



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**Alteraciones oftalmológicas en pacientes con diabetes mellitus del
Hospital General de México: Reporte de glaucoma e hipertensión ocular**

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

PRESENTA

JOSÉ CARLOS MALDONADO RODRÍGUEZ

ASESOR DE TESIS: DR. SERGIO HERRERO HERRERA

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR ANSELMO ANTONIO FONTE
VÁZQUEZ**

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Agosto de 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

Agradezco a mis padres, por todo su apoyo, ejemplo y amor infinito, ya que sin ellos no podría lograr cada objetivo en mi vida.

A mis hermanos y hermana por su paciencia y comprensión en todo momento ya que a pesar de llevar diferentes caminos, siempre estamos juntos.

A mis maestros por toda su enseñanza, paciencia y amistad que siempre llevaré conmigo, siguiendo sus pasos y transmitiendo el conocimiento que me han otorgado.

A mis compañeros que aparte de su amistad y apoyo incondicional se han convertido en una nueva familia y grandes maestros en este camino.

Al Hospital General de México, mi segunda casa, por brindarme la oportunidad de aprender una de las más grandes artes de la medicina: la oftalmología.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
MARCO TEÓRICO.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	9
HIPÓTESIS.....	10
OBJETIVOS.....	10
METODOLOGÍA.....	10
VARIABLES.....	11
PROCEDIMIENTO.....	13
ASPECTOS ÉTICOS.....	13
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES.....	25
REFERENCIAS.....	26

RESUMEN

- **Título del proyecto:** Alteraciones Oftalmológicas en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México: Reporte de glaucoma e hipertensión ocular
- **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 la prevalencia de hipertensión ocular y glaucoma en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México así como su relación con los niveles séricos y medidas objetivas de control metabólico y el tratamiento hipotensor utilizado para el control del mismo.
- **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 104 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 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) 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 colectaron los datos correspondientes a la evaluación del cristalino que incluyeron datos generales del paciente y medidas objetivas de evaluación metabólica.

Se obtuvo durante el periodo marzo 2017 – junio 2019 un total de 104 pacientes con diabetes mellitus (97.11% DM2 y 2.88% DM1), 5 pacientes presentaron glaucoma de ángulo abierto asociado a diabetes mellitus (10 ojos) siendo esta la 4ª causa de complicación ocular en este estudio, 3 pacientes presentaron hipertensión ocular (6 ojos), de los pacientes estudiados, 67 fueron mujeres y 37 hombres.

De la muestra total de pacientes, 8 presentaron alguna alteración relacionada con glaucoma o hipertensión ocular: 5 pacientes (10 ojos) correspondieron a glaucoma primario de ángulo abierto en diferentes grados de severidad y 3 pacientes (6 ojos) con hipertensión ocular.

Del total de los pacientes con glaucoma e hipertensión ocular, 6 (75%) eran mujeres y 2 (25%) hombres, la edad promedio fue de 61 años (Rango 24-83 años), dónde el mayor porcentaje de los pacientes el 75% fueron mayores de 60 años.

El 50% de los pacientes tuvieron glaucoma primario de ángulo abierto seguido de 37.5% con sospecha de glaucoma y el 12.5% con glaucoma secundario, de acuerdo al daño glaucomatoso el 60% tuvieron un daño leve seguido de aquellos con daño moderado en un 30% y finalmente un 10% con daño avanzado., los daños moderados y avanzados se presentaron en el grupo etario de mayores de 60 años.

En la población estudiada se encontró que a mayor cantidad de años del diagnóstico inicial de diabetes mellitus mayor era el daño glaucomatoso es así que para daño incipiente o leve se encontró un promedio de 16.75 años seguido del grupo de daño moderado con un promedio en años de 17.66 y finalmente un paciente con 23 años de diabetes con daño avanzado por glaucoma de ángulo abierto.

De acuerdo a los resultados a mayor severidad de glaucoma mayor promedio de HbA1c quedando de la siguiente manera, para daño leve a incipiente promedio de 7,54 %, para daño Moderado 7.90% y para daño Avanzado 8.76 mg/dl, siendo la hemoglobina glucosilada mayor que la población muestra estudiada sólo en daños moderados y avanzados.

Con respecto a la agudeza visual los pacientes con glaucoma y diabetes presentaron 1.5 a 2 veces más deterioro visual que aquellos pacientes con diabetes sin glaucoma.

➤ **Conclusiones**

El glaucoma y la hipertensión ocular son la cuarta alteración más frecuente en pacientes diabéticos.

El descontrol glicémico prolongado y sostenido favorece con mayor frecuencia al desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto en pacientes diabéticos, sobre todo en aquellos pacientes mayores de 60 años

Los pacientes con diabetes y glaucoma asociado presentan mayor deterioro visual que aquellos pacientes con diabetes sin glaucoma

Los pacientes con diabetes mellitus y glaucoma primario de ángulo abierto, presentan mayor descontrol de Hemoglobina glucosilada en comparación con aquellos pacientes con diabetes mellitus sin glaucoma, así mismo los niveles de hemoglobina glucosilada se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes con mayor severidad de glaucoma.

➤ **Palabras clave**

Diabetes Mellitus, Retinopatía Diabética Hipertensión Ocular, Glaucoma, Catarata. Ojo Seco

DESARROLLO DEL PROYECTO

➤ ANTECEDENTES

MARCO TEÓRICO

ALTERACIONES OFTALMOLÓGICAS EN DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica caracterizada por hiperglucemia, resultante de la alteración de la secreción de insulina, la acción de la misma, o ambas. La hiperglucemia crónica de la DM se asocia con el daño a largo plazo, la disfunción y la falla orgánica, especialmente en ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos.¹

La diabetes se está convirtiendo rápidamente en la epidemia del siglo XXI y en un reto de salud global.¹

En México se encuentra entre las primeras causas de muerte, se estima que 4 millones de personas en 2012 fueron diagnosticadas con diabetes. La proporción de adultos cprevio de diabetes es de 9.2%* (ENSA 2000 fue de 4.6%; ENSANUT 2006 fue de 7.3%). Actualmente los estados con prevalencias más altas son: Distrito Federal, Nuevo León, Veracruz, Tamaulipas, Durango y San Luis Potosí.³

La diabetes puede afectar la gran mayoría de las estructuras del aparato ocular y puede asegurarse que si la enfermedad tiene varios años de evolución, habrá alteraciones retinianas en mayor o menor grado. La localización más frecuente de las lesiones de origen diabético es en la retina, donde el daño tisular adquiere un carácter lento e inexorablemente progresivo, terminando a menudo en ceguera por diversas causas como desprendimiento de retina, glaucoma neovascular etc.⁴

La retinopatía diabética, es una importante complicación microvascular causada por el deterioro de las arterias y venas que irrigan la retina y llevan el oxígeno y nutrientes que estas necesitan. Este deterioro determina que se puedan filtrar líquidos fuera de los vasos que lesionan o forman tejidos fibrosos en la retina. Por otro parte, se puede producir isquemia retiniana atribuida principalmente a la falta de oxígeno. Esta isquemia determina que el ojo, en un intento de llevar más oxígeno a la retina, forma vasos sanguíneos nuevos (neovascularización) que son frágiles y sangran con facilidad. Los riesgos de desarrollar una retinopatía diabética aumentan a medida que la enfermedad evoluciona y depende en gran parte del control de la glicemia. Se calcula que los pacientes diabéticos tienen aproximadamente 25 veces más probabilidades de generar ceguera que los no diabéticos. La retinopatía diabética tiene un impacto significativo en los sistemas de salud del mundo, su prevalencia es de 34.6%, de los cuales hasta un 7.0% son de tipo proliferativa. El Estudio Epidemiológico Wisconsin de retinopatía diabética (WESDR) mostró que en general la incidencia de retinopatía diabética en un intervalo de 10 años a partir de 1980-1982 a 1990-1992 fue del 74%, y entre aquellos con retinopatía diabética al inicio del estudio, 64% tenían retinopatía más grave y el 17% desarrolló retinopatía diabética proliferativa.⁵

En los 25 años de seguimiento de la WESDR el grupo de pacientes con diabetes tipo 1, casi todos los pacientes (97%) desarrollaron retinopatía diabética y entre estos, el 42% progresó a retinopatía diabética proliferativa, el 29% desarrolló edema macular y el 17% tenían EM clínicamente significativa.⁶⁻⁷ Respecto al comportamiento de esta enfermedad en México, de 1998 al 2012 se ha observado una tendencia hacia el incremento en un 4.7%, si la tendencia permanece igual se espera para el año 2030 un aumento del 37.8% en el número de casos y 23.9% en la tasa de morbilidad.⁸ Esto nos indica que la diabetes también origina un gran impacto económico en los Sistemas de Salud Internacionales y a nivel nacional. En México en el año 2010 un estudio reportó un costo promedio anual por paciente de US\$ 3 193,75. En cuanto a la retinopatía diabética en la población mexicana se encontró en el estudio más extenso realizado en el país una prevalencia de 31.5% además es considerada la causa más frecuente de ceguera irreversible entre la población en edad productiva.⁹ Las formas de retinopatía que amenazan la visión son el edema macular clínicamente significativa y la retinopatía diabética proliferativa; ambas pueden tratarse eficazmente mediante fotocoagulación en etapas tempranas, lo cual reduce la incidencia de pérdida visual en un 50% o más.¹⁰

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en el año 2012, muestran que tres de cada cuatro diabéticos, requieren de un mayor control del padecimiento que permita reducir las complicaciones que se presentan a largo plazo como disminución de la visión con 47.6% y daño a la retina con 13.9%.¹

Estudios realizados en población del Distrito Federal reportaron que la proporción de diabéticos con EMCS que presentan deficiencia visual en el momento del diagnóstico es del 69.4%. Entre los pacientes con RDP que requieren cirugía porque el láser ya no es suficiente para tratar la enfermedad, los procedimientos pueden mejorar la capacidad visual en un 73%, pero solo el 43% alcanzan una capacidad visual mejor a 20/200. En ambos casos, la posibilidad de conservar una visión útil resulta menor a la esperada, por la referencia tardía.¹⁰

GLAUCOMA Y DIABETES MELLITUS

El glaucoma es una de las causas principales de ceguera irreversible en todo el mundo.

Se puede definir como una neuropatía óptica característica y potencialmente progresiva, de origen multifactorial que se asocia en muchos casos a incremento de la presión intraocular con cambios clínicos característicos que incluyen pérdida del campo visual y baja visual progresiva.¹¹

Los grandes estudios poblacionales han demostrado una asociación entre DM, elevación de la presión intraocular (PIO) y desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA); el estudio de Beaver Dam Eye informó que la diabetes se asocia significativamente con GPAA (OR = 1,84), el estudio de Rotterdam demostró un aumento general de la PIO media de 0.31mmHg en pacientes con DM y mayor incidencia de GPAA; y el Blue Mountains Eye Study informó que la DM2 genera 2.1 veces mayor susceptibilidad a GPAA.(4). Chopra et al. Observaron consistentemente en una población hispana que los individuos con diabetes fueron 1,4 veces más susceptibles de tener GPAA.¹²

Fisiopatológicamente se ha postulado que la diabetes puede causar daño microvascular y deteriorar la autorregulación vascular de la retina y el nervio óptico. Además, la diabetes también puede afectar el metabolismo de las células ganglionares de la retina; estudios de hiperglucemia crónica inducida han mostrado un mecanismo neurodegenerativo que afecta tanto a las células neuronales como a las gliales, alteración del transporte axonal y la remodelación de tejidos de colágeno en la malla trabecular y la lámina cribosa, similar al GPAA.¹²

Por otra parte la hiperglucemia está asociada con la depleción de las células de la malla trabecular, perjudicando así el sistema de salida del humor acuoso y, potencialmente resultando en la elevación de la PIO.¹³

Las células ganglionares ya vulnerables en ojos con glaucoma están bajo un estrés adicional en condiciones de hiperglucemia.¹⁴

Con respecto al tratamiento hipotensor en pacientes diabéticos con GPAA, el estudio de Torres-Martínez et.al ha sido el primero en describir el control de la presión intraocular (PIO) bajo tratamiento médico en pacientes diabéticos con GPAA, reportando que a 6 meses del inicio del tratamiento la PIO es en promedio de 16,8mmHg, usando 1,9 medicamentos hipotensores. Asimismo, se registró el tipo de medicamento empleado de forma inicial, siendo los beta bloqueadores los más empleados (41%), al igual que lo descrito por Law et al. (90,2%), seguido por el uso de análogos de prostaglandinas.¹⁵

Los nuevos enfoques científicos están tratando de vincular el uso de medicación antidiabética para reducir el riesgo de desarrollar glaucoma. Un estudio experimental presentado en la reunión anual de la asociación para la Investigación en Visión y Oftalmología 2014 ha mostrado que la metformina es capaz de reducir el riesgo de desarrollo de GPAA a dosis acumuladas de más de 1110 mg, mostró que a los 2 años tenían un riesgo 25 % menor de desarrollar GPAA.¹³

Por otra parte otros estudios han buscado la relación de diferentes factores en pacientes con Diabetes Mellitus que puedan causar alteraciones en la PIO, como es el espesor corneal. Se ha observado que el espesor corneal central elevado tiene una correlación estadísticamente significativa con la HbA1c. La explicación parece ser una alteración de la sustancia fundamental, en particular, la glucosilación de proteoglicanos y glucosaminoglicanos. La histéresis corneal y el factor de resistencia corneal se ven afectados por la HbA1c, y en adición la PIO y el espesor de la córnea central. Por lo tanto, especialmente en pacientes con diabetes, es necesario tener en cuenta la HbA1c además de la PIO y el espesor corneal central en la evaluación.¹⁶

Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la salud pública. Se necesitan más estudios para dilucidar los mecanismos subyacentes que exactamente vinculan la diabetes mellitus con el GPAA.¹⁷

OJO SECO Y DIABETES MELLITUS

Según el Dry Eye Workshop en 2007 el ojo seco se define como una enfermedad multifactorial de las lágrimas y la superficie ocular que resulta en síntomas de malestar, alteración visual y la inestabilidad de la película lagrimal con daño potencial de la superficie ocular.¹⁸

El NEI/Industry Dry Eye Workshop identificó dos tipos de síndrome de ojo seco: por lágrima acuosa deficiente y el ojo seco evaporativo. El ojo seco asociado a Diabetes Mellitus puede ser un ojo seco por deficiencia lágrima o por evaporación.¹⁹

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 que en hombres. La incidencia de ojo seco se correlaciona directamente con el nivel de hemoglobina glucosilada.²⁰

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%.²¹

La hiperosmolaridad lagrimal y la inestabilidad de la película lagrimal causada por la disfunción de la unidad funcional lagrimal y de la superficie ocular son los factores clave en el síndrome del ojo seco.¹⁹

De la misma forma la diabetes mellitus es un factor de riesgo de anomalías epiteliales de la córnea. Niveles séricos de HbA1c elevados tiene mayor predisposición a alteración de la función de barrera en el epitelio corneal. Las complicaciones corneales causadas por la hiperglucemia incluyen queratopatía punteada superficial, úlceras tróficas, defectos epiteliales persistentes, y erosiones corneales recurrentes.²⁰

El mecanismo de ojo seco en la diabetes es multifactorial, en el que el diagnóstico se debe basar en la medición de múltiples parámetros. La gravedad de la condición podría estar relacionada con la gravedad de la diabetes y el control metabólico de la enfermedad; sin embargo, la duración de la enfermedad también juega un papel importante.²²

Los estudios de la película lagrimal han progresado mucho en los últimos años, desde los ensayos cuantitativos tradicionales como la prueba de Schirmer, la prueba cualitativa de tiempo de ruptura lagrimal (TRL), etc, hasta la medición de la altura de la película lagrimal con tomografía de coherencia óptica y los estudios dinámicos de la película lagrimal usando videoqueratoscopia computarizada.²³

Los regímenes de tratamiento actuales para pacientes con ojo seco diabéticos y no diabéticos son esencialmente los mismos. La aplicación de lágrimas artificiales, incluyendo tensoactivos y diversos agentes viscosos, se utiliza predominantemente para mejorar los síntomas. Los fármacos antiinflamatorios más ampliamente utilizados son los corticosteroides, fármacos antiinflamatorios no esteroideos, ciclosporina A, tacrolimus, suero autólogo, y varios medicamentos nuevos que están aún en ensayos clínicos. La prevalencia creciente de síndrome de ojo seco en diabéticos se ha informado en los últimos años además de la retinopatía diabética en cuestión, que es la causa principal de ceguera.¹⁹

CATARATA Y DIABETES MELLITUS

El cristalino está formado en mayor proporción de agua, además de proteína y minerales comunes en otros tejidos del cuerpo. La formación de la catarata en los pacientes diabéticos es inducida por el sorbitol y la fructosa así como un acumulo en el porcentaje de glutatión a nivel de la corteza del cristalino. El cristalino se pueden generar cambios reversibles e "irreversibles" como el cambio de refracción súbitos en particular cuando la diabetes no está controlada, estos cambios en la glucemia producen alteraciones en la potencia de refracción hasta en 3 o 4 dioptrías de miopía, dentro de las irreversibles pero tratables encontramos a la catarata que se produce de modo más temprano y con mayor frecuencia en los diabéticos generando principalmente esclerosis nuclear senil típica, alteraciones subcapsulares posteriores y opacidades corticales.²⁴

La catarata es la causa más común de ceguera en todo el mundo. La proporción de ceguera debida a la catarata entre todas las enfermedades de los ojos oscila entre el 5% en los países desarrollados y el 50% o más en regiones pobres y / o remotas.²⁵

La diabetes mellitus, el género y la edad son factores de riesgo importantes para el desarrollo de la catarata. Se sabe que la catarata ocurre 2-5 veces más frecuentemente en pacientes con diabetes mellitus que pueden

llegar a 15-25 veces en diabéticos menores de 40 años de edad.²⁶ La esclerosis nuclear es el tipo morfológico más común de la catarata en diabéticos, aunque no se ha llegado un consenso debido a que no se encuentran muchos datos en la literatura sobre su prevalencia en el país. Además es importante mencionar que los pacientes con DM tienen mayores tasas de complicaciones por cirugía de cataratas, como PCO, uveítis, fibrina, neovascularización del segmento anterior y edema macular cistoide.²⁷ La catarata en diabéticos plantea una enorme carga sanitaria y económica, particularmente en los países en desarrollo donde el tratamiento es

Insuficiente y la cirugía de catarata a menudo inaccesible como en gran parte del territorio de nuestro país.²⁸ La cuantificación de la prevalencia de la diabetes así como de sus complicaciones ahora y en el futuro, 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.²⁹

➤ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus se está convirtiendo rápidamente en la epidemia del siglo XXI y 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 acorde 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 de la diabetes. Sin embargo en el país no se ha realizado algún estudio que describa las alteraciones que produce la Diabetes Mellitus a nivel oftalmológico y su prevalencia; es por ello 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 muy importante a nivel nacional e internacional, 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 y 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 significativa y la retinopatía diabética proliferativa las dos formas de retinopatía que amenazan la visión, ambas pueden tratarse eficazmente mediante fotocoagulación en etapas tempranas, lo cual reduce la incidencia de pérdida visual en un 50% o más.

La proporción de diabéticos con EMCS que presentan deficiencia visual en el momento del diagnóstico es del 69.4%. Entre los pacientes con RDP que requieren cirugía porque el láser ya no es suficiente para tratar la enfermedad, los procedimientos pueden mejorar la capacidad visual en un 73%, pero solo el 43% alcanzan una capacidad visual mejor a 20/200. En ambos casos, la posibilidad de conservar una visión útil resulta menor a la esperada, por la referencia tardía.

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 eso que la cuantificación de la prevalencia de la diabetes, así como de sus complicaciones ahora y en el futuro, 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, tipos y severidad en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México, así como su relación con los niveles séricos y medidas objetivas de control metabólico

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 glaucoma en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México así como su relación con los niveles séricos y medidas objetivas de control metabólico.

Describir la prevalencia de ojo seco en pacientes con diabetes mellitus del Hospital General de México

Describir la prevalencia de degeneración macular 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 104 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
 -

Para el análisis del glaucoma e hipertensión ocular se clasifico de la siguiente manera:

- De acuerdo al tipo de glaucoma en: hipertensión ocular, glaucoma primario de ángulo abierto, glaucoma primario de ángulo cerrado y glaucoma secundario.
- De acuerdo a la severidad correspondiente a la clasificación de la asociación americana de glaucoma:

Daño leve o incipiente: anormalidades en el nervio óptico compatibles con daño glaucomatoso, pero sin cambios en campos visuales o algún otro test campimétrico, o anormalidades presentes sólo en perimetria automatizada de onda corta.

Daño moderado: anormalidades en el nervio óptico compatibles con daño glaucomatoso, y anormalidades compatibles con glaucoma presentes en los campos visuales en un solo hemisferio, pero no dentro de los 5 grados del eje visual de fijación.

Daño avanzado: anormalidades en el nervio óptico compatibles con daño glaucomatoso y anormalidades compatibles con glaucoma presentes en los campos visuales en ambos hemisferios y/o pérdida dentro de los 5 grados de fijación visual en al menos 1 hemisferio.

Daño indeterminado: paciente sin realizarse aún campos visuales, paciente incapaz de realizar campos visuales, prueba de campimetría visual no confiable o sin poderse interpretar.

➤ DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FORMA DE MEDIRLAS

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 diagnóstico	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	Tipo de lipoproteínas que transportan el colesterol desde los	Continua	Normal >50 mg/dl

Densidad (HDL)	tejidos hacia el hígado, considerado protector contra enfermedades cardiovasculares		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 formadas 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 ± 14 ml/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
Gonioscopia	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	Alteración o deficiencia funcional de las glándulas de Meibomio	Nominal	Ausente o presente

glándulas de Meibomio	que repercute en la integridad de la película lagrimal		
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 Geriatría 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 realizara un análisis estadístico descriptivo recabando los resultados obtenidos y haciendo comparación y cruce entre variables, análisis de contingencia, promedios, rangos, medias, modas, máximo, mínimo, porcentajes, tablas y gráficos dinámicos, mediante el programa de cómputo EXCEL e IBM SPSS versión 20.

• 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 la 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 Diabetes Mellitus es la principal causa de ceguera irreversible en adultos sus 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.

La cuantificación de la prevalencia de la diabetes así como de sus complicaciones ahora y en el futuro, 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.

➤ 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

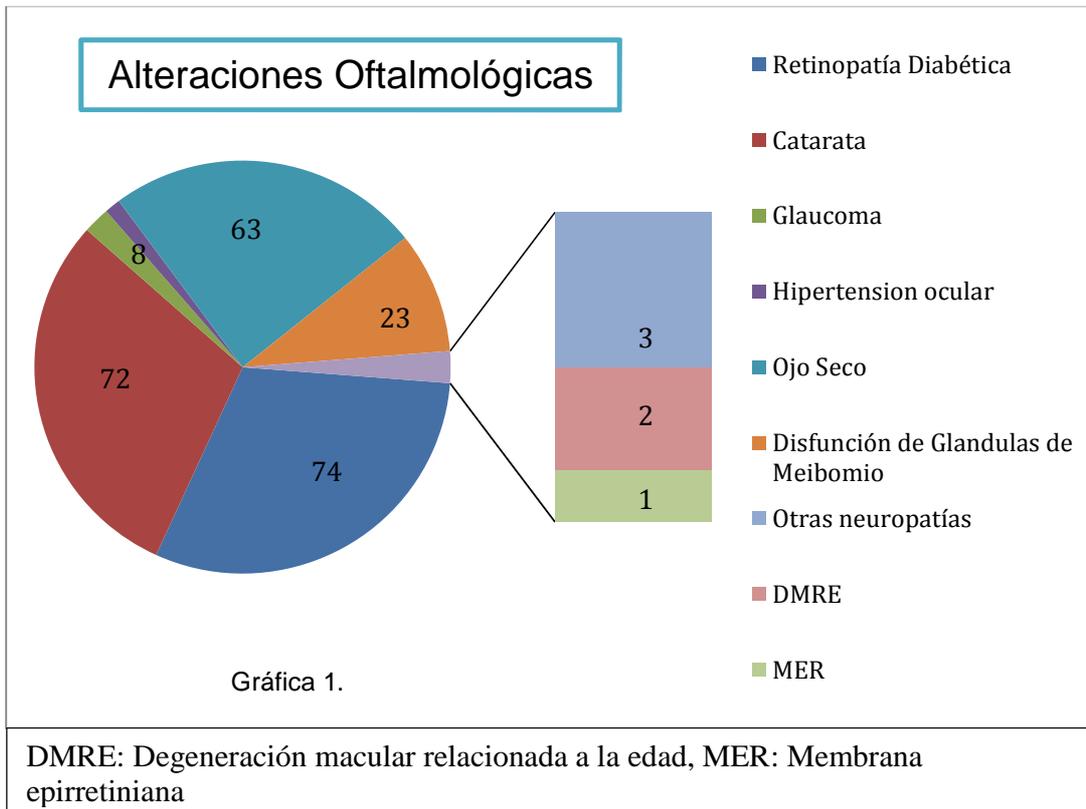
➤ Recursos necesarios

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

➤ RESULTADOS

De 104 pacientes se encontraron las siguientes alteraciones oftalmológicas : 74 casos de retinopatía diabética en diferentes estadios, 72 casos de catarata en diferentes formas 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 (2.88%) ,3 casos de otras neuropatías asociadas (parálisis de III y VI NC), 2 casos de Degeneración macular asociado a la edad, 1 caso de membrana epirretiniana y 12 casos sin alteraciones oftalmológicas.

(Ver gráfica 1)



GLAUCOMA E HIPERTENSION OCULAR ASOCIADOS A DIABETES MELLITUS

Se realizó un análisis descriptivo de los hallazgos relacionados a glaucoma e hipertensión ocular encontrados en los pacientes con diabetes mellitus y su frecuencia con niveles séricos de control metabólico descritos previamente.

De la muestra total de 104 pacientes con diabetes mellitus, sólo 8 presentaron alguna alteración relacionada con glaucoma o hipertensión ocular: 5 pacientes (10 ojos) correspondieron a glaucoma primario de ángulo abierto en diferentes grados de severidad y 3 pacientes (6 ojos) con hipertensión ocular.

En cuanto al género, 6 (75%) eran mujeres y 2 (25%) hombres.

En la tabla 6 se observan los valores estadísticos descriptivos de las variables a analizar con los hallazgos oftalmológicos, y a continuación se desglosa cada una de ellas.

Variable	No	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación.tip.	Varianza
Edad	8	29	54	83	70.625	11.476	131.7
Tiempo diabetes mellitus	8	12	11	23	17.125	3.6815	13.5535
Índice de masa corporeal	8	9.0610	19.89795918	28.959000	24.6253	3.23282	10.451128
Hemoglobina glucosilada	8	4.36	5.4	9.76	7.56875	1.38502	1.91827
Colesterol	8	185.625	143	237	185.625	30.39237451	923.696428
Triglicéridos	8	172	85	257	156.5	63.827893	4074
N Válido(lista)	8						

Tabla 1

La edad promedio fue de 61 años (Rango 24-83 años). Ver tabla 6. Para el mejor análisis de la edad, se dividió en 2 grupos de edad. (Ver tabla 2)

Grupo de edad	Edad	N° pacientes
Grupo 1	<60 años	2
Grupo 2	>60 años	6

Tabla 2

El mayor porcentaje de pacientes 75% se encontró en el grupo 2 de edad, es decir entre > 60 años, seguido por el grupo 1 (25%) <60 años de edad.

El 100% de los pacientes con glaucoma e hipertensión ocular correspondieron a diabetes mellitus tipo 2,

El tiempo de evolución promedio de diabetes mellitus fue de 13.55 años (rango de 11 a 23 años). Ver tabla 1.

Para un mejor análisis del tiempo de evolución de la enfermedad y su correlación con las alteraciones encontradas, se dividió en 2 grupos, ver tabla:

Grupo	Tiempo de evolución diabetes mellitus	N° pacientes
Grupo 1	< o = 15 años	3
Grupo 2	>15 años	5

Tabla 3

La mayor parte 62.5% (5 pacientes) se encontraron dentro del grupo 2, es decir mayores 15 años de evolución con DM; seguido del 37.5% (3 pacientes) que se encontraron dentro del grupo 1 (<15 años de evolución con DM).

El Índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 27.07, el 50% (4 pacientes) se encontraron fuera de rangos normales de IMC pues se encontraron con sobrepeso (IMC 25-30). Ver tabla 1.

En cuanto a los niveles serológicos, la hemoglobina glucosilada promedio fue de 7.5687% (rango de 4.8% a 12.1%), la mayor proporción de pacientes (75%, 6 pacientes) se encontraron en niveles de descontrol por arriba de 6.5%. (Ver tablas 1 y 4.)

HEMOGLOBINA Pacientes

Tabla 4

GLUCOSILADA	
Normal <5.7%	1
Control 5.7 - 6.4%	1
Descontrol >6.5%	6

En la función renal medida mediante el filtrado glomerular se encontró que el promedio de filtrado fue de 76.75 ml/min, de los cuales se encontraron 3 pacientes (37.5%) con disminución leve de función renal (60-89ml/min), 3 pacientes con disminución moderada de la función renal (30-59 ml /min) (37.5%).

En el análisis de agudeza visual (AV) se encontró un promedio de 0.425 logMAR para ojo derecho; y 0.5125 log Mar 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):

Agudeza visual	logMAR	N° ojo derecho	N° ojo izquierdo	Total
Óptima	<0.5	5	4	9
Débil visual	0.5-1.0	3	3	6
Ceguera Legal	>1.0	0	1	1

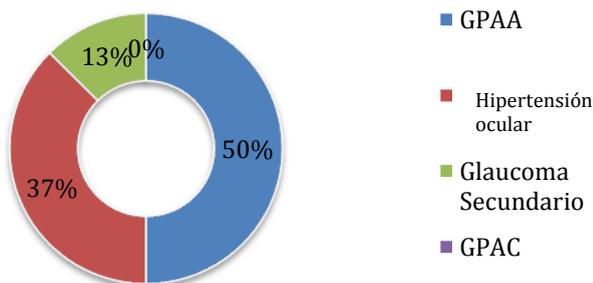
Tabla 5

En más de la mitad de los casos (9 ojos) se encontró con una agudeza visual óptima, el 37.5% (6 ojos) se encontró con debilidad visual, y el resto 6.25% (1 ojo) con ceguera legal. (Ver tabla 5).

Se obtuvieron un total de 10 ojos con Glaucoma y 6 ojos con Hipertensión ocular (8 pacientes), de los cuales, de acuerdo a la clasificación de glaucoma, la frecuencia fue la siguiente:

El 50% (8 ojos) correspondió a Glaucoma Primario de Angulo Abierto, el 37.5% (6 ojos) a Hipertensión ocular y el 12.5% (2 ojos) a Glaucoma secundario (Pseudoexfoliación). (Ver Grafica 2 y Tabla 6).

Frecuencia de glaucoma de acuerdo a clasificación



Gráfica 2

Clasificación	N° Ojos
GPAA	8
Hipertensión ocular	6
Glaucoma Secundario	2
GPAC	0

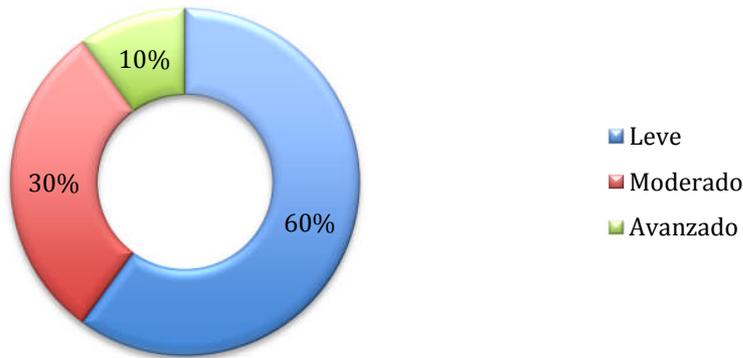
Tabla 6.

GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto, GPAC: Glaucoma primario de ángulo cerrado

De acuerdo al grado de severidad de glaucoma teniendo en cuenta que sólo 5 pacientes fueron diagnosticados con glaucoma (10 ojos) se obtuvo la siguiente distribución:

El 60% de los pacientes (6 ojos) tuvieron un daño incipiente o leve asociado al glaucoma, el 30% un daño moderado (3 ojos) y sólo 1 ojo con daño asociado al glaucoma avanzado (10%) (Ver Grafica 3 y tabla 7).

Frecuencia de glaucoma de acuerdo a severidad



Gráfica 3

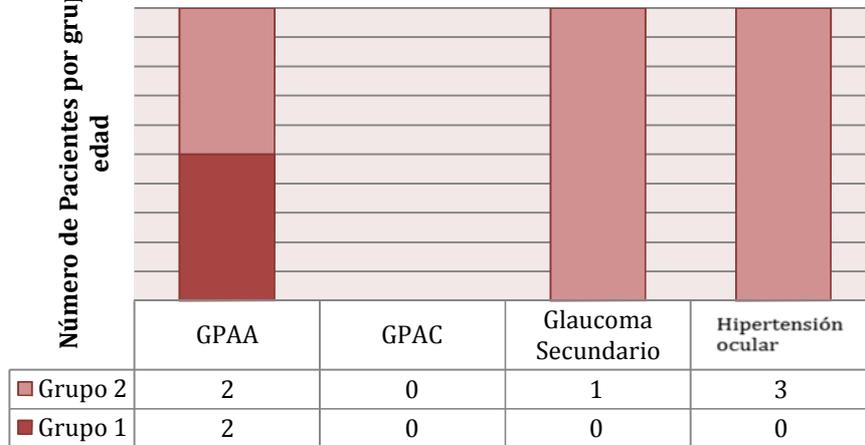
Severidad de Daño	Ojos
Leve o Incipiente	6
Moderado	3
Avanzado	1

Tabla 7.

En la gráfica 4 y tabla 8 podemos observar la relación y el comportamiento del tipo de glaucoma de acuerdo a los 2 diferentes grupos de edad.

Se puede observar que sobre todo la mayoría de los pacientes (75%) se encuentran en una edad por arriba de los 60 años siendo el glaucoma primario de ángulo abierto el único que se presenta en ambos grupos etarios. De igual forma el glaucoma primario de ángulo abierto tiene la mayor cantidad de pacientes (4), seguido del grupo de hipertensión ocular (3) y por último el glaucoma secundario con 1 paciente (Ver gráfica 4 y tabla 8)

Frecuencia de edad y glaucoma



GPAA: Glaucoma primario de ángulo abierto, GPAC: Glaucoma primario de ángulo cerrado

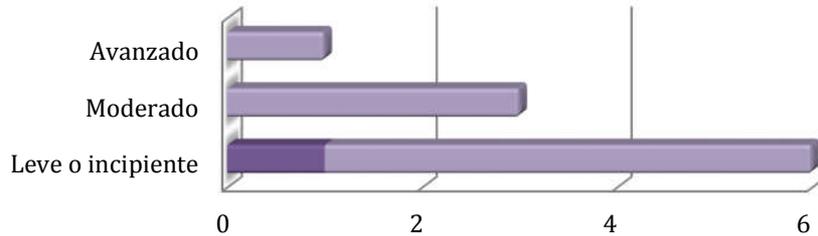
Gráfica 4

Grupo de Edad	GPAA	Glaucoma Secundario	Hipertensión ocular	Glaucoma primario de ángulo cerrado
Grupo 1 (<60 años)	2	0	0	0
Grupo 2 (>60 años)	2	1	3	0

Tabla 8

Al realizar una descripción entre la severidad del glaucoma y los grupos de edad (ver gráfica 5 y tabla 9) podemos observar que la forma Incipiente o leve fue la más frecuente con 6 ojos que equivalen al 60% de la muestra, así también podemos resaltar que tanto los casos de daño moderado y avanzado se presentaron únicamente en el grupo etario mayor de 60 años y que el daño glaucomatoso de grado diverso es más frecuente en este mismo con casi el 90% de casos (9 ojos). Por lo que a mayor edad es más frecuente presentar progresión de daño glaucomatoso.

Frecuencia de edad y severidad del glaucoma



Gráfica 5.

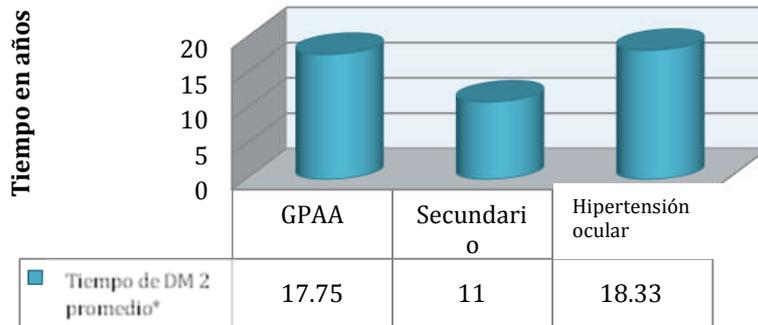
	Leve o incipiente	Moderado	Avanzado
■ Grupo 1	1	0	0
■ Grupo 2	5	3	1

Grupo de Edad	Leve o incipiente	Moderado	Avanzado
Grupo 1 (<60 años)	1	0	0
Grupo 2 (>60 años)	5	3	1

Tabla 9

Al realizar la descripción entre el tiempo de evolución de la diabetes mellitus y el tipo de glaucoma (ver gráfica 6), se promedió el tiempo en años de evolución con DM2 en los diferentes grupos, encontrando que aquellos pacientes con mayor tiempo de evolución fueron aquellos con hipertensión ocular con promedio de 18.33 años, seguidos de aquellos con GPAA con 17.75 años de evolución y finalmente 11 años para aquellos con glaucoma secundario, este último quizás presentando el glaucoma de manera más temprana por la patología de base (pseudoexfoliación).

Tiempo de diabetes mellitus tipo 2 promedio en años por tipo de glaucoma



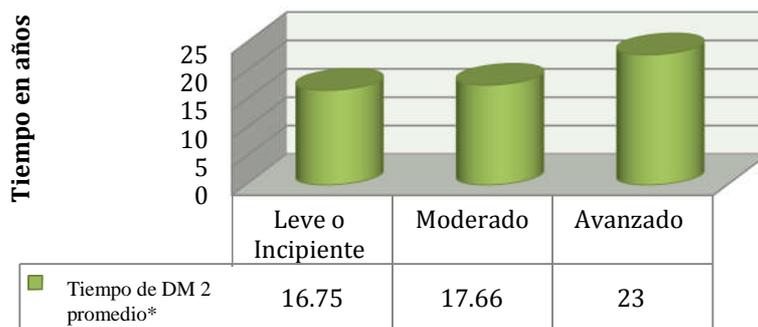
Gráfica 6

*Diabetes mellitus tipo 2, GPAA: Glaucoma primario de ángulo

En cuanto a la severidad del glaucoma y el tiempo de evolución con diabetes mellitus, se realizó un promedio de años por grupo de severidad, en la población estudiada se encontró que a mayor cantidad de años con diabetes mellitus mayor daño glaucomatoso, es así que para daño incipiente o leve se encontró un promedio de 16.75 años seguido del grupo de daño moderado con un promedio en años de 17.66 y finalmente grupo de daño avanzado con promedio de 23 años.

(Ver gráfica 7)

Tiempo de diabetes mellitus promedio por severidad de glaucoma



Gráfica 7

*Diabetes mellitus tipo 2

Se realizó una descripción de los tipos y severidades de glaucoma con los valores promedio de los niveles serológicos de hemoglobina glucosilada (HbA1c), filtrado glomerular, colesterol y triglicéridos.

En cuanto a los tipos de glaucoma (ver tabla 10):

El glaucoma primario de ángulo abierto fue el único tipo de glaucoma que presentó mayor promedio de porcentaje de hemoglobina glucosilada con 8.37%, en comparación con el promedio de la muestra general de 7.77%, así mismo en los grupos de hipertensión ocular y glaucoma secundario el filtrado glomerular fue menor que en la muestra general, presentando niveles de 52,7 ml/min y 53.39 ml/min respectivamente en comparación con la muestra general que tuvo un promedio de 91.68 ml/min. Por lo que como se observa a mayor descontrol metabólico, especialmente de los niveles de hemoglobina glucosilada mayor posibilidad de desarrollar glaucoma con respecto a los demás pacientes diabéticos.

Tipo de Glaucoma	N°	Promedio Hemoglobina glucosilada	Promedio Filtrado glomerular	Promedio Colesterol	Promedio de Triglicéridos
Glaucoma primario de ángulo abierto	4	8.37%	100.633 ml/min	171.75 mg/dl	172.25 mg/dl
Hipertensión Ocular	3	7.22%	52.7 ml/min	199.66 mg/dl	142.66 mg/dl
Glaucoma secundario	1	5.4 %	53.39ml/m in	199 mg/dl	135 mg/dl
Glaucoma primario de ángulo cerrado	0	0	0	0	0
Total general (104 pacientes)	104	7.77%	91.68 ml/min	182.62 mg/dl	175.33 mg/dl

Tabla 10

Por otra parte, de acuerdo a la escala de severidad del glaucoma, se obtuvieron los siguientes resultados (Ver tabla 11):

De acuerdo a los resultados a mayor severidad de glaucoma mayor promedio de HbA1c quedando de la siguiente manera, para daño leve a incipiente promedio de 7,54 %, para daño moderado 7.90% y para daño avanzado 8.76 mg/dl, siendo la hemoglobina glucosilada mayor que la población muestra estudiada sólo en daños moderados y avanzados.

Severidad de Glaucoma	N° ojos	Promedio Hemoglobina glucosilada	Promedio Filtrado glomerular	Promedio Colesterol	Promedio de Triglicéridos
Leve o incipiente	6	7.54%	94.2 ml/min	178.5 mg/dl	172.16 mg/dl
Moderado	3	7.90%	90.2 ml/min	165.66 mg/dl	157,66 mg/dl
Avanzado	1	8.76%	75.84 mg/dl	204 mg/dl	142 mg/dl
Total general	208	7.77%	91.68 ml/min	182.62 mg/dl	175.33 mg/dl

Tabla 11

AGUDEZA VISUAL

Al describir el tipo de glaucoma con la agudeza visual (AV), se encontró que en los pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto y glaucoma secundario la agudeza visual promedio en log mar es menor que en el resto de la población diabética sin glaucoma, siendo de .67 y 0.45 respectivamente, además cabe destacar que sólo estos dos grupos tienen peor agudeza visual que el resto de la muestra, ya que el grupo de hipertensión ocular tuvo una mejor agudeza visual con un log Mar promedio de 0.2. Por otro lado, las peores agudezas visuales las tuvo el grupo de glaucoma primario de ángulo abierto con un log mar máximo de 1.6 (Ver tabla 12)

Tipo de Glaucoma	N° pacientes	Promedio agudeza visual logMAR	Mínimo agudeza visual logMAR	Máximo de agudeza visual logMAR
Glaucoma primario ángulo abierto	4	0.67	0.3	1.6
Secundario	1	0.45	0.4	0.5
Glaucoma primario de ángulo cerrado	0	----	----	----
Hipertensión ocular	3	0.2	0	0.6
Total general	104	0.43	0	1.6

Tabla 12

Al analizar la severidad del glaucoma con la agudeza visual logMAR, se observó que a mayor daño glaucomatoso peor es el promedio de agudeza visual en log Mar comparado con el resto de los pacientes diabéticos sin presencia de glaucoma; es así que el peor promedio de agudeza visual en logMAR lo tuvo el grupo de daño avanzado con un promedio de 0.95 AV logMAR casi duplicando la cifra de la muestra general que fue de 0.43. (Ver tabla 13). Por lo que los pacientes con diabetes y glaucoma asociado al mismo presentarán mayor deterioro visual que aquellos pacientes con diabetes sin glaucoma.

Severidad de Glaucoma	N° ojos	Promedio agudeza visual logMAR	Mínimo agudeza visual logMAR	Máximo de agudeza visual logMAR
Leve o Incipiente	6	0.48	0.3	0.9
Moderado	3	0.6	0.3	0.8
Avanzado	1	0.95	0.3	1.6
Total general	208	0.43	0	1.6

Tabla 13

➤ DISCUSIÓN

El glaucoma crónico simple y la retinopatía diabética constituyen dos de las principales causas de ceguera a nivel mundial.

En el presente estudio el glaucoma fue la cuarta alteración oftalmológica más frecuentemente encontrada después de la retinopatía diabética, catarata y el ojo seco.

Existen diversos reportes de prevalencia de glaucoma primario de ángulo abierto que reportan 1.5 a 2% entre personas mayores de 40 años, y que esta cifra aumenta después de los 60 años de edad, lo cual se relaciona con nuestro estudio donde la edad promedio fue de 61 años con un rango 24-83 años y el 75% de los pacientes fueron mayores de 60 años de edad y que los casos de daño moderado y avanzado por glaucoma se presentaron únicamente en este grupo etario. En un estudio realizado por la Dra Lara se demostró que los pacientes diabéticos desarrollan glaucoma a más temprana edad que los pacientes no diabéticos.^{34 31}

Asimismo en un estudio realizado por Torres-Martínez et al en el Hospital General de México en 24 pacientes con diabetes y glaucoma primario de ángulo abierto se encontró una edad promedio 67.04 y 79% de los pacientes fueron del sexo femenino, correspondiendo dichos resultados con nuestro estudio donde la mayoría fueron mayores de 60 años, además en este estudio se encontró que aquellos pacientes con diabetes mellitus y glaucoma primario de ángulo abierto requerían 1.9 veces más hipotensores para lograr un adecuado control de la presión intraocular, a diferencia de aquellos pacientes que únicamente tenían glaucoma primario de ángulo abierto.³⁶

En otro estudio realizado en el Instituto Nacional de Endocrinología en La Habana por la Dra. Rendón Piño se demostró que la presencia de glaucoma primario de ángulo abierto aumenta en pacientes adultos mayores y aumenta también en relación a la mayor duración de la misma, lo cual se constata en un estudio en Dinamarca donde la edad promedio de presentación fue entre los 68 y 71 años de edad.³⁵

En nuestro estudio mayor prevalencia de mujeres diabéticas con glaucoma que hombres; esto difiere con otros estudios que han demostrado un mayor riesgo en hombres diabéticos.^{30 35}

En el estudio europeo realizado para la prevención de glaucoma en 2002 señala que un 4.7% de los pacientes presentaron glaucoma primario de ángulo abierto, con resultados similares en nuestro estudio donde el 3.7% de los sujetos presentaron glaucoma, a aunque ese mismo estudio menciona que no cambia el riesgo con respecto a la población en general.³⁰

En este estudio la población el total presentó DM tipo 2 (100%) y la mayor proporción de pacientes de forma generalizada presentó un IMC en niveles de sobrepeso o algún tipo de obesidad, parámetro que forma parte del descontrol metabólico crónico en estos pacientes.

En cuanto a la severidad del glaucoma y el tiempo de evolución con diabetes mellitus, se encontró que a mayor cantidad de años con diabetes mellitus mayor daño glaucomatoso, correlacionando estos resultados con un estudio realizado en Dinamarca por Wiendler et. al donde se demostró un riesgo incrementado de glaucoma en pacientes diabéticos de 1.84% a los 5 años del diagnóstico de diabetes y a los 10 años de 1.87%.³⁰

Existe una relación positiva entre los niveles de hemoglobina glucosilada y la presión intraocular en individuos con retinopatía diabética. Los pacientes con mayores niveles de glucosa en el humor acuoso incrementan la síntesis de fibronectina, que se acumula en la malla trabecular y ofrece mayor resistencia al paso de humor acuoso y por consecuencia mayor elevación de la presión intraocular. Está confirmado que la hiperglicemia crónica se asocia con un mayor incremento de la PIO (Presión intraocular) en diabéticos.^{32 33}

En el presente estudio el glaucoma primario de ángulo abierto fue el único tipo de glaucoma que presentó mayor promedio de porcentaje de hemoglobina glucosilada con 8.37%, en comparación con el promedio de la muestra general de 7.77%, así mismo en los grupos de hipertensión ocular y glaucoma secundario el filtrado glomerular fue menor que en la muestra general, presentando niveles de 52,7 ml/min y 53.39 ml/min respectivamente en comparación con la muestra general que tuvo un promedio de 91.68 ml/min. Por lo que

Como se observa a mayor descontrol metabólico, especialmente de los niveles de hemoglobina glucosilada mayor posibilidad de desarrollar glaucoma con respecto a los demás pacientes diabéticos.^{30 34}

Asimismo en un estudio en 1994 por Klein y Colaboradores, en el estudio de Beaver Dam, encontraron que 4926 pacientes determinados con cifras elevadas de hemoglobina glucosilada era más prevalente el glaucoma en un 4 % que entre los no glaucomatosos (2%) p significativa de 0.004.³³

Wiendler et al demostraron que los pacientes con DM2 con cifras de hemoglobina glucosilada elevadas tienen el doble del riesgo de desarrollar glaucoma que aquellos pacientes que presentan un buen control de hemoglobina glucosilada.³⁰

Por otra parte en un reporte del estudio de Rotterdam realizado con más de cuatro mil pacientes, se encontró que los pacientes diabéticos presentaban glaucoma con una frecuencia 3 veces mayor que los pacientes no diabéticos y establecieron una relación con el aumento de milimoles sobre litro del mismo de glucosa en suero y su correlación con la presión intraocular.³⁴

Un meta análisis realizado por Ying-Xi Zhao en el hospital de Wenzhou China en 2017 demostró que la incidencia de glaucoma aumenta 36% en pacientes diabéticos comparados con aquellos pacientes no diabéticos. Otro estudio realizado en Dinamarca por Wiendler revela que de 704 pacientes don DM2 el 11.8% presento glaucoma comparado con 6.6% del grupo control. Demostrando que el riesgo aumenta casi el doble en pacientes diabéticos.³³

Asimismo se ha demostrado en estudios realizados en el Hospital General de México que los pacientes con glaucoma y diabetes presentan cifras tensionales más altas antes del tratamiento 22.9 contra 21.7 y que también requirieron mayor número de fármacos para un buen control 2.1 contra 1.7.^{34 36}

El presente estudio se realizó con objetivos epidemiológicos, ya que actualmente no existe suficiente literatura local sobre la prevalencia, características y factores de riesgo de glaucoma e hipertensión ocular en pacientes diabéticos. Se requiere una mayor muestra y análisis para hacer más significativos los resultados y poder ser representativos de la población general.

Es importante tomar en cuenta que con la creciente incidencia de diabetes mellitus es esperada una prevalencia cada vez mayor de complicaciones oculares y demandas de atención médica, de la misma forma, la tasa de cirugía es correspondientemente alta, con mayores riesgos de complicaciones comparado con pacientes no diabéticos.

El glaucoma en los diabéticos representa una enorme carga económica y de salud, especialmente en países en desarrollo donde el tratamiento de la diabetes mellitus es insuficiente, ya que no solo exige mayor cantidad de hipotensores para lograr el control sino que potencialmente acelera la pérdida visual en estos pacientes.

El manejo multidisciplinario en estos pacientes es esencial ya que como se corroboró en este y en otros estudios a mayor descontrol metabólico y de la hemoglobina glucosilada el riesgo de desarrollar glaucoma es mayor por lo que logrando mantener niveles adecuados de glucosa en sangre y un buen apego a tratamiento podría disminuir el riesgo en estos pacientes de desarrollar glaucoma primario de ángulo abierto.

Finalmente, se deben instaurar programas de detección precoz de glaucoma en pacientes con diabetes mellitus con la participación de un equipo multidisciplinario ya que el riesgo de desarrollo y progresión de glaucoma es más prevalente en esta población.

CONCLUSIONES

El glaucoma es la cuarta alteración oftalmológica más frecuente en pacientes diabéticos.

El glaucoma asociado a diabetes se presenta en su mayoría en pacientes mayores de 60 años de edad.

El descontrol glicémico prolongado y sostenido es más frecuente en pacientes diabéticos, sobre todo en aquellos pacientes mayores de 60 años.

Aquellos pacientes que presentaron mayor tiempo de evolución de diabetes presentaron con mayor frecuencia de glaucoma avanzado y moderado que aquellos con menor tiempo de evolución.

Los pacientes con diabetes y glaucoma asociado al mismo presentaron mayor deterioro visual que aquellos pacientes con diabetes sin glaucoma.

Los pacientes con diabetes mellitus y glaucoma primario de ángulo abierto, presentan mayor descontrol de hemoglobina glucosilada en comparación con aquellos pacientes con diabetes mellitus sin glaucoma, así mismo los niveles de hemoglobina glucosilada se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes con mayor severidad de glaucoma.

➤ Referencias

1. Introduction. *Diabetes Care*. 2014;38 (Supplement_1):S1-S2.
2. Contribute data to the 7th edition of IDF's Diabetes Atlas. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2015;107(2):308.
3. Olaiz-Fernández G, Rojas R, Aguilar-Salinas C, Rauda J, Villalpando S. Diabetes mellitus en adultos mexicanos: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000. *Salud Pública Méx*. 2007; 49:s331-s337.
4. Yau J, Rogers S, Kawasaki R, Lamoureux E, Kowalski J, Bek T et al. Global Prevalence and Major Risk Factors of Diabetic Retinopathy. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2012;35(3):556-564.
5. Congdon N, Zheng Y, He M. The worldwide epidemic of diabetic retinopathy. *Indian J Ophthalmol* 2012;60(5):428.
6. Klein R, Knudtson M, Lee K, Gangnon R, Klein B. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXII. *Int J Ophthalmol*. 2008;115(11):1859-1868.
7. Klein R, Knudtson M, Lee K, Gangnon R, Klein B. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXIII: The Twenty-five-Year Incidence of Macular Edema in Persons with Type 1 Diabetes. *Int J Ophthalmol*. 2009;116(3):497-503.
8. Zafon C. Nuevos planteamientos terapéuticos en la diabetes mellitus tipo 2. *Rev Clin Esp (Barc)*. 2015;145(11):485-487.
9. Rodríguez Bolaños R, Reynales Shigematsu L, Jiménez Ruíz J, Juárez Márquez S, Hernández Ávila M. Costos directos de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Rev Panam Salud Pública*. 2010;28(6):412-420.
10. Hernández-Ávila M, Gutiérrez JP, Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Publica Mex* 2013;55 supl 2:S129-S136.
11. Casson R, Chidlow G, Wood J, Crowston J, Goldberg. Definition of glaucoma: clinical and experimental concepts. *Clin Exp Ophthalmol* 2012, 40:341–349.
12. Yih-Chung T and Ching-Yu C. Associations between chronic systemic diseases and primary open angle glaucoma: an epidemiological perspective. *Clin Exp Ophthalmol* 2016;21(2):312-319
13. Lívio, C; João, PC; Duart, A; Abegão, L; Ferreira, J. Diabetes Mellitus as a Risk Factor in Glaucoma's Physiopathology and Surgical Survival Time: A Literature Review. *J Glaucoma*. Portugal 2015; 9 (3):81-85
- 14 Jeon SJ, Kwon J-W, La TY, Park CK, Choi JA. Characteristics of retinal nerve fiber layer defect in nonglaucomatous eyes with type II diabetes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2016; 57: 4008–4015.
15. Torres-Martínez, LA; Lara-Huerta, SF; Babayán-Mena, JI; Herrero-Herrera, S. Control de la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto y diabetes mellitus. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2016; 91(3):125–129.

- 16 Scheler, A; Spoerl, E; Andreas, G. Effect of diabetes mellitus on corneal biomechanics and measurement of intraocular pressure, *Acta Ophthalmol.* 2012; 90: 447–451
- 17 Zhou M; Wang W; Huang W; Zhang X. Diabetes Mellitus as a Risk Factor for Open-Angle Glaucoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Ophthalmol* 2012;9(8):123-126
18. *Krachmer, Fundamentals and Medical Aspects of Cornea and External Disease, Part V, The Ocular Adnexa, Section 4, Disorders of Tear Production and the Lacrimal System, Chapter 36, Dry Eye, Elsevier, Volume 1, 2011.*
19. Xinyuan, Z; Lin, Z; Shijing, D; Xuguang,S; Ningli, W. Dry Eye Syndrome in Patients with Diabetes Mellitus: Prevalence, Etiology, and Clinical Characteristics. *J Ophthalmol*, 2015; 2016(1):1-7.
20. Manaviat, M. Rashidi, M. Afkhami-Ardekani M. R. Shoja, “Prevalence of dry eye syndrome and diabetic retinopathy in type 2 diabetic patients,” *BMC Ophthalmol*, 2008;8(10):1-4
21. Hom,M; De Land, P. “Self-reported dry eyes and diabetic history,” *Optometry*, vol. 77, no. 11, pp. 554–558, 2006.
22. Iman, M; Eissa, F; Noha, M; Khalil, A. Controlled Study on the Correlation between Tear Film Volume and Tear Film Stability in Diabetic Patients. *J Ophthalmology* 2016, (5)7:342-365
23. Rahman A, Yahya K, Tabussum Ahmed, Sharif-UI-Hasan K. Diagnostic value of tear films tests in type 2 diabetes. *JPMA*, 2007, 57(12); 577-581.
24. Virgilio L, Laura C. Opacidad de cristalino en diabéticos. Prevalencia y asociación con deficiencia visual y retinopatía Cir Ciruj 2004; 72: 171-175
25. International Council of Ophthalmology (ICO). ICO International International Clinical Guideline, Cataract. (Initial and follow-up evaluation). ICO, 2011.
26. Pan-American Ophthalmological Foundation. Guidelines for the cataract programs in Latin America. Pan Am Assoc Ophtalmol, 2009.
27. Javadi M, Zarei G. Cataracts in Diabetic Patients: A Review Article. *J Ophthalmic Vis Res.* 2008; 3:52-65.
28. Onakpoya O, Bekibele C, Adegbehingbe S. Cataract surgical outcomes in diabetic patients: Case control study. *MEAJO.* 2009;16(2):88.
29. Ionides A, Dowler J, Hykin P, Rosen P, Hamilton A. Posterior capsule opacification following diabetic extracapsular cataract extraction. *Eye J.* 1994;8(5):535-537.
30. Lotte G, Anders H, Lasik L, Diabetes Glycemic control and risk of medical glaucoma treatment a population based control study, *ClinEpidemiol* 2009; 1:125-131.
31. Rey B, Gener E, Carases Y, Glaucoma y Retinopatía Diabética en pacientes con Diabetes Mellitus, *Medisan* 2007;11(2).
32. Oshitari T, Association between diabetes mellitus and glaucoma, *Int J Ophtalmol (IJOES)* 2014 11(1): 1-2.
33. Zhao Y, Chen XW, Diabetes and Risk of glaucoma; systematic review and a Meta-analysis of prospective cohort studies, *IntJOphthalmol* 2017;10(9) 1430-1435.
34. Babayán JI, Diabetes y Glaucoma, *Rev Mex Oftalmol* 2005; 79(5): 235-241.

35. Redondo LR, Maciques ES, Asociación de la diabetes mellitus con el glaucoma crónico simple, *RevCubanaOftalmol* 2009; 22(2):135-145
36. Torres Martínez LA, Lara Huerta SF, Babayán Mená JI, Herrero Herrera S, Control de la presión intraocular En pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto y diabetes mellitus, *Arch Soc Esp Oftalmol* 2016; 91(3):125-129