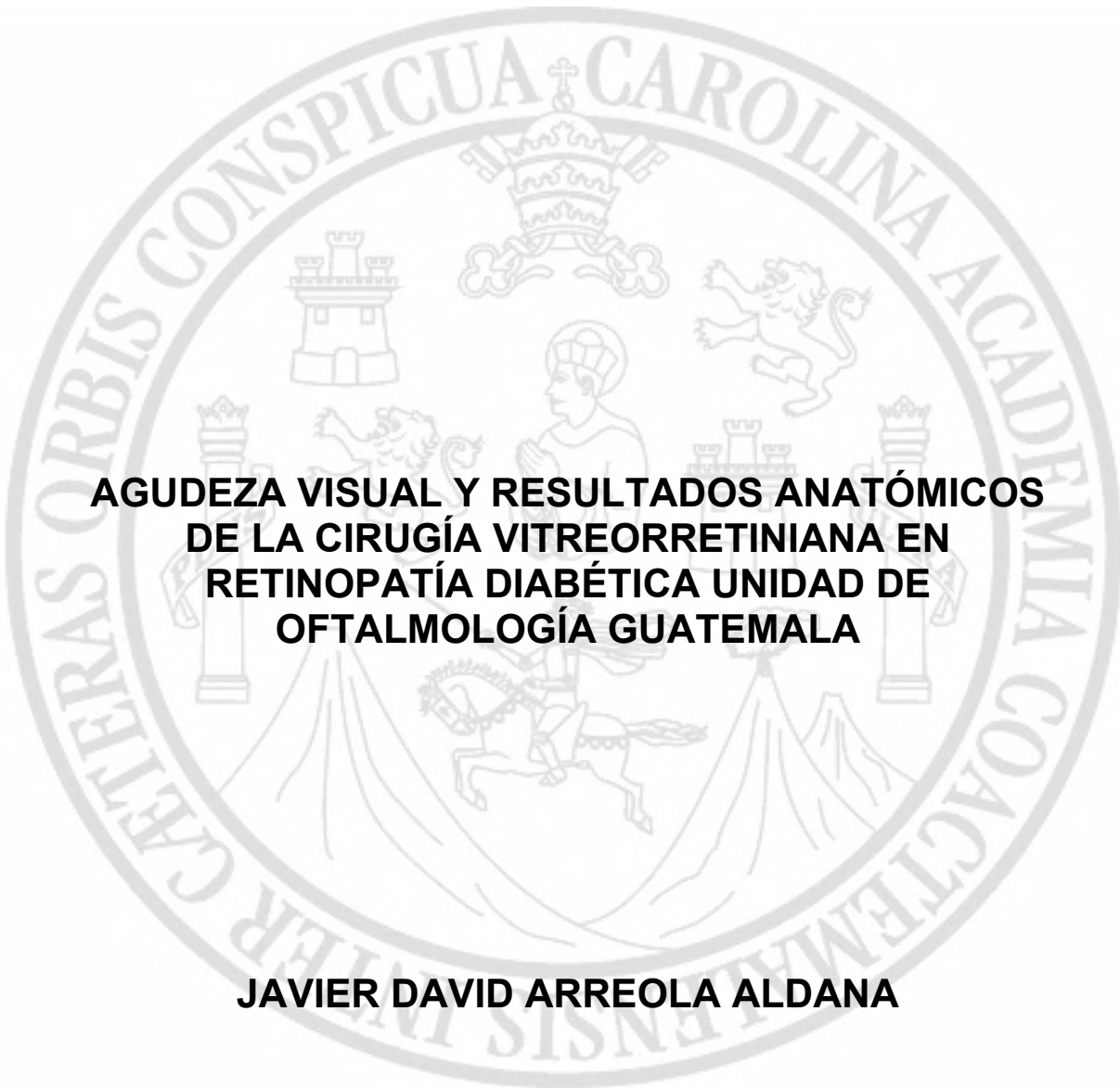


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**AGUDEZA VISUAL Y RESULTADOS ANATÓMICOS
DE LA CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN
RETINOPATÍA DIABÉTICA UNIDAD DE
OFTALMOLOGÍA GUATEMALA**

JAVIER DAVID ARREOLA ALDANA

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología**

Julio 2019



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.102.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Javier David Arreola Aldana**

Registro Académico No.: **201590071**

No. de CUI: **2486227140101**

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Oftalmología**, el trabajo de TESIS **AGUDEZA VISUAL Y RESULTADOS ANATÓMICOS DE LA CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA UNIDAD DE OFTALMOLOGÍA GUATEMALA**

Que fue asesorado por: **Dr. Amílcar Antonio Chávez Gamaro, MSc.**

Y revisado por: **Dr. Iván Estuardo Méndez, MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **julio 2019**

Guatemala, 05 de julio de 2019



Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. José Arnoldo Sáenz Morales
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala, 15 de mayo 2018


Doctora
Ana Rafaela Salazar
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Hospital Roosevelt
Presente

Respetable Dra. Salazar:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor JAVIER DAVID ARREOLA ALDANA carné 201590071 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, el cual se titula "AGUDEZA VISUAL Y RESULTADOS ANATÓMICOS DE LA CIRUGÍA VITREORETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. ARREOLA ALDANA ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



AMILCAR A. CHAVEZ G.
Médico y Cirujano
Colegiado 17,342

Dr. Amilcar Antonio Chávez Gamero MSc.
Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 15 de mayo 2018


Doctora
Ana Rafaela Salazar
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Hospital Roosevelt
Presente

Respetable Dra. Salazar:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor JAVIER DAVID ARREOLA ALDANA carné 201590071 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, el cual se titula "AGUDEZA VISUAL Y RESULTADOS ANATÓMICOS DE LA CIRUGÍA VITREORETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA".

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. ARREOLA ALDANA ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Iván Estuardo Méndez MSc.
Revisor de Tesis

Dr. Iván Estuardo Méndez I.
Médico y Cirujano
Colegiado # 7603



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dra. Ana Rafaela Salazar, MSc.**
Tutora Responsable
Maestría en Oftalmología
Hospital Roosevelt

De: **Dra. María Victoria Pimentel Moreno**
Unidad de Tesis

Fecha Recepción: 16 de octubre 2018

Fecha de dictamen: 19 de marzo 2019


Asunto: **Revisión de Informe Examen Privado**


JAVIER DAVID ARREOLA ALDANA

***AGUDEZA VISUAL Y RESULTADOS ANATÓMICOS DE LA CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN
RETINOPATÍA DIABÉTICA***

Sugerencias de la Revisión: Autorizar examen privado.

"D Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: Arceles
MVPMT/ku18

AGRADECIMIENTOS

“Tengo la dicha de poder decir que hay a mi lado gente maravillosa (Mama y Papa) que me apoya sin yo decir una sola palabra, por eso y más muchas gracias Dios por ponerlos en mi vida.”

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
III.	OBJETIVOS.....	26
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
V.	RESULTADOS.....	30
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	39
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
VIII.	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1.....	30
TABLA No. 2.....	31
TABLA No. 3.....	31
TABLA No. 4.....	32
TABLA No. 5.....	33
TABLA No. 6.....	34
TABLA No. 7.....	35
TABLA No. 8.....	35
TABLA No. 9.....	37
TABLA No. 10.....	37
TABLA No. 11.....	38

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA No. 1.....	36
--------------------	----

RESUMEN

Introducción: La retinopatía diabética es una de las principales causas de ceguera a nivel mundial, su tratamiento incluye un control metabólico estricto, junto con intervenciones como la aplicación de láser, terapia anti VEGF y la cirugía vitreorretiniana, siendo la vitrectomía la principal. **Objetivo:** Describir la agudeza visual y los resultados anatómicos post cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética, **Diseño:** descriptivo transversal. **Método:** revisión de expedientes clínicos. **Resultados:** Herramienta estadística; medidas de tendencia central, T pareada y valor (p); la edad promedio 57 años ($DE \pm 12$), sexo femenino (55%), tiempo de evolución de la diabetes mellitus supera los 10 años, la mayoría recibió un tratamiento antidiabético y menos de la mitad tenía tratamiento laser pre quirúrgico, la principal indicación quirúrgica fue el hemovítreo (56%), a todos se les efectuó vitrectomía, a más de la mitad cirugía de cristalino y 1/3 por desprendimiento retiniano, la agudeza visual mejoro una línea o más (Snellen) en el 64% de los casos y se consiguió un éxito anatómico a los 3 meses post operatorios del 100% en relación con la tracción vitreorretiniana, 89% en relación a la recidiva de hemovítreo, el 82% en relación con un re desprendimiento de retina y de los casos que se pudieron documentar de edema macular pre quirúrgico (27%) disminuyeron a un 19%. **Conclusiones:** Se demostró que los resultados visuales mejoran en más de la mitad de los casos y los resultados anatómicos son alentadores ya que la mayoría de casos consigue una resolución de la tracción vitreorretiniana, del hemovítreo y el desprendimiento retiniano.

Palabras clave: retinopatía diabética, cirugía vitreorretiniana.

I. INTRODUCCIÓN

La prevalencia de diabetes mellitus en Guatemala es del 8.3%, y sus complicaciones crónicas la convierten en un problema no solo a nivel sanitario sino también social. Esta enfermedad llega a producir cambios a nivel de la retina, a lo que se le conoce como retinopatía diabética, y estos cambios conducen a hemorragias en el vítreo, tracción de la retina, desprendimiento de la misma, y edema en la macula, lo que se traduce en un deterioro de la agudeza visual, convirtiéndose la retinopatía diabética en la principal causa de ceguera en edad productiva. (1)(2)

Estudios sobre el tratamiento quirúrgico de la retinopatía diabética han demostrado la eficacia de la cirugía para evitar una pérdida adicional de la visión, siempre y cuando exista un control metabólico de la enfermedad.

En Guatemala la Unidad Nacional de Oftalmología (UNO), es una de las principales instituciones, entre otras, en donde se realizan cirugías vítreoretinianas para el tratamiento de la retinopatía diabética. Datos estadísticos revelan que en el 2014 se registraron 141 cirugías vítreoretinianas como tratamiento de la retinopatía diabética, pero no se cuenta con un informe que permita el análisis de los resultados de estas cirugías.

Así, la elaboración de este estudio es importante para valorar el presente y futuro de la cirugía vitreoretiniana en la UNO.

De tal forma que el objetivo de la investigación es describir la agudeza visual y los resultados anatómicos pre y post de la cirugía vitreoretiniana en retinopatía diabética, efectuados en el año 2015, utilizando un diseño descriptivo transversal, obteniendo los datos mediante la revisión de expedientes clínicos.

Se determinó que la mayoría de casos de cirugía vitreoretiniana por retinopatía diabética correspondieron a una media de 57 años, sexo femenino, con una indicación quirúrgica de hemovítreo, practicándose la vitrectomía a todos los casos, manipulando cristalino en más de la mitad, logrando un éxito anatómico en gran parte de los casos y una mejoría de la agudeza visual en el 64% de los casos intervenidos, de tal forma que se concluyó que en los casos de retinopatía diabética que ameriten un tratamiento quirúrgico en la UNO, se obtiene resultados anatómicos y visuales importantes.

II. ANTECEDENTES

2.1 Epidemiología de la retinopatía diabética

La retinopatía diabética es la principal causa de ceguera en estados unidos y en el mundo entero, y lo más preocupante es que afecta a personas en edad productiva, adultos entre 20 y 74 años de edad, atribuyéndose un 12% de nuevos casos de ceguera legal anual a la retinopatía diabética, que en cifras corresponde a 5,800 casos. El 3.6% de los diabéticos tipo I y el 1.6% de los diabéticos tipo II son legalmente ciegos. En los primeros, en más del 80% de los casos, la pérdida de visión es causada por la retinopatía diabética. En USA la prevalencia de la retinopatía diabética proliferativa es de unos 700,000 casos y del edema macular de 500,000 casos, mientras que la incidencia anual para la RDP es de 65,000 casos nuevos anuales y para el edema macular de 75,000 casos.(2)(3)(4)

El 35% de la población diabética padece algún grado de retinopatía y el 8% la padece en un grado avanzado. 18.2 millones de americanos padecen diabetes y 5.2 millones no saben que la tienen, mientras que el 95% son diabéticos tipo 2 y el 5% son diabéticos tipo 1. La diabetes mellitus afecta al 8% de la población mayor de 20 años, mientras que en mayores de 60 años los afectados son un 18.6%. En latinos la prevalencia de la RD es de 37.4% y el EM de 10.7%. La prevalencia de la diabetes mellitus se á triplicado en los últimos 30 años por aumento de la obesidad. De tal manera que 4.1 millones de adultos mayores de 40 años tienen retinopatía diabética y de cada 12 personas con retinopatía diabética hay una con riesgo alto para ceguera.(2)(3)(5)(6)(7)

La prevalencia de retinopatía diabética en personas con diabetes mellitus tipo 1 después de 20 años es del 100%, mientras que en la retinopatía diabética proliferativa es del 50% después de 15 años o más. En la diabetes mellitus tipo 2 los valores son similares pero en menor cantidad que la Diabetes tipo 1. Estas cifras convierten a la retinopatía diabética en Un problema importante.(3)

2.2 Fisiopatología de la retinopatía diabética

Las alteraciones de la Retinopatía Diabética se producen por el desarrollo de una Microangiopatía hipoxica, en donde hay oclusión vascular, engrosamiento de la membrana basal endotelial y la pérdida de los pericitos, produciendo así; Alteración de la barrera hematorretinal, filtración al espacio extravascular, edema retinal, exudados lipídicos o céreos formados por lipoproteínas, formación de microaneurismas por debilidad estructural de la pared de los capilares retinales. La activación de la coagulación en los micro-aneurismas, trombosis intracapilar, obstrucción y cierre capilar.(4)

Lo anterior será responsable de la producción de isquemia retinal, con el consecuente desarrollo de manchas algodinosas, (que corresponden a infartos de la capa de fibras nerviosas) neovascularización, hemorragias y, en último término, complicaciones tales como desprendimiento de retina traccional, glaucoma y, en definitiva, ceguera. El crecimiento de neovasos, tanto a nivel retinal como en el iris, se produciría debido a la liberación por parte de la retina isquémica de un factor soluble estimulador del crecimiento vascular (Factor de Crecimiento Vascular Endotelial, VEGF) y a su efecto sinérgico junto a un factor de crecimiento vascular presente en la retina (Factor de Crecimiento de Fibroblastos Básico, bFGF).(4)

2.3 Cambios anatómicos patológicos en retinopatía diabética

En personas con diabetes mellitus tipo 1 la retinopatía diabética se puede observar después de 3 a 5 años de diagnosticada la enfermedad sistémica. Mientras que en personas con diabetes mellitus tipo 2 el tiempo se supone que es el mismo pero se identifican en fases más avanzadas debido a que consultan hasta que presentan alguna alteración visual.(8)(9)

2.3.1 Cambios preclínicos:

Pasan años, más de 10, antes de que la retina muestre signos clínicos visibles luego del comienzo de la diabetes. Eso no significa que los vasos y la barrera hematorretinal no comiencen a alterarse. Las uniones estrechas entre células endoteliales comienzan a perderse, la membrana basal se engrosa por glicosilación no enzimática, el tránsito capilar

de los leucocitos se enlentece y disminuye el número de pericitos. Se pierde la capacidad autorregulación del flujo vascular.(8)

2.3.2 Cambios clínicos por pérdida de la integridad de la barrera:

- *Filtración:* La hiperglucemia y sus secuelas producen cambios celulares que alteran las uniones estrechas y se forman espacios entre células endoteliales que permiten la extravasación de plasma hacia la retina. Esto genera edema, que puede ser subclínico por mucho tiempo, salvo que involucre la mácula, en cuyo caso ocurre una disminución de la agudeza visual. La filtración es difícil de evaluar con el oftalmoscopio cuando no es muy marcada. Para confirmarla se requiere un examen biomicroscópico minucioso en la lámpara de hendidura o métodos complementarios como la retinofluoresceinografía (RFG) o la tomografía de coherencia óptica (OCT).(8)
- *Exudados duros:* Cuando la barrera está más deteriorada y los espacios intercelulares son más amplios, pueden extravasarse lipoproteínas, que se expanden por el tejido retinal, ubicándose los lípidos en el borde de la zona infiltrada. La interacción entre las lipoproteínas del exudado conjuntamente con los fosfolípidos provenientes de la capa ganglionar de la retina provoca serias consecuencias funcionales. Por ello puede ser necesario detener la filtración con láser, especialmente si el exudado, al expandirse, amenaza involucrar la fovea.(8)

2.3.3 Cambios clínicos por alteración de la pared vascular:

Cuando la alteración metabólica persiste en el tiempo, se producen cambios más groseros: la pared vascular pierde su arquitectura. Los pericitos y astrocitos se reducen en número y se alteran funcionalmente. Estas células cumplen un importante papel bloqueando las formaciones de brotes vasculares.(8)

- *Microaneurismas:* la pared de los vasos se distiende en algunas zonas, generando dilataciones aneurismáticas muy pequeñas.

- *Microhemorragias*: estos cambios de la pared capilar llevan a rupturas capilares que producen hemorragias puntuales, que cambian su aspecto según la profundidad de la retina en que se produzcan. Así tendremos: hemorragias profundas (puntiformes) y hemorragias superficiales (en llama).

2.3.4 Cambios clínicos por alteraciones circulatorias:

El deterioro del endotelio vascular progresa y las paredes internas de los vasos son asediadas por leucocitos y dañadas por eritrocitos rígidos, debido a la glicosilación de sus proteínas de membrana. Por una combinación de estas causas se producen oclusiones o cierres capilares, probablemente derivados de micro trombos, que dejan áreas de retina sin irrigación. Estas áreas son al principio pequeñas, y luego se pueden extender impidiendo la circulación sanguínea en áreas cada vez más extensas. La retina sin irrigación sufre hipoxia, el principal estímulo para las síntesis de factores de crecimiento que inducen la proliferación de nuevos vasos. La hipoxia de los tejidos solo puede evidenciarse clínicamente en caso de verse exudados algodonosos o si el cierre capilar es muy cercano a la fóvea y reduce bruscamente la agudeza visual.(8)

- *Exudados algodonosos o blandos*: es una acumulación del flujo axonal de las células ganglionares que ven alterado su funcionamiento con la hipoxia, se ven como manchas blancas de bordes difusos y que respetan el sentido de los axones en la capa de fibras. Suelen ser transitorios, y desaparecen sin dejar secuelas visibles.
- *Maculopatía isquémica*: se denomina así al cierre de los capilares adyacentes a la fóvea.

2.3.5 Cambios clínicos por proliferación de vasos neoformados:

Cuando un tejido sufre de hipoxia, aumenta la síntesis de factores mediadores como forma de comunicar la falta de oxígeno y la necesidad de obtener mayor flujo sanguíneo a través de la dilatación vascular o de la formación de nuevos vasos que suplanten a los que no cumplen su función. En el ojo diabético este proceso resulta devastador. Los nuevos vasos, estimulados por la hipoxia crecen dentro de la retina, luego en su superficie y, por último, crecen hacia la cavidad vítrea adhiriéndose a la hialoides posterior. Tienen una pared

vascular muy deficiente que produce en forma creciente mayor filtración, mayor edema, aumento del flujo y hemorragias pequeñas o masivas que permiten la llegada de fibroblastos al interior del ojo.(8)

- *Neovascularización*: los neovasos se pueden ver con el oftalmoscopio ubicados en el disco papilar o extra discal, por fuera de la papila. Una forma de medir la intensidad de la neovascularización, es establecer que superficie del disco ocupan los neovasos. Cuando supera 1/3 del mismo existe riesgo aumentado de progresión y de una pérdida severa de la visión en los próximos 2 años. Dado que la papila es accesible a la observación con un oftalmoscopio directo, este es un signo que se debe buscar. Una vez empezado el proceso de neovascularización hay que tratar con láser.(8)
- *Rosario venoso*: es una alteración del calibre de las venas en forma segmentaria y secuencial. Es un reflejo del aumento del flujo y de la pérdida de la autorregulación del tono vascular. Es uno de los signos más valiosos para predecir la progresión a una retinopatía proliferativa.(8)
- *Anomalías microvasculares intrarretinales (IRMA)*: son capilares con recorrido anómalo, que están ubicados en la retina, tortuosos, de calibre irregular y dilatados, que se forman probablemente a partir de shunts entre vasos preexistentes y como un esfuerzo por aportar mayor flujo sanguíneo.(8)
- *Hemorragias preretinales*: entre retina y hialoides posterior, tienen nivel.(8)
- *Hemorragias vítreas*: es la complicación más frecuente y dramática de la retinopatía proliferativa. Pueden ser menores y superficiales, o ser masivas y ocupar todo el vítreo. Pueden resolverse espontáneamente. La presencia de sangre en el vítreo puede ser el prólogo a la aparición de fibrosis y tracción retinal.(8)

2.3.6 Cambios clínicos producidos por fibrosis y retracción intravítrea:

La presencia de sangre en el vítreo con todos sus elementos formes más la fibrina y los mediadores plasmáticos, termina con un proceso de cicatrización común, que dentro del ojo tiene consecuencias trágicas. El humor vítreo, un gel constituido por diferentes tipos de

colágeno, se entremezcla y sirve de soporte a los elementos de la sangre mencionados y al cabo de días se forma una unidad fibrosa que comienza a retraerse.(8)

- *Desprendimiento de retina traccional:* el vítreo esta adherido a la retina en forma laxa y en la mayor parte de su superficie, pero muy fuertemente en algunos sectores como la papila, la mácula, el recorrido de los grandes vasos y en los 360° de la retina periférica (base del cuerpo vítreo). Al contraerse el vítreo durante la retracción cicatrizal, se desprende, pero se mantiene adherido a esos lugares. Luego, el proceso de retracción continúa y, dado que tanto la papila como la ora serrata son imposibles de desprender, el desprendimiento ocurre casi siempre en el área de la mácula, lo que explica el porqué de la pérdida de visual severa.(8)

2.4 Factores que influyen en el desarrollo de la retinopatía diabética

El factor de riesgo más importante para desarrollar retinopatía diabética es la hiperglucemia mantenida a consecuencia de la diabetes mellitus. Pero hay condiciones, circunstancias o elementos que aumentan o disminuyen la aparición, desarrollo o evolución de la retinopatía diabética, y dentro de ellos se encuentran; Duración de la diabetes, tipo de Diabetes, pubertad, hipertensión arterial, embarazo, edad, dieta, factores genéticos asociados al HLA, glaucoma, miopía.(2)

2.5 Control metabólico en la retinopatía diabética

El control estricto de la glucemia evita el desarrollo o disminuye la progresión de la retinopatía diabética, hasta en un 80%. El paciente diabético debe realizar controles diarios de glucemia y cada dos a tres meses, de hemoglobina glicosilada. El control metabólico que logra valores de hemoglobina glicosilada inferiores a 7% ha demostrado, en ensayos clínicos controlados, que reduce el riesgo de desarrollar retinopatía o bien, reduce el riesgo de su progresión.(2)

2.6 Diagnóstico

El diagnóstico de la retinopatía diabética se realiza mediante una evaluación oftalmológica completa que incluye un examen físico de la agudeza visual y retina mediante oftalmoscopia directa e indirecta, auxiliados de métodos complementarios como AGF y OCT.(2)(4)

- *AGF*: Este estudio complementario con contraste es un excelente auxiliar en el diagnóstico del estado del árbol vascular. Informa sobre zonas de filtración y/o áreas de escasa o nula perfusión que no se pueden apreciar clínicamente.
- *Tomografía de coherencia óptica*: Es un método complementario que resulta de utilidad en el diagnóstico y seguimiento del edema macular. Si bien el diagnóstico del edema macular diabético es esencialmente clínico (biomicroscópico) esta nueva tecnología permite evidenciar su presencia en casos de duda y medir el espesor retinal en los casos evidentes.

2.7 Tratamiento de la retinopatía diabética y sus resultados

2.7.1 fotocoagulación laser

Sin olvidar la intensificación del control y tratamiento sistémico, el tratamiento de la retinopatía diabética es la fotocoagulación con láser. Puede evitar en muchos casos, la progresión de la enfermedad y la necesidad de llegar a una cirugía de alta complejidad como lo es la vitrectomía. Este tratamiento tiene por fin destruir el tejido hipóxico enfermo con un rayo de luz concentrado que produce calor intenso. La retina fotocoagulada sufre coagulación intravascular, desnaturalización proteica y necrosis tisular, por lo que la pérdida de función del área retinal impactada es definitiva.(8)(4)(10)(11)

Se debe considerar el tratamiento con láser denominado panfotocoagulación ante casos avanzados de retinopatía no proliferativa severa, principalmente cuando existen factores de riesgo sistémico y/o dificultades para efectuar un seguimiento intenso; y realizarla siempre ante toda retinopatía proliferativa.(8)(4)(10)

El tratamiento del edema macular diabético con láser se efectúa cuando dicho edema amenaza la fovea por su proximidad a ésta. Los impactos buscan cerrar los puntos de filtración vascular (fotocoagulación focal) y/o reducir un edema difuso sin puntos de filtración claramente identificables (fotocoagulación en grilla).(8)(4)(10)

2.7.2 Vitrectomía

La vitrectomía consiste en un procedimiento quirúrgico que implica introducir instrumentos dentro del ojo, para remover sangre y/o las tracciones fibrosas que desprenden la retina, y reposicionar a ésta en su lugar. Su eficacia esta en relación con la indicación temprana de la misma, indicarlo tardíamente tiene pocas posibilidades de éxito funcional.(12)(13)(14)

- *Indicaciones:*
 - desprendimiento de retina que compromete o amenaza a la mácula.
 - hemorragia vítrea que no se reabsorbe espontáneamente.
 - retinopatía proliferativa que no responde al tratamiento con panfotocoagulación láser.
 - edema macular que no responde al tratamiento con láser y que presenta signos de tracción vítreo-macular.

2.7.3 Anti VEGF Y PKC

- Terapia anti VEGF (factor de crecimiento vascular endotelial): son drogas que bloquean la acción del principal agente promotor de la proliferación de vasos y permeabilidad. Tienen un prometedor futuro en el tratamiento del edema macular. (8)(11)
- Inhibidores de la PKC, que inhiben la enzima que tiene un rol protagónico en la vía metabólica fisiopatogénica de la diabetes.(8)

2.7.4 Cirugía para la retinopatía diabética proliferativa

Previo a ofrecer un tratamiento quirúrgico al paciente con una RDP, es necesario haber evaluado el presente y posible futuro del potencial visual, las expectativas visuales del paciente, los riesgos y beneficios de la cirugía vitreoretiniana.

En 1971 Machemer desarrollo la vitrectomia vía pars plana, como un medio cerrado seguro para la manipulación del globo ocular, teniendo como únicas indicaciones la hemorragia vítrea mayor de 1 año de duración y desprendimientos retinianos severos con involucro de la macula, pero en las ultimas décadas la vitrectomía a evolucionado tanto en técnica como instrumental.(15)

2.7.4.1 Indicaciones y tiempo para la cirugía

- *Catarata:* La extracción extracapsular de una catarata con la colocación de LIO en años anteriores generaba alta probabilidad de progresión de la RDP, pero con las técnicas actuales de mínima incisión junto con la aplicación de panfotocoagulación laser y aplicación de anti VGF pre o transoperatorio, junto con un control metabólico adecuado disminuyen riesgos, y si la cirugía de catarata se mezcla con vitrectomia, se ha demostrado que esto reduce la necesidad de más cirugías. De igual manera la extracción de una catarata permite aclarar medios para poder mejorar la visión del paciente y mejorar la visualización de la retina para su evaluación y tratamiento.(15)
- *Alto riesgo de neovascularización retiniana*
- *Proliferación fibrovascular:* Casos muy avanzados, por la intensa isquemia producen proliferación fibrovascular a nivel vítreoretiniano lo cual puede comprometer aún más la integridad anatómica y funcional del globo ocular, siendo necesaria una vitrectomía temprana. Considerando como factores de buen pronóstico la edad menor de 40 años, una PFC laser preoperatoria, AV mayor de 5/200, no neovascularización en iris y ausencia de desgarros iatrogénicos durante el procedimiento.(15)
- *Hemorragia vítrea:* La principal y casi única indicación de vitrectomía en los 70's, representado el 70% de las indicaciones en ese entonces, hoy en día sigue siendo una de las principales indicaciones. La vitrectomía temprana (1 a 4 meses) para el tratamiento de la hemorragia vítrea a demostrado buenos resultados principalmente en pacientes con DM tipo 1.(15)
- *Tracción macular y/o edema macular:* El síndrome de tracción vítreo macular, la tracción vítreo papilar, el edema macular, la membrana epirretiniana y el agujero macular hoy en día son otras indicaciones para vitrectomia, ya que estas alteran la

visión del paciente, siendo sus principales manifestaciones las metamorfopsias y diplopía.(15)

- *Desprendimiento traccional retiniano*: Hoy en día la principal indicación de vitrectomía en el paciente diabético, aunque en la actualidad antes de ofrecer la cirugía hay que evaluar el estado de la retina, el grado de atrofia y el involucro de la macula, para determinar el pronóstico visual del paciente. Los factores de buen pronóstico son; edad menor de 50 años, PFC laser preoperatoria, AV mayor de 5/200, no neovascularización iridiana, desprendimiento macular menor de 30 días y ausencia de desgarros iatrogénicos trans operatorios.(15)
- *Desprendimiento retiniano combinado (regmatógeno y traccional)*: En estados avanzados la tracción retiniana genera desgarros con lo que no solo hay tracción sino también un DR regmatógeno, en donde la apariencia es de un DR traccional con apariencia convexa y más extenso llegando hasta ora Serrata, siendo necesaria la vitrectomía con silicon.(15)
- *Glaucoma neovascular*: En etapas más avanzadas cuando se da la neovascularización en el segmento anterior, y se ve comprometido el ángulo de la cámara anterior es necesario dar PFC laser, crioterapia y anti VGF, pero en situaciones en las que no se puede observar la retina por opacificación de medios, ya sea por hemovitreo o catarata se recomienda una vitrectomía con lensectomía.(15)

Otros procedimientos realizados usualmente junto a la vitrectomía y sus indicaciones son:

- Endolaser: indicado en retinopatía diabética proliferativa y desprendimiento retiniano.
- Facoemulsificación y lensectomía de catarata: catarata de origen metabólico y aclaramiento de medios, para rehabilitación visual y seguimiento y tratamiento retiniano.
- Aplicación de silicón, FAX, BSS, gas, SF6, C3F8 y aire: indicado en desprendimientos retinianos.
- Colocación de LIO: rehabilitación visual en afacos post extracción de catarata.

2.7.4.2 Complicaciones

- *Transoperatorias:* Edema corneal, constricción pupilar, toque al cristalino con opacificación del mismo, hemorragia intraocular, desgarros y desprendimientos retinianos, finalmente acumulación de gas, silicon subretiniano.
- *Post operatorios:* Lesiones conjuntivales, corneales, uveítis, neovascularización iridiana, con formación de glaucoma neovascular, hipertensión intraocular, catarata, hemorragia vítrea, síndrome fibrinoide y proliferación fibrovascular en la hialoides anterior.(15)

2.7.4.3 Resultados de la cirugía vitreoretiniana

- *Cirugía de catarata:* La agudeza visual mejora en un 55% de los pacientes, pero a largo plazo los resultados son muy inferiores comparado con los pacientes sometidos a cirugía de catarata sin diabetes. El ETDRS reportó una mejoría de más de 2 líneas en agudeza visual post cirugía de catarata temprana en el 64.5% de los casos, y en el 59.3% a quienes se les realizó PFC laser hasta un año después de la cirugía. Existe evidencia que la retinopatía progresa posterior a la cirugía de catarata en el 20% de los pacientes. Pero se han visto buenos resultados al realizar cirugía de catarata y vitrectomía combinadas, aunque tiene sus desventajas como mayor inflamación, sinequias y poca visualización del reflejo rojo durante el procedimiento.(15)
- *Hemorragia vítrea:* El DRVS demostró que una vitrectomía temprana en entre 1 a 4 meses demostró mejores resultados visuales comparado con una vitrectomía 12 meses después, ya que estos resultados fueron mejores a los 3 meses (50% vrs 17%), a los 2 años (25% vrs 15%), siendo mejores aun en diabéticos tipo 1 (36% vrs 12%) y en diabéticos tipo 2 (16% vrs 18%). Otros estudios demostraron una mejoría en la agudeza visual en el 80% de pacientes, alcanzando una visión de 20/200 a mayor en el 42 a 72%, y de un 20/40 o mejor en el 38%, y 4 a 10% requieren un segundo procedimiento.(15)
- *Maculopatía diabética y tracción macular:* Según el DRVS una cirugía temprana en casos de maculopatía permite que la agudeza visual mejore inclusive hasta un 10/20 o mejor 4 años después en el 44% comparado con un 28% en pacientes no

operados, otros autores reportaron una mejoría a 20/200 o más en el 59% a 80% de los casos.(15)

- *Desprendimiento de retina, tracción y proliferación fibrovascular:* lógicamente el pronóstico visual es mejor si solo existe hemorragia vítrea vrs un desprendimiento traccional y proliferación fibrovascular, pacientes con estos problemas mejoran con vitrectomía 2 líneas de agudeza visual en el 60 a 75%, mayor de 20/200 en el 47 a 57% y mayor de 5/200 en el 69 a 77% con un 82% de reaplicación retiniana a los 6 meses.(15)
- *Glaucoma neo vascular:* La PFC laser controla la presión intraocular en el 33 a 88% de los casos leve a moderados y la regresión de la rubeosis en un 33 a 94%. En casos más avanzados es necesario una cirugía filtrante pero a los 5 años solo controlan la presión intraocular en un 25 a 30%, y una cirugía de catarata con vitrectomía disminuye la neovascularización iridiana en un 8 a 26% en fáquicos y 31 a 55% en áfacos, pero estudios actualmente ya no dan soporte a esto.(15)

Dentro de los resultados de la cirugía vitorretiniana, investigaciones como el Diabetic Retinopathy Study en el cual se evaluó si la panretinofotocoagulación (PRFC) era o no eficaz en el tratamiento de la RD, demostraron que la PRFC reduce el riesgo de pérdida visual grave en comparación con la ausencia de tratamiento en ojos con RDNP. Los ojos con RDNP de riesgo elevado tratados son los que más se beneficiaron del tratamiento.(16)

La RD avanzada (hace referencia al estadio más severo de la RD proliferativa) se asocia a factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Los pacientes con RDP tienen aumento del riesgo de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, nefropatía diabética, amputación y muerte. El pilar del tratamiento de la RDP supone el uso de fotocoagulación con láser térmico en un patrón panretiniano para inducir la regresión de los neovasos. Es una técnica muy eficaz ya que administrada a tiempo consigue evitar la progresión hacia la ceguera en más del 90% de los pacientes y mantener una función visual útil durante años. Sin embargo, existe un porcentaje no despreciable de pacientes en los que la enfermedad sigue progresando bien porque no se ha dado laser a tiempo bien porque este no ha sido capaz de controlar el proceso (%) apareciendo entonces la RD avanzada.(16)

Las 3 complicaciones más comunes en la retinopatía diabética avanzada que con mayor frecuencia llevan a la ceguera son el desprendimiento de retina traccional (DRT), la hemorragia vítrea (HV) y el edema macular (EM).(17)

Hasta hace no mucho tiempo las posibilidades terapéuticas para los pacientes que sufrían estas complicaciones eran escasas ya que el tratamiento de la RD avanzada se reducía a control metabólico y la fotocoagulación laser.

Estas medidas eran insuficientes cuando aparecía un desprendimiento de retina traccional o hemorragias vítreas a repetición. La llegada de la vitrectomía supuso para estos casos una posibilidad de curación y de mejora en la evolución de su enfermedad.(16)

Cuando en 1970 Machemer y cols. Introdujeron la vitrectomía, la principal indicación en ojos con retinopatía diabética era la hemorragia vítrea extensa que no había desaparecido después de un año, a consecuencia de un desprendimiento retiniano por tracción a nivel del centro de la macula.(16)

Posteriormente se pensó que la vitrectomía podía ser realizada en fases más precoces en un cuadro de retinopatía diabética avanzada, por tal razón el National Eye Institute puso en marcha el estudio DRVS para evaluar esta situación. En el DRVS ojos con retinopatía diabética y hemorragia vítrea intensa reciente, es decir un hemovitreo suficiente para oscurecer el polo posterior y disminuir la agudeza visual a menos de un 5/200 con un mes como mínimo fueron asignados aleatoriamente a la vitrectomía precoz o a tratamiento convencional, es decir seguimiento sin vitrectomía a menos que se produzca un desprendimiento retiniano en el centro de la macula o una hemorragia vítrea que no desaparezca después de un periodo de un año. Tras un seguimiento de dos años la recuperación de la agudeza visual a más de un 10/20 fue más frecuente en los ojos a los que se les realizó vitrectomía que en comparación con los ojos que recibieron un tratamiento convencional (24.5% vrs 15.2%, $p=0.01$). La pérdida en la percepción de luz tendió a ser más frecuente en el grupo tratado con una vitrectomía precoz (24.9% vrs 19.3%, $P=0.16$). (3)

Aparte de en este estudio se crearon algunos subgrupos de estudio, en el primero se encontraron pacientes que desarrollaron diabetes antes de los 20 años de edad, a quienes se les catalogo como diabéticos tipo 1 con uso de insulina, el segundo fueron pacientes que desarrollaron diabetes después de los 40 años con o sin uso de insulina y menores de 40 años sin uso de insulina, a quienes se les catalogo como diabéticos tipo 2, y finalmente un

grupo intermedio de pacientes con diabetes, desarrollada entre 21 a 39 años, tratados con insulina, catalogados como grupo que podía contener tanto diabéticos tipo 1 como tipo 2.(3)

La media de edad de los pacientes con diabetes tipo 1 fue de 33 años, frente a la media de edad de los grupos mixtos y de diabéticos tipo 2 que fue de 59 años de edad. Los resultados demostraron que hubo mejores resultados en el grupo de pacientes con diabetes tipo 1 con vitrectomía precoz ya que se logró una mejor visión en este grupo, 35.6% vrs un 11.7% del grupo de pacientes con tratamiento convencional, mientras que en este mismo grupo de diabéticos tipo 1 que se les realizó una vitrectomía tardía no mostro mejoría visual ya que solo el 1.9% la tuvo. Los resultados fueron similares a un seguimiento a 4 años.(3)

Esto demostró que en ojos con retinopatía diabética intensa o avanzada se beneficiaron con una vitrectomía precoz, mientras que en pacientes con diabetes tipo 2 con buena visión se prefiere dar tratamiento convencional.(3)

El avance continuo en la tecnología ha permitido ir incorporando modificaciones a estas técnicas quirúrgicas y mejorar los resultados de las mismas, dentro de estas innovaciones se encuentran: cirugía vítreo retiniana bajo aceite de silicona, cirugía vítreo retiniana 23 Gauge, vitrectomía vía pars plana, vitrectomía sin indentación, vitrectomía con técnica de viscodisección.(18)

Otro estudio más reciente es el DRIVE-UK Study (Diabetic Retinopathy In Various Ethnic groups) donde se valoran parámetros como AV, indicaciones, complicaciones de pacientes sometidos a VPP 20G y divididos en tres grupos según la indicación (desprendimiento de retina traccional, hemorragia vítrea y en el grupo 3, otras indicaciones como el edema macular traccional). Ha demostrado que la AV mejora después de la vitrectomía en las diferentes étnias, tipo de diabetes y en todas las complicaciones; los pacientes mejoran 3 líneas en la escala ETDRS con un seguimiento de 12 meses.(16)(3)

Con posterioridad se han sucedido numerosas publicaciones en las que se habla de la eficacia de la vitrectomía en el tratamiento de las complicaciones de la RD avanzada y aunque existe unanimidad en cuanto a su eficacia se debate aun sobre la importancia de determinados factores de riesgo en sus resultados.(16)

Además hoy en día las indicaciones de la vitrectomía se han extendido también a los pacientes con edema macular diabético. El edema macular diabético puede aparecer en cualquier grado de RD. Es un proceso de etiopatogenia multifactorial y compleja y existen

diversos tipos de edema macular en función de la proximidad, del grado de afectación a la fovea y de la existencia o no de componente traccional.(16)(3)

El ETDRS ayudó a esclarecer el papel de la fotocoagulación láser en el edema macular diabético. De acuerdo con las conclusiones de este estudio se deben de tratar con láser todos los edemas clínicamente significativos independientemente de la agudeza visual para intentar frenar el proceso y mantener la agudeza visual.(16)(3)

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es la prueba complementaria más sensible para diagnosticar o descartar tracción epirretiniana y además permite clasificar el edema macular en tres formas anatómicas diferentes:

- Edema macular esponjiforme: Engrosamiento simple en esponja, que afecta a las capas más externas de la retina.
- Edema macular diabético quístico: Engrosamiento de la retina que se asocia con quistes intrarretinianos en el área macular.
- Edema macular asociado a desprendimiento de retina exudativo: Desprendimiento de la retina neurosensorial central aislado o asociado a engrosamiento retiniano simple o quístico.(16)

El tratamiento de elección del EMCS focal o multifocal no traccional continúa siendo la fotocoagulación focal siempre que no hay afectación central. En aquellos casos en los que hay afectación del centro de la mácula y disminución importante de la agudeza visual el tratamiento de primera elección hoy en día es la terapia antiangiogénica intravítrea, bien en monoterapia bien combinada con láser y el objetivo del tratamiento es la estabilización de la agudeza visual.(16)

Sin embargo, y a pesar de que la terapia antiangiogénica ha supuesto un gran avance ya que ha permitido por primera vez restaurar, al menos en parte, la función visual perdida, no es eficaz en todos los pacientes. En edemas diabéticos maculares crónicos algunos autores han sugerido recurrir al uso de corticoides de acción prolongada como el acetonido de fluocinolona (Iluvien®) recientemente aprobado por la Agencia Europea del Medicamento (EMA) o a la cirugía vitreorretiniana basándose en la idea de que la vitrectomía puede ayudar a normalizar la apariencia anatómica de la mácula y aumentar la oxigenación de la retina en estos ojos aunque el procedimiento no siempre asegura buenos resultados

funcionales y existe una gran polémica sobre si debe de usar o no en casos en los que no exista un claro componente traccional.(16)

La vitrectomía se usó inicialmente en ojos con hialoides rígida y engrosada con unos resultados realmente alentadores lo que de alguna manera ayudó a establecer la indicación quirúrgica en este tipo de pacientes. El perfeccionamiento de la técnica quirúrgica y la baja tasa de complicaciones también han contribuido a ello de manera significativa.

Cuando existe un EMCS difuso con tracción vítreoretiniana la indicación terapéutica es, sin duda, la cirugía vitreoretiniana (CRV) con hialodectomía.(16)(19)

Lewis et al. en 1992, fueron los primeros en describir el efecto beneficioso de la vitrectomía pars plana en pacientes con edema macular traccional asociado a engrosamiento de la hialoides posterior y desde entonces son numerosos los trabajos publicados que hablan de su utilidad.(16)

El efecto beneficioso de la vitrectomía en el edema macular traccional se traduce en no sólo una reducción del espesor retiniano central y la mejoría de la agudeza visual sino que también produce una mejoría anatómica en la línea de unión de los segmentos externos e internos de los fotorreceptores y una mejoría de la microcirculación retiniana. Emi et al observaron también una mejora en la calidad de vida tras la cirugía.(16)

La disección de la limitante interna ha sido objeto de gran polémica así como el empleo al final de la cirugía de triamcinolona intravítrea (TAIV) para muchos autores la disección de la MLI asegura la liberación completa del componente traccional que pueda ejercer el córtex vítreo posterior sobre la mácula, permite también la eliminación de células epirretinianas y elimina la tracción tangencial ejercida por la rigidez de la propia MLI.(16)

Varios estudios reflejan resultados prometedores tras la disección de la limitante interna, con mejorías de dos o más líneas en agudeza visual en más del 70% de los ojos. Sin embargo, para Yamamoto et al, disección de la limitante interna no aporta especial beneficio, estos autores observaron que la mejoría de dos o más líneas de agudeza visual era similar tanto si realizaba pelando de la limitante como si no (en un 47% de los pacientes en los que se eliminó la MLI frente a un 60% de los ojos en los que no), así como la reducción del grosor macular (de más de un 20% con respecto al preoperatorio en 12 de 15 pacientes en el grupo de extracción de MLI frente a 13 de 15 ojos en el grupo en el que no se trabajó sobre la MLI .
(16)

Liu DC et al 58 concluyen también que la vitrectomía con pelado de la MLI reduce al espesor retiniano del edema macular pero no influye significativamente en el resultado de la agudeza visual final. Para algunos autores como Robaszekiewicz et al para mejorar el resultado funcional es necesario ser más agresivo y realizar facovitrectomía con pelado de la MLI, endofotocoagulación y antiangiogénico intraoperatorio como tratamiento del edema macular traccional diabético.(16)

En la actualidad y aunque depende mucho de la decisión del cirujano, ante un edema macular quístico (EMQ) con tracción vítreomacular se propone CRV sin disección de la membrana limitante interna (MLI) en aquellos casos en que se desconozca el tiempo de evolución o que éste sea superior a 6 meses (por el riesgo a inducir un agujero macular). En casos de que sea inferior a 6 meses podría realizarse la disección de la MLI. (16)

De acuerdo con la Red Norteamericana de investigación en retinopatía diabética (DRCR.net) publicado por Haller et al, se observa una gran disparidad en los resultados funcionales. Se produce una reducción del 50% del espesor subfoveal central en el 67% de los pacientes pero solo un 38% de los mismos experimenta una mejoría de la agudeza visual de 10 o más letras. Por otro lado, un 22% de los pacientes perdieron 10 o más letras.(16)

De tal manera que el DRVS y los estudios que se han derivado desde entonces han sentado las bases para el tratamiento de quirúrgico de la retinopatía diabética, estableciendo así las indicaciones para la vitrectomía:

- Desprendimiento de retina que compromete o amenaza a la mácula.
- Hemorragia vítrea que no se reabsorbe espontáneamente.
- Retinopatía proliferativa que no responde al tratamiento con panfotocoagulación láser.
- Edema macular que no responde al tratamiento con láser y que presenta signos de tracción vítreo-macular.(16)(20)(21)

2.7.5 Cirugía vitreoretiniana con uso de aceite de silicona

En las últimas décadas el progreso en la cirugía vitreoretiniana ha ido de la mano con el desarrollo de sustitutos del vítreo como el aceite de silicona, los gases expansibles de absorción prolongada y los líquidos perfluorocarbonados. El Dr. Paul Cibis, a principios de

los años sesenta, comenzó la implantación de aceite de silicona en el vítreo de animales para dar a la retina un soporte permanente, pero los resultados anatómicos y funcionales no fueron los esperados. Hacia 1970, Scott propagó el uso del aceite de silicona en diversos centros europeos reevaluándose su uso; sin embargo, el desarrollo de la cirugía vitreorretiniana con la aplicación del aceite de silicona se llevó a cabo hasta los trabajos de Zivojnovic. Actualmente, la silicona se ha convertido en una herramienta indispensable en el manejo de casos muy complejos de cirugía vitreorretiniana.(18)(22)(23)

Los diferentes aceites de silicona que se usan están compuestos básicamente de la misma molécula, el polidimetilsiloxano. Básicamente se utilizan de dos grados de viscosidad: de 1000 y 5000 centistokes (cs), que son prácticamente libres de cadenas cortas. En su forma pura es químicamente inerte, completamente permeable a la luz y al espectro visible, biológicamente no degradable, no carcinogénico y fácilmente esterilizable ya que es resistente al calor.(22) (23)

El aceite de silicona es totalmente transparente, posee un índice de refracción de 1.404 y es algo más ligero que el agua; es permeable al oxígeno y tiene una tensión superficial alta comparado con el aire y el agua. Dado su índice de refracción, la óptica de un ojo que está lleno de aceite de silicona cambia:

- En el ojo fáquico, la superficie cóncava anterior del aceite de silicona en contacto con el cristalino causa un cambio hipermetrópico de hasta +5.00 dioptrías, mientras que en el ojo áfaco la superficie convexa del aceite de silicona condiciona un cambio de hasta de -5.00 dioptrías.(6) Debido a sus propiedades ópticas así como a sus cambios refractivos moderados, la rehabilitación visual es más rápida y puede aplicarse láser más fácilmente en las lesiones retinianas o en la retinopatía diabética.(23)

El mecanismo de acción del aceite de silicona en el ojo puede resumirse de la siguiente forma:

- *Taponamiento intraocular:* Debido a su tensión superficial elevada, el aceite de silicona es capaz de taponar cualquier defecto retiniano en cualquier parte de la retina y de cualquier tamaño; en ausencia de tracción vitreorretiniana puede mantenerla aplicada.(23)

- *Llenado de espacio:* Dada la estabilidad de la burbuja de silicona y su propiedad de no mezclarse con el agua, limita el libre movimiento de células proliferativas y de mediadores químicos en la cavidad vítrea y compartimentaliza nuevamente al ojo; de esta manera, puede prevenir el desarrollo de nueva vitreorretinopatía proliferativa. El llenado del espacio puede prevenir la difusión del factor angioproliferativo en la retinopatía diabética.(23)
- *Inhibición mecánica de la contracción de membranas:* La burbuja de aceite de silicona dentro del ojo hace que las fuerzas de tracción se orienten paralelamente hacia la retina, cambiando los vectores de tracción.(23)
- *Hemostasia:* El aceite de silicona limita la presencia de sangre y fibrina en el espacio entre la retina y la burbuja del mismo, disminuyendo el efecto proliferativo; de esta manera puede jugar un papel limitando el desarrollo de rubeosis iridis en la retinopatía diabética proliferativa.(23)
- *Profilaxis de ptisis:* El silicona retarda el proceso de ptisis y conserva el volumen del ojo. El propósito de la aplicación del aceite de silicona durante la vitrectomía vía pars plana es facilitar la liberación de la tracción retiniana y reposicionar la retina al epitelio pigmentario de la retina. (23)

De acuerdo con lo anteriormente descrito, las indicaciones actuales para la aplicación de aceite de silicona son:

- Reparación del desprendimiento de retina por un desgarro gigante.
- Casos de vitreorretinopatía proliferativa avanzada.
- Desprendimientos de retina traccionales en retinopatía diabética o mixtos, o casos de vitrectomía fallida.
- Desprendimientos de retina secundarios a trauma perforante con vitreorretinopatía proliferativa.(23)

La aplicación del aceite de silicona se realiza al final del procedimiento quirúrgico, cuando ya se ha hecho la disección de las membranas, sellado todas las lesiones y liberado las fuerzas de tracción. Se aplica después del intercambio fluido gas y se inyectan entre 3 y 4

centímetros cúbicos de aceite de silicona de 1000 o 5000 cs y se lleva al nivel del plano iridiano.(23)

En el postoperatorio se debe colocar al paciente en decúbito ventral para evitar el contacto del aceite con la córnea en ojos áfacos o con la cara posterior del cristalino, además para aplanar la retina y bloquear cualquier lesión existente.(23)

El uso de silicona se ha asociado a serias complicaciones como desprendimiento de retina recurrente, glaucoma, queratopatía e hipotonía; la incidencia de estas complicaciones varía considerablemente (8-40%) y recientes estudios reportan incidencias mayores a las reportadas originalmente en The Silicone Oil Studies.(23)

Las complicaciones pueden presentarse por la naturaleza de la enfermedad de base, por la técnica utilizada y la fisiología intraocular alterada y, por último, pero no por eso la menos importante, las características y pureza del aceite de silicona utilizado y pueden ocurrir como resultado de la presencia de aceite de silicona en el espacio prerretiniano (catarata) o en el segmento anterior (glaucoma, queratopatía) pudiendo ocurrir tanto en ojos fáquicos como áfacos.(23)

En la revista mexicana de oftalmología, edición de mayo-junio del 2009 (Hernandez-Salazar et al), publicaron un estudio sobre las complicaciones postoperatorias por utilización de aceite de silicona en cirugía vitreoretiniana en el que se incluyeron 48 ojos de 48 pacientes, 24 (50%) mujeres y 24 (50%) hombres, con una edad promedio de 50 años (rango de 4 a 77 años); afectándose el ojo derecho en 29 pacientes (60%) y el ojo izquierdo en 19 (40%).(23)

El diagnóstico en 28 pacientes (59%) fue desprendimiento de retina traccional o mixto secundario a retinopatía diabética proliferativa avanzada; en 14 pacientes (29%) desprendimiento de retina regmatógeno (complicado con vitreoretinopatía proliferativa mayor a C3 en 9 pacientes, redespndimiento en 5 pacientes); 2 pacientes (4%) con desgarró gigante; 2 pacientes (4%) con trauma ocular penetrante; 1 paciente (2%) con agujero macular y 1 (2%) con endoftalmitis. A 10 pacientes se les realizaron procedimientos quirúrgicos adicionales a la vitrectomía combinada con aceite de silicona: a 4 se les realizó cerclaje escleral, a 2 facofragmentación, a 2 cerclaje escleral y facofragmentación, a 1 lensectomía y al último facoemulsificación con colocación de lente intraocular. A cinco

pacientes áfacos se les realizó una iridectomía inferior en el meridiano de las seis al término del procedimiento quirúrgico. (23)

De los 48 pacientes, 30 completaron el seguimiento a 3 meses, evaluándose la capacidad visual en este grupo. En el preoperatorio, 10 pacientes se encontraron con una capacidad visual de cuenta dedos, 9 en movimiento de manos, 7 en 20/200-20/400, 3 en percepción de luz y 1 en 20/80. En el postoperatorio, 11 se encontraron en 20/200-20/400, 10 en cuenta dedos, 5 en movimiento de manos, 2 en no percepción de luz (uno de ellos con diagnóstico preoperatorio de endoftalmitis y el otro con trauma ocular severo), 1 en percepción de luz y el paciente con 20/80 conservó la misma capacidad visual.(23)

Identificando que treinta y seis pacientes permanecieron fáquicos, y hacia el sexto mes del postoperatorio, 15 de ellos (41.6%) desarrollaron algún grado de opacidad del cristalino. Veintidós pacientes (45%) desarrollaron hipertensión ocular, observándose ésta desde el primer día del postoperatorio. Dos pacientes (4%) presentaron hipotonía (pacientes con agudeza visual de no percepción de luz). Cuatro pacientes (8.3%), 2 pseudofacos, 1 áfaco y 1 fáquico, presentaron silicona en cámara anterior. En nueve pacientes (18.75%), se observó redespaldamiento de retina localizado a sectores inferiores, y un paciente (2.08%) desarrolló fibrosis subretiniana en el área macular.(23)

2.7.6 Resultados de la Vitrectomía 23 Gauge en retinopatía diabética

Luciano Berretta et al, en el 2010 publicaron en Argentina los resultados de un estudio sobre el uso de vitrectomía con técnica 23 Gauge. Dicho estudio se realizó de forma retrospectiva analizando una serie consecutiva de 16 ojos de 14 pacientes con retinopatía diabética e indicación quirúrgica. El seguimiento mínimo fue de 20 semanas (rango entre 20 y 80 semanas). Las indicaciones quirúrgicas fueron: desprendimiento de retina traccional, hemorragia, vítrea y edema macular.(18)(24)

Se analizaron la agudeza visual preoperatoria y postoperatoria con cartilla de Snellen, tonometría de aplanación, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, y resultados del segmento anterior y posterior. La edad de los pacientes varió entre 36 y 72 años. La agudeza visual preoperatoria fue menor a 20/100 en todos los pacientes.(24)

El diagnóstico se realizó con oftalmoscopia binocular indirecta, biomicroscopía del fondo de ojos y ecografía ocular en casos con opacidad de medios. Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados en forma ambulatoria con sedación y anestesia paravulbar, usando iodopovidona al 5% en fondo de saco conjuntival al inicio de la cirugía. Se realizó vitrectomía por microincisión 23G con desplazamiento conjuntival, esclerotomías en bisel, extracción de hialóides posterior, segmentación, delaminación y panfotocoagulación con endoláser en todos los pacientes. Se usó gas perfluoropropano (C3F8) diluido al 15% en el 50% de los pacientes, aceite de silicona en el 44% y ringer lactato en el caso restante al finalizar la cirugía. Se indicó atropina, antibióticos y antiinflamatorios tópicos durante los 30 días del postoperatorio inicial.(24)

Al finalizar el seguimiento inicial (30 días), todos los pacientes de la serie presentaron la retina aplicada y cavidad vítrea transparente. No hubo complicaciones intraoperatorias, ningún caso necesito suturas en el sitio de las esclerotomías y no hubo que convertir a incisiones 20G para realizar maniobras intraoculares. El 81% (13) de los pacientes mejoraron su visión respecto al preoperatorio y 3 pacientes empeoraron su agudeza visual inicial.(24) Entre las complicaciones postoperatorias que se encontraron en la serie, el 37% de los casos desarrolló catarata durante el seguimiento y 3 pacientes tuvieron recidiva del desprendimiento de retina luego de 2 meses, los cuales fueron operados colocando aceite de silicona. Un caso desarrollo ojo ciego con rubeosis iridis y glaucoma neovascular.(24)

La vitrectomía microincisional 23 gauge ha demostrado ser eficaz para tratar múltiples enfermedades vitreoretinales, entre ellas la retinopatía diabética, desde su introducción esta técnica ha ganado popularidad pero generando controversia entre los cirujanos vitreoretinales.(24)

2.7.7 Resultados de la cirugía vitreoretiniana de la retinopatía diabética en Latinoamérica:

Desde que se desarrolló el estudio de vitrectomía en pacientes diabéticos, se identificó la importancia de la cirugía vitreoretiniana para prevenir la pérdida visual adicional, y estabilizar la visión, los resultados han mejorado con la adición de recursos, como la endofotocoagulación, mejor instrumental quirúrgico y sustitutos del vítreo que permiten tratar casos cada vez más complejos. La experiencia de los cirujanos de retina en Latinoamérica

es amplia, y se estima que en ojos sin afección de la macula puede alcanzarse una agudeza visual mejor de 20/100 en cerca del 80% de los casos, aunque depende de la circulación retiniana y del estado anatómico preoperatorio del ojo.(25)

En el 2007, Flaxel et al. Reportaron los resultados visuales de 35 pacientes latinos con retinopatía diabética, en donde la agudeza visual mejoro en un 37%, no se modificó en 23% y empeoro en 40%, atribuyendo los resultados al mal control metabólico y al mal acceso a los servicios de salud.(25)

En 2012 México, Virgilio Lima-Gómez et al. Publican los resultados sobre la eficacia de la cirugía vitreoretiniana en retinopatía diabética, usando como referencia el trabajo de Flaxel et al en 2007 quien reportó mejoría visual en 37% de diabéticos Latinos después de la cirugía vitreoretiniana; De tal forma que realizaron un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo, descriptivo en diabéticos tratados con cirugía vitreoretiniana (2007-2010), y seguimiento durante un año. Se registró la capacidad visual preoperatoria y al año, y si existía desprendimiento de retina, se realizó facoemulsificación o se empleó silicón. Se compararon las proporciones e intervalos de confianza (IC) del 95% de pacientes cuya capacidad visual mejoró, no cambió o empeoró, con las reportadas por Flaxel en latinos.(25)

Los resultados revelaron que 63 pacientes, con edad promedio de 58.5 ± 11.6 años, 26 con desprendimiento de retina (41.3%); en 50 se realizó facoemulsificación (79.4%), y en 27 se colocó silicón (42.9%). La capacidad visual empeoró en 12 pacientes (19%), no cambió en 5 (8%) y mejoró en 46 (73%, IC 95% 62-84); proporción que superó la reportada por Flaxel ($p = 0.0005$, RR 1.97, IC 95% 1.25-3.1). Aunque la diferencia no fue clínicamente significativa, la eficacia de la cirugía vitreoretiniana para mejorar la capacidad visual fue consistentemente superior a la reportada por Flaxel en latinos, y semejante a la de otros estudios; estos resultados no sustentan la asociación de un grupo étnico con menor eficacia quirúrgica.(25)

2.8 Guía para el manejo de la retinopatía diabética

2.8.1 Guía para el tamizaje de la retinopatía diabética:

Realizar un examen oftalmológico completo incluyendo refracción para toma de agudeza visual y diagnóstico por imágenes de retina.(26)

2.8.2 Guía para la referencia:

Agudeza visual menor de 20/40, o incapacidad para poder clasificar la retinopatía diabética. Independientemente de la gravedad de la retinopatía diabética y el tratamiento quirúrgico ofrecido es necesario un control estricto metabólico sistémico de la glicemia, presión arterial y dislipidemia.(26)

Programa de Seguimiento	Países de bajos recursos	Países de recursos Intermedios	Países ricos en recursos
Sin RD aparente	Repetir el examen cada 2 años	Repetir el examen cada 2 años	Repetir el examen anualmente
RD no proliferativa leve	Repetir el examen cada 2 años	Repetir el examen cada 2 años y anualmente si el control glicémico es deficiente	Repetir el examen anualmente
RD no proliferativa moderada	Repetir el examen anualmente	Repetir el examen anualmente	Repetir el examen en 6 a 12 meses
RD no proliferativa grave o RD proliferativa	Panfotocoagulación retiniana	Panfotocoagulación retiniana	Panfotocoagulación retiniana
EMD	Laser focal en rejilla si anti VEGF no están disponibles	inyecciones intra -vitreas de anti VEGF	inyecciones intra -vitreas de anti VEGF

International council of ophthalmology. Guías clínicas del ICO para retinopatía diabética. San Francisco, California; 2014.

2.8.2.1 Indicaciones de vitrectomía:

- Hemorragia vítrea severa de 1 a 3 meses que no resuelve espontáneamente.
- RD proliferativa que persiste a pesar de panfotocoagulación.
- Desprendimiento macular por tracción resiente.
- Desprendimiento de retina combinado
- Edema macular traccional o membrana epirretiniana maculares.(26)

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Describir la agudeza visual mejor corregida en los casos de cirugía vitreorretiniana por retinopatía diabética en la Unidad Nacional de Oftalmología entre enero a diciembre 2015.

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1 Determinar el resultado anatómico en relación a hemovitreo y tracción vitreorretiniana en los casos de cirugía vitreorretiniana por retinopatía diabética.
- 3.2.2 Identificar el resultado anatómico en relación al desprendimiento de retina en los casos de cirugía vitreorretiniana por retinopatía diabética.
- 3.2.3 Describir el resultado anatómico en relación al edema macular en los casos de cirugía vitreorretiniana por retinopatía diabética.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Estudio descriptivo transversal

4.2 Población

Se tomaron todos los casos de cirugía vitreoretiniana en retinopatía diabética en la clínica de retina de la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.

4.3 Unidad de análisis

Datos de agudeza visual y de evaluación anatómica pre y postoperatoria anotadas en el expediente clínico de pacientes con retinopatía diabética que tuvieron tratamiento quirúrgico en la clínica de retina de la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Caso que posea un número correlativo de expediente clínico de la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.
- Retinopatía diabética con cirugía vitreoretiniana en la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.
- Expediente clínico que contenga datos pre y post quirúrgicos de agudeza visual, oftalmoscopia y OCT con retinopatía diabética con tratamiento quirúrgico en la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.

Criterios de exclusión

- Ilegibilidad en los datos de los expedientes de casos de Retinopatía diabética con cirugía vitreoretiniana en la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.
- Abandono postquirúrgico previo a su alta en los casos de Retinopatía diabética con cirugía vitreoretiniana en la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo 2015.

4.5 Variables estudiadas y Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de la Variable	Unidad de Medida
Sexo	Condición orgánica y cultural que hace la distinción entre macho y hembra, masculino y femenino.	Dato descrito en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Edad	Medida en años del tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Dato descrito en el expediente clínico.	Cuantitativa	Razón	Años
Agudeza visual pre y post cirugía vitreoretiniana	Capacidad para discriminar detalles finos de un objeto y percibir como separados dos puntos en el espacio antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Dato descrito en el expediente clínico en notación Snellen antes y 3 meses después de la cirugía vitreoretiniana.	Cuantitativa	Ordinal	Notación Snellen
Hemorragia vítrea pre y post cirugía vitreoretiniana	Presencia de sangre en humor vítreo antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Dato descrito en el expediente clínico antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Cualitativa	Nominal	Si No
Tracción vitreoretiniana pre y post cirugía vitreoretiniana	Fenómeno físico en el que el vítreo ejerce una fuerza de tiraje en la retina antes y después de la cirugía vitreoretiniana	Dato descrito en el expediente clínico antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Cualitativa	Nominal	Si No
Desprendimiento retiniano no regmatógeno secundario a tracción vítrea pre y post cirugía vitreoretiniana	Separación de la retina neurosensorial del EPR debido a fuerzas de tiraje sobre la retina antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Dato descrito en el expediente clínico antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Cualitativa	Nominal	Si No
Edema Macular pre y post cirugía vitreoretiniana	Engrosamiento de la retina a nivel macular debido a la acumulación de líquido antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Dato descrito en el expediente clínico. Normal o anormal de acuerdo a grosor retiniano mayor o menor de 300 micras antes y después de la cirugía vitreoretiniana.	Cualitativa	Nominal	Si No
Tiempo de padecer diabetes	Periodo de tiempo desde que fue diagnosticada la diabetes mellitus tipo 2.	Dato descrito en el expediente clínico.	Cuantitativa	Ordinal	Años
Tratamiento médico para diabetes	Medicamentos utilizados para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.	Dato descrito en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	Ninguno Antidiabético oral Insulina combinado

4.6 Instrumento utilizado para la recolección de información

Sabana de recolección de datos. Ver anexo 1

4.7 Procedimientos para la recolección de información

Una vez fue autorizado el protocolo de investigación por parte de las autoridades de la Unidad Nacional de Oftalmología y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se pidió un permiso para poder acceder a los expedientes con diagnóstico de retinopatía diabética que tuvieron tratamiento quirúrgico en la clínica de retina de la UNO durante el periodo 2015, los cuales se identificaron no solo en el departamento de estadística sino también en el libro de procedimientos quirúrgicos, posteriormente se procedió a la recolección de datos utilizando el instrumento de recolección específico (Anexo 1) media vez cumplieran con los criterios de inclusión, para que estos fueran analizados y presentados en el presente informe final.

4.8 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación

Categoría 1 (Investigación con riesgo mínimo); se trató con expedientes clínicos de la UNO manteniendo confidencialidad para los datos generales de cada caso quirúrgico, respetando los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía.

4.9 Procedimiento de análisis de la información

Con la información obtenida por medio del instrumento de recolección, se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel, con lo cual se construyeron tablas. Lo que permitió analizar las variables por medio de tablas de contingencia, frecuencias y porcentajes, y así realizar una sumatoria de las series que permitió un análisis de tipo descriptivo mediante el uso de medias de tendencia central, chi cuadrado, Pearson, especialmente parámetros estadísticos como la media, mediana, moda, desviación estándar y graficas de barras. Considerando la significancia estadística con un valor $p < 0,05$.

Se utilizaron programas de computadora como Microsoft Excel, Word y Epi info 3,5.4 para analizar la información y ser presentada.

V. RESULTADOS

TABLA No. 1 CARACTERÍSTICAS GENERALES		
N: 62		
EDAD $\bar{X} \pm (DE)$	57 (± 12)	
Masculino	56 (± 7)	
Femenino	58 (± 11)	
SEXO		
Masculino	28	45%
Femenino	34	55%
TIEMPO EVOLUCION CON DIABETES (AÑOS)		
Masculino	14 (± 8)	
Femenino	17 (± 7)	
TRATAMIENTO PREVIO		
Masculino		
Con tratamiento	26	93%
Insulina	11	39%
Hipoglicemiante oral	15	54%
Laser previo	12	43%
Femenino		
Con tratamiento	34	100%
Insulina	19	56%
Hipoglicemiante oral	16	47%
Laser previo	13	38%

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreoretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

TABLA No. 2
DIAGNÓSTICOS EN LOS CASOS DE CIRUGÍA VITREORRETINIANA CON
RETINOPATÍA DIABÉTICA.

DIAGNÓSTICOS	M	%	F	%	TOTAL	%
DESVIACIÓN ESTANDAR	DS	±2.4	DS	±3,7	DS	±5.8
RDP+CATA+HV	7	25	13	38	20	32
RDP+CATA+HV+DR	4	14	6	17	10	16
RDP+HV	6	21	3	9	9	14
RDP+HV+DR	3	11	5	15	8	13
RDP+DR	4	14	2	6	6	10
RDP+CATA+DR	1	4	2	6	3	5
RDP+CATA	1	4	-	-	1	1.6
RDP+HV+CATA+GMA	1	4	-	-	1	1.6
RDP+HV+CATA+DR+GMA	-	-	1	3	1	1.6
RDP+HV+GMA	-	-	1	3	1	1.6
RDP+HIALOSIS+GMA	-	-	1	3	1	1.6
RDP+LIO SUBLUXADO	1	4	-	-	1	1.6
TOTAL	28	100	34	100	62	100

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

M: Masculino, F: Femenino, RDP: Retinopatía diabética proliferativa, CATA: Catarata, HV: Hemovítreo, DR: Desprendimiento retiniano, GMA: Glaucoma, LIO: lente intraocular.

TABLA No. 3
INDICACIÓN PARA CIRUGÍA VITREORRETINIANA CON RETINOPATÍA DIABÉTICA.

INDICACIÓN	M	%	F	%	TOTAL	%
DESVIACIÓN ESTANDAR	DS	±5.1	DS	±6.2	DS	±11.26
HV	16	57	19	56	35	56
HV+DR	5	18	8	23	13	21
DR	4	14	2	6	6	10
DR+CATA	1	4	1	3	2	3
HV+DR+CATA	-	-	2	6	2	3
HV+CATA	-	-	1	3	1	1.6
CATA	1	4	-	-	1	1.6
HIALOSIS	-	-	1	3	1	1.6
LIO LUXADO	1	4	-	-	1	1.6
TOTAL	28	100	34	100	62	100

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

M: Masculino, F: Femenino, HV: Hemovítreo, DR: Desprendimiento retiniano, CATA: Catarata, LIO: lente intraocular.

TABLA No. 4
PROCEDIMIENTOS REALIZADOS EN LOS CASOS DE CIRUGÍA VITREORRETINIANA
CON RETINOPATÍA DIABÉTICA.

PROCEDIMIENTO	M	%	F	%	TOTAL	%
DESVIACIÓN ESTANDAR	DS	±9.2	DS	±11.5	DS	±20.3
VITRECTOMIA	28	100	34	100	62	100
ENDOLASER	26	93	33	97	59	95
FACO	7	25	19	56	26	42
LENSECTOMIA	11	39	12	35	23	37
SILICON	7	25	12	35	19	31
FAX	13	46	5	15	18	29
LIO	7	25	7	21	14	23
BSS	4	14	5	15	9	14
AIRE	2	7	4	12	6	10
SF6	1	4	5	15	6	10
C3F8	2	7	1	3	3	5
GAS	1	4	1	3	2	3

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

M: Masculino, **F:** Femenino, **FACO:** Facoemulsificación, **FAX:** Intercambio aire/gas, **LIO:** Lente intraocular, **BSS:** Solución básica estéril, **SF6:** Hexafluoruro de azufre, **C3F8:** Perfluoropropano

TABLA No. 5

RESULTADOS VISUALES DE LOS PACIENTES DE SEXO MASCULINO DE LA CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.

AV	MASCULINO	
	PRE	POST
NPL	-	2
PLNC	-	-
PL	3	1
MM	7	3
CD	3	1
20/4000	3	1
20/2000	2	-
20/1200	-	-
20/800	4	2
20/400	1	-
20/200	1	6
20/100	3	1
20/60	1	2
20/50	-	-
20/40	-	5
20/30	-	2
20/20	-	2

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

AV: Agudeza visual, **NPL:** No percepción de luz, **PLNC:** Percepción de luz y no colores, **PL:** Percepción de luz, **MM:** Movimiento de manos, **CD:** cuenta dedos.

TABLA No. 6
RESULTADOS VISUALES DE LOS PACIENTES DE SEXO FEMENINO DE LA CIRUGÍA
VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.

AV	FEMENINO	
	PRE	POST
NPL	-	2
PLNC	1	-
PL	4	1
MM	14	6
CD	1	5
20/4000	1	-
20/2000	3	-
20/1200	1	-
20/800	1	3
20/400	1	2
20/200	3	7
20/100	2	1
20/60	1	2
20/50	-	2
20/40	-	-
20/30	-	-
20/20	1	3

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

AV: Agudeza visual, **NPL:** No percepción de luz, **PLNC:** Percepción de luz y no colores, **PL:** Percepción de luz, **MM:** Movimiento de manos, **CD:** cuenta dedos.

TABLA No. 7
RESULTADOS VISUALES DE LA CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA
DIABÉTICA.

AV	TOTAL			
	PRE	%	POST	%
NPL	-	-	4	6
PLNC	1	1.6	-	-
PL	7	11	2	3
MM	21	34	9	14
CD	4	6	6	10
20/4000	4	6	1	1.6
20/2000	5	8	-	-
20/1200	1	1.6	-	-
20/800	5	8	5	8
20/400	2	3	2	3
20/200	4	6	13	21
20/100	5	8	2	3
20/60	2	3	4	6
20/50	-	-	2	3
20/40	-	-	5	8
20/30	-	-	2	3
20/20	1	1.6	5	8

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

AV: Agudeza visual, NPL: No percepción de luz, PLNC: Percepción de luz y no colores, PL: Percepción de luz, MM: Movimiento de manos, CD: cuenta dedos.

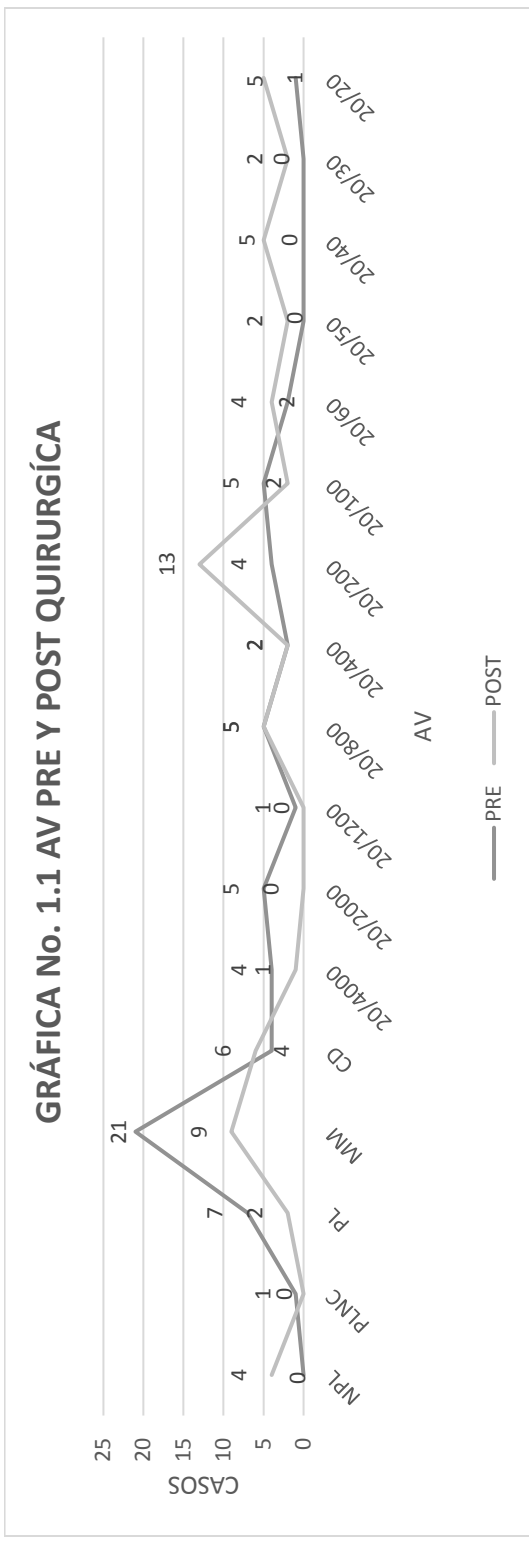
TABLA No. 8
MEJORÍA VISUAL EN CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.

AV	M	F	TOTAL	%
MEJORO	19	21	40	64
SIN CAMBIO	4	5	9	14
EMPEORO	5	8	13	21
total	28	34	62	100

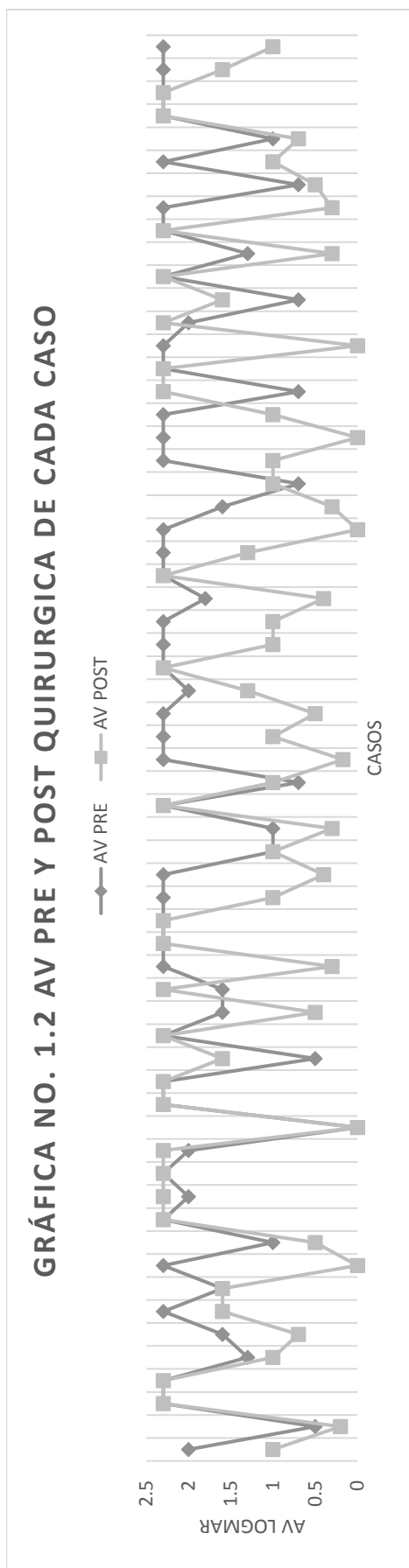
Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

AV: Agudeza visual, M: Masculina, F: Femenino

GRÁFICA No. 1 RESULTADOS VISUALES DE LA CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.



Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015



Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

TABLA No. 9
MEJORÍA VISUAL EN LÍNEAS DE TABLA SNELLEN EN CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.

No. LÍNEAS	f	%
0	22	35
1	9	14
6	7	11
5	5	8
4	5	8
13	4	6
3	3	5
10	2	3
2	2	3
11	1	2
7	1	2
9	1	2

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

TABLA No. 10
MEJORÍA VISUAL EN LETRAS SEGÚN TABLA DE SNELLEN EN CIRUGÍA VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.

No. LETRAS	f	%
0	22	35
5	5	8
6	5	8
1	4	6
4	4	6
41	4	6
3	3	5
15	3	5
20	2	3
2	1	2
7	1	2
10	1	2
12	1	2
14	1	2
16	1	2
26	1	2

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala, 2015

TABLA No. 11

RESULTADOS ANATÓMICOS POST QUIRÚRGICOS EN RETINOPATÍA DIABÉTICA.

	M	%	F	%	TOTAL	%
HEMOVITREO						
PREQUIRURGICO	22	79	30	88	52	84
POSTQUIRURGICO	3	11	4	12	7	11
TRACCIÓN VITREO-RETINIANA						
PREQUIRURGICO	19	68	25	73	44	71
POSTQUIRURGICO	-	-	-	-	-	-
DESPRENDIMIENTO DE RETINA						
PREQUIRURGICO	16	57	20	59	36	58
POSTQUIRURGICO	7	25	4	12	11	18
EDEMA MACULAR						
PREQUIRURGICO	5	18	12	35	17	27
NO DETALLE						
PREQUIRURGICO	9	32	7	21	16	26
POSTQUIRURGICO	6	21	6	18	12	19
NO DETALLE						
POSTQUIRURGICO	-	-	-	-	-	-

Agudeza visual y resultados anatómicos de la cirugía vitreoretiniana en retinopatía diabética. Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala,

2015

VI. DISCUSION Y ANÁLISIS

La prevalencia de diabetes mellitus en Guatemala es del 8.3%, y sus complicaciones crónicas la convierten en un problema no solo a nivel sanitario sino también social. Esta enfermedad llega a producir retinopatía diabética, generando deterioro de la agudeza visual, convirtiéndose en la principal causa de ceguera en edad productiva. La cirugía vitreorretiniana ha demostrado eficacia para evitar una pérdida adicional de la visión, o rehabilitarla parcial o completamente, siempre y cuando exista un control metabólico. Así, el objetivo de la presente investigación es describir la agudeza visual y los resultados anatómicos post cirugía vitreorretiniana en retinopatía diabética, efectuados en el año 2015.

Se recopilaron 85 casos de cirugía vitreorretiniana con retinopatía diabética en el año 2015, de los cuales el 73% de casos cumplieron criterios de inclusión, mientras que el resto de casos fueron descartados debido a que el número de expediente no concordaba con el caso o bien el diagnóstico de base era otra patología.

El promedio de edad fue de 57 años, un valor muy similar al presentado por el DRVS y otros estudios, ya que para pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fue de 59 años de edad.(3) Esto ejemplifica que la retinopatía diabética afecta la edad productiva sin diferencias significativa por sexo.

El sexo femenino 55% fue intervenido con mayor frecuencia, lo cual pudiera deberse a que en la población la mujer puede consultar con mayor frecuencia, y por ende tenga mayores probabilidades de ser intervenida. En general la retinopatía diabética afecta por igual al sexo masculino y femenino, pero en estudios como el de Loza 2015 realizado en la UNO, demuestra una prevalencia de 40% en hombres y 60% en mujeres.(27)

El tiempo de evolución de la diabetes es el factor de asociación más importante para retinopatía diabética y está directamente relacionada con la severidad y necesidad de realizar una cirugía vitreorretiniana. El sexo femenino demostró poseer mayor tiempo de evolución con la enfermedad, pero sin significancia estadística, ($p=0.6099$). La media del tiempo en años, de padecer diabetes fue mayor a los descritos por Loza 2015 en la UNO en donde reportó que el 50% de los casos de retinopatía diabética tiene más de 10 años de evolución.(27)

La gran mayoría de los casos recibió algún tipo de tratamiento antidiabético previo al procedimiento quirúrgico, no obstante no hay forma de confirmar su cumplimiento, ya que a

pesar de estar en tratamiento, fue necesario el tratamiento quirúrgico. Recordando que un mejor control glicémico resulta en una disminución de la incidencia y progresión de la retinopatía diabética, el control metabólico es piedra angular del tratamiento.

Más de la mitad de los casos femeninos (56%) tenían un tratamiento antidiabético con insulina, por otro lado, más de la mitad de los casos masculinos (54%) con hipoglicemiantes orales. Loza 2015 demuestra que la mayoría de casos de retinopatía diabética son tratados con tratamiento oral 67.5% vrs uno con insulina 30%.(27).

Finalmente, mayor cantidad de casos masculinos recibió previo al procedimiento quirúrgico (PRFC) panretinofotocoagulación laser. La (PRFC) es una técnica muy eficaz ya que administrada a tiempo consigue evitar la progresión hacia la ceguera en más del 90% de los casos y mantener una función visual útil durante años, y podría asociarse a un mejor pronóstico post operatorio.(16)

El diagnóstico de base más frecuente fue (RDP+CATA+HV) retinopatía diabética proliferativa + catarata + hemovitreo. Llama la atención que en el sexo femenino hay un 6% más, de casos .con (DRT) desprendimiento de retina traccional asociado, de tal forma que el pronóstico visual y éxito anatómico de una cirugía es menos alentador.

Más de la mitad de los casos tuvieron una indicación quirúrgica de hemovitreo. Pero el sexo femenino presenta una indicación de (HV+DR) hemovitreo + desprendimiento de retina más alta que el masculino (23% Vrs 18%), lo cual puede influir en el pronóstico visual. Comparando con estudios como Machermer 1970 y el DRVS no hay diferencia ya que ellos establecen que el (HV) hemovitreo y (DR) desprendimiento de retina traccional son las principales indicaciones para ofrecer una cirugía vitreoretiniana en retinopatía diabética.(16)

A todos los casos se les realizó una vitrectomía, ya que esta es la regla de oro para el tratamiento quirúrgico de un hemovitreo que no resuelve de forma espontánea. El DRIVE-UK Study a demostrado que la (AV) agudeza visual mejora después de la vitrectomía 3 líneas en la escala ETDRS con un seguimiento de 12 meses.(16) En nuestro estudio más de la mitad de casos mejoró de 1 a 6 líneas en (AV). Casi en su totalidad se realizó un endolaser sobre retina durante la cirugía.

A más de la mitad se les realizó cirugía de cristalino (facoemulsificación y lensectomía), buscando con esto su rehabilitación visual y aclarar medios para llevar un adecuado monitoreo. De estos casos solo el 23% quedo registrado en el record operatorio que lograron colocar un (LIO) lente intraocular. Hay que tener en cuenta que la agudeza visual mejora en

un 55% de los pacientes con retinopatía diabética sometidos a cirugía de catarata, mientras que en el presente estudio la (AV) agudeza visual mejoró en el 64%.

A 1/3 de los casos se les realizó un (FAX) intercambio aire/gas y colocación de silicón, mientras que en menor cantidad se colocó (BSS) solución básica estéril, aire y (SF6) Hexafluoruro de azufre, para tratar quirúrgicamente el (DR) desprendimiento de retina.

En cuanto a las diferencias por sexo, en los casos femeninos se realizaron más (FACO) facoemulsificación de cristalino cataratoso, se colocó más silicón y aire. De lo contrario en los casos masculinos se realizó más (FAX) intercambio aire/gas y se colocó más (C3F8) perfluoropropano. En 2012 México, Virgilio Lima-Gómez et al trataron casos con desprendimiento de retina secundario a retinopatía diabética y en el 79.4% se realizó (FACO) facoemulsificación, y en 42.9% se colocó silicón. La (AV) agudeza visual empeoró en el 19%, no cambió en el 8% y mejoró en el 73%.⁽²⁵⁾ Mientras que en nuestro estudio la (AV) empeoró en el 21%, no cambió en el 14% y mejoró en el 64%.

Con respecto a los resultados visuales o funcionales, la mayoría de casos en el pre quirúrgico presentó una (AV) agudeza visual en (MM) movimiento de mano, una mínima de (PLNC) percepción de luz no colores, una máxima de 20/20, media de 20/500 y el 2% presentó una (AV) mejor al 20/40, mientras que en el post quirúrgico la mayoría presentó una (AV) de 20/200, una mínima de (NPL) no percepción de luz, máxima de 20/20, media de 20/126 y el 19% presentó una (AV) mayor de 20/40. Sin diferencias significativas entre sexos. (P=0.1815)

El 64% de los casos mejoraron la agudeza visual tomada a partir del 3 mes post operatorio, un 14% no cambio y un 21% empeoro, entre sexos, el femenino fue el que más mejoría presentó pero también más empeoró. Superando a los resultados reportados por Flaxel 2007 y llegando muy cerca con los presentados por Virgilio Lima-Gómez 2012, en pacientes latinos. Se demostró que si existió diferencia estadísticamente significativa entre la agudeza visual pre y post quirúrgica (P=0.000044) y una correlación de Pearson (0.29) positiva directa baja.

El 65% mejoró mínimo una línea y/o una letra o más de agudeza visual en escala Snellen, 3 meses post quirúrgicos. Estos resultados son alentadores ya que evidencian que más de la mitad de los casos sometidos a cirugía mejoran la (AV). DRIVE-UK Study (Diabetic Retinopathy In Various Ethnic groups) determinó que la (AV) mejora 3 líneas en la escala ETDRS en un 50% con (DRT) desprendimiento de retina traccional y un 87% sin (DRT), con

un seguimiento de 12 meses después de la vitrectomía en las diferentes étnias, tipo de diabetes y en todas las complicaciones.(16)(3)

Dentro de los cambios anatómicos la mayoría presentó (HV) hemovítreo pre quirúrgico, principalmente el sexo femenino, mientras que no hubo ningún caso de (HV) postquirúrgico en los primeros 3 meses, pero el 11% lo presentó en el primer año. En el ETDRS se menciona que el 80% de los casos sometidos a vitrectomía mejoraron la (AV), alcanzando el 34% una (AV) mejor de 20/40.(15) mientras que en nuestro estudio la (AV) mejoro en el 64% y el 19% alcanzó un (AV) mejor de 20/40.

2/3 de los casos presentaron tracción vitreoretiniana pre quirúrgica, ligeramente más frecuente en casos femeninos (73%), y en el post quirúrgico no hubo tracción vitreoretiniana post quirúrgica.

Más de la mitad de los casos presentó un desprendimiento de retina pre quirúrgico (58%), mientras que solo el 18% tuvo un re-desprendimiento en los primeros 6 meses postquirúrgicos, siendo esto más frecuente en el sexo masculino. De tal forma que posterior a la cirugía vitreoretiniana la (AV) agudeza visual mejoró en más de la mitad de los casos, 1 a 6 líneas. Lógicamente el pronóstico visual es mejor si solo existe hemorragia vítrea vrs un desprendimiento traccional y proliferación fibrovascular, Ryan 2013 reportó que pacientes con estos problemas mejoran con vitrectomía 2 líneas de agudeza visual en el 60-75%, mayor de 20/200 en el 47-57% y mayor de 5/200 en el 69-77%, con un 82% de reaplicación retiniana a los 6 meses.(15)

El 27% presentó (EM) edema macular previo a ser llevados a cirugía, evidenciado tanto clínicamente mediante la biomicroscopía como con (OCT) tomografía de coherencia óptica macular, pero un número similar de los casos no se pudo evidenciar por presencia de hemovítreo que no permitía evaluar macula. Llama la atención que el sexo masculino fue más común el hemovítreo pre quirúrgico, siendo así que el sexo femenino reportó más casos de edema macular pre quirúrgico. Solo el 19% presentó un (EM) edema macular en el post operatorio.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Se demuestra que la agudeza visual mejor corregida mejora en más de la mitad de los casos una línea (64%), el 14% no presenta cambios y el 21% empeora la misma.
- 6.1.2 Los resultados anatómicos en relación con el hemovítreo y tracción vitreoretiniana fueron del 100% de éxito, aunque hubo recidiva de hemovítreo luego de los tres meses en un 11%.
- 6.1.3 El resultado anatómico en relación con el desprendimiento de retina fue del 82% de éxito.
- 6.1.4 El resultado anatómico en relación con el edema macular fue de un posible 53% debido a un 26% de no visualización por hemovítreo a un 19% postoperatorio.

6.2 RECOMENDACIONES.

- 6.2.1 Tener en cuenta los factores que influyen en la mejoría de la agudeza visual en los casos de cirugía vitreoretiniana por retinopatía diabética.
- 6.2.2 Considerar cuales son los factores que influyen en la recidiva de hemovitreo, desprendimiento de retina y edema macular en los casos de cirugía vitreoretiniana por retinopatía diabética.
- 6.2.3 Mejorar el registro de la información en los expedientes para que sea comprensible tanto en el libro de sala de operaciones y expediente clínico.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pablo J, Díaz M. Diabetes Mellitus en Guatemala: Aspectos Epidemiológicos. Rev Guatem Cardiol. 2014;24(1):34–8.
2. Minsal. Guía Clínica Retinopatía Diabética. Santiago, Chile: Ministerio de Salud; 2010. (Serie de guías clínicas Minsal 2010).
3. Olk J. Diabetic Retinopathy Practical Management. 1ª edición. Company L, editor. Philadelphia: Lippincott company; 1993. 183 p.
4. Alvarez R. Retinopatía Diabética. Bol la Esc Med. 2006;31(2):92–7.
5. Schlotmann. Defining Best Practice Standards for the Diabetic Retinopathy and the Diabetic Macular Edema in Latin America. Panam J ophthalmology. 2013;13(3):68.
6. Varma R. Los Angeles Latino Eye Study: Prevalence of diabetic retinopathy in adult Latinos. Am Acad Ophthalmol [en línea]. 2004 [citado 16 sep 2017] ;111(7):1298–1306. Available from: [http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(04\)00336-7/fulltext](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(04)00336-7/fulltext)
7. P. Aschner. Diabetes Trends in Latin America. Diabetes Metab Rev [en línea]. 2002 [citado 16 sep 2017];18(3):27–31. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.280/full>
8. Montes SV, Saucedo MA, Wojtownik TR. Retinopatía Diabética. revista de posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. Argentina; 2008 Mar;179:15.
9. Wu G. Diabetic Retinopathy The Essentials. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p.959.
10. Secretaría de Salud. Diagnóstico y Tratamiento de Retinopatía Diabética. Guía de Práctica Clínica. México: Cenetec; 2009. (Catálogo maestro de guías de práctica clínica: IMSS 171-09)
11. Hamilton, A. M. P., Ulbig, M. W., & Polkinghorne P. Management of Diabetic Retinopathy. 2ª ed. London: Wiley-Blackwell; 1996. p.919.
12. Peyman JS. Intravitreal surgery principles and practice. 2ª ed. USA: Appleton & Lange; 1994. p. 1009.
13. Boyd B. Cirugía de retina y vitreoretiniana, dominando las técnicas más avanzadas. 5ª ed. USA: Highlights of Ophthalmology International; 2002. p. 565.

14. Meredith T. Atlas of retinal and vitreous surgery. USA: Mosby; 1999. p. 256.
15. Brunner Simon B. Cirugía para la retinopatía diabética proliferativa. En: Ryan Retina. 5 ed. Los Angeles: Saunders; 2013. p. 1876–96.
16. Rodanés S. Factores pronósticos y complicaciones de la vitrectomía en pacientes con retinopatía diabética avanzada: [tesis de Maestría].Valladolid: Instituto Universitario de Oftalmología Aplicada; 2013.
17. Boyd S. Retinal and Vitreoretinal Diseases and Surgery. USA: Jaypee Highlights Medical Publishers, Inc; 2010. p. 450.
18. Goncalves E. Pasado , Presente y Futuro del tratamiento de las Enfermedades Vitreoretinianas. Rev Med Hondur. 1995;63:1–3.
19. Charles S. Vitreous microsurgery. 5 ed. USA: Lippincott Raven; 2010. p. 259.
20. Campo A. Manejo de la retinopatía de la prematuridad. Thea Innov. 2011;61:22.
21. Elizalde J. Indicaciones de la Cirugía de vitreo y retina en la Retinopatía Diabética. Thea innovación. 2009;56:26.
22. Alfredo R, Hidalgo C, Quezada C. Cirugía vitreoretiniana bajo aceite de silicona. Rev Mex Oftalmol. 2014;88(2):78–81.
23. Hernández-salazar L, Levine-berebichez A, Celis-suazo B, Rojas-juárez S, García-franco R, Ramírez-estudillo A, et al. Complicaciones postoperatorias por utilización de aceite de silicona en cirugía vitreoretiniana. Rev Mex Oftalmol. 2009;83(3):171–5.
24. Berretta L, Giambuni JM, Pozzoni MC, Inés M, Padrón M. Vitrectomía 23 Gauge en Retinopatía Diabética : Experiencia Inicial. Rev OCE [en línea]. 2010 [citado 16 sep 2017];81:39–41. Available from: <https://oftalmologos.org.ar/oce/items/show/324>
25. Lima-gómez V. Cirugía para la Retinoptía Diabética. Cir Cir. 2008;76 (4):277–8.
26. International counsil of oftalmology. Guías clínicas del ICO para retinopatía diabética. 2014 ed. San Francisco; 2014. p. 43.
27. Loza M. Caracterización de la retinopatía diabética en los pacientes diabéticos en la Unidad Nacional de Oftalmología. [tesis de Maestría]. Guatemala. USAC; 2015.

VIII. ANEXOS

8.1 Instrumento de recolección de datos

No. PTE	NOMBRE	REGISTRO	EDAD	SEXO	DIAGNÓSTICO	CIRUGÍA	FECHA CIRUGÍA	INDICACIÓN DE LA CIRUGÍA
1								
2								
3								
4								
5								

AV PRE	AV POST	HV PRE	HV POST	TRACCIÓN V-R PRE	TRACCIÓN V-P POST	DR PRE	DR POST	EM PRE	EM POST	AÑOS CON DM

NINGUN TRATAMIENTO MÉDICO	INSULINA	ANTIDIABÉTICO ORAL	LASER ANTERIOR	CIRUJANO JEFE	CIRUJANO FELLOW

8.2 Glosario

- **AGF:** Angiografía con fluoresceína
- **AV:** Agudeza visual
- **BSS:** Solución básica estéril
- **C3F8:** Perfluoropropano
- **CATA:** Catarata
- **CD:** Cuenta dedos
- **CRV:** Cirugía vitreorretiniana
- **DM:** Diabetes Mellitus
- **DR:** Desprendimiento de retina
- **DRT:** Desprendimiento de retina traccional
- **DRVS:** Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study
- **DS:** Desviación estándar
- **EL:** Endolaser
- **EM:** Edema macular
- **EMCS:** Edema macular clínicamente significativo
- **EMQ:** Edema macular quístico
- **EPR:** Epitelio pigmentado de la retina
- **ETDRS:** Early Treatment Diabetic Retinopathy Study
- **FACO:** Facoemulsificación
- **FAX:** Intercambio aire/gas
- **GMA:** Glaucoma
- **HLA:** Antígeno leucocitario humano
- **HV:** Hemovitreo
- **IC:** intervalo de confianza
- **ICO:** International Council of Ophthalmology
- **IRMA:** Anomalías micro vasculares intrarretinales
- **LIO:** Lente intra ocular
- **MLI:** membrana limitante interna
- **MM:** Movimiento de manos
- **NPL:** No percibe luz
- **OCT:** tomografía de coherencia óptica
- **PFC:** Panfotocoagulación laser
- **PKC:** Proteína Kinasa C
- **PL:** Percibe luz
- **PLNC:** Percibe luz no colores
- **PRFC:** Panretinofotocoagulación laser
- **RD:** Retinopatía diabética
- **RDP:** Retinopatía diabética proliferativa
- **RFG:** retinofluoresceinografía
- **SF6:** Hexafluoruro de azufre
- **TAIV:** Triamcinolona intra vítrea
- **UNO:** Unidad Nacional de Oftalmología
- **VEGF:** Factor de Crecimiento Vascular Endotelial
- **VT:** Vitrectomía

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada:

**"AGUDEZA VISUAL Y RESULTADOS ANATÓMICOS DE LA CIRUGÍA
VITREORRETINIANA EN RETINOPATÍA DIABÉTICA"**

Para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.