



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
"DR. EDUARDO LICEAGA"**

**Alteraciones oftalmológicas en pacientes con
Diabetes Mellitus del Hospital General de México:
Reporte de resultados finales**

TESIS DE POSGRADO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
OFTALMOLOGÍA**

**PRESENTA:
BÁRBARA YÁÑEZ CUBILLOS**

ASESOR DE TESIS: DR. SERGIO HERRERO HERRERA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX 2021.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre por enseñarme a vivir, a soñar y a volar, en cada vida, en cada sueño y en cada vuelo siempre perdurarás en mi memoria.

A mi madre por lo mucho que me enseñaste y por lo bien que me cuidaste.

A mi hermano por las risas y las lágrimas, a pesar de llevar caminos diferentes siempre estaremos juntos.

A mis maestros por el conocimiento otorgado, por su constancia y aliento.

ÍNDICE

RESUMEN	4
MARCO TEÓRICO.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACIÓN	10
HIPÓTESIS	11
OBJETIVOS	11
METODOLOGÍA.....	11
VARIABLES	12
PROCEDIMIENTO	16
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD	17
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	26
REFERENCIAS.....	28

RESUMEN

Título del proyecto: Alteraciones Oftalmológicas en pacientes con Diabetes Mellitus del Hospital General de México: Reporte de cristalino.

Planteamiento del problema

¿Cuáles son las alteraciones oftalmológicas en pacientes con Diabetes Mellitus del Hospital General de México?

Objetivos

Generales

Describir las alteraciones oftalmológicas presentes en los pacientes con Diabetes Mellitus del Hospital General de México.

Específicos

Describir las alteraciones oftalmológicas finales presentes en los pacientes con Diabetes Mellitus del Hospital General de México a lo largo del periodo comprendido entre 2017-2021.

Hipótesis

Conocer las alteraciones oftalmológicas en pacientes con Diabetes Mellitus del Hospital General de México.

Metodología

Tipo y diseño del estudio: observacional, longitudinal, prospectivo, descriptivo

Población y tamaño de la muestra 116 pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México al finalizar estudio

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Inclusión: pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus entre 18 y 90 años de edad, sin importar género, tiempo de evolución, complicaciones micro y macrovasculares, y tratamiento.

Exclusión: alteraciones oftalmológicas secundarias a enfermedad infecciosa, autoinmune, neoplásica, congénita, secuelas de trauma o cirugía ocular.

Eliminación: pacientes que dejen de acudir a revisión

Variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES
Sexo	Catarata
Edad	Tiempo de ruptura lagrimal
Peso	Retinopatía Diabética
Talla	Glaucoma
IMC	Degeneración Macular
Diabetes Mellitus	Ojo Seco
Tiempo de diagnóstico	Edema macular
Glucosa	Disfunción de glándulas de Meibomio
Creatinina	Queratopatía diabética
Colesterol	Paresia oculomotora
Triglicéridos	Membrana epirretiniana
Lipoproteínas de Alta Densidad (HDL)	Agudeza visual
Hemoglobina Glucosilada	Capacidad visual
Lipoproteínas de baja densidad (LDL)	Presión intraocular
Filtrado glomerular	Gonioscopia

Procedimiento

Se enviaron pacientes para revisión oftalmológica pacientes tratados en el Servicio de Endocrinología (Unidad 403) y el Servicio de Geriátría (Unidad 110) del Hospital General de México al servicio de Oftalmología (Unidad 102) con una hoja de referencia que incluyeron los datos generales, medidas, diagnósticos, tiempo de evolución, tratamiento, así como niveles séricos de glucosa, hemoglobina glucosilada, urea, creatinina, ácido Úrico, colesterol, HDL, LDL, filtrado glomerular. Previo a la exploración oftalmológica se firmó un consentimiento informado. Se realizó una exploración oftalmológica completa. Después de la primera revisión se realizó una angiografía con fluoresceína con la interpretación correspondiente en una cita subsecuente. Asimismo, se brindó la atención médica correspondiente de acuerdo a los hallazgos obtenidos.

Análisis de resultados

Se realizó un análisis estadístico descriptivo recabando los resultados obtenidos y haciendo comparación y cruce entre variables, mediante el programa de cómputo EXCEL e IBM SPSS versión 20.

Resultados

Se recolectaron los datos correspondientes al periodo marzo 2017 – junio 2021 un total de 116 pacientes con diabetes mellitus (97.4% DM2 y 2.6%% DM1) con un tiempo de evolución promedio de 15 años.

De éstos 116 pacientes ,74 (63.8%) correspondieron al sexo femenino y 42 (36.2%) al sexo masculino. La edad promedio fue de 59.48 años. El Índice de Masa Corporal promedio se encontró por arriba de 25 kg/m2 (26.49 kg/m2).

Las comorbilidades más frecuentemente asociadas fueron la Hipertensión Arterial Sistémica en 46 pacientes (39.6%), seguida de Dislipidemia en 10 pacientes (8.62%).

El promedio de agudeza visual (AV) fue de 0.3 logMAR para ojo derecho; y 0.4 logMAR para ojo izquierdo.

La alteración palpebral más común fue la Disfunción de Glándulas de Meibomio 15.5%. El Tiempo de Ruptura de Película Lagrimal promedio fue de 8 segundos. Y los hallazgos más comunes fue la hiperemia conjuntival en 9 pacientes (7.75%) y la Queratopatía Punteada Superficial en 18 pacientes correspondiente al 15.5%.

La PIO promedio fue de 14 mmHg en ojo derecho y de 15 mmHg ojo izquierdo.

El tipo de catarata más frecuente en la población estudiada fue la nuclear 66.3% (77 pacientes),

La HbA1c promedio fue de 7.74%, el 80% se encontró en niveles de descontrol glicémico.

Conclusiones

La diabetes mellitus 2 es el tipo de diabetes más frecuente en la población estudiada.

La hipertensión arterial sistémica y la dislipidemia son las comorbilidades más frecuentemente asociadas.

La retinopatía diabética y la catarata son las alteraciones oftalmológicas más frecuentes en pacientes diabéticos.

La catarata nuclear es la forma de presentación más común. La retinopatía diabética no proliferativa moderada es el grado de severidad más comúnmente encontrado.

Las alteraciones oftalmológicas se presentan en un contexto de descontrol metabólico.

DESARROLLO DEL PROYECTO

MARCO TEÓRICO

ALTERACIONES OFTALMOLÓGICAS EN DIABETES MELLITUS

La Organización Mundial de la Salud define Diabetes Mellitus (DM) como una enfermedad metabólica, crónica caracterizada por niveles altos de glucosa en sangre, acompañada de un metabolismo alterado de grasas y proteínas. Resulta de una falta en la producción de insulina o de la incapacidad de las células para utilizar ésta eficazmente. La hiperglucemia crónica se asocia con daño a órgano blanco (corazón, ojos, riñones y nervios)¹.

Aproximadamente 422 millones de personas en todo el mundo padecen diabetes; de acuerdo a un informe de la Asociación Internacional de Diabetes, el 79% de éstos habita en países de bajos y medianos ingresos y cada año se le atribuyen directamente 1.6 millones de muertes². La prevalencia de diabetes ha aumentado constantemente durante las últimas décadas. Actualmente los estados con prevalencias más altas son: Ciudad de México, Nuevo León, Veracruz, Tamaulipas, Durango y San Luis Potosí³.

De acuerdo a cifras de PAHO 41.1 millones de pacientes diabéticos residen en América Latina presentando una prevalencia para la región del 9.2%. México se encuentra en el segundo lugar con mayor número de casos en América Latina (11.5 millones)⁴. En el 2016 la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), destacó que la prevalencia de diabetes en México alcanzó 15.9%⁵. Se ha observado un incremento de esta enfermedad, de 1998 al 2012 se ha observado una tendencia al alza en un 4.7%, de permanecer así se espera para el año 2030 un aumento del 37.8% en el número de casos y 23.9% en la tasa de morbilidad⁴.

La DM puede conducir a varias complicaciones oculares como retinopatía diabética, papilopatía diabética, glaucoma, catarata y enfermedades de la superficie ocular. Las complicaciones oculares relacionadas se han convertido en un problema de salud pública.

RETINOPATÍA DIABÉTICA

La retinopatía diabética (RD), es una microangiopatía que afecta a las arteriolas, capilares y vénulas de la retina, caracterizada por aumento de la permeabilidad vascular, hemorragias, exudados lipídicos, cierres vasculares y el desarrollo de neovascularización⁶. Es la complicación microvascular más común de la DM presentando una prevalencia de 34.6%, y actualmente es la principal causa de ceguera en adultos de 20 a 74 años⁷. En México se encontró una prevalencia de RD del 31.5% además de ser considerada la causa más frecuente de ceguera irreversible entre la población en edad productiva⁸.

En pacientes con DM tipo 1 y tipo 2 las prevalencias de RD alcanzan 95% y 60%, respectivamente⁹. La incidencia de RD está relacionada principalmente con la duración y el control de la diabetes¹⁰.

De acuerdo a resultados publicados por el estudio epidemiológico de Wisconsin de Retinopatía Diabética (WESDR), la incidencia de RD a 10 años fue del 74%. Además, el 64% de las personas con RD inicial desarrolló RD avanzada y el 17% de éstos presentaron RD proliferativa¹¹.

GLAUCOMA Y DIABETES MELLITUS

La DM es el principal factor de riesgo para desarrollar glaucoma neovascular (GNV)¹²; sin embargo, la asociación de DM con otros tipos de glaucoma aún es controversial.

En diversos estudios, la DM se reportó como factor de riesgo para desarrollar Glaucoma de Ángulo Abierto (GAA), junto con otros factores como Presión intraocular (PIO) elevada, edad avanzada, antecedentes familiares de glaucoma y raza negra¹³⁻¹⁵. Se ha reportado que conforme la duración de la DM aumenta, el riesgo de tener glaucoma también aumenta¹⁵. Por otro lado, en otros estudios no se ha encontrado una asociación directa entre DM y el riesgo de padecer glaucoma^{16,17}.

Respecto al tratamiento, los pacientes con glaucoma de ángulo abierto y DM sometidos a trabeculectomía no logran el mismo control de la PIO a largo plazo ni la misma tasa de supervivencia quirúrgica en comparación con pacientes sin DM¹⁸.

La asociación entre DM y Glaucoma de Ángulo Cerrado (GAC) no está muy clara aún. Saw y cols informó que los pacientes diabéticos tienen cámaras anteriores más estrechas que los individuos sin DM¹⁹. Senthil y cols encontró que la DM está asociada con Glaucoma de Ángulo Cerrado, probablemente debido al aumento del grosor del cristalino en estos pacientes²⁰.

La muerte de las células ganglionares es la principal causa de ceguera en el glaucoma. Fisiopatológicamente, se ha reportado que la DM puede acelerar la apoptosis de las células ganglionares, causar alteración en el metabolismo de los astrocitos y las células de Müller, y perjudicar la función microglial^{21,22}.

Shoshani et al informaron que la DM puede contribuir a desregulación vascular y aumentar de esta manera el riesgo de progresión²³.

Por otra parte, la hiperglucemia crónica ha demostrado inducir mecanismo neurodegenerativo, alteraciones en el transporte axonal y en la remodelación de la colágena de la malla trabecular y lamina cribosa, así como inducir depleción de las células de la malla trabecular²⁴.

Otros estudios han buscado la relación de diferentes factores en pacientes con Diabetes Mellitus que puedan causar alteraciones en la PIO, se ha observado que el grosor corneal central aumentado tiene una correlación estadísticamente significativa con la Hemoglobina glucosilada (HbA1c), esto debido a la glucosilación de proteoglicanos y glucosaminoglicanos; viéndose afectados de esta manera la histéresis corneal y el factor de resistencia corneal²⁵.

Se necesitan más estudios para dilucidar los mecanismos subyacentes que vinculen de manera directa la diabetes mellitus con el glaucoma.

OJO SECO Y DIABETES MELLITUS

Según el DEWS II, el ojo seco se define como una enfermedad multifactorial de la superficie ocular, que se caracteriza por una pérdida de la homeostasis de la película lagrimal y que va acompañada de síntomas oculares, en la que la inestabilidad e hiperosmolaridad, la inflamación, el daño de la superficie ocular, y las anomalías neurosensoriales desempeñan papeles etiológicos.

El NEI/Industry Dry EyeWorkshop identificó en 1995 dos tipos de síndrome de ojo seco: por deficiencia del componente acuoso y el ojo seco evaporativo.

Los estudios mostraron que aproximadamente 1.68 millones hombres y 3.2 millones de mujeres de 50 años o más padecen de Síndrome de Ojo Seco en Estados Unidos^{26, 27}.

La diabetes mellitus se ha identificado como uno de los principales factores de riesgo sistémicos para el síndrome de ojo seco. Su prevalencia en los diabéticos es 15-33% en mayores de 65 años de edad, aumenta con la edad y es un 50% más común en mujeres. Al menos el 50% de los pacientes con DM presentan síntomas de ojo seco^{26,27}.

La incidencia de ojo seco se ha correlacionado directamente con los niveles de hemoglobina glucosilada. El estudio Beaver Dam Eye reportó que el 20% de los ojos secos se produce en personas con DM tipo 2 con edades entre 43 y 86 años, Hom y De Land informaron una incidencia del 53%²⁸.

Los niveles séricos de HbA1c elevados se han relacionado con una mayor alteración de la función de barrera epitelio corneal, así como disminución en la sensibilidad corneal y en la producción de lágrima aunado a un retraso en la reepitelización corneal.

CATARATA Y DIABETES MELLITUS

La catarata es la causa más común de baja visual reversible en todo el mundo. La catarata metabólica se considera una complicación de la DM, que puede afectar a individuos desde edades tempranas²⁹. Los pacientes diabéticos tienen entre 2 y 5 veces más riesgo de formación de catarata^{30,31}. Aunque la frecuencia de las cataratas varía según las poblaciones y ubicaciones geográficas estudiadas (entre 35% a 48%), es mayor en pacientes diabéticos³²⁻³⁵. En un estudio de Raman et al, se reportó que la catarata mixta era el tipo más común en un 20%, seguido por catarata subcapsular posterior y cortical (16%).³⁶

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus se ha convertido rápidamente en un reto de salud global. El número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014 y de acuerdo a los reportes de Organización Mundial de la Salud se estima que la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030. Actualmente los estados con prevalencias más altas son: Distrito Federal, Nuevo León, Veracruz, Tamaulipas, Durango y San Luis Potosí. El 2.6% de los casos mundiales de ceguera es consecuencia directa de la diabetes. Sin embargo, en el país no se ha realizado algún estudio que describa las alteraciones que ésta produce a nivel oftalmológico y su prevalencia; por lo que nuestro planteamiento del problema consiste en saber:

¿Cuáles son las alteraciones oftalmológicas en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México?

JUSTIFICACIÓN

La diabetes mellitus es un problema de salud pública a nivel nacional e internacional, esto debido al rápido aumento de incidencia, prevalencia y mortalidad, situándola como una de las principales causas de morbi-mortalidad y discapacidad, en el país es la principal causa de ceguera irreversible en adultos. Se estimó en el 2012 un total de 418,797 personas con diabetes mellitus, si la tendencia permanece igual se espera para el año 2030 un aumento del 37.8%. Se calcula que la

retinopatía diabética en la población mexicana tiene una prevalencia de 31.5% siendo el edema macular clínicamente significativo y la retinopatía diabética proliferativa las principales causas que amenazan la visión en estos pacientes.

Estas complicaciones son cada vez más frecuentes y predominan en pacientes cada vez más jóvenes; esto trae como consecuencia incremento en los casos de pensión por invalidez, lo que incrementa la carga económica.

Es por lo anterior que el conocer datos de la prevalencia de la diabetes, así como de sus complicaciones es importante ya que nos permite una planificación e implementación adecuada de estrategias para prevenir y tratar sus complicaciones de manera oportuna además de permitir una mejor asignación de los recursos para programas innovadores e integrales que nos permitan disminuir el riesgo de pérdida de visión.

HIPÓTESIS

Conocer las alteraciones oftalmológicas en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México.

OBJETIVOS

- **Generales**
Describir las alteraciones oftalmológicas presentes en los pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México.

- **Específicos**

Describir la prevalencia de catarata y sus tipos en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México.

Describir la prevalencia de retinopatía diabética y su clasificación en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México.

Describir la prevalencia de hipertensión ocular y/o glaucoma en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México.

Describir la prevalencia de enfermedades que afectan la superficie ocular en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México.

Describir la relación de los hallazgos oftalmológico con los niveles séricos y medidas objetivas de control metabólico.

METODOLOGÍA

- Tipo y diseño del estudio: observacional, longitudinal, prospectivo, descriptivo

- Población y tamaño de la muestra 116 pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México
- Criterios de inclusión, exclusión y eliminación
 - Inclusión: pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus (primario o secundario) entre 18 y 90 años de edad, sin importar género, tiempo de evolución, complicaciones micro y macro vasculares, y tratamiento.
 - Exclusión: alteraciones oftalmológicas secundarias a enfermedad infecciosa, autoinmune, neoplásica, congénita, secuelas de trauma o cirugía ocular.
 - Eliminación: pacientes que dejen de acudir a revisión

VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES			
VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	CATEGORIAS
Sexo	Característica genotípica del individuo que diferencia entre hombre y mujer.	Nominal	Hombre, Mujer
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del sujeto hasta la fecha actual	Discontinua	Años
Peso	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona	Continua	Kilogramos
Talla	Altura de un individuo	Continua	Metros
IMC	índice sobre la relación entre el peso y la altura	Continua	Kg/m ²
Tipo de Diabetes Mellitus	Enfermedad crónica, degenerativa e irreversible del metabolismo humano caracterizado por hiperglucemia	Nominal	Tipo 1, Tipo 2, gestacional
Tiempo de diagnostico	Periodo transcurrido entre el diagnóstico certero de diabetes mellitus al momento de la revisión	Continua	Años y meses

Glucosa	Carbohidrato presente en la sangre que al polimerizarse da lugar a polisacáridos con función energética, o con función estructural.	Continua	Normal <100mg/dl, Anormal > 100mg/dl en ayuno
Creatinina	Es el resultado de la degradación de la creatina, a nivel sérico es un parámetro que indica la función renal.	Continua	Alterada >1.3mg/dl en hombres, >1.2mg/dl en mujeres
Urea	Sustancia orgánica tóxica, resultante de la degradación de sustancias nitrogenadas, es parámetro que indica la función renal.	Continua	Normal <55mg/dl Anormal >55mg/dl en hombres; Normal <43mg, Anormal >43mg/dl en mujeres
Colesterol	Esterol o lípido ubicado en diferentes tejidos del organismo, se transporta en sangre en forma de lipoproteínas.	Continua	Normal <200mg/dl Anormal >200mg/dl
Lipoproteínas de Alta Densidad (HDL)	Tipo de lipoproteínas que transportan el colesterol desde los tejidos hacia el hígado, considerado protector contra enfermedades cardiovasculares	Continua	Normal >50 mg/dl Anormal <50mg/dl
Lipoproteínas de baja densidad (LDL)	Es el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad, su exceso facilita y predispone a enfermedades cardiovasculares	Continua	Normal <100mg/dl Anormal >100mg/dl
Triglicéridos	Lípidos formados por glicerol y ácidos grasos, principal forma de almacenamiento de energía del organismo, niveles elevados se considera factores de riesgo cardiovascular.	Continua	Normal < 150mg/dl Anormal >150mg/dl
Filtrado glomerular	Es el volumen de fluido filtrado en el riñón por unidad de tiempo permite estimar la función renal.	Continua	Normal varones 70 ± 14ml/min/m ² , mujeres 60± 10 ml/min/m ²

Hemoglobina Glucosilada	Unión de la hemoglobina con glúcidos unidos a cadenas carbonadas, sus niveles indican el promedio de glucosa sérica presente en los últimos tres meses.	Continua	Normal 5.7%, Prediabetes 5.7 a 6.4%, Diabetes 6.5% o mayor
-------------------------	---	----------	--

VARIABLES DEPENDIENTES			
VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	CATEGORIAS
Agudeza visual	Unidad de medida utilizada para determinar la capacidad del sistema visual.	Continua	logMAR
Capacidad visual	Agudeza visual máxima con la mejor corrección visual obtenida.	Continua	logMAR
Tiempo de ruptura lagrimal	Es el tiempo en segundos que tarda en aparecer el primer rompimiento en la película lagrimal después de un parpadeo completo posterior a la instalación de Fluoresceína	Discontinua	1-10 Segundos: disminuido >10 seg: normal
Presión intraocular	Fuerza que ejercen los líquidos y estructuras intraoculares sobre las paredes del globo ocular	Continua	Normal 10-21mmHg
Gonioscopía	Técnica de exploración oftalmológica a través del uso de un gonioscopio para obtener una visión del ángulo irido-corneal, y determinar sus características.	Nominal	Shaffer 1, 2, 3, 4
Retinopatía Diabética	Complicación microangiopática retiniana secundario a la diabetes mellitus	Ordinal	Retinopatía Diabética no Proliferativa: Sin Retinopatía, Muy Leve, Leve, Moderada, Grave, Muy Grave. Retinopatía Diabética Proliferativa: Leve- Moderada, Alto Riesgo.

Catarata	Opacidad total o parcial del cristalino	Continua	LOCS III: Opacidad Nuclear de 1 a 6, Coloración nuclear de 1 a 6, Cortical de 1 a 5, Subcapsular posterior 1 a 5.
Glaucoma	Neuropatía óptica característica y potencialmente progresiva que se asocia a pérdida del campo visual	Nominal	Glaucoma primario de ángulo abierto, Glaucoma secundario de ángulo abierto, Glaucoma primario de ángulo cerrado, Glaucoma secundario de ángulo cerrado, Glaucoma congénito primario, Glaucoma congénito secundario
Degeneración Macular	Trastorno degenerativo que afecta a la mácula de causa multifactorial	Ordinal	Exudativo, No exudativo
Ojo Seco	Trastorno de la unidad funcional lagrimal por déficit acuoso o evaporativo, con potencial daño de la superficie ocular de origen multifactorial.	Ordinal	Grado 1, 2, 3, 4
Edema macular	Engrosamiento retiniano en el área macular por acumulación de líquido.	Ordinal	Focal, Difuso, Quístico, desprendimiento seroso subfoveal, tracción hialoidea posterior
Disfunción de glándulas de Meibomio	Alteración o deficiencia funcional de las glándulas de Meibomio que repercute en la integridad de la película lagrimal	Nominal	Ausente o presente

Paresia oculomotora	Debilidad de la contractilidad de la musculatura extraocular	Nominal	Ausente o presente en III, IV y/o VI par craneal
Queratopatía diabética	Cuadro frecuente que engloba alteraciones, epiteliales y endoteliales, causante de una disminución de la transparencia corneal	Nominal	Ausente o presente
Membrana epirretiniana	Estructura fibrocelular que se desarrolla en la superficie de la retina	Ordinal	Gass 0,1 y 2

PROCEDIMIENTO

Se enviaron pacientes tratados en el servicio de endocrinología (Unidad 403) y el servicio de geriatría (Unidad 110) del Hospital General de México al servicio de Oftalmología (Unidad 102) de la misma institución con una hoja de referencia que incluyeron los siguientes datos completos: Nombre del paciente, edad, peso, sexo, talla y circunferencia de cintura. De igual modo se incluyeron los diagnósticos y complicaciones que presentó el paciente en ese momento, el tiempo de evolución de DM y su manejo, así como el resultado de los siguientes estudios paraclínicos obtenidos en los últimos tres meses: Glucosa, hemoglobina glucosilada, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol, HDL, LDL, glucosa postprandial, filtrado glomerular, microalbuminuria, prueba de monofilamento y pulsos. Al reverso de la hoja en aquellos pacientes procedentes del servicio de Geriatria se incluirá una valoración geriátrica que contiene índice de Katz, escala de Lawton y Brody, índice de Barthel y frecuencia de caídas.

Dicha hoja se recibió en el área de archivo de la misma unidad, donde se agendó una cita al sujeto para su posterior revisión oftalmológica. Previo a la exploración oftalmológica se firmó un consentimiento informado. La exploración consistió en: medición de agudeza visual con cartillas de Snellen y conversión a unidades logMAR, evaluación de párpados, piel y anexos, movimientos oculares, tiempo de ruptura lagrimal, superficie corneal, medición de la presión intraocular mediante tonómetro de aplanación, evaluación de cámara anterior, iris, y gonioscopia con lente Goldman, evaluación del cristalino y fondo de ojo: papila, mácula, vasos y periferia mediante midriasis farmacológica (al realizarla se especificó el medicamento empleado). Después de la primera revisión se le realizó a cada paciente una angiografía con fluoresceína con la interpretación correspondiente en una cita subsecuente. Asimismo, se brindó la atención médica correspondiente de acuerdo a los hallazgos obtenidos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará un análisis estadístico descriptivo recabando los resultados obtenidos, las variables de tipo cualitativas se resumirán en frecuencia y porcentaje. Las variables de tipo cuantitativas se resumirán en media y desviación estándar o mediana y rango intercuantil dependiendo de la distribución de las mismas.

ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

La propuesta y el plan de aplicación del presente estudio se apegan a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de Investigación para la Salud y a las Normas de la Secretaría de Salud.

No viola ningún principio básico para la investigación en seres humanos, establecidos por la Declaración de la Asamblea Mundial del tratado del Helsinki, Finlandia.

A cada paciente se otorgó un consentimiento informado con las especificaciones del estudio.

DECLARACIÓN DE NO CONFLICTO DE INTERESES

De acuerdo al artículo 63 de la Ley General de Salud en materia de Investigación y al capítulo 7 numeral 4.5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, declaro bajo protesta de decir la verdad que durante el tiempo en que me encuentre desarrollando las funciones asignadas en el Proyecto Alteraciones Oftalmológicas en pacientes con Diabetes Mellitus del Hospital General de México, me comprometo en todo momento a actuar bajo los más estrictos principios de ética, para lo cual me apegaré a lo siguiente:

En el desarrollo de mis funciones tendré acceso a cierta información perteneciente a temas científicos y académicos, así como datos personales de los participantes, tal información es de carácter confidencial.

En este sentido, declaro que:

1. Cumpliré con mis funciones exclusivamente en el cargo que me encuentre.
2. No tengo ninguna situación de conflicto de interés real, potencial o evidente, incluyendo ningún interés financiero, personal, familiar u otro tipo en, y otra relación con el patrocinador, que:
 - a. Puede tener un interés comercial atribuido en obtener el acceso a cualquier información confidencial obtenida de la investigación.
 - b. Puede tener un interés personal o familiar, en el resultado de la opinión técnica y ética, pero no limitado a terceros como los fabricantes de insumos para la salud.
3. Hago constar que me conduzco por los principios generales de legalidad, honradez, lealtad, eficiencia, imparcialidad, independencia, integridad, confidencialidad y competencia técnica. El cumplimiento de estos principios garantiza la adecuada emisión de mi opinión técnica y ética solicitada.

4. Al advertir alguna situación de conflicto de interés real, potencial o evidente lo comunicaré al presidente o secretario del Comité de Ética en Investigación.
5. Declaro que no estoy sujeto a ninguna influencia directa por algún fabricante, comerciante o persona moral mercantil de los procesos, productos, métodos, instalaciones, servicios y actividades a realizar en el desarrollo del proyecto de investigación.

En todo momento me conduciré con responsabilidad, honestidad y profesionalismo en el desarrollo de mis actos.

Por el presente acepto y estoy de acuerdo con las condiciones y provisiones contenidas en este documento, a sabiendas de las responsabilidades legales en las que pudiera ocurrir por un mal manejo y desempeño en la honestidad y profesionalismo en el desarrollo de mi trabajo.

RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

La carga económica generada a causa de la Diabetes Mellitus es la ha incrementado en los últimos años, esto debido a que la DM es la principal causa de ceguera irreversible en adultos y sus complicaciones son cada vez más frecuentes y predominan en pacientes cada vez más jóvenes.

El conocer la prevalencia de la diabetes, así como de sus complicaciones, permite una planificación e implementación de estrategias para prevenir y tratar de manera oportuna.

Recursos disponibles

Médico adscrito al servicio de Oftalmología responsable del proyecto, médicos coordinadores y médicos Residentes investigadores asociados en el proyecto de investigación, y quienes llevarán a cabo las actividades clínicas y metodológicas para el interrogatorio, exploración oftalmológica, análisis de resultados clínicos y auxiliares diagnósticos, integración diagnóstica, tratamiento, seguimiento, así como análisis estadístico y resultados del estudio.

Equipo de fluorangiografía el cual se ubica en las instalaciones de la unidad 102/Oftalmología

Recursos necesarios

Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, enviados a la consulta externa de Oftalmología

RESULTADOS

Se recabaron y examinaron en total 116 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Los hallazgos y características generales se detallan a continuación:

	n= 116 (%)
Sexo	
Femenino	74 (63.8)
Masculino	42 (36.2)
Edad	59.48 (13.39)
IMC	26.49 (24.20-28.52)
Tipo de Diabetes Mellitus	
Tipo 1	3 (2.6)
Tipo 2	113 (97.4)
Tiempo de evolución (años)	15 (6.25 – 19.75)
Otras Comorbilidades	
Negadas	52 (44.8)
Hipertensión arterial	46 (39.6)
Hipertiroidismo	1 (0.86)
Evento cerebral vascular	3 (2.58)
Enfermedad renal crónica	1 (0.86)
Dislipidemia	10 (8.62)
Cardiopatía	1 (0.86)
Cáncer de mama	1 (0.86)
Artritis reumatoide	1 (0.86)
Antecedentes oftalmológicos	
Negados	85 (73.2)
Pseudofaquia	10 (8.62)
Resección de Pterigión	3 (2.58)
Ametropías	4 (3.44)
Glaucoma	2 (1.72)
Ojo seco	1 (0.86)
Queratoplastia penetrante profunda	1 (0.86)
Queratitis herpética	1 (0.86)
Otros	9 (7.75)
Agudeza visual (LogMAR)	
Ojo derecho	0.3 (0.2 – 0.6)
Ojo izquierdo	0.4 (0.1 – 1.09)
Párpados y anexos	
Sin alteraciones	85 (73.2)
Disfunción de glándulas de meibomio	18 (15.5)
Ptosis palpebral	6 (5.1)
Entropión/Ectropión	3 (2.5)
Otros	4 (3.4)

Tiempo de ruptura lagrimal (segundos)	8.0 (6.0 – 10.0)
Conjuntiva	
Sin alteraciones	84(72.4)
Pinguécula	7 (6.0)
Pterigión	8 (6.8)
Simbléfaron	1 (0.86)
Hiperemia	9 (7.75)
Otros	7 (6.0)
Córnea	
Sin alteraciones	87 (75)
Queratopatía punteada superficial	18 (15.5)
Gerontoxon	7 (6.0)
Leucoma	2 (1.72)
Otros	2 (1.72)
Presión intraocular (mmHg)	
Ojo derecho	14 (13- 16)
Ojo izquierdo	15 (13 – 16)
Gonioscopía (Shaffer)	
Grado 4	52 (44.8)
Grado 3	57 (49.1)
Grado 2	7 (6.0)
Cristalino	
Nuclear	77 (66.3)
Cortical	18 (15.5)
Subcapsular	5 (0.4)
Mixta	16 (13.7)
Retina	
Retinopatía diabética no proliferativa leve	13 (11.20)
Retinopatía diabética no proliferativa moderada	32 (27.5)
Retinopatía diabética no proliferativa severa	7 (6.03)
Retinopatía diabética proliferativa	11 (9.48)
HbA1c (%)	7.20 (6.58 – 9.06)

Setenta y cuatro pacientes (63.8%) correspondieron al sexo femenino y 42 pacientes (36.2%) al sexo masculino. La edad promedio fue de 59.48 años con un rango de 24-83 años.

El índice de masa corporal (IMC) promedio fue 26.49 kg/m² (24.20-28.52 kg/m²). Se encontró en 63 pacientes un IMC correspondiente a sobrepeso (IMC 25-29.9), y en 15 pacientes un IMC correspondiente a Obesidad Tipo 1 (IMC 30-34.9).

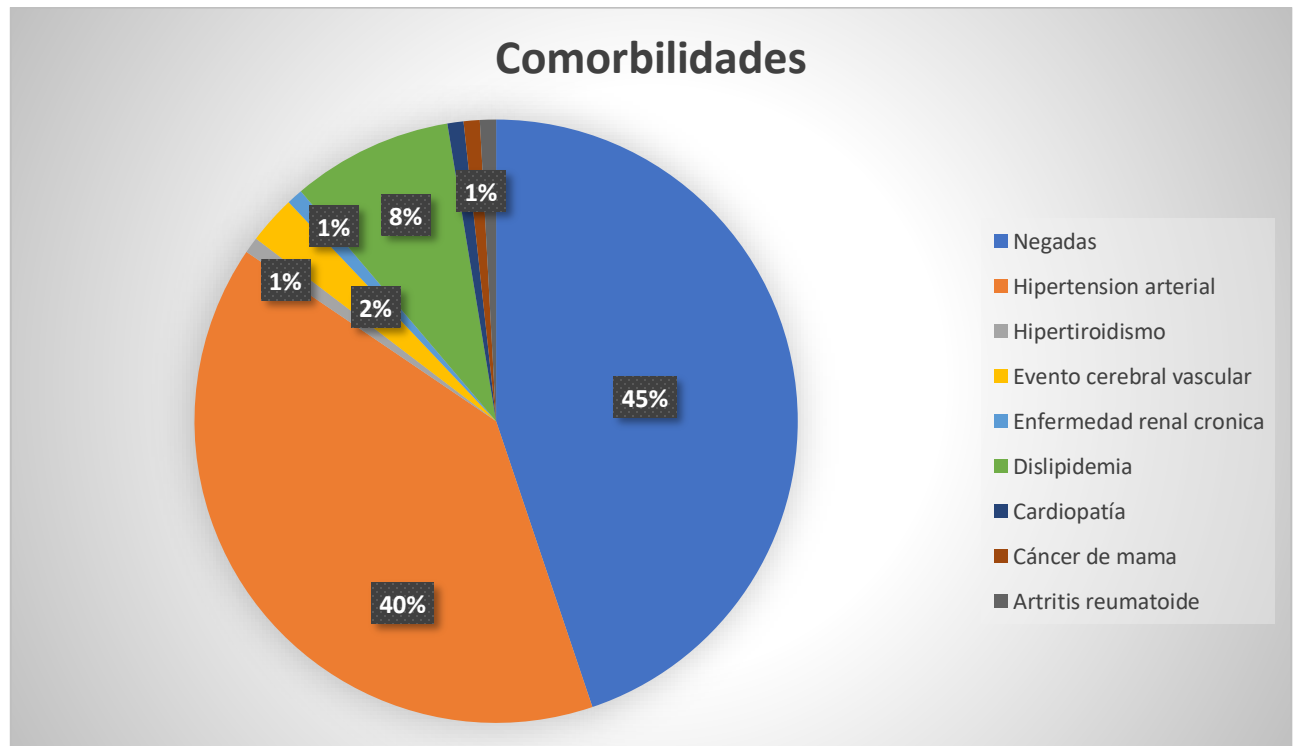
Cuadro 1.

INDICE DE MASA CORPORAL	
Normal (<25)	31
Sobrepeso (25-29.9)	63
Obesidad 1 (30-34.9)	15
Obesidad 2 (35-39.9)	3
Obesidad 3 (>40)	4

El 97.4% de la población estudiada (113 pacientes) correspondían con un diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2 y únicamente el 2.6% (3 pacientes) tenían diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 1. Se encontró un tiempo de evolución promedio de 15 años (6.25-19.75 años).

En cuanto a otras comorbilidades asociadas se encontró que la Hipertensión Arterial Sistémica fue la más común en 46 pacientes (39.6%), seguida de Dislipidemia en 10 pacientes (8.62%), otras enfermedades asociadas fueron: Eventos Vasculares Cerebrales, Hipertiroidismo, Cáncer de mama, Artritis reumatoide, Cardiopatías y Enfermedad Renal Crónica. (Gráfica 1.)

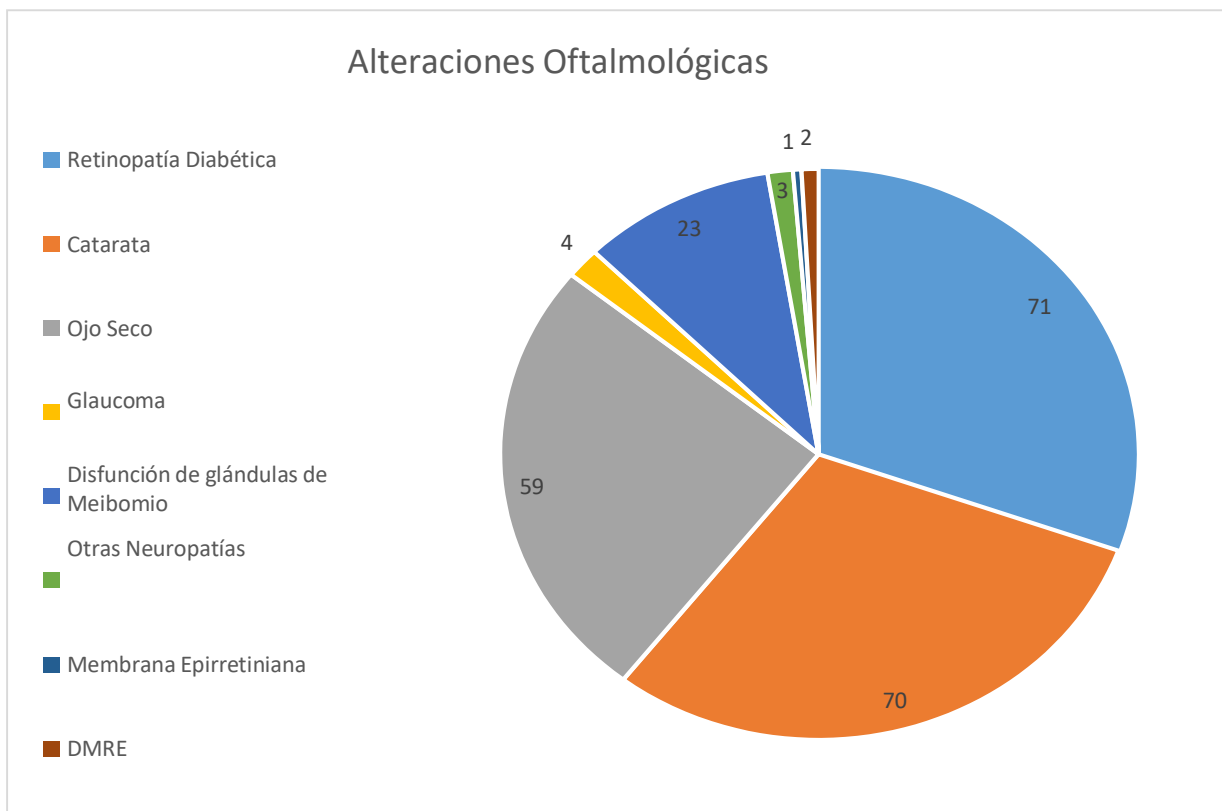
Gráfica 1.



Al realizar análisis de patologías oftalmológicas previas se encontró que 85 pacientes correspondientes al 73.2% no referían conocimiento alguno de ningún antecedente oftalmológico, sin embargo 10 pacientes (8.62%) contaban con diagnóstico previo de pseudofaquia, 3 pacientes (2.58%) habían sido sometidos a resección de pterigión previamente, 2 pacientes (1.72%) se conocían con diagnóstico de glaucoma no especificado, finalmente 0.86% de los pacientes estudiados contaban con diagnósticos previos correspondientes a Queratoplastía penetrante profunda, queratitis herpética y ojo seco.

De 116 pacientes se encontraron las siguientes alteraciones oftalmológicas: 74 casos de retinopatía diabética en diferentes estadios, 72 casos de catarata con diferentes tipos y grados de severidad, 63 casos de ojo seco, 23 casos de disfunción de glándulas de meibomio, 5 casos de glaucoma (ángulo abierto), 3 casos asociados a hipertensión ocular, 3 casos de otras neuropatías asociadas (parálisis de III y VI NC), 2 casos de degeneración macular relacionada a la edad, 1 caso de membrana epirretiniana y 12 casos sin ninguna alteración oftalmológica. (Gráfica 2.)

Gráfica 2.



En el análisis de agudeza visual (AV) se encontró un promedio de 0.3 logMAR para ojo derecho; y 0.4 logMAR para ojo izquierdo. Para su mejor análisis se clasificó la agudeza visual en 3 grupos LogMar de acuerdo a grado de baja visual (clasificación de AV de la OMS):

Cuadro 2.

AV	LogMar	N° OD	N° OI	Total
Óptima	<0.5	39	34	73
Débil visual	0.5-1.0	17	18	35
Ceguera Legal	>1.0	14	18	32

En el 52% de los casos (73 ojos) se encontró con una agudeza visual óptima, el 25% (35 ojos) se encontró con debilidad visual, y el resto 22% (32 ojos) con ceguera legal. (Cuadro 2.).

Las alteraciones palpebrales más comunes fueron la disfunción de glándulas de Meibomio 15.5% (18 pacientes), ptosis palpebral 5.1% (6 pacientes), entropión/ectropión 2.5% (3 pacientes).

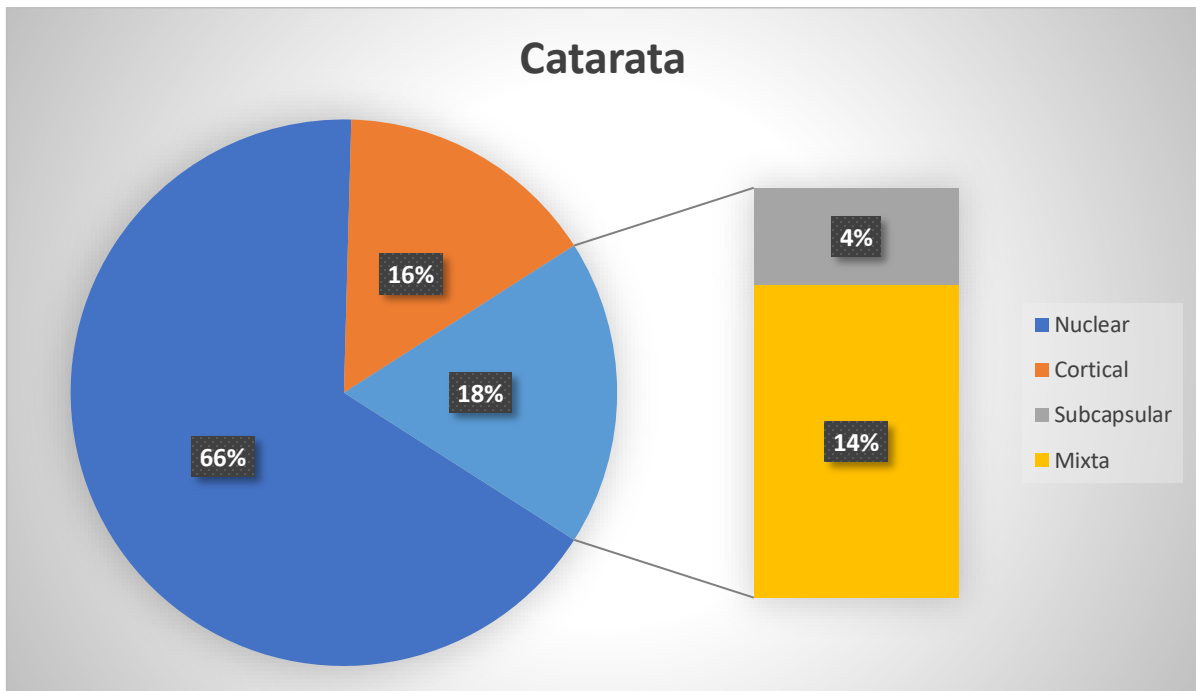
Los principales hallazgos de superficie ocular fue un Tiempo de Ruptura de Película Lagrimal de 8 segundos. En 9 pacientes (7.75%) hiperemia conjuntival, degeneraciones conjuntivales asociadas fueron pterigión y pingüecula con 6.8% (8 pacientes) y 6.0 % (7 pacientes) respectivamente.

El hallazgo más comúnmente presentado en córnea fue queratopatía punteada superficial en 18 pacientes correspondiente al 15.5%.

La PIO promedio fue de 14 mmHg en ojo derecho y de 15 mmHg ojo izquierdo. La valoración del ángulo iridocorneal mediante gonioscopía se realizó utilizando la escala de Shaffer encontrando un ángulo grado 4 en 52 pacientes (44.8%), grado 3 en 57 pacientes (49.1%) y grado 2 en 7 pacientes (6.0%).

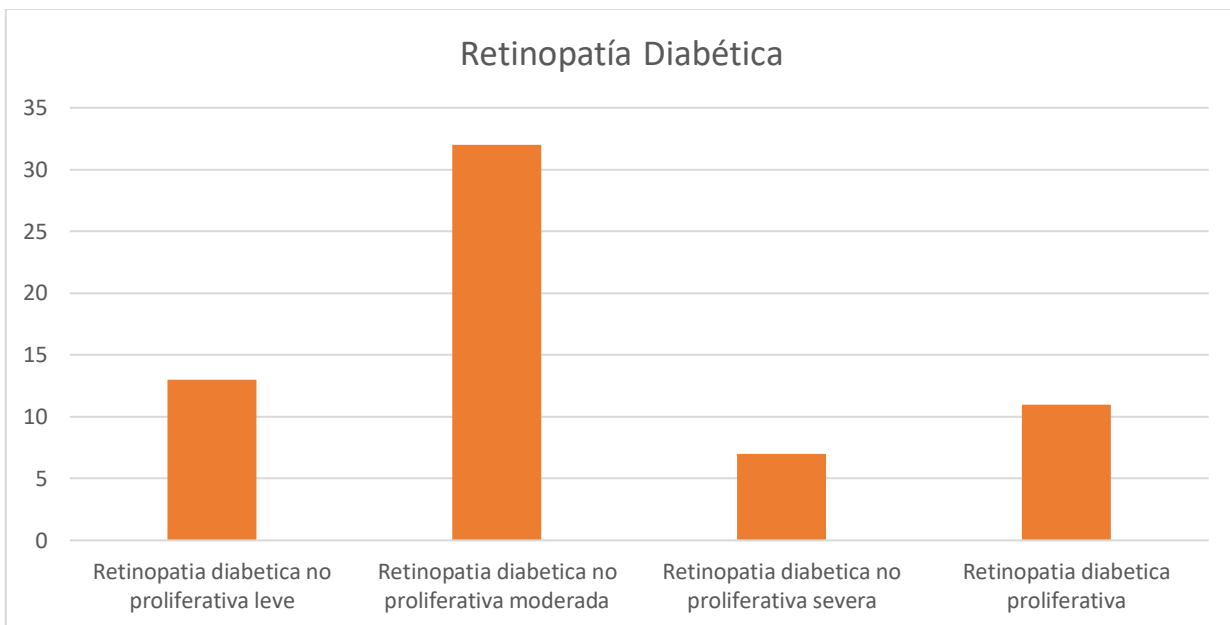
El tipo de catarata más frecuentes en la población estudiada fue la nuclear 66.3% (77 pacientes), seguido de cortical 15.5% (18 pacientes), mixta 13.7% (16 pacientes) y subcaspular posterior encontrada en 5 pacientes (0.4%). (Grafica 3.)

Gráfica 3.



La retinopatía diabética se clasificó de manera clínica y posteriormente se ratificó con fluorangiografía retiniana como no proliferativa leve, no proliferativa moderada, no proliferativa severa, proliferativa y modificada por láser, se encontró una proporción mayor del tipo no proliferativa con 58 (82.85%) pacientes, 11 (15.71%) tipo proliferativa, de los pacientes con retinopatía diabética no proliferativa fue leve en 13 (11.20%) pacientes, moderada en 32 (27.5%) y severa en 7 (6.03%). (Gráfica 4.)

Gráfica 4.



La hemoglobina glucosilada promedio de 7.65% (rango de 4.8 – 12.1%), presentando el 80% de los pacientes niveles de descontrol glucémico (HbA1c >6.5%). (Cuadro 3.)

Cuadro 3.

HEMOGLOBINA GLUCOSILADA	Pacientes
Normal <5.7%	9
Control 5.7 - 6.4%	4
Descontrol >6.5%	57

Se calculó la tasa de filtrado glomerular a partir de la creatinina sérica, edad, peso y genero mostrando un promedio de función renal de 91.78ml/min (29-174.4 ml/min) en el 59%, seguido de un daño renal moderado en el 30% de los pacientes.

En cuanto a los niveles de colesterol y triglicéridos, el 50% de los pacientes presentaron algún tipo de dislipidemia, siendo más frecuente la hipertrigliceridemia con 19 casos, seguido de hipercolesterolemia con 18 casos, y dislipidemia mixta 13 casos.

DISCUSIÓN

La Diabetes Mellitus es una patología crónica, sistémica que en la actualidad está generando un gran impacto en la calidad de vida y en el gasto público, según la Federación Internacional de Diabetes se estima que para el 2025 existirán 334 millones de personas con este diagnóstico. En México en el año 2010 un estudio reporto un costo promedio anual por paciente de US\$ 3 193.75.

El presente estudio se realizó con objetivos epidemiológicos, ya que actualmente no existe suficiente literatura sobre la prevalencia, características y factores de riesgo de alteraciones oftalmológicas en pacientes diabéticos.

La DM y sus complicaciones oculares asociadas continúan siendo una causa importante de ceguera a pesar de poseer una mayor comprensión de éstas y la implementación de tratamientos exitosos. Con la creciente incidencia de diabetes mellitus se espera una prevalencia cada vez mayor de complicaciones oculares y demandas de atención médica. Es necesario, por lo tanto, una exploración oftalmológica de manera periódica para disminuir la pérdida visual relacionada con la diabetes.

El manejo multidisciplinario en estos pacientes es esencial ya que a mayor descontrol metabólico reflejado mediante valores séricos elevados de hemoglobina glucosilada el riesgo de desarrollar las alteraciones oftalmológicas descritas es mayor. Al lograr mantener niveles adecuados de glucosa en sangre y un buen apego a tratamiento se podría disminuir el riesgo en estos pacientes de desarrollar éstas y otras complicaciones.

Se deben instaurar programas de detección precoz en pacientes con diabetes mellitus con la participación de un equipo multidisciplinario. Así también, se deben establecer mejores pautas para el cribado de estas patologías. Una mejor comprensión tanto de los pacientes como de los médicos de primer contacto sobre el impacto de la DM es de suma importancia para el tratamiento óptimo de la DM.

El mal control metabólico está asociado a desarrollar una amplia gama de patología ocular. Si bien el tratamiento de la retinopatía diabética es primordial en estos pacientes, la información de este estudio evidencia que la morbilidad visual también puede resultar de daño a otras estructuras oculares.

El buen control de la glucemia y otros factores de riesgo sistémicos como la hipertensión y la dislipidemia son el objetivo principal para la prevención de las complicaciones oculares de la DM.

Las limitaciones del presente estudio fueron la proporción baja de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 en comparación de aquellos con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. Al ser un estudio transversal y descriptivo se evalúan las alteraciones presentes al momento de la exploración, sin tener un seguimiento mayor a largo plazo. Es necesario realizar identificar otros factores de riesgo implicados que puedan además afectar la toma de decisiones para esta población estudiada.

CONCLUSIONES

La diabetes mellitus 2 es el tipo de diabetes más frecuente en la población estudiada.

La hipertensión arterial sistémica y la dislipidemia son las comorbilidades más frecuentemente asociadas.

La retinopatía diabética y la catarata son las alteraciones oftalmológicas más frecuentes en pacientes diabéticos.

La catarata nuclear es la forma de presentación más común. La retinopatía diabética no proliferativa moderada es el grado de severidad más comúnmente encontrado.

Las alteraciones oftalmológicas se presentan en un contexto de descontrol metabólico.

REFERENCIAS

1. Diabetes Care, 2020. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. 44(Supplement 1), pp.S1-S2.
2. Diabetes Research and Clinical Practice, 2015. Contribute data to the 7th edition of IDF's Diabetes Atlas. 107(2), p.308.
3. Olaiz-Fernández, G., Rojas, R., Aguilar-Salinas, C., Rauda, J. and Villalpando, S., 2007. Diabetes mellitus en adultos mexicanos: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000. Salud Pública de México, 49, pp.s331-s337.
4. Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R. and King, H., 2004. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care, 27(5), pp.1047-1053.
5. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD Reviews of Health Systems: Mexico 2016. Paris: OECD Publishing; 2016. 978-92-64-23049-1.
6. Sayin, N., 2015. Ocular complications of diabetes mellitus. World Journal of Diabetes, 6(1), p.92.
7. Zafon, C., 2015. Nuevos planteamientos terapéuticos en la diabetes mellitus tipo 2. Medicina Clínica, 145(11), pp.485-487.
8. Moss, S., 1998. The 14-year incidence of visual loss in a diabetic population,. Ophthalmology, 105(6), pp.998-1003.
9. Klein R, Klein B. National Diabetes Data Group. Diabetes in America. 2. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Vision disorders in diabetes. USA: Bethesda, MD, 1995: 293-337.
10. Garg, S. and Davis, R., 2009. Diabetic Retinopathy Screening Update. Clinical Diabetes, 27(4), pp.140-145.
11. Stratton, I., Kohner, E., Aldington, S., Turner, R., Holman, R., Manley, S. and Matthews, D., 2001. UKPDS 50: Risk factors for incidence and progression of retinopathy in Type II diabetes over 6 years from diagnosis. Diabetologia, 44(2), pp.156-163.
12. Klein, R., Knudtson, M., Lee, K., Gangnon, R. and Klein, B., 2008. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXII. Ophthalmology, 115(11), pp.1859-1868.
13. Al-Shamsi, H., Dueker, D., Nowilaty, S. and Al-Shahwan, S., 2009. Neovascular glaucoma at King Khaled Eye Specialist Hospital - etiologic considerations. Middle East African Journal of Ophthalmology, 16(1), p.15.
14. Bonovas, S., Peponis, V. and Filioussi, K., 2004. Diabetes mellitus as a risk factor for primary open-angle glaucoma: a meta-analysis. Diabetic Medicine, 21(6), pp.609-614.
15. Newman-Casey, P., Talwar, N., Nan, B., Musch, D. and Stein, J., 2011. The Relationship Between Components of Metabolic Syndrome and Open-Angle Glaucoma. Ophthalmology,.
16. Fellman, R., 2008. TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND THE RISK OF OPEN-ANGLE GLAUCOMA THE LOS ANGELES LATINO EYE STUDY. Evidence-Based Ophthalmology, 9(3), pp.170-171.

17. Özcürü F, Aydın S. Is diabetes mellitus a risk factor or a protector for primary open angle glaucoma?. *Medical Hypotheses*. 2007;69(1):233-234.
18. Tan GS, Wong TY, Fong CW, Aung T. Diabetes, metabolic abnormalities, and glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2009; 127: 1354-1361
19. Law SK, Hosseini H, Saidi E, Nassiri N, Neelakanta G, Giaconi JA, Caprioli J. Long-term outcomes of primary trabeculectomy in diabetic patients with primary open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 561-566
20. Saw SM, Wong TY, Ting S, Foong AW, Foster PJ. The relationship between anterior chamber depth and the presence of diabetes in the Tanjong Pagar Survey. *Am J Ophthalmol* 2007;144: 325-326
21. Senthil S, Garudadri C, Khanna RC, Sannapaneni K. Angle closure in the Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2010; 117: 1729-1735
22. Kanamori A, Nakamura M, Mukuno H, Maeda H, Negi A. Diabetes has an additive effect on neural apoptosis in rat retina with chronically elevated intraocular pressure. *Curr Eye Res* 2004; 28: 47-54
23. Nakamura M, Kanamori A, Negi A. Diabetes mellitus as a risk factor for glaucomatous optic neuropathy. *Ophthalmologica* 2005; 219: 1-10
24. Shoshani Y, Harris A, Shoja MM, Arieli Y, Ehrlich R, Primus S, Ciulla T, Cantor A, Wirostko B, Siesky BA. Impaired ocular blood flow regulation in patients with open-angle glaucoma and diabetes. *Clin Experiment Ophthalmol* 2012; 40: 697-705
25. Chihara E. Myopia and diabetes mellitus as modificatory factors of glaucomatous optic neuropathy. *Jpn J Ophthalmol* 2014; 58:16-25
26. Congdon NG, Broman AT, Bandeen-Roche K, Grover D, Quigley HA. Central corneal thickness and corneal hysteresis associated with glaucoma damage. *Am J Ophthalmol* 2006;141: 868-875
27. Schaumberg DA, Sullivan DA, Buring JE, Dana MR. Prevalence of dry eye syndrome among US women. *Am J Ophthalmol* 2003; 136: 318-326
28. Schaumberg DA, Dana R, Buring JE, Sullivan DA. Prevalence of dry eye disease among US men: estimates from the Physicians' Health Studies. *Arch Ophthalmol* 2009; 127: 763-768
29. Hom, M; De Land, P. "Self-reported dry eyes and diabetic history," *Optometry*, vol. 77, no. 11, pp. 554-558, 2006
30. Falck A, Laatikainen L. Diabetic cataract in children. *Acta Ophthalmol Scand* 1998; 76: 238-240
31. Klein BE, Klein R, Moss SE. Incidence of cataract surgery in the Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. *Am J Ophthalmol* 1995
32. Klein BE, Klein R, Wang Q, Moss SE. Older-onset diabetes and lens opacities. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmic Epidemiol* 1995; 2: 49-55
33. Foster PJ, Wong TY, Machin D, Johnson GJ, Seah SK. Risk factors for nuclear, cortical and posterior subcapsular cataracts in the Chinese population of Singapore: the Tanjong Pagar Survey. *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 1112-1120.
34. Nirmalan PK, Robin AL, Katz J, Tielsch JM, Thulasiraj RD, Krishnadas R, Ramakrishnan R. Risk factors for age related cataract in a rural population of southern India: the Aravind Comprehensive Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2004; 88: 989-994

35. Husain R, Tong L, Fong A, Cheng JF, How A, Chua WH, Lee L, Gazzard G, Tan DT, Koh D, Saw SM. Prevalence of cataract in rural Indonesia. *Ophthalmology* 2005; 112: 1255-1262
36. Dandona L, Dandona R, Naduvilath TJ, McCarty CA, Mandal P, Srinivas M, Nanda A, Rao GN. Population-based assessment of the outcome of cataract surgery in an urban population in southern India. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 650-658