



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

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 al
Centro de Salud El Valle del cantón Cuenca, entre marzo y
mayo de 2019.**

Autores

Karla Gabriela Cabrera Vera / María Cristina Deleg Borja

Directores:

Dr. Johann Radax / Dra. Diana López

Cuenca - Ecuador

Septiembre-2020

RESUMEN

Introducción: La principal causa de ceguera y discapacidad visual en todo el mundo es la retinopatía diabética e hipertensiva que es un signo fiable de daño de órgano diana, generalmente por un mal control de la enfermedad, en este estudio se busca determinar la prevalencia a nivel local.

Materiales y Métodos: se trata de un estudio descriptivo transversal de prevalencia de retinopatía en pacientes hipertensos y/o diabéticos que acuden al Centro de Salud "EL Valle" ubicado en la parroquia El Valle, Cuenca-Ecuador. Con una muestra por conveniencia de 40 pacientes crónicos que acudieron en el periodo de marzo a mayo del 2019, a los cuales se les realiza fundoscopia con el uso del PanOptic de Welch Allyn para la valoración posterior por parte del Oftalmólogo.

Conclusiones: Se evidencia una prevalencia del 35% de pacientes con presencia de retinopatía de los cuales el 78.57% es bilateral, donde el 81.81% es RH y el 18.2% es RD; y el 21.42% es unilateral, donde el 66.6% es RH y el 33.3% es RD. La calidad de imágenes obtenidas en la fundoscopia mejora con mayor número de horas prácticas con el equipo Panoptic.

Palabras Clave: Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus II, Retinopatía, Prevalencia

ABSTRACT

Introduction: The main cause of blindness and visual disability worldwide is diabetic and hypertensive retinopathy, which are a reliable signs of target organ damage, usually due to poor control of the disease. This study seeks to determine the prevalence at a local level.

Materials and Methods: This is a cross-sectional descriptive study of prevalence of retinopathy in hypertensive and/or diabetic patients who come to "El Valle" Health Center located in El Valle, Cuenca-Ecuador. The study consisted of a convenience sample of 40 chronic patients who attended the center in the March- May 2019 period, and who received fundoscopic exam with the use of Welch Allyn PanOptic for subsequent assessment by the Ophthalmologist.

Conclusions: There is evidence of a prevalence of 35% of patients with the presence of retinopathy, 78.57% are bilateral, 81.81% are HR and 18.2% are DR. 21.42% are unilateral, 66.6% are HR and 33.3% are DR. The quality of images obtained in a fundoscopic exam improves with more hours of practice with the Panoptic equipment.

Keywords: Arterial Hypertension, Diabetes Mellitus II, Retinopathy, Prevalence

Translated by



Karla Gabriela Cabrera Vera



María Cristina Deleg Borja



LISTA DE ABREVIACIONES

(RD) Retinopatía diabética

(DM2) Diabetes Mellitus tipo 2

(RH) Retinopatía hipertensiva

(HTA) Hipertensión arterial

(INEC) Instituto nacional de estadística y censos

(OMS) Organización Mundial de la Salud

INTRODUCCIÓN

La principal causa de ceguera y discapacidad visual en todo el mundo es la retinopatía diabética (RD). La OMS estima que el 2,6% de los casos de ceguera son consecuencia de la diabetes, y que la RD está presente en el 34,6% de los mayores de 40 años con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) (1) . Un estudio transversal realizado en Quito encontró una prevalencia de RD del 21% (5 % proliferativa y 95 % no proliferativa) (2).

La retinopatía hipertensiva (RH) es un signo fiable de daño de órgano diana, generalmente por un mal control de la hipertensión arterial (HTA), siendo reversible si se logra un buen manejo y control de la enfermedad. Se ha demostrado que la HTA es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de RD, pues un descenso de 10 mmHg de la presión sistólica genera una reducción de 10% del riesgo de RD (3). La RH se correlaciona con mayor riesgo a largo plazo de eventos cerebrovasculares (4). Existe mayor prevalencia de RH en gente de raza negra en relación a la raza blanca, lo que nos indica que la RH difiere entre razas (5).

Últimamente, se ha prestado atención al papel del endotelio dentro de la fisiopatología retiniana. Normalmente, el endotelio sirve como una superficie anticoagulante y antiagregante plaquetaria, además de controlar el tono vascular. Cuando se da una disfunción endotelial, se ponen en marcha procesos que culminan en un aumento de la adhesión leucocitaria, edema, trombosis e hipertensión por aumento del tono vascular. Esta disfunción es potencialmente reversible, en parte debido a que está asociada a los factores de riesgo cardiovascular clásicos (6). Se ha postulado que la disfunción endotelial es una consecuencia de la pérdida de glucocálix de estas células. El glucocálix es una capa en forma de malla que recubre el endotelio. Esta estructura está compuesta de proteoglicanos, glucoproteínas, glucolípidos y glucosaminoglicanos (7). El daño del glucocálix provoca alteraciones funcionales no solamente en la microcirculación retiniana, pues se ha visto asociación con un aumento de la permeabilidad micro-vascular sistémica. A nivel glomerular, este daño se manifiesta como albuminuria. Tanto en la HTA

como en la DM, se produce este signo, como evidencia de daño endotelial (8) (9). Esto concuerda con el desarrollo de retinopatía en ambas enfermedades.

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 (10). 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, para el diagnóstico oportuno y seguimiento de estas patologías (11).

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, con una sensibilidad del 98% y una especificidad del 100%. La asociación recomienda su uso con el propósito de que solamente los casos positivos o dudosos sean objeto de referencia al oftalmólogo (12).

En contraste, en un estudio australiano, estudiantes de medicina de primer año opinaron que el *Panoptic* era mucho más fácil de utilizar en la medición de la elevación y el diámetro del disco óptico que el oftalmoscopio portátil tradicional, lo que apoya su uso más extenso entre estudiantes y médicos de atención primaria (13). De manera similar, un estudio británico considera al *Panoptic* como un dispositivo muy apropiado, por la comodidad de uso, para contrarrestar el desarrollo que amenaza con “el arte olvidado de la fundoscopia” (14).

En Brasil se concluyó que el *Panoptic* precisa un tiempo de aprendizaje de uso mayor en relación con el convencional. Sin embargo, después de este período brinda mejores resultados en la observación de estructuras en comparación con la fundoscopia tradicional (15).

Por ello, consideramos necesaria la realización de esta investigación para obtener datos objetivos que nos permitan conocer la situación actual de las complicaciones oculares relacionadas con Hipertensión Arterial y Diabetes

Mellitus, y posteriormente puedan tomarse medidas preventivas enfocadas de acuerdo a la mayor prevalencia.

Este estudio pretende aportar datos estadísticos locales actualizados, sobre una de las principales complicaciones graves de dos de las enfermedades crónicas no transmisibles más prevalentes en nuestro medio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Descriptivo, transversal (de prevalencia)

Lugar de estudio: Unidad Operativa El Valle del Ministerio de Salud Pública, ubicada en la parroquia El Valle del cantón Cuenca, Azuay.

Marco temporal del estudio: de Marzo del 2019 hasta Mayo del 2019

Universo: Pacientes hipertensos y/o diabéticos que acudieron a la Unidad Operativa “EL Valle” en el periodo de marzo a mayo del 2019.

Muestreo: Por conveniencia, un total de 40 pacientes (15% del Universo)

Criterios de inclusión: Pacientes hipertensos y/o diabéticos del Centro de Salud El Valle que deseen y acepten participar del estudio.

Criterios de exclusión: Pacientes que no deseen participar en el estudio.

Se identificó las historias clínicas de los pacientes diagnosticados de hipertensión arterial y/o diabetes mellitus, a los cuales se les aplicó cuestionarios digitales por medio de la plataforma Google Forms, en los cuales se evaluó las siguientes variables:

Datos de filiación: Edad, sexo, instrucción, estado civil, seguro social, residencia

Patologías, diagnósticos y tratamientos: Enfermedad crónica diagnosticada, tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la o las enfermedades crónicas, medicación que recibe, adherencia farmacológica, medidas no farmacológicas, cumplimiento de medidas no farmacológicas, valor de última glucemia capilar o venosa, valor de última hemoglobina glicosilada, valor de última presión arterial sistólica y diastólica, complicaciones relacionadas con la enfermedad crónica, referencia a oftalmología, cumplimiento de la referencia, diagnóstico previo de retinopatía, tiempo de diagnóstico de retinopatía, presencia de defectos en la transparencia de los medios oculares, tiempo de disminución de la agudeza visual.

Para la toma de imágenes de fondo de ojo, se explicó a cada paciente el procedimiento y tiempo necesario para realizar el mismo. Para la dilatación pupilar se colocó en cada ojo del paciente 1 gota de solución oftálmica Tropicamida 0.1% (Mydracyl), con el tiempo esperado para su efecto completo de 20 minutos, y dando a conocer sus posibles efectos adversos. No se intenta realizar fundoscopia sin la solución oftálmica.

Para la toma de imágenes de la retina de los pacientes se utilizó el instrumento PanOptic de Welch Allyn con soporte adaptado a teléfono celular Iphone 6S. Previamente, los operadores realizaron prácticas del manejo del PanOptic con una extensión total de 16 horas. Se tomó en cada ojo (derecho e izquierdo) imágenes de cada cuadrante rodeando la papila óptica solicitando el movimiento de la mirada en dirección lateral, media, superior e inferior. Las imágenes obtenidas de cada paciente fueron posteriormente revisadas y evaluadas por un médico especialista en oftalmología para su interpretación y diagnóstico; los resultados se registraron mediante en un formulario en línea (plataforma Google Forms), incluyendo la calidad de imagen y el respectivo diagnóstico de cada ojo.

Se construyó la base de datos con el software estadístico Microsoft Excel y R con la GUI Rstudio, Biblioteca RCommander, con lo cual se realizó una estadística descriptiva, utilizando frecuencias y prevalencias en la población estudiada. Finalmente se aplicó un cuestionario a los investigadores con el fin de indicar el tiempo necesario de entrenamiento y la facilidad del manejo del equipo. La estadística inferencias no arrojó resultados útiles por el tamaño reducido de la muestra.

RESULTADOS

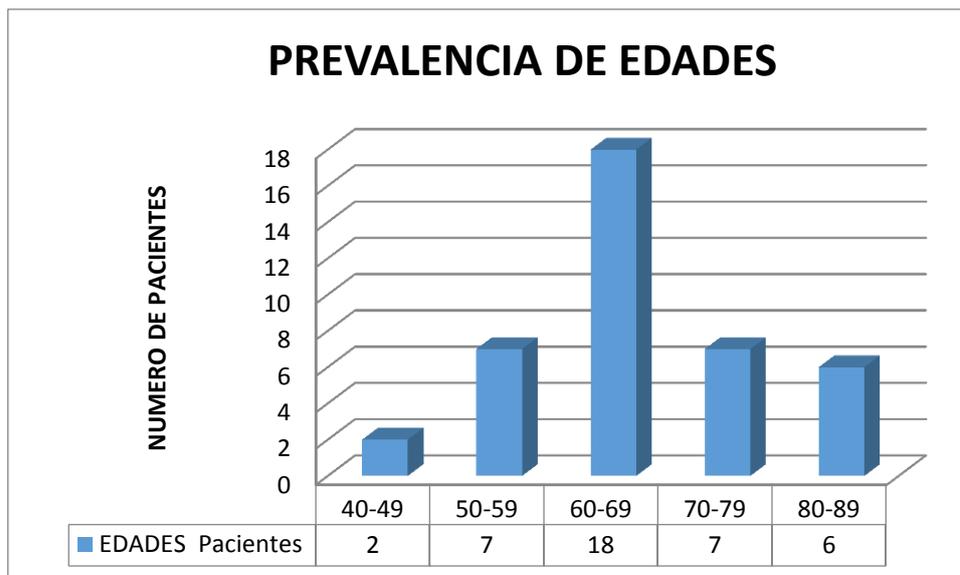
Tabla 1. Sexo de los participantes en el estudio del centro de salud “El Valle”.

Etiquetas de fila	N	%
Mujer	33	82,50%
Varón	7	17,50%
Total general	40	100,00%

Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

El grupo etario predominante es de aquellos pacientes cuya edad está entre los 60 y 69 años con 18 personas siendo el 45% de la muestra (Gráfico 1).

Gráfico 1. Edad de los participantes en el estudio del centro de salud “El Valle”.



Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

Tabla 2. Participantes según el sexo que padecen Diabetes mellitus en el estudio del centro de salud “El Valle”.

	Mujer		Varón		Total	
Etiquetas de fila	n	%	N	n	%	%
Diabetes tipo 2	2	60,61	5	2	100,00	
	0	%	%	5	%	
(en blanco)	1	39,39	2	1	100,00	
	3	%	%	5	%	
Total general	3	100,00	7	4	100,00	
	3	%	%	0	%	

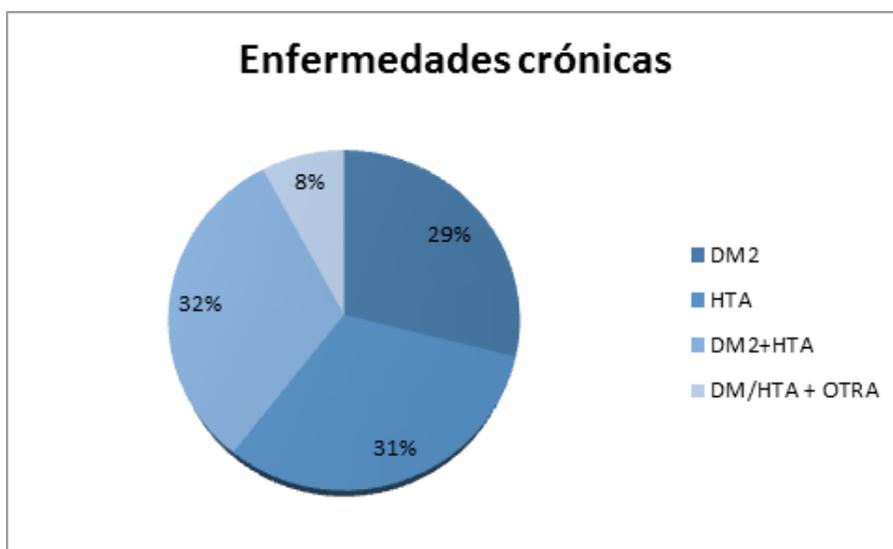
Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

Tabla 3. Participantes según el sexo que padecen Hipertensión Arterial en el estudio del centro de salud “El Valle”.

	Mujer		Varón		Total	
Etiquetas de fila	N	%	N	%	N	%
Hipertensión arterial	2	66,67 %	7	100,00 %	2	72,50 %
(en blanco)	1	3333%	0,00%	1	27,50 %	
Total general	3	100,00 %	7	100,00 %	4	100,00 %

Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

Gráfico 2. Porcentaje de pacientes con sus diferentes diagnósticos en “El Valle”.



Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

De acuerdo al criterio por parte del Especialista en Oftalmología y posterior a la valoración de las imágenes obtenidas en los pacientes, de una muestra de 40 pacientes, como se observa en la tabla 4 se diagnostica al 35% con presencia de retinopatía en ojo derecho, de los cuales el 78,51% tiene HTA y el 21.49% tienen DM2.

Tabla 4. Diagnóstico de retinopatía del ojo derecho en pacientes crónicos con diabetes mellitus y/o hipertensión arterial en el Centro de Salud “El Valle”

Etiquetas de fila	Mujer		Varón		Total	
	N	%	N	%	N	%
Exudado subpapilar	1	3,03%	0,00%		1	2,50%
No valorable		0,00%	1	14,29%	1	2,50%
Probable Leucoma corneal	1	3,03%	0,00%		1	2,50%
Probable toxoplasma	1	3,03%	0,00%		1	2,50%
Retinopatía diabética no proliferativa leve	1	3,03%	0,00%		1	2,50%
Retinopatía diabética no proliferativa moderada	1	3,03%	1	14,29%	2	5,00%
Retinopatía hipertensiva con grado Keith Wagener Barker 1	10	30,30%	1	14,29%	11	27,50%
Sin retinopatía	18	54,55%	4	57,14%	22	55,00%
Total general	33	100,00%	7	100,00%	40	100,00%
		%		%		

Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

Por otro lado, observamos en la tabla 5 que el 27.5% del total de la muestra presenta cierto grado de retinopatía en ojo izquierdo, de los cuales el 81.81% son pacientes con HTA y el 18.18% tienen DM.

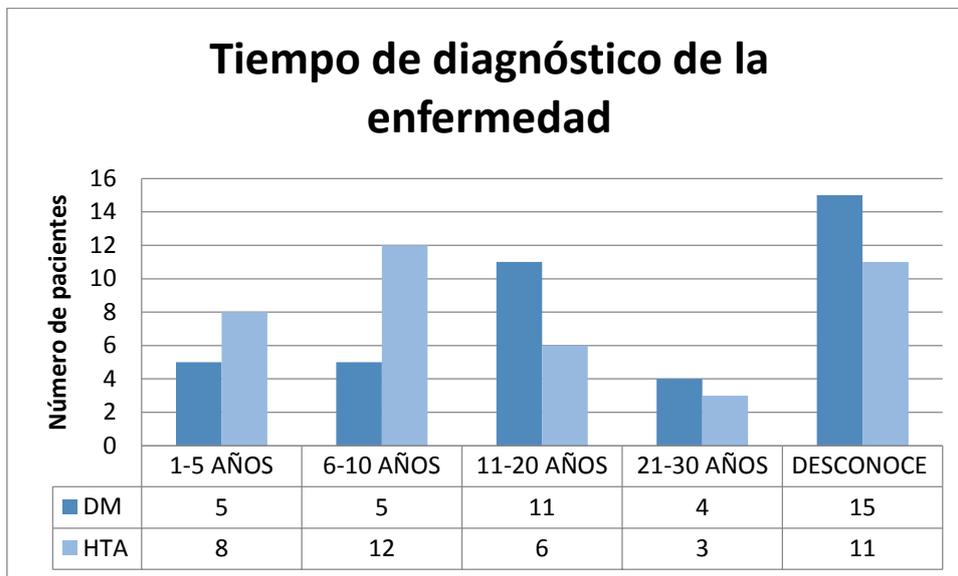
Tabla 5. Diagnóstico de retinopatía del ojo izquierdo en pacientes crónicos con diabetes mellitus y/o hipertensión arterial en el Centro de Salud “El valle”

Etiquetas de fila	Mujer		Varón		Total	
	N	%	N	%	N	%
Probable catarata	2	6,06%	0,00%	2	5,00%	
Probable mácula retiniana		0,00%	1	14,29%	1	2,50%
Probable toxoplasma	1	3,03%	0,00%	1	2,50%	
Retinopatía diabética no proliferativa leve	1	3,03%	1	14,29%	2	5,00%
Retinopatía hipertensiva con grado Keith Wagener Barker 1	8	24,24%	1	14,29%	9	22,50%
Sin retinopatía	2	63,64%	4	57,14%	2	62,50%
	1	%		%	5	%
Total general	3	100,0	7	100,0	4	100,0
	3	0%		0%	0	0%

Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

En el gráfico 3, se muestra el tiempo transcurrido en años desde el diagnóstico de HTA y DM2, observamos que en los rangos de 1-10 años se encuentra mayor número de pacientes con HTA y representan el 68.96% de los pacientes hipertensos y el 40% de los diabéticos. Por otro lado, en el lapso de 11-20 años existe mayor número de pacientes con DM2 y representan el 44% de los diabéticos en estudio. En el lapso de 21-30 años transcurridos desde el diagnóstico se encuentran el 16% de los diabéticos y el 10.34% de los hipertensos.

Gráfico 3. Tiempo de diagnóstico de enfermedad crónica en pacientes crónicos con diabetes mellitus y/o hipertensión arterial en el Centro de Salud “El valle”.



Elaborado por: Los autores. Fuente: Datos del estudio

DISCUSIÓN

Siendo la HTA y la DM2 las patologías crónicas más prevalentes en nuestro país, podemos encontrar dentro de nuestra población en estudio valores muy similares de ambas, donde de los 40 pacientes, 25 personas (62.5%) presentan DM2, y 29 personas (72.5%) presentan HTA. Se puede determinar que el sexo predominante de pacientes crónicos del estudio es el sexo femenino 4:1 en relación al sexo masculino; puede mostrar así que en la parroquia El Valle predomina el sexo femenino como población general o que hay mayor prevalencia de enfermedades crónicas presentes en las mujeres que acuden a recibir atención médica. Además de toda la población en estudio se observa un mayor número de pacientes dentro del rango de edad entre 60 y 69 años representando el 45% de la muestra.

Con relación a los varones se detecta que son más propensos a tener una enfermedad crónica asociada con otra enfermedad, del total de nuestra muestra con 7 varones, todos tienen HTA y 5 tienen DM2, esto quiere decir que 5 varones padecen tanto hipertensión y diabetes mellitus simultáneamente aumentando así el riesgo de complicaciones, demostrando que la mayoría de pacientes padecen dos o más enfermedades crónicas a la vez.

Nuestra muestra representa aproximadamente el 15% de la población con hipertensión y/o diabetes mellitus 2 de pacientes que acuden para atención médica en "El Valle", el 27.5% de pacientes presentan retinopatía en ambos ojos, donde se registra mayor prevalencia de RH el 78.57% de los cuales todos han sido diagnosticados de HTA, y todos presentan según las imágenes obtenidas retinopatía hipertensiva con grado Keith Wagener Barker 1.

La prevalencia de RD en la muestra es del 21.42% de los cuales todos han sido diagnosticados de DM2 pero solo dos tercios presentan RD en ambos ojos, esto se puede deber a la calidad de imágenes obtenidas y a la interpretación de las mismas, donde se presentan como diagnóstico retinopatía diabética no proliferativa leve y moderada.

En esta población encontramos mayor número de pacientes con un tiempo transcurrido entre 1-10 años desde el diagnóstico de HTA y DM2, de los cuales el 68.96% presentan HTA y el 40% presentan DM2. Considerando que el 45% de nuestros pacientes son adultos con edades entre 60-69 años, lo que nos ayuda a aproximar que la edad promedio de diagnóstico de HTA y DM2 es mayor a los 50 años de edad.

Fortalezas del estudio:

1. Determinación de datos epidemiológicos locales reales basados en la práctica médica (16) (17)
2. Valoración de un instrumento de tamizaje de gran uso práctico y de aplicación inmediata.

De esta manera mejorar la atención y el tiempo de espera del paciente y su tratamiento oftalmológico, de la misma manera el tiempo empleado por el especialista sin sobrecargar de pacientes al mismo y los costos que derivan de la misma para la entidad pública de salud. La fortaleza principal que podemos ver en el estudio es el valor y la importancia de contar con datos locales que nos permitan prevenir y valorar a los pacientes con quienes estamos en contacto directo para prevenir las complicaciones.

Debilidades del estudio:

1. Muestra pequeña por ser parte de una serie de estudios que será valorada en conjunto.
2. Falta de muestreo aleatorizado
3. Imposibilidad de la generalización de los datos.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

En la situación actual de la parroquia EL Valle y sus pacientes crónicos con HTA y/o DM2, se identificó en la muestra una prevalencia del 35% de pacientes con presencia de retinopatía de los cuales el 78.57% es bilateral, donde el 81.81% es RH y el 18.2% es RD; y el 21.42% es unilateral, donde el 66.6% es RH y el 33.3% es RD.

Las complicaciones como la ceguera es una de las consecuencias de una falta de manejo oportuno de las enfermedades crónicas como HTA y DM2, en nuestro país se encuentran pocos estudios que permitan tener una visión clara de la retinopatía y como se encuentra en nuestra localidad.

El tamizaje realizado mediante Panoptic no puede reemplazar al diagnóstico del especialista oftalmólogo. Sin embargo, permite el empleo de la telemedicina para aumentar la accesibilidad al servicio especializado. Asimismo puede contribuir a disminuir el número de pacientes referidos por la selección de los pacientes que realmente requieren de un control en el tercer nivel de atención.

Se recomienda realizar por lo menos una vez al año tamizaje y fundoscopia a todos los pacientes con HTA y/o DM2 , para lo cual se sugiere al sistema de Salud la adquisición del equipo Panoptic y la capacitación del equipo médico para el uso del mismo y su valoración oportuna con referencia de ser necesario al Oftalmólogo.

Concluimos que para el manejo del Panoptic, 16 horas de práctica no son suficientes, porque no se logra una calidad óptima de imágenes y aumenta el tiempo empleado en cada paciente. Además hay mayor uso de batería del equipo por lo que se recalienta y se debe pausar la atención entre pacientes. Es por ello, que recomendamos realizar mayor número de horas prácticas para la toma de muestras. Al ser este un estudio de campo, se debe perfeccionar la técnica con el Panoptic y con el medio externo adecuado para mejorar la calidad de fotos obtenidas, considerando que la población con patología crónica de larga data son pacientes adultos de edad avanzada con quienes se necesita experiencia en el tiempo empleado para su atención y la colaboración de los mismos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera universitaria, por ser nuestra fortaleza en momentos de debilidad y brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobretodo salud.

A los docentes de la Facultad de Medicina de la Universidad del Azuay, por los conocimientos impartidos. En especial a nuestro tutor Dr. Johann Radax, Coordinador de Investigación, por brindarnos el apoyo, los recursos y herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de investigación y finalizarlo con éxito.

A la Dra. Diana López, por brindarnos el apoyo y el espacio para la obtención de datos y recopilación de muestras del estudio.

A nuestras Familias por el apoyo en todo momento, por los valores que nos han inculcado y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas. Cada uno de ustedes es nuestro ejemplo a seguir.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. Diabetes. [Internet].; 2020. [citado 16 de septiembre de 2020] Disponible en: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
2. Flores-Mena KS, Jara-Tamayo K-N. 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. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016.
3. 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 [citado 17 de septiembre de 2020];317(7160):703-13. Disponible en: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.317.7160.703>
4. Ong Y-T, Wong TY, Klein R, Klein BEK, Mitchell P, Sharrett AR, et al. Hypertensive Retinopathy and Risk of Stroke. Hypertension [Internet]. 2013 Oct [citado 17 Septiembre de 2020];62(4):706–11. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01414>
5. Wong TY, Mitchell P. Hypertensive Retinopathy. NEJM [Internet]. 2004; [citado 17 de septiembre de 2020];351:2310–7. Disponible en: <http://www.nejm.org.ezproxy.library.ubc.ca/doi/pdf/10.1056/NEJMra032865>
6. Masotti.L. Fisiopatologia endoteliale, glicosaminoglicani e glicocalice. (ManamentIssues) 2010; 4.

7. Dogné S, Flamion B, Caron N. Endothelial Glycocalyx as a Shield Against Diabetic Vascular Complications: Involvement of Hyaluronan and Hyaluronidases. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* [Internet]. julio de 2018 [citado 17 de septiembre de 2020];38(7):1427-39. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/ATVBAHA.118.310839>
8. Perrin RM, Harper SJ, Bates DO. A Role for the Endothelial Glycocalyx in Regulating Microvascular Permeability in Diabetes Mellitus. *Cell Biochemistry and Biophysics* [Internet]. 13 de septiembre de 2007 [citado 17 de septiembre de 2020];49(2):65-72. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s12013-007-0041-6>
9. Salmon AH, Satchell SC. Endothelial glycocalyx dysfunction in disease: Albuminuria and increased microvascular permeability. [Internet]. Marzo de 2012; 226 (4): 562-74 [citado 17 de septiembre de 2020];. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22102407/>
10. 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_De.
11. Micheletti JM; Hendrick AM, Khan FN, Ziemer DC, Pasque Current and Next Generation Portable Screening Devices for Diabetic Retinopathy. *J Diabetes Sci Technol*. [Internet].; 2016 [citado 15 Septiembre 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26888973>.
12. Asociación Latinoamericana de Diabetes - ALAD. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia [Internet]. 2013. [citado 17 Septiembre 2020]. Disponible en: http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/Diabetes/GUIAS_ALAD_2013.pdf
13. McComiskie JE, Greer RM, Gole GA. Panoptic versus conventional

- ophthalmoscope. Clin Exp Ophthalmol [Internet]. Junio 2004 [citado 17 Septiembre 2020];32(3):238–42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15180833>
14. Schulz C, Moore J, Hassan D, Tamsett E, Smith CF. Addressing the ‘forgotten art of fundoscopy’: evaluation of a novel teaching ophthalmoscope. Eye [Internet]. marzo de 2016 [citado 17 de septiembre de 2020];30(3):375-84. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/eye2015238>
15. Damasceno E de F, Damasceno NAP, Costa Filho A de A. Teaching ophthalmology at university medical undergraduate course: Comparative study of direct ophthalmoscopy between conventional ophthalmoscope and wide field ophthalmoscope (panoptic) as evaluation method. Rev. bras.oftalmol. [Internet]. 2009 Ago [citado 18 Septiembre 2020] ; 68(4): 231-236. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802009000400008&lng=pt. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72802009000400008>.
16. Horwitz RI CMSB. Medicine based evidence and personalized care of patients. European Journal of Clinical Investigation.[Internet].; 2018 [citado 14 Septiembre 2020]. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/eci>.
17. Horwitz RI HCACRSB. From Evidence Based Medicine to Medicine Based Evidence. The American Journal of Medicine [Internet]. [Internet].; 2017 [citado 14 Septiembre 2020]. Disponible en: <https://linkinghub.els>.