

Resultados anatómicos y funcionales de la cirugía del segmento posterior en casos con retinopatía diabética proliferativa avanzada

Anatomical and functional results of posterior segment surgery in cases with advanced proliferative diabetic retinopathy

Violeta R. Rodríguez Rodríguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8693-2025>

Beatriz Natividad Rodríguez Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0003-0461-3210>

Manuel Jesús Rodríguez Chiu¹ <https://orcid.org/0000-0003-1833-2196>

Miguel Ángel Hernández Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0001-6163-8700>

Susel Pozo Correa¹ <https://orcid.org/0000-0002-8773-1783>

¹Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: avchong@infomed.sld.cu

RESUMEN

Objetivo: Determinar los resultados de la cirugía de vitrectomía vía pars plana en casos de retinopatía diabética proliferativa avanzada en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” en el período de marzo de 2018 a marzo de 2019 y con seguimiento de un año.

Métodos: Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo de los resultados de la cirugía de vitrectomía en pacientes diabéticos con diagnóstico de retinopatía diabética proliferativa avanzada. Se analizaron las variables preoperatoria, intraoperatoria y posoperatoria, y se determinaron los resultados anatómicos y funcionales. La información se procesó a través de estadígrafos descriptivos como frecuencias absolutas y relativas.

Resultados: Predominó el sexo masculino (58,1 %) y los menores de 60 años de edad (80,6 %). La mayoría tenía más de 15 años de evolución de la diabetes (80,6 %). Todos los pacientes estaban compensados y con tratamiento con insulina. El desprendimiento de retina traccional fue la indicación más frecuente (56,8 %) y el desprendimiento de retina mixto (43,2 %). La reaplicación retinal se logró en el 75,7 % de los pacientes, la mejoría de la visión en el 67,6 % y con visión $\geq 0,1$ en un 43,2 %.

Conclusiones: Los resultados anatómicos y funcionales se aproximan a los reportes internacionales de pacientes con retinopatía diabética proliferativa avanzada. En estos pacientes quirúrgicos se requiere de un análisis preoperatorio personalizado y una cirugía realizada por cirujanos hábiles y bien entrenados.

Palabras clave: diabetes mellitus; retinopatía diabética proliferativa; vitrectomía por pars plana; desprendimiento de retina traccional y mixto.

ABSTRACT

Objective: To determine the results of pars plana vitrectomy surgery in cases of advanced proliferative diabetic retinopathy at Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology from March 2018 to March 2019 and with a one-year follow-up.

Methods: This is a descriptive, longitudinal and prospective study of the results of vitrectomy surgery in diabetic patients diagnosed with advanced proliferative diabetic retinopathy. Preoperative, intraoperative, and postoperative variables were analyzed, and anatomical and functional results were determined. The information was processed through descriptive statistics such as absolute and relative frequencies.

Results: Males (58.1%) and those under 60 years of age (80.6%) predominated. The majority had diabetes for more than 15 years of evolution (80.6%). All patients were compensated and treated with insulin. Tractional retinal detachment was the most frequent indication (56.8%) and mixed retinal detachment (43.2%). Retinal reattachment was achieved in 75.7% of patients, vision improvement in 67.6%, and vision ≥ 0.1 in 43.2%.

Conclusions: The anatomical and functional results are close to the international reports of patients with advanced proliferative diabetic retinopathy. In these surgical patients, a personalized preoperative analysis and surgery performed by skilled and well-trained surgeons are required.

Keywords: diabetes mellitus; proliferative diabetic retinopathy; pars plana vitrectomy; tractional and mixed retinal detachment.

Recibido: 02/11/2020

Aceptado: 11/01/2021

Introducción

La Diabetes Mellitus se describe como un grupo de desórdenes metabólicos caracterizados por un alto nivel de glucosa en sangre. Las personas con diabetes tienen un riesgo alto de desarrollar serios problemas de salud, que elevan los costos de salud, reducen la calidad de vida e incrementa la mortalidad.⁽¹⁾

La diabetes es una de las mayores emergencias mundiales de salud del siglo XXI, ⁽²⁾ cada año más y más personas viven con esta condición, que puede desencadenar complicaciones a lo largo de la vida. Se estima que 451 (367 – 585) millones de personas entre 18 y 99 años de edad tenían diabetes en el 2017 lo que representa un 8.4% (7,0 – 11,2%) y que para el 2045 esto se incrementaría a 693 (522–903) millones lo que equivale al 9.9% (7,5–12,9%) de la población mundial.⁽¹⁾

En Cuba la prevalencia por 1000 habitantes de Diabetes Mellitus también aumenta en el tiempo, desde el 2013 (53,7), 2014 (55,7), 2015 (56,7), 2016 (58,3), 2017 (62,2), 2018 (64,3) al 2019 con 66,7. Así mismo constituye la octava causa de muerte directa en la población de cualquier edad.⁽³⁾

A medida que aumenta la prevalencia de la diabetes, del mismo modo se incrementa el riesgo de aparición de complicaciones micro y macroangiopáticas por diabetes.⁽⁴⁾ Persistentes niveles de glucosa en sangre elevados causan un daño vascular generalizado, que afectan el corazón, ojos, riñones y nervios, que resulta en varias complicaciones.⁽¹⁾

La complicación más temida en el ojo es la retinopatía diabética que se desarrolla con el tiempo de evolución de la diabetes y que está asociada con un control deficiente de glucosa en la sangre, presión arterial y lípidos sanguíneos elevados. Cuanto más tiempo una persona ha sufrido de diabetes mellitus, y cuanto más deficiente es su control, mayor es el riesgo de desarrollar retinopatía diabética.⁽⁴⁾

La Guía clínica de actualización del 2016 de Latinoamérica, plantea que alrededor del 30 % de los diabéticos tienen Retinopatía diabética proliferativa, el diez por ciento de los pacientes con diabetes tienen una limitación visual severa y el dos por ciento de ellos llegará a la ceguera.⁽⁵⁾

En Cuba, en la encuesta de cegueras prevenibles más retinopatía diabética realizada en el 2016, conocida como RAAB, por sus siglas en inglés *Rapid Assessment of Avoidable Blindness*, en población mayores de 50 años se encontró una prevalencia de retinopatía diabética, de 16,8 % con un rango entre 13,7 % y 20,5 %. La prevalencia de retinopatía diabética proliferativa fue de 1% (0,2-1,8) y la de discapacidad visual grave y ceguera se presentó con un rango entre 0,4% y 2,2%.^(6,7)

La retinopatía se divide en retinopatía no proliferativa y retinopatía proliferativa. La retinopatía no proliferativa se caracteriza por el desarrollo de microaneurismas, hemorragias retinianas, exudados duros y exudados blandos, anomalías vasculares venosas (las dilataciones, venas en forma de rosario, la formación de asas, duplicaciones, oclusiones, exudados perivenosos), arteriales (estrechamientos, envainamiento y obstrucciones) además de las anomalías microvasculares intrarretinales. La retinopatía proliferativa se define como la presencia de nuevos vasos sanguíneos con o sin hemorragia vítrea, con proliferación fibrovascular, que puede avanzar al desprendimiento de retina traccional y al mixto.^(7,8)

La retinopatía diabética proliferativa representa una etapa avanzada de la enfermedad ocular diabética que aumenta significativamente el riesgo de pérdida de visión. La hiperglucemia y los cambios metabólicos de la diabetes conducen a alteraciones en la vasculatura retiniana que resultan en reducción de la perfusión retiniana, lo que da lugar a la isquemia retinal. La vascularización retinal anormal o patológica usualmente ocurre por combinación de dos procesos, el primero incluye lesión vascular y subsecuente pérdida de capilares retinales resultando en hipoxia y el segundo proceso se caracteriza por la desregulación de crecimiento vascular por el estado de hipoxia. La hipoxia es el estímulo primario para una angiogénesis retinal patológica.⁽⁹⁾

Inicialmente en la retinopatía diabética proliferativa, los nuevos vasos pueden ser apenas visibles, después su calibre es comúnmente de un octavo a un cuarto de una vena retiniana mayor en el margen del disco, y ocasionalmente son tan grandes como las venas. Los nuevos vasos forman redes, que se irradian como radios desde el centro del complejo hasta un vaso circunferencial delimitando su periferia, también pueden ser de forma irregular, sin un distintivo modelo radial, a menudo aparecen nuevos vasos sobre las venas retinianas.⁽⁹⁾

El crecimiento de los neovasos es extremadamente variable, en algunos pacientes puede mostrar pocos cambios en muchos meses, mientras que en otros puede verse un aumento en una o dos semanas. Al principio de su evolución, los neovasos aparecen desnudos, pero más tarde, un delicado tejido fibroso blanco adyacente a ellos los vuelve visible. Los neovasos se ven en diferentes estados de desarrollo en diferentes áreas en el mismo ojo.⁽⁹⁾

Antes del inicio del desprendimiento vítreo posterior, la red neovascular parece propagarse primariamente sobre la retina o ligeramente anterior a esta. Típicamente los bordes de las zonas de neovasos se adhieren fuertemente a la retina y el centro tiene una apariencia ligeramente elevada, dándole a la zona aspecto de una curvatura convexa suave. Si el desprendimiento vítreo rodea a esta, todos sus bordes se vuelven más elevado que su centro,

dando a su superficie anterior una apariencia cóncava. La fuerza principal que tira de la superficie vítrea posterior hacia adelante generalmente parece ser el vector directo resultante de la contracción de esta superficie y la proliferación fibrovascular que crece a lo largo de ella. ⁽⁹⁾

El desprendimiento vítreo posterior generalmente comienza cerca del polo posterior, los lugares más comunes son la región de los vasos superotemporales, temporales a la mácula, y arriba o debajo del disco. El desprendimiento vítreo no es un proceso suave y progresivo, ocurre bruscamente, generalmente deteniéndose cada vez que su borde se encuentra con la zona de neovasos activos. Si la contracción continua, las zonas de neovasos son traccionados con o sin incluir la retina y el desprendimiento del vítreo se extiende más allá. La tracción ejercida en los neovasos parece ser un factor que contribuye a las hemorragias vítreas recurrentes que a menudo coinciden con la extensión del desprendimiento vítreo. ⁽⁹⁾

La contracción del vítreo y las áreas de proliferación fibrovascular pueden provocar desprendimiento de retina que puede limitarse a la avulsión de un vaso retiniano, generalmente una vena, a veces acompañado de hemorragia vítrea. El desprendimiento de retina puede ser más extenso, pero la forma cóncava típica de la tracción se mantiene generalmente. A veces se pueden ver pequeños agujeros retinianos de grosor completo cerca de la proliferación, pero no siempre conducen a un desprendimiento regmatógeno. Cuando se produce tal desprendimiento, tiende a tener una superficie plana o convexa en la superficie anterior y ser más extensa, llegando a menudo a la ora serrata, la aparición y la gravedad del desprendimiento de retina son influenciados por el momento y el grado de contracción del vítreo y de las proliferaciones fibrovasculares y además por tipo, extensión y ubicación de los neovasos responsables de las adherencias vitreoretinianas. ⁽⁹⁾

Desde fases tempranas de la evolución, el componente fibrovascular tiende a ser translúcido y se subestiman fácilmente, posteriormente incrementa su crecimiento, contracción o separación de la retina y se vuelven más prominentes. Si la contracción del vítreo y las proliferaciones fibrovasculares no se producen los neovasos pueden pasar por todas las etapas descritas sin causar ningún síntoma visual. Al mismo tiempo, una disminución de las lesiones intrarretinianas y en el calibre de los principales vasos retinianos pueden ocurrir cuando la retinopatía entra en la etapa apagada. ⁽⁹⁾

La retinopatía diabética proliferativa avanzada incluye las formas más avanzadas de la enfermedad y es cuando existe desprendimiento de retina traccional extenso que incluyen la

macula y cuando se asocia a hemorragias vítreas y a desgarros que producen desprendimiento de retina mixto, todo asociado a gran proliferación fibrovascular.

Una vez que aparecen los primeros signos de retinopatía diabética proliferativa el tratamiento de elección sigue siendo desde hace más de 40 años la panfotocoagulación retinal y más recientemente la inyecciones intravítreas de antiangiogénicos. ^(6,10)

Cuando se presentan las formas más avanzadas de la retinopatía diabética proliferativa es indispensable el tratamiento quirúrgico (vitrectomía pars plana) con el objetivo de restaurar la visión, aclarando los medios, eliminando las tracciones y aplicando endofotocoagulación sobre las áreas de isquemia para impedir el desarrollo de nuevas proliferaciones y estabilizar la retinopatía diabética. ⁽¹¹⁾

La primera vitrectomía pars plana realizada con éxito por Robert Machemer en 1970 fue en un diabético con una hemorragia vítrea persistente. ^(9,11) Desde entonces a la fecha son muchos los avances en esta cirugía todo en beneficio para la mejor recuperación de la visión de los paciente.

Actualmente el instrumental quirúrgico ha sufrido un proceso de disminución de los calibres 23, 25 y 27 gauge, además de la aparición de los trocar valvulados que facilitan una cirugía mínimamente invasiva y ha permitido extender el concepto cirugía vitreoretinal microincisional. A esto se adicionan, modernas máquinas de vitrectomía que concentran su tecnología en mejorar la fluidica, optimizar el control de la presión intraocular y elevar el número de cortes para garantizar una eficiente y segura cirugía en comparación con el pasado. Además, de nuevos sistemas de visualización panorámico de ángulo amplio, de modernos accesorios de endoiluminación (*chandeliers*) y de las sondas curvas y rectas para endolaser. ⁽¹¹⁾

La vitrectomía pars plana en la retinopatía diabética proliferativa avanzada consiste en quitar la opacidad de los medios removiendo el vítreo, relajar las tracciones vítreo retinales antero-posteriores o tangenciales, eliminar las membranas epirretinales, aplicar endofotocoagulación con láser y taponamiento de los desgarros(gas o aceite de silicón). ⁽¹¹⁾

Cuando se revisan los resultados en estos casos con desprendimiento de retina traccional extensos se recoge en el Ryan en una revisión de varios autores un 56 % de reaplicación y la mejoría visual en ≥ 2 líneas ha sido reportado en 60-75 % de los pacientes con una media de agudeza visual final $\geq 20/200$ entre 47-57 %. Cuando se combina el desprendimiento de retina traccional y regmatógeno, la mejoría de la visión es entre un 20 y 53 %, la agudeza visual final $\geq 20/200$ en 25 a 36 % y una reaplicación de retina entre 47 y 82 %. ⁽¹²⁾

En estos pacientes no se esperan resultados espectaculares pero son pacientes que si no se le realiza la cirugía están condenados a la ceguera.

En el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” se realiza la atención terciaria de los pacientes oftalmológicos en el país, específicamente la cirugía de los pacientes diabéticos con retinopatía diabética proliferativa avanzada está centralizada en el Servicio de Retina de esta Institución. Estos son pacientes que llegan con muy mala visión y con su retinopatía proliferativa con mucha isquemia retinal con desprendimiento de retina traccional y mixto extensos.

Se hace necesario determinar los resultados anatómicos y funcionales de la cirugía de vitrectomía pars plana en los pacientes con retinopatía diabética proliferativa avanzada.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo de los resultados de la cirugía de Vitrectomía en pacientes diabéticos con retinopatía diabética proliferativa avanzada en el del servicio de vítreo retina del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” en el período de marzo de 2018 a marzo de 2019 seguidos por un año.

Se tomó una muestra consecutiva de pacientes operados por vitrectomía pars plana. La muestra quedo constituida 37 ojos de 31 pacientes. Se estudiaron los diabéticos con retinopatía diabética proliferativa avanzada con desprendimientos traccionales de retina que incluía macula, hemorragias vítreas con desprendimiento de retina traccional y/o desprendimiento de retina mixto. Con agudeza visual entre percepción luminosa y 0.05, en el momento de consulta inicial. Hemoglobina Glicosilada (HA1C) $\leq 8\%$. Operados por dos expertas cirujanas de vítreo retina de más de 25 años de experiencia en esta cirugía.

Se excluyeron ojos con severa isquemia retinal con proliferaciones fibrovasculares extensas adheridas a la retina completamente y con extensa proliferación anterior de más de 1 hora, los glaucomas descompensados y neovascular, además de la neuropatía óptica

Una vez identificado el caso como quirúrgico, se enviaba a control metabólico a los centros de atención integral al diabético hasta lograr HbA1c por debajo de 8%. Posteriormente era valorado por el clínico y el anestesista para su aprobación quirúrgica, y se procederá a realizar la cirugía en la fecha programada.

Todos los casos fueron operados con anestesia periocular de lidocaína 2% y bupivacaina 0,5% más sedación. La duración promedio fue de dos horas.

Criterios para la colocación de Avastin previo a la cirugía (3-7 días antes): pacientes que no

tengan tratamiento con láser previo, o que el mismo es insuficiente y que tengan predominio de la actividad vascular dentro de la retinopatía proliferativa.

En caso de presentar catarata se realizará la facoemulsificación con implantación de lente intraocular que puede ser en dos tiempos o facovitrectomía.

Se utilizó en todos los pacientes Equipo de vitrectomía R-evolution de la firma optikon, para endolaser equipo CGY-1000 de la Nidek 532 nm, cuando fue necesario Criocoagulador Crioline de la firma Optikon.

Se procedió con vitrectomía pars plana con tres puertos 23G y 25 G, se utilizó pinzas y tijera cuando fue necesario, para realizar las membranectomías, la cual se realizó con disección en bloque o delaminación y segmentación según la técnica que mejor manejara los dos cirujanos. Se colocó aire, se puso endoláser y se dejó aceite de silicona como tamponador en todos los casos.

Se recogieron las variables en la historia clínica que permitió completar una base de datos. La información se procesó a través de estadígrafos descriptivos como frecuencias absolutas y relativas.

Resultados

La Diabetes Mellitus como enfermedad sistémica, produce afectación ocular bilateral, aunque puede ser asimétrica. Se incluyeron 31 pacientes, de ellos 6 con afectación bilateral para un total de 37 ojos operados. Quedaron incluidos 8 ojos únicos, siendo el 45,1 % pacientes ciegos.

Predomino el sexo masculino con 58,1 %; Todos los pacientes tenían menos de 70 años de edad y hay que señalar que la mayor frecuencia se presentó entre 50 y 59 años con 45,2 %, seguido por el grupo entre 40 y 49 años y la menor frecuencia en menores de 40 años de edad con 9,7 % (tabla 1). La edad media fue de 52 años (mínimo 27 y máximo 69).

La mayoría de los pacientes comenzaron su diabetes entre 41 y 50 años de edad con 38,7 %, seguido de los niños (≤ 18 años de edad) con 25,8 %. Este tipo de retinopatía diabética avanzada está indudablemente relacionada con el tiempo de evolución dado que el 80 % de los diabéticos tenía más de 15 años de la diabetes (tabla 1). Los 3 pacientes menores de 10 años de evolución fueron diabéticos que cuando debutaron con la diabetes mellitus ya tenían retinopatía.

Todos los pacientes estaban bajo tratamiento con insulina y de ellos el 48,4 % usaban multidosis de insulina. El 51,6 % de los pacientes tenían HbA1c menor de 7 los dos casos que no se encontró el resultado se asumió como que estaban dentro de cifras normales pues fue criterio de inclusión para la investigación. Con una media 6,6 % de HbA1c (tabla 1).

El 59,5 % de los pacientes habían recibido tratamiento de laser previamente a la cirugía, el 21,6 % habían recibido tratamiento con antiangiogénico intravítreo (Avastin) previamente y en el 29,7 % se aplicó antiangiogénico intravítreo antes de la cirugía. Cuando por algún motivo fue necesario aplazar la cirugía, el Avastin se puso antes de lo previsto en el 10,8 % (tabla 2).

En las indicaciones quirúrgica de estos pacientes, los desprendimientos de retina que incluyen la macula y los desprendimientos de retina mixtos se presentaron en igual frecuencia con 43,2 % y con menos frecuencia 13,6 % se presentó la hemorragias vítreas con desprendimiento de retina traccional (tabla 2).

Tabla 1. Distribución de los pacientes según las variables demográficas y clínicas relacionadas con la diabetes mellitus

| | | n (31 ojos) | % |
|--------------------------------------|------------------|-------------|------|
| Sexo | Femenino | 13 | 41,9 |
| | Masculino | 18 | 58,1 |
| Edad | < 40 | 3 | 9,7 |
| | 40 - 49 | 8 | 25,8 |
| | 50 - 59 | 14 | 45,2 |
| | 60 - 69 | 6 | 19,4 |
| Edad diagnóstico diabetes | ≤18 | 8 | 25,8 |
| | 19-30 | 5 | 16,1 |
| | 31-40 | 6 | 19,4 |
| | 41-50 | 12 | 38,7 |
| Tiempo de evolución de la diabetes | <5 | 2 | 6,5 |
| | 5-9 | 1 | 3,2 |
| | 10-14 | 3 | 9,7 |
| | ≥15 | 25 | 80,6 |
| Tipo de tratamiento para la diabetes | Insulina DM | 15 | 48,4 |
| | Insulina 2 Dosis | 11 | 35,5 |
| | Mixto | 5 | 16,1 |
| HbA1c | <7% | 16 | 51,6 |
| | 7-8% | 13 | 41,9 |
| | no encontrada | 2 | 6,5 |

Nota: Insulina MD: insulina multidosis

Tabla 2. Distribución de los ojos según tratamientos previos a la cirugía e indicaciones quirúrgicas

| | | n (37 ojos) | % |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|------|
| Panfotocoagulación previa | SI | 22 | 59,5 |
| | NO | 15 | 40,5 |
| Antiangiogénico intravítreo previo | SI | 8 | 21,6 |
| | NO | 29 | 78,4 |
| Antiangiogénico intravítreo preoperatorio | 2 - 7 días | 7 | 18,9 |
| | > 7 días | 4 | 10,8 |
| | No | 26 | 70,3 |
| Indicaciones quirúrgicas | Desprendimiento traccional de retina incluye macula | 16 | 43,2 |
| | Hemorragias vítreas con Desprendimiento de retina traccional | 5 | 13,6 |
| | Desprendimientos retina Mixto | 16 | 43,2 |

El mayor porcentaje 64,9 % de los pacientes se le aplicó resección en bloque y al 35,1 % se le realizó segmentación. El 56,8 % tenían su cristalino transparente para la realización de la cirugía, el 16,8 % se había operado de catarata con anterioridad. Igual porcentaje se realizó facovitrectomía y 10,8 se hizo una semana antes de la vitrectomía (tabla 3).

El 100 % de los pacientes quedaron con la retina aplicada al finalizar la cirugía, 8 pacientes para 21,6 % fue necesario realizarle una retinectomía por rigidez de la retina por proliferación retinal anterior. Se encontró además isquemia retinal severa en el 29,7 % de los pacientes en el mismo acto quirúrgico.

El sangramiento fue la complicación transquirúrgica más frecuente (32,4 % de los pacientes), seguido del desprendimiento de retina por rigidez de la retina en el 21,6 % (tabla 4).

Tabla 3. Acontecimientos transoperatorios relacionados con la técnica quirúrgica en los ojos de los pacientes objeto de estudio

| Acontecimientos transoperatorios | | N (37 ojos) | % |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|------|
| Tipo de técnica aplicada en la vitrectomía pars plana | Técnica de resección en bloque | 24 | 64,9 |
| | Técnica de delaminación y segmentación | 13 | 35,1 |
| Vitrectomía combinada con extracción del cristalino | No cirugía de catarata | 21 | 56,8 |
| | Facovitrectomía | 6 | 16,2 |
| | Secuencial una semana antes | 4 | 10,8 |

| | | | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|------|
| | Secuencial más de una semana | 6 | 16,2 |
| Estado de la retina al finalizar la cirugía | Retina aplicada | 37 | 100 |
| | Retinectomía | 8 | 21,6 |
| | Isquemia retinal severa | 11 | 29,7 |
| Complicaciones transoperatorias | Si | 14 | 37,8 |
| | no | 23 | 62,2 |
| Tipo de complicaciones transoperatorias | Sangramiento | 12 | 32,4 |
| | Desprendimiento de retina por rigidez retinal | 8 | 21,6 |
| | Hemorragia subretinal | 1 | 2,7 |

Los buenos resultados anatómicos al año de la cirugía están asociados con la retina aplicada, lo cual se logró en el 75,7 %. Al 29,7 % se le retiró el aceite conservando la reaplicación retinal, el 70,3 % aún tiene aceite de silicón, el cual se mantiene sin alteraciones (tabla 4).

En cuanto a las complicaciones el 75,7 % presentó algún tipo de complicación post operatoria, siendo la catarata la complicación más frecuente en el 90,5 % dado que de 21 paciente con cristalino 19 desarrollaron catarata post operatoria. Seguido en frecuencia de hipertensión ocular con 35,1 %, sin embargo el glaucoma neovascular se detectó en el 8,1 %. El redespndimiento de retina se presentó en el 29,7 % al igual que la presencia de palidez del disco que se interpretó como atrofia óptica asociado a la mala visión. (tabla 4)

Tabla 4. Proporción de ojos de los pacientes estudiados según resultados anatómicos por clínica al año de operados

| | | n (37 ojos) | % |
|-------------------------------------------|---------------------------|-------------|-------|
| Resultados anatómicos por clínica al año | Retina aplicada | 28 | 75,7 |
| | Retina desprendida | 9 | 24,3 |
| Sustituto del vítreo al año de la cirugía | Suero | 11 | 29,7 |
| | Aceite de silicón | 26 | 70,3 |
| Complicaciones postoperatorias | Si | 28 | 75,7 |
| | No | 9 | 24,3 |
| Tipo de complicaciones Postoperatorias | Catarata | 19 | 90,5* |
| | Hipertensión ocular | 13 | 35,1 |
| | Atrofia óptica | 11 | 29,7 |
| | Desprendimiento de retina | 9 | 24,3 |
| | Desgarros retina | 3 | 8,1 |
| | Líquido residual | 3 | 8,1 |
| | Glaucoma neovascular | 3 | 8,1 |
| | Hemorragia vítrea masiva | 1 | 2,7 |
| Endoftalmitis | 1 | 2,7 | |

Nota:* Se calculó el porcentaje de 21 pacientes con cristalino.

La mayoría de los pacientes 51,4 % se operaron con visión de movimiento de mano y con solamente percepción luminosa el 29,7 %. En cuanto a la visión postoperatoria, no se logró visión mejor que 0.4, la visión de 0.2 fue la más frecuente en un 18,9 %. Las malas visiones postoperatorias relacionada con la percepción de luz (21,6 %) y el movimiento de mano (13,5 %), además un caso no alcanzo ninguna visión y fue el paciente de la endoftalmitis que se le realizó facovitrectomía.

El 43,2 % de los ojos mejoraron la visión a 0.1 y mejor. Hay cuatro pacientes pendientes de cirugía de catarata que están en el grupo de pacientes con visión de 0.05, por lo que estos resultados podrían ser mejores.

La visión mejoró en el 67,6 % de los pacientes, y se mantuvo igual o empeoraron en igual por ciento 16,2 %. (Fig. 1)

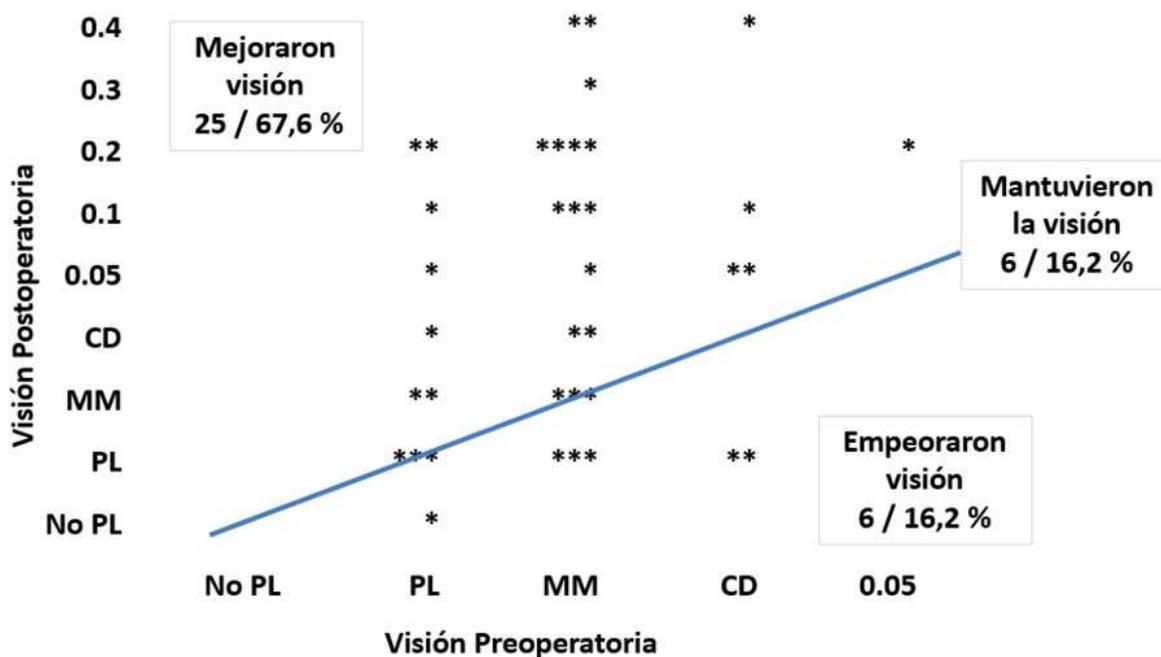


Fig 1. Resultados funcionales al año de seguimiento.

Discusión

En paralelo con los avances de la tecnología las indicaciones quirúrgicas en el paciente diabético con retinopatía se están enfocando en complicaciones cada vez más precoces, como la membrana epirretinal, la tracción vítrea macular y el edema macular. ⁽¹¹⁾ Existen indicaciones tradicionales como la hemorragia vítrea y el desprendimiento de retina traccional o mixto, y dentro de estos, queda un grupo de pacientes que por lo avanzado de su retinopatía son considerados por muchos inoperables siendo condenados a la ceguera total dado por los pobres resultados anatómicos y funcionales, donde juega un papel importante el grado de isquemia retinal.

Cuando se analiza la edad llama la atención que los pacientes están por debajo de los 70 años y el 80 % son menores de 50 años, situación que habla de que estos pacientes diabéticos complicados pudieran estar activos social y laboralmente. En un trabajo publicado en Estados Unidos del 2019, la edad máxima de los pacientes fue de 65 años. ⁽¹³⁾

La edad media de los pacientes operados por retinopatía diabética de varios trabajos publicados se encuentra entre 42 y 58 años, similar a la media de este estudio. ⁽¹³⁻¹⁵⁾

En cuanto al sexo se presentó una mayor frecuencia del sexo masculino con 58,1 %, hay estudios publicados similares con predominio del sexo masculino 59 %, ⁽¹³⁾ pero en un estudio los resultados eran más bajos 53 %. ⁽¹⁶⁾ Sin embargo en otro un trabajo Iraní predominio el sexo femenino con 59,6 %. ⁽¹⁴⁾

En estos pacientes con retinopatía diabética avanzada el 61,3 % tienen edad de comienzo de la diabetes antes de los 40 años, es decir mientras más joven aumentan las posibilidades de las formas más avanzadas, en nuestro estudio 80,6 duración media de la diabetes fue de 18,7 años con un rango entre 1 y 44 años. ⁽¹⁷⁾

Los pacientes de este estudio que tenían menos de 10 años de evolución fueron pacientes que en el debut de la Diabetes Mellitus ya tenían retinopatía, lo que apoya la importancia del fondo de ojo en los diabéticos al momento del diagnóstico sobre todo en los diabéticos tipo II. ⁽⁵⁾

Un estricto control de la glicemia y una corrección de las condiciones asociadas a la diabetes son necesarias para reducir la incidencia de la cirugía. ⁽¹⁵⁾ Pacientes con HbA1c mayor de 12 % tienen un alto riesgo de progresión de su retinopatía y los paciente por debajo de 8,3 % tienen más bajo riesgo de progresión. ^(10, 17)

En esta investigación todos los pacientes fueron evaluados en los Centros de atención al diabético en sus áreas de salud hasta lograr HbA1c por debajo de 8%, si se tiene en cuenta que son pacientes con mucho tiempo de evolución y que el 100% usan insulina se hace difícil

lograr cifras normales por debajo de 7 %. En un estudio en Estados Unidos la media de la HbA1c fue de 9%.⁽¹³⁾ En el estudio RaDiVit la HbA1c estaba en 9,3 % en el grupo control y 8,2 % en el grupo que recibió Ranibizumab.⁽¹⁸⁾

Según el manual cubano para el diagnóstico y tratamiento del paciente diabético, se recomienda el uso de múltiples dosis de insulina para enlentecer la evolución de las complicaciones ya existentes y para evitar o retrasar la aparición de las complicaciones crónicas.⁽⁷⁾ En esta investigación se logró un 48,4 % de pacientes en multidosis de insulina que garantiza el mejor control metabólico en estos pacientes. Se reconoce que un mejor control glucémico continúa siendo beneficioso incluso cuando se ha desarrollado una retinopatía diabética proliferativa.^(10,17)

La cirugía de los pacientes con extensa proliferación fibrovascular y desprendimientos de retina como complicación, requieren que este sea individualizado, teniendo en cuenta el estado del otro ojo, el grado de disminución de la visión, los hallazgos oculares asociados, el estilo de vida,¹⁵ además del control metabólico ya expresado.

Igualmente, la complejidad de esta cirugía es muy variable y depende de cuan fuerte es la adherencia del tejido fibrovascular a la retina, del grado de vascularización, extensión de las membranas, del grosor de las mismas y el grado de isquemia retinal.⁽¹⁹⁾

La administración preoperatoria de antiangiogénico intravítreo en ojos con tejido neovascular activo reduce la vascularización y con ello el riesgo intraoperatorio de sangramiento y facilita la cirugía.^(11, 15, 18, 19) Se recomienda inyección entre 5-7 días antes de la cirugía para evitar el incremento de la contractura fibrovascular y la subsecuente progresión del desprendimiento de retina,^(15, 18, 19) si el paciente no está panfotocoagulado este riesgo se incrementa.^(11, 18)

La fotocoagulación panretinal extensa y/o la inyección intravítrea de antiangiogénico son recomendados previo a la vitrectomía porque mejoran los resultados en estos pacientes con severa proliferación fibrovascular.⁽⁹⁾ En este trabajo el 29,7 % recibió tratamiento antiangiogénico previo, 21,6 % lo recibió anteriormente y el 59,5 % tenía panfotocoagulación con láser. El antiangiogénico se aplicó cuando los pacientes tenían actividad vascular sin tratamiento de laser previo o con tratamiento insuficiente y predominio de actividad vascular. En un artículo publicado en el 2010, aplicaron tratamiento de fotocoagulación con láser en el 48% de los pacientes.⁽¹⁴⁾ En un estudio canadiense el 66 % recibieron tratamiento de laser previo y el 50 % se le aplico antiangiogénico.⁽²²⁾ En otro estudio publicado aplicaron laser previo en 81 %.⁽²¹⁾

Los pacientes de esta investigación son casos con una retinopatía con gran proliferación fibrovascular, todos con muy mala visión, el 97,1 % tenían peor visión que 0,05 y el 45,1 % eran pacientes ciegos. Todos tenían desprendimiento de retina a nivel de la macula. El 43,2 % de los pacientes tenían desprendimiento de retina mixto y el 56,8 % desprendimiento de retina traccional, 13,6 % del total tenían hemorragia vítrea asociada.

En un estudio del 2019 en Estados Unidos, tenían resultados similares a los de este estudio, el 69,6 % de los ojos tenían desprendimiento de retina que incluía la macula, el 44,9 % tenían desprendimiento de retina mixto y 55,1 % de desprendimiento de retina traccional. ⁽¹³⁾ En el estudio canadiense del 2017, 44% fueron desprendimiento de retina mixto y el 66 % fueron desprendiendo traccionales, similar a lo encontrado por los autores. ⁽¹⁶⁾

Se reconoce que a pesar del desarrollo del instrumental y de los equipos para realizar esta técnica quirúrgica, la vitrectomía pars plana en la retinopatía diabética proliferativa avanzada continua siendo un desafío incluso para cirujanos de experiencia. ⁽¹¹⁾ La técnica utilizada fue la que mejor realizan las dos cirujanas para garantizar los mejores resultados posibles. Una utilizó la segmentación en bloque en el 64,9 % y la otra realizó la delaminación y segmentación en el 35,1 %.

Dada la complejidad de la retinopatía en el 100 % se utilizó aceite de silicón. Se reconoce la efectividad del uso del aceite de silicón en retinopatía diabética proliferativa avanzada ^(21,22)

En la actualidad con el uso de la panfotocoagulación con láser, los antiangiogénicos y el desarrollo tecnológico asociado a la vitrectomía, se realizan cirugías más precoces por lo que hay una tendencia al uso del gas como tamponador en la cirugía del diabético. ^(16, 19) El uso de gas tiene la ventaja que se reabsorbe y no requiere una segunda cirugía para removerlo, pero es para casos con desgarros superiores y en polo posterior, que no tengan ningún resto de tejido fibroso asociado, que haya la seguridad que se visualizaron todos los desgarros y que no exista peligro de resangramiento. También hay peligro de hipertensión ocular asociado al desplazamiento anterior del diafragma del iris provocando un cierre angular. ^(9, 19)

Existen importantes ventajas del aceite de silicón sobre el gas como tamponador relacionado con una inmediata claridad de los medios después de la cirugía, con una rápida rehabilitación visual y facilita fotocoagulación postoperatoria. ⁽¹⁴⁾ Además, el aceite de silicón sirve como barrera protectora para inhibir el factor de crecimiento neovascular y las citoquinas que se disuelven en los tejidos oculares. ⁽⁹⁾ Tiene la desventaja que debe ser retirado entre 3-6 meses, aunque puede permanecer por largo tiempo en casos severos. Existen complicaciones

asociadas al aceite de silicón como son la hipertensión ocular, catarata, queratopatía, atrofia óptica. ^(9,23)

La mayoría de las veces la catarata acompaña a la retinopatía diabética, la necesidad de los medios transparente para la cirugía, trae controversia en determinar el momento de la cirugía, si se realiza facovitrectomía o si se realiza antes o después de la vitrectomía. En un metanálisis donde comparan los resultados visuales y las complicaciones postoperatorias de la vitrectomía con o sin cirugía de la catarata, encontraron que no hay diferencia significativa entre los dos grupos. Si está claro que cuando coexiste una significativa catarata con retinopatía proliferativa quirúrgica este procedimiento junto es seguro. ⁽²⁴⁾

En esta investigación se prefiere realizar la cirugía de catarata cuando realmente la opacidad no permite la cirugía de vitrectomía y para disminuir el tiempo quirúrgico en la vitrectomía esta se prefiere hacerla en dos tiempos, así se efectuó en el 27,2 % a diferencia de la facovitrectomía que se realizó en el 16,2 % y no se hizo cirugía de la catarata en el 56,8 %. Siempre se intenta ser conservador en estos casos tan complejos y la cirugía de catarata cuando se realiza es por expertos cirujanos de segmento anterior.

En un trabajo publicado la cirugía de catarata con implantación de lente intraocular más vitrectomía fue en el 20%. ⁽²⁰⁾

En el tratamiento quirúrgico de diabéticos con retinopatías avanzadas, la isquemia retinal asociado al pelado de la membranas, favorece los desgarros iatrogénicos que se consideran comunes por el gran adelgazamiento retinal. ⁽¹⁴⁾ En este trabajo los autores no recogieron el dato relacionado con los desgarros iatrogénicos porque en estos pacientes son frecuentes pequeños desgarros para poder levantar las membranas adheridas a la retina, los cuales son menos frecuentes cuando trabajamos con pequeños calibres.

El manejo del tejido fibrovascular favorece la aparición de sangramiento que se presentó en el 32,4 % que se controló con la elevación de la botella, en menor cuantía con la diatermia y en ocasiones haciendo presión con el vitrector sobre el vaso sangrante. Así mismo reporta el manejo del sangramiento la Berrocal. ⁽¹⁴⁾ Lin reporta 66,7 % de sangramiento moderado a severo durante la cirugía. ⁽²⁵⁾

Hay trabajos publicados que apoyan la presencia de desgarros iatrogénicos y hemorragias intraoperatorias correlacionado con la complejidad del proceder. ^(11, 14, 26) Autores como Branisteanu habla que las complicaciones intraoperatorias más frecuentes asociadas con la vitrectomía en el diabético son los desgarros iatrogénicos y las hemorragias. ^(15,19)

Solo destacamos los casos con desprendimientos de retina con la retina rígida por retinopatía proliferativa anterior de menos de una hora que fue necesario realizarle una retinectomía que se presentó en el 21,6 %. La presencia de lesiones de la retinopatía diabética en la periferia anterior, son resultado de áreas de no perfusión y están asociados con progresión e incremento de la severidad de la retinopatía. La proliferación fibrovascular anterior requiere de retinectomía. ⁽⁹⁾ En el estudio de Estados Unidos del 2019 publicado, plantean un 13 % de proliferación anterior en el postoperatorio, ⁽¹³⁾ no encontramos reportes intraoperatorios quizás es que deciden hacer las retinectomias en un 2do tiempo quirúrgico si es necesario. En un estudio Checo, Karel reportó retinectomía en 43 ojos para 39%. ⁽²²⁾

En este estudio la reapiación de la retina al año de seguimiento fue de 75,7 %. Karel y col lograron reapiación de la retina al final del seguimiento de 3 años en 63 ojos para un 57 %. ⁽²²⁾ Mejores resultados reportan Sokol y col, en el 2019 que obtuvo un 98,6 % de reapiación retinal en casos con desprendimiento de retina traccional. ⁽¹³⁾

En el trabajo de Ferreira y col, el éxito anatómico fue en el 82,1 % en el grupo que recibió tratamiento de panfotocoagulación previa fue mejor con 87 % y en el que no se aplicó laser fue de 57 %. ⁽²¹⁾

Reconocen que en casos de desprendimiento de retinas traccionales totales que incluyen la macula el porcentaje de reapiación es aproximadamente de 56 % y en desprendimientos de retina mixto puede ser peor, los resultados con reapiación retinal alcanzan entre 47 % y 82%. ⁹

En varios artículos publicados se reporta una reapiación de la retina entre 90 % y 100 % pero se trata de estudios con casos menos complejos que utilizan gas, aire e incluso sin tamponador y en pocos casos complejos usan aceite de silicón. ^(22, 27,28)

El desprendimiento de retina después de retirar el aceite de silicón es independiente del tiempo que lleve el caso con el aceite de silicón. Por otro lado, existen casos muy complejos en que no es posible retirar el aceite por peligro de redespndimiento de retina, de sangramientos recurrente y de ptisis bulbis. ^(9, 14)

De los 21 paciente de este estudio que se operaron con su cristalino, 19 (90,5 %) desarrollaron o se incrementó la opacidad del cristalino, de ellos 8 (42,1 %) requirieron cirugía de catarata durante el primer año postoperatorio, estas cifras son superiores a los que se reportan, ^(14, 26, 47) relacionado con la complejidad y el tiempo quirúrgico mayor de dos horas en la mayoría de los pacientes de este estudio.

Algunos estudios de la década del 80 reportan una significativa formación de catarata en 7 % y un 17 %, ⁽²⁶⁾ en estudios más recientes de extracción de catarata en 57 % a los 5 años y 71 % a los 10 años post Vitrectomía. ^(26,29) Previos estudios reportan formación de catarata en Retinopatía diabética proliferativa con aceite de silicón fue de 27 % y 68 % después de un año de seguimiento y 47,5 % después de 2 años y medio según publica Ramezani y col, quien en su estudio encontró catarata en el 42,4 %. ⁽¹⁴⁾

Sohot y col, ⁽¹³⁾ plantean la necesidad de extracción de la catarata en pacientes diabéticos vitrectomizados entre uno y cuatro años postoperatorios, independientes del tipo de tamponador utilizado se encuentra entre 33 % y 87 %. Apoyado por otros autores. ⁽³¹⁻³³⁾

Según Sokol JT y col, varios trabajos publicados expresan que la complicación más frecuente es la hemorragia vítrea, históricamente se reportaba por encima del 75 % ahora más recientemente plantean, se encuentra entre 16 % y 55 % de los casos, y el en su investigación encontró 59,4 %. ⁽¹³⁾ Todos los ojos de los pacientes de este estudio están bajo aceite de silicón solo se presentó en un paciente (2,7%) que hizo una hemorragia vítrea masiva.

Otra complicación común incluye el desprendimiento de retina que se reporta en 36 % de los casos, de ellos 13 % con proliferación fibrovascular anterior. ⁽¹³⁾ En esta investigación el desprendimiento de retina como complicación se presentó en un 24,3 % de los pacientes 8 tenían gran isquemia retinal asociada a proliferación anterior y un caso relacionado con la endoftalmitis postoperatoria que fue un paciente que se realizó facovitrectomía. Otros autores que hacen casos menos complejos expresan tener esta complicación entre 1,5 % y 17 %. ⁽²⁶⁾

Se conoce que la vitrectomía produce alteraciones a nivel de la capa de fibras, ⁽²⁶⁾ Si se sabe que los pacientes diabéticos tienen problemas asociados a la disminución de la perfusión ocular sobre todo en pacientes como este estudio se explica que hayamos encontrado 29,7 % de casos con atrofia óptica. Ramezani y col expresan que su complicación más frecuente fue la atrofia óptica en 16,9 % y el plantea que hay otros estudios que reportan prevalencia en 16 % y 10 %. ⁽¹⁴⁾

En los casos que se encontró hipertensión ocular 35,1 % se logró el control con tratamiento tópico con hipotensor, ninguno requirió cirugía filtrante.

El glaucoma neovascular se presenta posteriormente y se asocia a isquemia ocular, y desprendimiento de retina, Sokol y col hacen una revisión de varios estudios en el tiempo, encontrando que antes del 2007 se encontraban alrededor del 29 % el glaucoma neovascular, sin embargo, después de 2007 este disminuyó a 8 %. ⁽¹³⁾

En cuanto a los resultados funcionales en este trabajo el 67,6 % mejora visión y 16,2% mantuvo igual visión y de esa misma forma se comportó en los pacientes que empeoraron la visión. El 29,7 % alcanzó visión de 0.2 y mejor, el 43,2 % de los pacientes alcanzaron visión de 0.1 y mejor. Todos los pacientes fueron evaluados en la consulta de baja visión del instituto para realizar habilitación y rehabilitación, pues aunque no se tenga visión central estos podían obtener resultados que para una persona con poca visión es muy valiosa.

Los resultados del presente trabajo son mejores a estudios similares a este como el de Remesani y col que reportan mejoría de la agudeza visual mejor corregida en 51,7 % de los ojos, mientras que no cambio en 20,8 % y empeoro en 27,5 %, además la agudeza visual final $\geq 20 / 200$ se encontró en el 25,8 % de los ojos; también reporta estudios similares que expresan resultados funcionales satisfactorios (0.5 – 0.05) en 22 %, visión ambulatoria (0.03 y cuenta dedos) 13 %, movimiento de mano 51 % y percepción de luz en 14 %.⁽¹⁴⁾

Hay otros estudios que usan aceite de silicón como los de Kim y col⁽³⁴⁾ y Castellarin y cols,⁽³⁵⁾ y la agudeza visual mejora en 60 % y 44 % no cambio en 20 % y 12 % y empeoraron 20 % y 44 % respectivamente. Este trabajo tiene resultados similares a los nuestros.

Sokoly col muestran resultados buenos con visión $\geq 0,1$ de 71,0 % y mejoraron la visión 88,4 %, con visión estabilizada 7,2 % y empeoro 4,3 %. En este mismo estudio publicado hacen una revisión de varios estudios donde encuentran agudeza visual mejor corregida $\geq 0,2$ entre 7% - 43%, $\geq 0,1$ entre 36,2 – 62,5 %, $\geq 0,025$ entre 67–77 %. Estos últimos resultados si son similares a los encontrados en este trabajo.⁽¹³⁾

Branisteanu y col plantean que mejoraron en el postoperatorio 72,84 % estabilizaron la visión 15,86 %, decreció la visión 11,28 % y visión $\geq 0,1$ 73,55 %.⁽²¹⁾ Los resultados funcionales del presente trabajo están por debajo ligeramente.⁽¹⁵⁾

Sun y col en el libro de Ryan, expresan que cuando los desprendimientos de retina traccionales son extensos la mejoría de la visión esta entre 60–75 % de los casos y la agudeza visual ≥ 0.1 se encuentra entre 47–57 %. Si se trata de un desprendimiento de retina mixto la mejoría de la agudeza visual es menor entre 20–53 %, y la agudeza visual final ≥ 0.1 se encuentra entre 25–36 %, ⁽⁹⁾ Si se analiza que en este trabajo los ojos operados tienen estas características pues los resultados están dentro de los que se espera encontrar.

Los resultados funcionales en estos pacientes se plantea que dependen de las características preoperatoria y en adición algunos hablan de factores intra y post operatorios.⁽¹⁴⁾

Karel y Kalvodova en un reporte encontraron varios factores asociados a los fallos funcionales como son el redespndimiento de retina en 47 ojos (43 %), la isquemia retinal en 15 ojos (13 %), glaucoma secundario en 10 ojos (9 %), y 3 % en ojos con queratopatía. ⁽²²⁾

Basado en los resultados encontrados el fallo funcional estuvo relacionado con la isquemia retinal, la atrofia óptica y el caso de la enoftalmitis.

Se reconoce por algunos, incluido los autores de esta investigación que a pesar de la mejora en la tecnología para realizar la vitrectomía en la retinopatía proliferativa avanzada, el manejo de estos complejos pacientes continua siendo un gran reto incluso para cirujanos de vítreo retina expertos. ^(9, 11, 13)

Se concluye que la retinopatía diabética avanzada que requiere cirugía se presenta con mayor frecuencia en diabéticos adultos jóvenes activos laboralmente, que tienen más de 15 años de evolución de su enfermedad. Todos estaban controlados al momento de la cirugía con uso de insulina y casi la mitad con múltiples dosis de insulina. Aún no se alcanza una frecuencia elevada de tratamiento de láser y antiangiogénico previo. La indicación más frecuente fue el desprendimiento de retina traccional.

La vitrectomía con resección en bloque se aplicó a más de la mitad de los ojos. La cirugía de catarata solo se hizo en los ojos que fue necesario para realizar la cirugía de vitrectomía. Las complicaciones intraoperatorias más frecuentes fueron el sangramiento y el desprendimiento de retina por rigidez retinal y los hallazgos que predominaron al examen de la retina fueron la isquemia retinal y la retinectomía asociada a las complicaciones. Todos los ojos de los pacientes tenían la retina aplicada al finalizar la cirugía.

El éxito anatómico estuvo acorde a los reportes internacionales de pacientes como estos. La catarata y la hipertensión ocular fueron las complicaciones con mayor porcentaje. Los resultados funcionales se asemejan a los resultados internacionales reportados y los desfavorables están relacionados más con la enfermedad en sí que con la cirugía y sus las complicaciones.

Referencias bibliográficas

1. Cho N.H, Shaw J.E, Karuranga S, Huang Y, Da Rocha Fernandes J.D, Ohlrogge AW, *et al*. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. Diabetes Research and Clinical Practice. 2018. 138: 271-281

2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 7a ed. Brussels, Belgium: IDF Executive Office; 2015. [citado 12 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.idf.org/our-activities/care-prevention/eye-health/eye-health-guide.html>
3. MINSAP. Anuario estadístico 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. [citado 12 mayo 2020]. Disponible en: <http://www.sld.cu/servicios/estadisticas>
4. Consejo Internacional de Oftalmología. Guías Clínicas del ICO para el manejo de la patología ocular del diabético 2017. San Francisco, California. International Council of Ophthalmology [Consultado: enero 2020] Disponible en: <http://www.icoph.org/downloads/ICOGuidelinesDiabeticEyeCare2017>
5. Barría F, Martínez F, Verdaguer J. Actualización de la guía clínica de retinopatía diabética para Latinoamérica. ICO-PAAO-IAPV. 2016. [citado 19 febrero 2020]. Disponible en: https://issuu.com/japhsion/docs/guia_clinica_rd_pao_ico_16_may_2017
6. Ríos Torres M, Rodríguez Rodríguez BN, Padilla González CM, Barroso Lorenzo R, et al. Encuesta Nacional de ceguera y discapacidad visual en el adulto mayor. 2016. La Habana, Organización panamericana de la salud; 2017. [citado 22 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-972201>
7. Rodríguez Rodríguez BN. Discapacidad visual en el adulto diabético en cuba [tesis] Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer. La Habana. 2017 [citado 12 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://eduniv.mes.cu/index.php?page=13&id=1489&db=1>
8. Rodríguez Rodríguez B, Rodríguez Rodríguez V, García Ferrer L. Retinopatía diabética. En Ríos Torres M. Manual de diagnóstico y tratamiento oftalmología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2018
9. Sun JK, Silva PS, Cavallerano JD, Blodi BA, Davis MD, Aiello LM, et al. Retinopatía Diabética Proliferativa En Ryan Retina capítulo 51 sexta edición. 2018: pag 3305-3391
10. ETDRS Study Research Group. Early photocoagulation for diabetic retinopathy, ETDRS report number 9. Ophthalmology, 1991; 98 (Suppl 5): 766-785.
11. De Maria M, Panchal B, Coassin M. Update on indications for diabetic vitrectomy and management of complications. Annals of Eye Science, 2018. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/aes.2018.09.04>
12. Brunner S, Susanne Binder S. Surgery for Proliferative Diabetic Retinopathy En Ryan Retina capítulo 51 sexta edición. 2018. 6409 pp.

13. Sokol JT, Schechet SA, Rosen DT, Ferencak K, Dawood S, Skondra D. Outcomes of vitrectomy for diabetic tractional retinal detachment in Chicago's county health system. PLoS ONE. 2019;14(8): e0220726
14. Ramezani A, Ahmadi H, Rozegar A, Soheilian M, Entezari M, Moradian S and et all. Predictors and Outcomes of Vitrectomy and Silicone Oil Injection in Advanced Diabetic Retinopathy. Korean J Ophthalmol 2017;31(3):217-229
15. Branisteanu DC, Bilha A, Moraru A. Vitrectomy surgery of diabetic retinopathy complications. Romanian Journal of Ophthalmology. 2016;60 (1):31-3
16. Mikhail M, Ali-Ridha A, Chorfi S and Kapusta MA. Long-term outcomes of sutureless 25-G+ pars-plana vitrectomy for the management of diabetic tractional retinal detachment. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2017;255(2):255-261
17. Davis MD, Fisher MR, Gangnon RE, et al. Risk factors for high-risk proliferative diabetic retinopathy and severe visual loss: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Report #18. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1998;39(2):233-252.
18. Comyn O, Wickham L, Charteris DG, Sullivan PM, Ezra E, Gregor Z, *et al.* Ranibizumab pretreatment in diabetic vitrectomy: a pilot randomized controlled trial (the RaDiVit study). Eye. 2017;31(9):1253-1258
19. Berrocal MH Acaba LA, Acaba A. Surgery for Diabetic Eye Complications. Curr Diab Rep. 2016;16(10):99.
20. Tao Y, Jiang Yr, Li XX, Gao L, Jonas JB. Long-term results of vitrectomy without endotamponade in proliferative diabetic retinopathy with tractional retinal detachment. Retina 2010;30(3):447-51
21. Ferreira N, Pessoa B, Macedo M, Queirós P, Meireles A. Vitrectomy In Diabetic Retinopathy. EVRS educational electronic journal.2006;2(1):9-13
22. Karel I, Kalvodova B. Long-term results of pars plana vitrectomy and silicone oil for complications of diabetic retinopathy. European Journal of Ophthalmology. 1994;4 (1):52-58.
23. Brunner S, Izay B, Weidinger B, et al. Chemical impurities and contaminants in different silicone oils in human eyes before and after prolonged use. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 201;249(1):29-36.
24. Xiao K, Dong YC, Xiao XG, Liang SZ, Wang J, Qian C, Wan GM. Effect of Pars Plana Vitrectomy With or Without Cataract Surgery in Patients with Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Diabetes Ther. 2019;10(5):1859-1868.

25. Lin AJ, Yeh PT, Huang JY, Chung-May, Yang ChM. Preoperative prognostic factors in vitrectomy for severe proliferative diabetic retinopathy. *Taiwan Journal of Ophthalmology* 2014;(4):174-8.
26. Gary L. Yau, Paolo S. Silva, Paul G. Arrigg & Jennifer K. Sun. Postoperative Complications of Pars Plana Vitrectomy for Diabetic Retinal Disease. 2017. *Seminars in Ophthalmology* (online) [citado 22 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/loi/isio20>
27. Storey PP, Ter-Zakarian A, Philander SA, Olmos de Koo L, George M, Humayun MS, *et al.* Visual and anatomical outcomes after diabetic traction and traction-rhegmatogenous retinal detachment repair. *Retina*. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001793>
28. Shroff CM, Gupta C, Shroff D, Atri N, Gupta P, Dutta R. Bimanual microincision vitreous surgery for severe proliferative diabetic retinopathy: outcome in more than 300 eyes. *Retina*. 2018; 38 Suppl 1:S134–S145.
29. Holekamp NM, Bai F, Shui Y-B, Almony A, Beebe DC. Ischemic diabetic retinopathy may protect against nuclear sclerotic cataract. *Am J Ophthalmol*. 2010;150(4):543–550
30. Alice LY, Brummeisl W, Schaumberger M, Kampik A, Welge-Lussen U. Vitrectomy does not increase the risk of open-angle glaucoma or ocular hypertension—a 5-year follow-up. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2010;248(10):1407–1414.
31. Gupta B, Wong R, Sivaprasad S, Williamson TH. Surgical and visual outcome following 20-gauge vitrectomy in proliferative diabetic retinopathy over a 10-year period, evidence for change in practice. *Eye*. 2012;26(4):576-82
32. Silva PS, Diala PA, Hamam RN, Arrigg PG, Shah ST, Murtha TL, *et al.* Visual outcomes from pars plana vitrectomy versus combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation in patients with diabetes. *Retina*. 2014;34(10):1960-8
33. Kumar A, Duraipandi K, Gogia V, Sehra SV, Gupta S, Midha N. Comparative evaluation of 23- and 25- gauge microincision vitrectomy surgery in management of diabetic macular traction retinal detachment. *Eur J Ophthalmol*. 2014; 24: 107-13.
34. Kim SH, Chung JW, Chung H, Yu HG. Phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation combined with vitrectomy and silicone oil tamponade for severe proliferative diabetic retinopathy. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(8):1721-6

35. Castellarin A, Grigorian R, Bhagat N, *et al.* Vitrectomy with silicone oil infusion in severe diabetic retinopathy. Br J Ophthalmol.2003;87(3):318-21.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez, Violeta R. Rodríguez Rodríguez.

Curación de datos: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez, Violeta R. Rodríguez Rodríguez.

Análisis formal: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez, Violeta R. Rodríguez Rodríguez.

Investigación: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez, Violeta R. Rodríguez Rodríguez, Manuel Jesús Rodríguez Chiu, Miguel Ángel Hernández Rodríguez, Susel Pozo Correa.

Metodología: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez.

Administración del proyecto: Dra. Violeta R. Rodríguez Rodríguez.

Software: Dr. C Beatriz N. Rodríguez Rodríguez.

Supervisión: Mayumi Chiang Hernández.

Visualización: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez, Violeta Rodríguez Rodríguez.

Redacción–borrador original: Beatriz N. Rodríguez Rodríguez, Mayumi Chiang Hernández.