



Medicina de Familia SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Alteraciones retinianas detectadas por screening con cámara retinal no midriática y derivación a oftalmología en una población de alto riesgo cardiovascular



D.A. González-Sánchez^a, H. Gutiérrez-Londoño^a, H. León-Giraldo^b, C. Tobón^c, J.M. Ocampo-Chaparro^{d,e}, C.A. Reyes-Ortiz^{f,*} y K.D. González-Solarte^g

^a Programa Maestría en Epidemiología, Universidad Libre Cali, Gesencro UT, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

^b Gesencro UT, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

^c Clínica Oftalmológica del Café, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia

^d Universidad Libre, Cali, Valle del Cauca, Colombia

^e Departamento de Medicina Familiar, Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca, Colombia

^f Institute of Public Health, College of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Florida A&M University, Tallahassee, Florida, Estados Unidos

^g Departamento de Medicina Interna, Grupo Interinstitucional de Medicina Interna 1 (GIMI1), Universidad Libre, Cali, Valle del Cauca, Colombia

Recibido el 4 de octubre de 2022; aceptado el 17 de diciembre de 2022

Disponible en Internet el 14 de enero de 2023

PALABRAS CLAVE

Retinopatía diabética;
Retinopatía hipertensiva;
Cámara no midriática;
Screening;
Personas con daño visual

Resumen

Objetivo: Describir las principales alteraciones retinianas detectadas por screening con cámara retinal no midriática y evaluar los factores relacionados con la derivación a oftalmología en una población de alto riesgo cardiovascular en Palmira, Colombia.

Materiales y métodos: Estudio observacional de tipo transversal, con 11.983 registros fotográficos de pacientes con hipertensión y diabetes mellitus del programa de enfermedades crónicas de Gesencro S.A.S. entre 2018 y 2020. Se evaluaron con regresión logística los factores de riesgo relacionados con la derivación a oftalmología y se obtuvieron los odds ratios (OR) crudos y ajustados.

Resultados: Se analizaron 11.880 registros; la edad media fue de $67,7 \pm 12$ años, y el 69,5% fueron mujeres. Entre las alteraciones retinianas se encontraron pacientes con retinopatía diabética clasificada como más que leve (10%) y grado I de retinopatía hipertensiva (54,9% ojo derecho, 51,9% ojo izquierdo). También se identificó edema macular (15%). Solo 2.069 (17,4%) pacientes requirieron derivación a oftalmología; el 81,3% requirieron control a 1 año y el 1,3% a los 6 meses. En el análisis multivariado los factores de riesgo que se relacionaron con la probabilidad para ser derivados fueron: el género masculino, la edad mayor o igual a 60 años,

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carlos.reyesortiz@fam.u.edu (C.A. Reyes-Ortiz).

la hemoglobina glucosilada (HbA1c) fuera de metas, la enfermedad renal crónica avanzada y la razón microalbúmina-creatinina moderada a severamente elevada.

Conclusión: Este estudio permitió determinar la importancia que tiene el screening con cámara retinal no midriática en pacientes de alto riesgo cardiovascular para detectar alteraciones retinianas y evaluar factores de riesgo asociados con derivación a oftalmología. El documentar tempranamente el compromiso ocular en estos pacientes podría prevenir y evitar la discapacidad visual y la ceguera.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Diabetic retinopathy;
Hypertensive
retinopathy;
Non-mydratic
chamber;
Screening;
People with visual
impairment

Retinal alterations detected by non-mydratic retinal camera screening and referral to ophthalmology in a population with high cardiovascular risk

Abstract

Objective: To describe the main retinal alterations detected by non-mydratic retinal camera screening and to evaluate factors related to referral to ophthalmology in a population at high cardiovascular risk in Palmira, Colombia.

Materials and methods: Cross-sectional observational study, which included 11,983 photographic imaging records of patients with hypertension and diabetes mellitus from Gesencro's S.A.S. comprehensive chronic disease care program between 2018 and 2020. Risk factors associated to referral to ophthalmology were evaluated with logistic regression, and crude and adjusted ORs (odds ratios) were obtained.

Results: A total of 11,880 records were analyzed; 67.7 ± 12 years old, and 69.5% were women. Among the retinal alterations were patients with diabetic retinopathy classified as more than mild in 10% and grade I hypertensive retinopathy in 54.9% right eye, 51.9% left eye. Macular edema was also identified. Only 2069 patients (17.4%) required referral to ophthalmology, and for imaging control 82.6%. In the multivariate analysis, the risk factors associated with the probability of being referred were male gender, age 60 years and older, glycosylated hemoglobin out-of-target, advanced chronic kidney disease and the microalbumin-to-creatinine ratio moderate to severely elevated.

Conclusion: This study makes it possible to determine the importance of screening with a non-mydratic retinal camera in patients at high cardiovascular risk to detect retinal abnormalities and assess risk factors associated with referral to ophthalmology. Early documentation of ocular compromise in these patients could prevent and avoid visual impairment and blindness.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los programas de screening que permiten la detección temprana y el tratamiento oportuno y efectivo de las alteraciones de la retina reducen la carga de discapacidad visual y la ceguera a nivel mundial, sobre todo en poblaciones vulnerables¹, incluso en enfermedades con alta prevalencia, como la retinopatía diabética (RD; 35%)² y la retinopatía hipertensiva (RH; 7-14%)³.

La RD es una de las principales causas de discapacidad visual y de ceguera en edades productivas (25-75 años), a pesar que puede ser prevenida hasta en el 90% de los casos¹ e incluso puede reducirse hasta diez veces su desarrollo con intervenciones tempranas⁴.

Por otro lado, la RH es considerada un marcador de enfermedad vascular y de muerte³, teniendo en cuenta la severidad y el tiempo transcurrido desde su diagnóstico⁵. Su coexistencia con otras condiciones crónicas, como la

diabetes mellitus (DM)³, produce daño de órganos diana, como la retina y el riñón, en donde la microalbuminuria se convierte en un predictor de mortalidad cardiovascular más que de insuficiencia renal⁶, y empeora al asociarse con otros factores de riesgo, como la edad avanzada, el mal control glucémico y la dislipidemia, entre otros⁷.

Durante el periodo de 2009 a 2014 en Colombia se observó un aumento de las consultas por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) similar al observado a nivel mundial, especialmente por hipertensión arterial (HTA) y DM, al igual que por sus complicaciones a nivel visual, evidenciándose un aumento en la prevalencia (por 100.000 habitantes) de RD del 13% al 20% y para RH del 13% al 15%⁸. Además, uno de los principales factores que limita la identificación temprana de estas complicaciones visuales desde la atención primaria es el menor número de oftalmólogos en las áreas más prevalentes y aisladas del país.

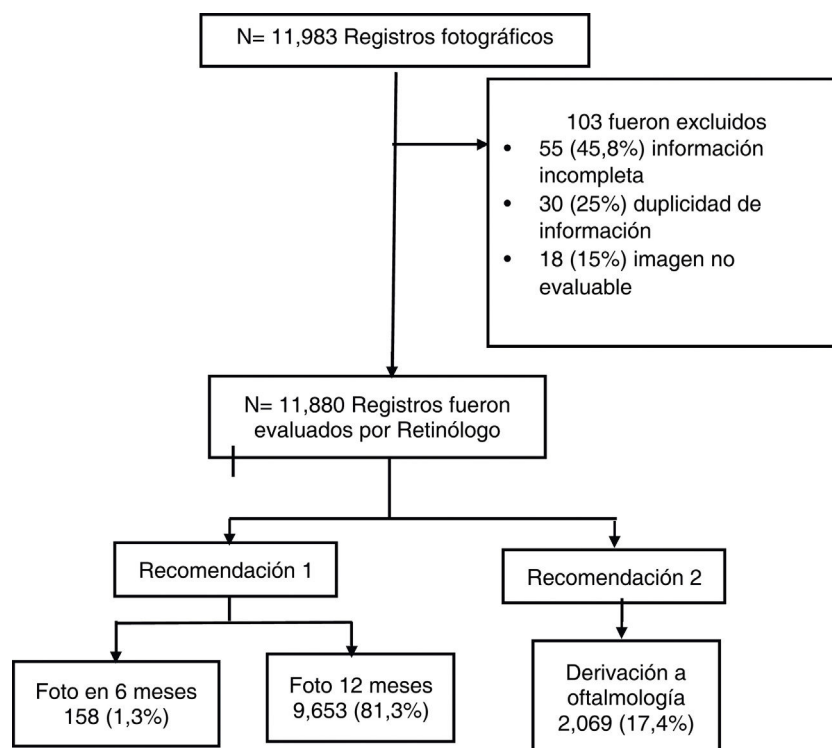


Figura 1 Diagrama de flujo del estudio.

Existen diferentes técnicas de screening para la detección de RD y de RH⁹, y su aplicación depende del país y de la adherencia a las guías. La última directriz estipulada por la Academia Americana de Oftalmología en 2020⁹ sugirió utilizar la biomicroscopia con lámpara de hendidura y oftalmoscopia indirecta para la detección de RD. Sin embargo, estas técnicas requieren la dilatación (midriasis) farmacológica de la pupila, a pesar de los riesgos que esta implica.

Dentro de los métodos de screening, también existe la cámara de fondo de retina no midriática (CFRNM), que desde 2016 es utilizada en el Reino Unido para el diagnóstico de la RD¹⁰ y actualmente es empleada como un método no invasivo, menos complejo de manejar y coste-efectivo al compararse con el *gold standard* (fotografía de fondo de ojo a color con estereoscopio de siete campos y la angiografía con fluoresceína) en países de altos y medianos recursos¹¹. La CFRNM ha sido validada identificando estadios presintomáticos de retinopatía; evidencia cambios sutiles de otras condiciones primarias del nervio óptico (papiledema)¹⁰, e incluso determina el riesgo cardiovascular no aterosclerótico en población hipertensa no diabética¹².

En Colombia, y especialmente en el Valle del Cauca, este tipo de herramientas no han sido exploradas en la atención primaria, y no se cuenta con un programa estructurado de screening de salud visual en pacientes con ECNT ni de sus complicaciones visuales. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue describir las principales alteraciones retinianas detectadas por screening con CFRNM y evaluar los factores relacionados con derivación a la especialidad de oftalmología en pacientes de alto riesgo cardiovascular atendidos en la consulta de centros de atención primaria de Palmira, Colombia.

Materiales y métodos

Diseño y población del estudio

Estudio observacional analítico transversal. La recolección de datos se realizó entre enero de 2018 y enero de 2020. Se incluyeron todos los pacientes adultos que fueron atendidos en la consulta de centros de atención primaria de Palmira (Colombia), siendo un total de 11.983 registros fotográficos. Los criterios de inclusión fueron pertenecer al programa de atención integral de enfermedad crónica de la IPS Gesencro y tener antecedentes de hipertensión (HTA) y/o DM. Los criterios de exclusión fueron no tener un registro completo, información duplicada y pobre calidad de la imagen fotográfica. Se excluyeron en total 103 registros y se analizaron 11.880 registros (fig. 1). Los pacientes provenían tanto del área rural como de la urbana.

Procedimiento

La toma de la imagen fue realizada con una cámara fotográfica marca Canon modelo EOS 60D, serie 341094000107, que contiene un analizador digital de retina modelo CR-2AF. Para la toma de la fotografía se dispone de un consultorio acondicionado con las especificaciones técnicas para su realización. La cámara es operada por una auxiliar de enfermería entrenada por el médico retinólogo, a quien se le programan los pacientes.

Las imágenes obtenidas eran enviadas a la plataforma digital de la historia clínica institucional y, por telemedicina asincrónica, el retinólogo evaluaba y clasificaba si la calidad de la imagen era adecuada (aceptable: permite ver las

Tabla 1 Clasificación de la retinopatía diabética e hipertensiva

Retinopatía diabética ^a		Retinopatía hipertensiva ^b	
Grado	Signos	Grado	Signos
No aparente	Ausencia de signos de retinopatía	0	Ninguna lesión aparente
Leve	Presencia de microaneurismas	I	Aumento de reflejo luminoso arteriolar con compresión arteriovenosa mínima
Más que leve	Presencia de hemorragias, arrostramiento, anormalidades intravasculares o neovascularización	II	Aumento de los signos y desvío de las venas en los cruces arteriovenosos
		III	Arteriolas en hilo de cobre, hemorragias y manchas algodonosas y marcada compresión arteriovenosa
		IV	Arteriolas en hilo de plata, cambios importantes en los cruces arteriovenosos y edema de disco

^a Clasificación realizada según experticia del retinólogo porque se contaba con cámara de un solo campo y con un angular de 45° a 50° que dificultaba la visualización de la retina periférica y el establecimiento de clasificación para RD.

^b Adaptado de Di Marco et al.¹³.

características del nervio, la mácula y los vasos, y/o baja calidad: no permite ver detalles del nervio, ni de la mácula, ni de los vasos de la retina para clasificación de retinopatía), a la vez que determinaba la lateralidad del ojo (según la posición del nervio); también determinaba el estado del nervio óptico (anormal: cuando hay evidencia del aumento de la excavación, alteración en la relación copa/disco y engrosamiento o borramiento del borde de disco, y/o normal: ausencia de los hallazgos anteriores), edema macular (presente: alteración en la pigmentación macular o engrosamiento de la mácula por exudación, hemorragias o distorsión del trayecto vascular, y/o normal: ausencia de dichos hallazgos). Por último, clasificaba el grado de retinopatía (tabla 1).

Para disminuir la pérdida de pacientes se realizaban dos tomas de fondo de ojo de cada ojo, con el fin de escoger la imagen que incluyera la mejor visualización del nervio, la mácula y la vasculatura. La imagen libre de rojo permitió resaltar la presencia de alteraciones típicas de retinopatía (hemorragias, exudados y/o manchas algodonosas), condiciones que favorecían además identificar la presencia de edema macular. Finalmente, el retinólogo informaba dos posibles conceptos al final de la evaluación de las imágenes: realizar control de foto a 6 meses o 12 meses, o derivar a valoración por oftalmología.

Definición de las variables independientes

Todas las variables fueron obtenidas del sistema de información de historia clínica electrónica registrada por los médicos.

Las variables sociodemográficas evaluadas fueron el sexo, la edad y el régimen de aseguramiento.

Las variables clínicas fueron los índices de masa corporal (IMC) para la subclasificación de los pacientes según el grado

de obesidad de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁴.

La HTA fue definida por las guías europeas de 2018 como normal, normal alta, grado 1 y grado 2¹⁵.

Para el diagnóstico de DM y la determinación del punto de corte óptimo de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) se siguieron las guías ADA 2018¹⁶, teniendo en cuenta que una HbA1c menor al 7% tanto para DM tipo 1 como para DM tipo 2 es designado como el mejor control para la prevención del riesgo de complicaciones microvasculares del paciente¹⁷.

También se evaluó el perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos), y para determinar la función renal se realizó el cálculo de la tasa de filtración glomerular (eTFG)¹⁸ a partir de la creatinina sérica mediante fórmula de Cockcroft-Gault para categorizar el daño renal, así como la relación albuminuria creatinuria (RAC) según las guías KDIGO 2012 en A1, A2 y A3¹⁹.

Variable dependiente principal

La derivación a oftalmología basada en la presencia de alteraciones retinianas de las imágenes evaluadas por el retinólogo.

Análisis de los datos

Las variables categóricas se presentaron en porcentajes. Se contrastó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizaron el promedio y la desviación estándar o la mediana y el rango intercuartílico. Para comparar las variables categóricas se utilizó la prueba chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher.

Se realizó un análisis logístico bivariado, donde se estimaron los odds ratios (OR) con sus respectivos intervalos

Tabla 2 Características demográficas y clínicas de la población a estudio

Características	Descripción	n = 11.880
Sexo	Femenino	8.257 (69,5)
	Masculino	3.623 (30,5)
Edad. Promedio $\pm$ DE mín.-máx.	67,7 $\pm$ 12,1	20-107
Edad agrupada	< 60 años	2.707 (22,8)
	$\geq$ 60 años	9.173 (77,2)
IMC, clasificación	Bajo peso	244 (2,05)
	Peso normal	3.849 (32,4)
	Sobrepeso	4.396 (37,0)
	Obesidad grado 1	2.369 (19,9)
	Obesidad grado 2	729 (6,1)
	Obesidad grado 3	293 (2,5)
HTA	Sí	10.925 (92)
	No	955 (8,0)
DM	Sí	4.729 (39,8)
	No	7.151 (60,2)
Tipo de DM	Tipo 1	35 (0,7)
	Tipo 2	4.694 (99,3)
Presión sistólica (mmHg). Promedio $\pm$ DE mín.-máx.	128 $\pm$ 14,7	80-220
Presión diastólica (mmHg). Promedio $\pm$ DE mín.-máx.	75,5 $\pm$ 8,9	40-126
HTA	Controlada	9.401 (79,1)
	No controlada	2.479 (20,9)
DM	Controlada	7.450 (62,7)
	No controlada	4.430 (37,3)
Hipertensos y diabéticos	Controlados	5.815 (48,9)
	No controlados	6.065 (51,1)
Colesterol total, mg/dl (n = 11.841)	171,2 $\pm$ 41,9	72,6-533,3
Colesterol HDL, mg/dl (n = 11.839)	48,2 $\pm$ 13	13,2-112,2
Triglicéridos, mg/dl	155,5 $\pm$ 109,4	35,4-2.295,8
Colesterol LDL, mg/dl (n = 11.832)	93,2 $\pm$ 35,1	4-303,2
Hemoglobina glucosilada (HbA1c: %) (n = 9.693)	6,6 $\pm$ 1,4	3,8-18
Hemoglobina glucosilada (HbA1c: %) categorizada (n = 9.693)	$\leq$ 7	7.450 (76,9)
	7,1-8	1.226 (12,6)
	> 8	1.017 (10,5)
Creatinina (mg/dl). Promedio $\pm$ DE mín.-máx.	1 $\pm$ 0,5	0,4-13,5
Tasa de filtración glomerular. Promedio $\pm$ DE mín.-máx.	68,3 $\pm$ 30,6	3,8-285,9
Clasificación de ERC (evaluada por la fórmula de CG)	G1	2.292 (19,3)
	G2	4.103 (34,5)
	G3a	3.032 (25,5)
	G3b	1.895 (15,9)
	G4	497 (4,2)
	G5	61 (0,51)

de confianza, evaluando la relación entre la variable dependiente (derivación a oftalmología) y las variables independientes. Se seleccionaron variables con un valor de $p < 0,25$ (según Hosmer y Lemeshow)²⁰ para construir modelos de regresión logística múltiple. Estos fueron evaluados mediante la razón de verosimilitud y se basaban en la lejanía, es decir, la ganancia obtenida en cada modelo (-2LogL), hasta obtener el mejor modelo ajustado y parsimonioso. En la validación del modelo final ajustado se utilizó el cociente de verosimilitud para comparar la diferencia entre los dos modelos (saturado y ajustado) y se identificó el mejor modelo.

Finalmente se evaluó la bondad de ajuste para inferir si el modelo se ajustaba bien a los datos y si era adecuado realizar predicciones con él. El nivel de significancia estadística

establecido fue un valor de $p < 0,05$; para todos los análisis se utilizó el programa de Microsoft® Excel® y el paquete estadístico Stata corp. 15.0® (College Station, Texas, EE.UU.).

Resultados

Se analizaron 11.880 registros, y el 69,5% fueron mujeres. La edad promedio fue 67,7 $\pm$ 12 años. El 92% de la población presentaba HTA y el 39,8% tenía coexistencia con DM (tabla 2). Más del 50% de la población tenía una enfermedad renal crónica (ERC) clasificada como G2 y 3a (tabla 3). Según la lateralidad del ojo no se encontraron diferencias con respecto a los cinco hallazgos clínicos, y la calidad de imagen fue aceptable en el 92,1% de las fotos. El nervio óptico fue

Tabla 3 Características de la foto realizada con cámara de fondo de retina no midriática

Características	Clasificación	Ojo derecho n (%)	Ojo izquierdo n (%)
Calidad de la imagen	Baja calidad	923 (7,8)	932 (7,9)
	Aceptable	10.957 (92,2)	10.948 (92,1)
Nervio óptico	Anormal	2.079 (17,5)	2.151 (18,1)
	Normal	9.801 (82,5)	9.729 (81,9)
Retinopatía diabética	Leve	202 (1,7)	225 (1,9)
	Más que leve	1.200 (10,1)	1.139 (9,6)
	No aparente	10.478 (88,2)	10.524 (88,6)
Grado de retinopatía hipertensiva, clasificación de SCHEIE	0	3.778 (31,8)	4.111 (34,6)
	I	6.522 (54,9)	6.167 (51,9)
	II	1.521 (12,8)	1.544 (13,0)
	III	59 (0,5)	60 (0,5)
Edema macular	Ausente	10.000 (84,2)	10.169 (85,6)
	Presente	1.880 (15,9)	1.711 (14,4)
Recomendación	Foto 1 año		9.653 (81,3)
	Foto 6 meses		158 (1,3)
	Valoración especialista		2.069 (17,4)
Resultado	Foto		9.811 (82,6)
	Especialista		2.069 (17,4)

normal en el 82% de la población. Los pacientes que presentaron alteraciones a nivel de la retina se categorizaron de la siguiente manera: RD más que leve; 10% independientemente del ojo, y grado I de RH 54,9% en ojo derecho y 51,9% en ojo izquierdo. El edema macular se presentó en el 15% del ojo derecho y en el 14,4% del ojo izquierdo (tabla 3). El 17,4% de la población requirió derivación a oftalmología para algún tipo de intervención temprana; mientras que el 82,6% requirió solo control y seguimiento con nueva imagen de 6 a 12 meses.

En la tabla 4 se presenta el análisis bivariado y logístico, mostrando que quienes presentaron mayor oportunidad de ser derivados al especialista fueron los hombres comparados con las mujeres ($p=0,006$) y los de edad ≥ 60 años comparados con los < 60 años ($p=0,000$); el 52,6% del total de los derivados a oftalmología padecían DM, quienes tenían el 85% de mayor oportunidad de ser derivados en comparación con los no diabéticos.

Los pacientes que tenían una HbA1c no controlada tenían el 16% de mayor oportunidad de derivación a oftalmología comparados con los que tenían una HbA1c controlada, lo cual era mayor a medida que se incrementa sus niveles (fig. 2A).

Los pacientes con HTA que tenían una presión arterial sistólica mayor o igual a 140 mmHg (HTA no controlada) presentaban una mayor oportunidad de derivación a oftalmología (tabla 4). Además, la oportunidad de ser derivado a oftalmología se incrementaba un 23% y un 30% en los pacientes hipertensos con función renal G1 y G2, respectivamente, comparado con los pacientes que tenían una presión arterial normal (fig. 2B). En suma, todos aquellos pacientes que no tenían un adecuado control de sus condiciones crónicas (HTA y DM) presentaban mayor oportunidad de derivación (OR: 1,2; IC 95%: 1,09-1,32).

Los pacientes con reducción de la eTFG presentaban una mayor frecuencia de derivación a oftalmología, observándose una relación lineal. Así mismo, los pacientes con ERC G5 presentaban 4,3 veces mayor oportunidad de ser derivados a oftalmología comparado con los que no tenían daño renal (categoría G1) (fig. 2C); lo anterior no cambia al clasificar el daño renal por la RAC, A3 un 146% y A2 un 30% de mayor oportunidad, respectivamente, de ser derivados a oftalmología, comparado los pacientes con RAC normal (categoría A1) (fig. 2D).

Al final, se construyó un modelo de regresión logística múltiple con las variables que fueron significativas del bivariado. Teniendo en cuenta que las variables DM y HbA1c tenían una alta correlación, se realizaron dos análisis por separado, donde se incluyeron las variables sexo, edad agrupada, IMC agrupado, DM, HTA, RAC y eTFG, documentando que una edad mayor a 60 años asociado con HTA, DM y una RAC A2 o A3 fueron los factores relacionados con una mayor oportunidad para derivación a oftalmología (tabla 5).

Discusión

En esta investigación se identificaron las principales alteraciones retinianas relacionadas con la derivación a oftalmología en una población de alto riesgo cardiovascular, identificada por screening con CFRNM. Dentro de los principales hallazgos se encontró que el sexo masculino, la edad ≥ 60 años, tener HTA y DM, una HbA1c fuera de metas y una ERC moderada a severa con una RAC elevada fueron los factores que se relacionaron con mayor oportunidad de derivación a oftalmología.

En nuestro estudio encontramos una prevalencia de RD del 30%, similar a prevalencias reportadas en diferentes

Tabla 4 Relaciones bivariadas prediciendo derivación a oftalmología

Características	Foto en 6-12 meses (9.811)	Valoración oftalmología (2.069)	OR (crudo)	Intervalo de confianza al 95%			p
Sexo	Femenino	6,871 (70)	1,386 (67)	1			
	Masculino	2,94 (30)	683 (33)	1,15	1,04	1,27	0,006
Edad agrupada	< 60	2,421 (24,7)	286 (13,8)	1			
	≥ 60	7,39 (75,3)	1,783 (86,2)	2,04	1,79	2,33	0,000
IMC	Bajo peso	184 (1,9)	60 (2,9)	1			
	Peso normal	3,086 (31,5)	763 (36,9)	0,76	0,56	1,03	0,072
	Sobrepeso	3,663 (37,3)	733 (35,4)	0,61	0,45	0,83	0,002
	Obesidad grado 1	2,008 (20,5)	361 (17,5)	0,55	0,40	0,75	0,000
	Obesidad grado 2	627 (6,4)	102 (4,9)	0,50	0,35	0,71	0,000
	Obesidad grado 3	243 (2,5)	50 (2,4)	0,63	0,41	0,96	0,032
DM	No	6,164 (62,8)	987 (47,7)	1			
	Sí	3,647 (37,2)	1,082 (52,3)	1,85	1,68	2,03	0,000
HTA	No	848 (8,6)	107 (5,2)	1			
	Sí	8,963 (91,4)	1,962 (94,8)	1,73	1,4	2,1	0,000
HbA1c	≤ 7%	6,211 (78,7)	1,239 (68,8)	1			
	7,1%-8%	917 (11,6)	309 (17,2)	1,68	1,46	1,95	0,000
	> 8%	765 (9,7)	252 (14)	1,65	1,41	1,93	0,000
Función renal	G1 ^a	2,04 (20,8)	252 (12,2)	1			
	G2	3,474 (35,4)	629 (30,4)	1,47	1,25	1,71	0,000
	G3a	2,472 (25,2)	560 (27,1)	1,83	1,56	2,15	0,000
	G3b	1,437 (14,7)	458 (22,1)	2,58	2,18	3,05	0,000
	G4	351 (3,6)	146 (7,1)	3,37	2,67	4,25	0,000
	G5	37 (0,4)	24 (1,2)	5,25	3,09	8,92	0,000
RAC	A1 ^a	7,313 (74,5)	1,262 (61)	1			
	A2	1,947 (19,9)	573 (27,7)	1,71	1,5	1,9	0,000
	A3	551 (5,6)	234 (11,3)	2,46	2,1	2,9	0,000
Presión arterial	Normal	7,069 (72,1)	1,411 (68,2)	1			
	Normal alta	882 (9)	198 (9,6)	1,12	0,95	1,33	0,161
	Grado 1	1,431 (14,6)	351 (17)	1,23	1,08	1,40	0,002
	Grado 2	429 (4,4)	109 (5,3)	1,27	1,02	1,58	0,030
HTA	Controlada	1,997 (20,4)	482 (23,3)	1			
	No controlada	7,814 (79,7)	1,587 (76,7)	1,19	1,06	1,33	0,003
DM	Controlada	3,6 (36,7)	830 (40,1)	1			
	No controlada	6,211 (63,3)	1,239 (59,9)	1,16	1,05	1,27	0,003
HTA y HbA1c	Controlada	4,931 (50,3)	1,134 (54,8)	1			
	No controlada	4,88 (49,7)	935 (45,2)	1,2	1,09	1,32	0,000

^a Categoría de referencia.

estudios de América Latina y de España (12%), las cuales pueden variar entre el 14% y el 48%²¹. Sin embargo, en nuestro estudio existió una mayor prevalencia de población con RH (74%), situación que se correlaciona con lo reportado por Adar et al.²² (62%), y que probablemente podría ser explicado por la mayor cantidad de personas con diagnóstico confirmado de HTA entre los pacientes con screening.

Por otra parte, se identificó de manera llamativa una alta prevalencia de edema macular (39%) para la población con DM, superior a la encontrada por Vivas-Giraldo et al.²³ en Medellín (Colombia), del 5%, e incluso a la reportada en Estados Unidos (4%)²⁴. Teniendo en cuenta que esta condición representa una de las principales causas de ceguera en población diabética y que tiene una relación significativa con el mayor tiempo de evolución de la DM, consideramos que este estudio deja una importante pauta que debe ser

tomada en cuenta en futuros estudios y políticas públicas de screening para estos pacientes.

En cuanto a la HbA1c, encontramos que cuando esta se encuentra fuera de metas no solo guarda una relación lineal con la derivación a oftalmología, sino que además se relaciona con el desarrollo de complicaciones como el edema macular y la ceguera, las cuales se ocasionan por el daño microangiopático y la lesión directa de la barrera hematorretiniana a que están expuestos estos pacientes por el mayor tiempo de evolución de la DM y la carga elevada de glucotoxicidad; situación que puede ser controlada con un manejo estricto de sus niveles, impactando tanto en la incidencia de RD (76%) como en su progresión (54%), respectivamente, según datos extraídos de estudios como el *Diabetes Control and Complications Trial*²⁵ y el *United Kingdom Prospective Diabetes Study*²⁶.

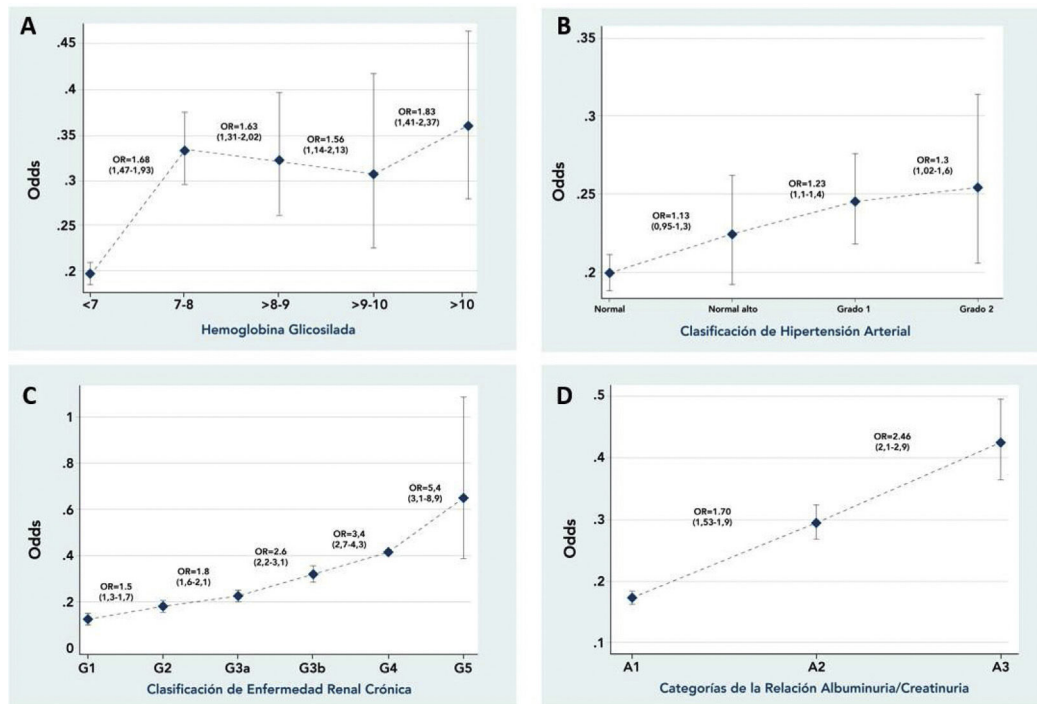


Figura 2 Principales factores relacionados con la derivación al oftalmólogo.

Tabla 5 Relaciones multivariadas prediciendo derivación a oftalmología

Características	Foto en 6-12 meses (9.811)	Valoración oftalmología (2.069)	OR (crudo)	Intervalo de confianza al 95%	p	OR (ajustado)	Intervalo de confianza al 95%	p
Edad agrupada								
< 60	2,421 (24,7)	286 (13,8)	1			1		
≥ 60	7,39 (75,3)	1,783 (86,2)	2,04	1,79 2,33	0,000	1,634	1,39 1,91	0,000
IMC								
Bajo peso	184 (1,9)	60 (2,9)	1			1		
Peso normal	3,086 (31,5)	763 (36,9)	0,76	0,56 1,03	0,072	0,808	0,59 1,10	0,181
Sobrepeso	3,663 (37,3)	733 (35,4)	0,61	0,45 0,83	0,002	0,695	0,51 0,96	0,025
Obesidad grado 1	2,008 (20,5)	361 (17,5)	0,55	0,40 0,75	0,000	0,694	0,50 0,97	0,032
Obesidad grado 2	627 (6,4)	102 (4,9)	0,50	0,35 0,71	0,000	0,733	0,50 1,08	0,115
Obesidad grado 3	243 (2,5)	50 (2,4)	0,63	0,41 0,96	0,032	0,876	0,56 1,38	0,566
DM								
No	3,6 (36,7)	830 (40,1)	1			1		
Sí	6,211 (63,3)	1,239 (59,9)	1,85	1,68 2,03	0,000	1,920	1,73 2,13	0,000
HTA								
No	1,997 (20,4)	482 (23,3)						
Sí	7,814 (79,7)	1,587 (76,7)	1,73	1,4 2,1	0,000	1,26	1,01 1,57	0,038
RAC								
A1 ^a	7,313 (74,5)	1,262 (61)	1			1		
A2	1,947 (19,9)	573 (27,7)	1,71	1,5 1,9	0,000	1,34	1,19 1,51	0,000
A3	551 (5,6)	234 (11,3)	2,46	2,1 2,9	0,000	1,71	1,43 2,05	0,000
Función renal								
G1 ^a	2,04 (20,8)	252 (12,2)	1			1		
G2	3,474 (35,4)	629 (30,4)	1,47	1,25 1,71	0,000	1,22	1,02 1,46	0,031
G3a	2,472 (25,2)	560 (27,1)	1,83	1,56 2,15	0,000	1,44	1,18 1,76	0,000
G3b	1,437 (14,7)	458 (22,1)	2,58	2,18 3,05	0,000	1,86	1,50 2,31	0,000
G4	351 (3,6)	146 (7,1)	3,37	2,67 4,25	0,000	2,04	1,54 2,70	0,000
G5	37 (0,4)	24 (1,2)	5,25	3,09 8,92	0,000	2,74	1,55 4,82	0,000

^a Categoría de referencia.

Encontramos que la mitad de la población tenía coexistencia de HTA y DM, siendo las ECNT más prevalentes en Colombia; su coexistencia se ha asociado con un incremento del riesgo para desarrollar enfermedad microvascular y macrovascular, factores que han sido motivo de estudios como el ADVANCE²⁷, en donde se demostró que la variabilidad de la presión arterial puede ser predictora de complicaciones microvasculares, independientemente de la presión arterial media, y en cuya evidencia los beneficios de un control estricto sobre la progresión de retinopatía es insuficiente para su prevención, diferente a lo encontrado con un control estricto de la HbA1c.

Finalmente, más del 50% de los pacientes tenían ERC avanzada evaluada tanto por eTFG como por RAC. Fue interesante que la RAC presentara una relación lineal con la derivación a oftalmología (fig. 2D); de igual manera, el deterioro progresivo de la eTFG presentó una relación exponencial y significativa con la derivación de pacientes con DM e HTA a oftalmología (fig. 2C). Dichos hallazgos se explican desde la fisiopatología, puesto que las lesiones microvasculares progresan de manera paralela tanto en el riñón como en la retina, y adicionalmente permiten inferir que los pacientes de este estudio tenían un grado avanzado de dichas condiciones crónicas para el momento del screening. Estos hallazgos son similares a los del estudio de Rodríguez-Poncelas et al.²⁸, en donde se describe que la probabilidad de tener una enfermedad renal diabética manifiesta se incrementa hasta dos veces más cuando un paciente diabético tiene RD comparado con los que no (2,11; IC 95%: 1,04-4,26), e incluso con el desarrollo de RD proliferativa y un mayor riesgo de eventos coronarios²⁹, por lo que es necesario no solo un control y un seguimiento dirigidos de estas condiciones, sino que además es necesario un estricto screening de la salud visual y renal, y del riesgo cardiovascular.

Dentro de las fortalezas, se tiene como una de las primeras investigaciones con una muestra grande para screening de retina en Colombia y en Latinoamérica, la cual logró caracterizar bien la población con riesgo de patología ocular utilizando herramientas tecnológicas a la vanguardia y recomendadas dentro de la literatura, las cuales resultan ser no solo innovadoras, sino también coste-efectivas, teniendo en cuenta la creciente prevalencia de ECNT y de sus complicaciones visuales, sobre todo en áreas donde no hay una adecuada cobertura de la atención primaria en salud y que no cuentan con servicios de oftalmología. También es importante resaltar que al momento de evaluar la calidad de la imagen de las fotografías de retina el 92% de estas fueron aceptables, lo que permitió asegurar la validez interna de la investigación.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentran el no haber podido realizar una clasificación de la RD según lo estandarizado en la literatura y no haber podido tener la fecha exacta del diagnóstico de las ECNT (HTA y DM), con lo cual hubiera sido posible conocer su tiempo de evolución y la relación con el tiempo de desarrollo de la RD y la RH.

Se recomiendan, por tanto, estudios multicéntricos en diferentes regiones del país para determinar la prevalencia de las retinopatías en pacientes con estas condiciones crónicas e identificar los principales factores de riesgo que permitan la formulación de políticas de salud pública que

impacten directamente en la discapacidad visual prevenible.

Conclusión

Este estudio permitió determinar la importancia que tiene el screening con cámara retinal no midriática en pacientes de alto riesgo cardiovascular para detectar los principales factores de riesgo asociados con alteraciones retinianas que requieren derivación a oftalmología. El hecho de documentar tempranamente el compromiso ocular en estos pacientes podría prevenir y evitar la discapacidad visual y la ceguera.

Consideraciones éticas

El protocolo de estudio fue aceptado por el comité de investigaciones de salud de la Universidad Libre de Cali, Colombia, con acta No. 001 del año 2022, identificado como una investigación de bajo riesgo por resolución 8430 de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia. Ajustado a las consideraciones éticas estipuladas en la declaración de Helsinki promulgada en 1975. Además, fue aprobado para su ejecución por el Comité de investigaciones de la unidad de atención primaria de Gesencro en septiembre de 2021. Todos los pacientes fueron informados de las características y propósitos de la investigación, y aceptaron participar en ella.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses que se relacionen directamente con el manuscrito actual.

Bibliografía

1. Gasca Cuello D, Martínez Parra JP, Gómez Gordillo JS, Delgado Contreras SL, Fuentes Martínez RA. Manifestaciones de la retinopatía hipertensiva y de la retinopatía diabética en población adulta. *Sci Educ Med J*. 2021;1:64–72. Disponible en: <https://www.medicaljournal.com.co/index.php/mj/article/download/15/136>.
2. Gillow JT, Gibson JM, Dodson PM. Hypertension and diabetic retinopathy — what's the story? *Br J Ophthalmol*. 1999;83:1083–7. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjo.83.9.1083>.
3. Bawankar P, Shanbhag NK, Dhawan SS, Palsule B, Kumar AD, Chandel S, et al. Sensitivity and specificity of automated analysis of single-field non-mydriatic fundus photographs by Bosch DR Algorithm — Comparison with mydriatic fundus photography (ETDRS) for screening in undiagnosed diabetic retinopathy. *PLoS One*. 2017;12:e0189854. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0189854>.
4. Ting DSW, Cheung GCM, Wong TY. Diabetic retinopathy: Global prevalence, major risk factors, screening practices and public health challenges: A review. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2016;44:260–77. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ceo.12696>.

5. Schmieder RE. Hypertensive retinopathy. *Hypertension*. 2008;51:43–4. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.100230>.
6. Beckman JA, Creager MA. Vascular complications of diabetes. *Circ Res*. 2016;118:1771–85. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.115.306884>.
7. Bhargava M, Ikram MK, Wong TY. How does hypertension affect your eyes? *J Hum Hypertens*. 2012;26:71–83. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/jhh.2011.37>.
8. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, Organización Panamericana de Salud. Análisis de situación de salud visual en Colombia, 2016 [consultado 10 Dic 2022]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-visual-colombia-2016.pdf>.
9. Flaxel CJ, Adelman RA, Bailey ST, Fawzi A, Lim JI, Vemulakonda GA, et al. Diabetic Retinopathy Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2020;127:P66–145. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.09.025>.
10. Yu D, Dou X, Chen J, Lu Y, Ye B, Wu X, et al. Two-field non-mydriatic fundus photography for diabetic retinopathy screening: A protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2021;11:e051761. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2021-051761>.
11. Montoya González SZBM. Este manuscrito fue aprobado para publicación por parte de la Revista Iatreia teniendo en cuenta los conceptos dados por los pares evaluadores Esta es una edición preliminar, cuya versión final puede presentar cambios. *Rev Iatreia*. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.125>.
12. MacGillivray TJ, Trucco E, Cameron JR, Dhillon B, Houston JG, van Beek EJ. Retinal imaging as a source of biomarkers for diagnosis, characterization and prognosis of chronic illness or long-term conditions. *Br J Radiol*. 2014;87:20130832. Disponible en: <http://www.birpublications.org/doi/10.1259/bjr.20130832>.
13. Di Marco E, Aiello F, Lombardo M, di Marino M, Missirol F, Mancino R, et al. A literature review of hypertensive retinopathy: Systemic correlations and new technologies. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26:6424–43. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/article/29742>.
14. Hsu WC, Araneta MRG, Kanaya AM, Chiang JL, Fujimoto W. BMI cut points to identify at-risk Asian Americans for type 2 diabetes screening. *Diabetes Care*. 2015;38:150–8. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care/article/38/1/150/37769/BMI-Cut-Points-to-Identify-At-Risk-Asian-Americans>.
15. Mancia G, de Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*. 2007;25:1105–87. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/33/3021/5079119?login=true>.
16. American Diabetes Association. Introduction: Standards of medical care in diabetes — 2018. *Diabetes Care*. 2018;41 Suppl 1:S1–2. Disponible en: https://diabetesjournals.org/care/article/41/Supplement_1/S1/29751/Introduction-Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes.
17. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Targets for glycemic control. *Can J Diabetes*. 2018;42 Suppl 1:S42–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.030>.
18. Navarro Guarnizo EF, Zamora Suarez A, Ceron Tapia HR. Correlación entre las fórmulas de medición de filtrado glomerular Cockcroft-Gault MDRD-4 y CKD-EPI, y la depuración de creatinina de 24 horas. *Rev Colomb Nefrol*. 2020;8:e458. Disponible en: <https://doi.org/10.22265/acnef.8.1.458>.
19. Milik A, Hryniewicz E. On translation of LD IL and SFC given according to IEC-61131 for hardware synthesis of reconfigurable logic controller. *IFAC Proc*. 2014;47:4477–83. Disponible en: <http://www.kidney-international.org>.
20. Fagerland MW, Hosmer DW. A generalized Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test for multinomial logistic regression models. *Stata J*. 2012;12:447–53. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1536867X1201-200307>.
21. 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*. 2012;35:556–64. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc11-1909>.
22. Adar A, Onalan O, Sevik O, Turgut Y, Cakan F. Could aortic arch calcification help in detection of hypertensive retinopathy? *Blood Press Monit*. 2021;26:118–23. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/MBP.0000000000000498>.
23. Vivas-Giraldo JP, Bravo-Acosta JD. Caracterización de la retinopatía diabética en un programa de tamización en Medellín, Colombia, en el año 2018. *Rev Mex Oftalmol*. 2021;95:118–23. Disponible en: http://www.rmo.com.mx/frame_esp.php?id=259.
24. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye Vis*. 2015;2:17. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40662-015-0026-2>.
25. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crockford O, Davis M, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 1993;329:977–86. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJM199309303291401>.
26. UK Prospective Diabetes Study Group. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ*. 1998;317:703–13. Disponible en: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.317.7160.703>.
27. Chalmers J. ADVANCE-Action in Diabetes and Vascular Disease: Patient recruitment and characteristics of the study population at baseline. *Diabet Med*. 2005;22:882–8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1464-5491.2005.01596.x>.
28. Rodríguez-Poncelas A, Miravet-Jiménez S, Casellas A, Barrot-de la Puente JF, Franch-Nadal J, López-Simarro F, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in individuals with type 2 diabetes who had recorded diabetic retinopathy from retinal photographs in Catalonia (Spain). *Br J Ophthalmol*. 2015;99:1628–33. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjophthalmol-2015-306683>.
29. Lunetta M, Infantone L, Calogero AE, Infantone E. Increased urinary albumin excretion is a marker of risk for retinopathy and coronary heart disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 1998;40:45–51. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0168-8227\(98\)00024-2](https://doi.org/10.1016/s0168-8227(98)00024-2).