

**Factores asociados a recuperación visual deficiente después de cirugía exitosa
para desprendimiento de retina regmatógeno.**

Autores

Andrés Alejandro Flor Herrera

Francisco J. Rodríguez Alvira

José Rafael Tovar C.

Colaboradores:

Marcela Valencia

Universidad del Rosario

Fundación Oftalmológica Nacional

Programa de Especialización en oftalmología

Nota de salvedad institucional

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo

1. Título
2. Planteamiento del problema
3. Pregunta de investigación
4. Justificación
5. Marco teórico
6. Objetivo general
- 6.1. Objetivos específicos
7. Hipótesis
- 7.1 Hipótesis Nula
8. Metodología
- 8.1. Tipo de estudio
- 8.2. Población de estudio
- 8.2.1. Población diana o blanco
- 8.3. Sujetos elegibles
- 8.3.1 Criterios de selección
- 8.3.2 Criterio de inclusión
- 8.3.3 Criterios de exclusión
- 8.4. Muestra
- 8.4.1 Diseño de la muestra
- 8.4.2 Marco muestral
- 8.4.3 Unidad de muestreo
- 8.4.4 Unidad de observación
- 8.5. Variables del estudio
- 8.6 Procesamiento de datos
- 8.7.1 Selección
- 8.7.2 Análisis Estadístico
9. Aspectos éticos
10. Resultados
11. Discusión
13. Bibliografía

Resumen

Introducción: Varias características pueden afectar el pronóstico visual después de resolver quirúrgicamente el desprendimiento de retina. Existen características no observables por el ojo humano por sí solo pero sí por tomografía óptica coherente que se relacionan con la recuperación visual.

Objetivo: Describir las características clínicas y tomográfica en los periodos pre y postquirúrgico de ojos que ha sufrido DR regmatógeno con compromiso macular y su relación con la calidad de recuperación visual después de una cirugía considerada exitosa desde el punto de vista anatómico.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo en el que se comparan algunas características en tres periodos periooperatorios, uno antes y dos después de cirugía (3 y 6 meses) de 24 ojos con DR regmatógeno y compromiso macular intervenidos mediante retinopexia combinada con vitrectomía pars plana.

Resultados: La recuperación visual mejor o igual que logMAR 0,397 (20/50) se dió en 41,7% de ojos y 16,7% alcanzaron agudeza visual logMAR 0,301 (20/40). Cinco ojos no alcanzaron una ganancia de líneas de visión mayor a cinco. El líquido submacular ausente se observó en la mayoría de ojos que recuperaron más de cinco líneas al igual que aquellos con elipsoide conservado. La regularidad del neuroepitelio y el edema en el periodo posquirúrgico no mostraron comportamientos claros respecto a recuperación visual al igual que la altura del desprendimiento y el número de cuadrantes afectados. Una mejor recuperación visual fue más frecuente en aquellos con menos de cinco semanas de desprendimiento de retina.

Conclusiones: El retraso menor a cinco semanas en la resolución del desprendimiento de retina, la conservación del elipsoide y la ausencia de líquido submacular en el periodo postquirúrgico se observó más frecuentemente en ojos con mejor recuperación visual.

Palabras Claves: Desprendimiento de retina, tomografía óptica coherente, recuperación visual

Summary

Introduction: Several features can affect the visual prognosis after surgically resolve of retinal detachment. There unobservable characteristics by human eye alone but by optical coherence tomography that relate to visual recovery.

Objective: To describe clinical and tomographic characteristics in pre and post-operative periods of eyes that have suffered macula off rhegmatogenous retinal detachment and its relationship to the quality of visual recovery after successful surgery considered.

Materials and Methods: A descriptive prospective study which compares some perioperative characteristics into three diferents times, one before and two after surgery (3 and 6 months) of 24 eyes with macula off rhegmatogenous retinal detachment operated by scleral buckling combined with pars plana vitrectomy .

Results: Visual recovery better than or equal to 0.397 logMAR (20/50) was given in 41.7% of eyes and 16.7% reached 0.301 logMAR visual acuity (20/40). Five patients did not achieve greater gain than five lines of sight. Absent submacular fluid was observed in the most of eyes that recovered more than five lines as those with preserved ellipsoid. Neuroepitelium regularity and edema in the postoperative period showed no clear behavior regarding visual recovery as the height of the macular detachment, and the number of hit quadrants. Better visual recovery was more frequent in those with less than five weeks of retinal detachment.

Conclusions: Shortr delay to 5 weeks in the resolution of retinal abruption, conservation of the ellipsoid and the absence of submacular fluid in the postoperative period was observed more frequently in eyes with better visual recovery.

Key Words: Retinal detachment, optical coherence tomography, visual recovery

1. Título

Factores asociados a recuperación visual deficiente después de cirugía exitosa para desprendimiento de retina regmatógeno.

2. Planteamiento del problema:

La pérdida de visión representa un déficit funcional a diferentes niveles para el individuo que la sufre. Con la tecnología y el conocimiento científico en desarrollo actualmente es posible dar tratamiento para un gran sinnúmero de trastornos que causan ceguera reversible con una recuperación aceptable como es el caso del desprendimiento de retina (DR), si se toman las medidas debidas y se trata lo mas rápido posible. A pesar de los pasos tan grandes que la oftalmología ha dado, aún es desconocido el por qué lo ojos que después de una cirugía exitosa para un DR regmatógeno con compromiso macular no recuperan el nivel de visión esperado.

3. Pregunta de investigación

Cuáles son los factores prequirúrgicos, y postquirúrgicos que influyen en una recuperación visual deficiente posterior a una cirugía de DR regmatógeno con compromiso macular considerada exitosa?

4. Justificación

Existen pocas investigaciones acerca de los factores asociados con una recuperación visual deficiente en ojos que presentaron DR y fueron intervenidos por medio de la técnica combinada de retinopexia y vitrectomía vía pars plana para resolverlo. No se ha realizado una investigación similar en medios como el nuestro con la nueva tecnología de mayor resolución de tomografía óptica coherente (OCT) para valorar las características pre y postquirúrgicas de los casos con desprendimiento de retina regmatógeno que tienen compromiso macular. El estudio de los factores influyentes en los resultados anatómicos y visuales postquirúrgicos puede generar nuevas conductas que favorezcan la evolución de aquellos ojos que han sufrido DR con compromiso macular. Esto implicaría que se pueda intervenir sobre aquellos factores factibles de modificar y así poder incrementar las oportunidades de mejores resultados funcionales, así como también conocer las limitaciones y no continuar con esfuerzos terapéuticos innecesarios ni crear falsas expectativas sobre el pronóstico visual disminuyendo costos en exámenes injustificados y tratamientos. A pesar de que existen varios estudios acerca del problema la gran mayoría comparan resultados según la técnica quirúrgica empleada entre vitrectomía o retinopexia sola y no existen reportes sobre la

técnica combinada de retinopexia (“*buckling*” escleral) con vitrectomía vía pars plana con o sin facomulsificación en el acto quirúrgico y posterior implante de lente intraocular en dos tiempos. En un medio como el nuestro en el cual el acceso a un tratamiento depende de las políticas del sistema sanitario no se manejan los casos de DR como algo emergente, y la duración del mismo es muy prolongada hasta el momento en que se da solución al problema. Los resultados aquí obtenidos pueden representar una evidencia para mejorar el manejo de este tipo de problemas visuales por parte de las instituciones sanitarias. El estudio de los factores relacionados puede constituir una herramienta importante para futuras investigaciones, y muestra cierto nivel de evidencia para ser tomado en cuenta si se desea un acercamiento a un pronóstico funcional que es lo más importante para el paciente así poder advertir acerca de los resultados esperados.

5. Marco Teórico

Desprendimiento de Retina

El desprendimiento de retina (DR) es una de las principales causas de pérdida súbita de la visión.¹⁻² Consiste en la separación del componente neurosensorial retiniano de su estructura inmediatamente inferior el epitelio pigmentario retiniano (EPR). Aunque compromete la visión central de manera importante, si se toman las medidas apropiadas el individuo que lo padezca puede recuperar funcionalidad hasta el punto que la magnitud del daño causado en la retina lo permita.

Tipos de desprendimiento de retina

Existen varios tipos de DR; el primer tipo, el más frecuente, lo compone el DR regmatógeno donde existe una ruptura retiniana, ya sea desgarrógeno o un agujero trófico a través del cual hay paso del vítreo licuado hacia el espacio virtual entre neuroepitelio y EPR.²⁻³ El otro tipo lo componen los desprendimientos en los cuales no existe rotura retiniana (no regmatógenos) e incluye el DR traccional y el DR exudativo también llamado secundario.¹

El DR traccional es producido por tejido fibroso o fibrovascular proliferante que tira de la retina, como es el caso de la retinopatía diabética y en la formación de membranas secundaria a inflamación o lesiones penetrantes oculares.³ En ocasiones esta tracción puede ocasionar rotura retiniana convirtiéndose en un tipo mixto. El tratamiento consiste en liberar la tracción de estas membranas para resolver el desprendimiento.³⁻⁴

El DR exudativo siempre es secundario a procesos que cursan hiperpermeabilidad vascular, lesión de vasos sanguíneos o rotura de la barrera hematorretiniana externa (EPR) y que producen acúmulo

de líquidos entre neuroepitelio y EPR. Este tipo de desprendimiento por lo general no es tan extenso como los otros tipos y el tratamiento habitualmente no es quirúrgico.³⁻⁴

Desprendimiento de retina regmatógeno

La incidencia del DR regmatógeno es del 0.02 %, en la población normal, en miopes del 2 al 5% y en ojos operados de catarata varía entre 1 y 7% dependiendo de la técnica quirúrgica empleada. La incidencia de desgarros retinianos como lesión predisponente en miopes es del 10% mientras que en la población normal es del 0.5%¹⁻². La tracción vitreoretiniana causada por el desprendimiento del vítreo posterior (DVP) sea este espontáneo o traumático, es la principal responsable de la ocurrencia de desgarros retinianos que llevan a DR.²⁻³⁻⁵

En la mayoría de los ojos la corteza del vítreo posterior se separa de la retina comenzando en la zona perifoveal sin dejar secuelas mientras sufre un proceso de liquefacción dado por la edad, sin embargo en ciertos ojos persisten fuertes adherencias vitreoretinianas que predisponen a roturas.³ Las condiciones que prematuramente aceleran la liquefacción del gel vítreo predisponen a un DVP entre ellas las más comunes, la miopía, afaquia o pseudofaquia, algunas condiciones familiares y la inflamación intraocular⁴⁻⁵.

Es importante tener en cuenta que el lugar de mayor adherencia del vítreo esta en su base que se une con gran firmeza sobre la ora serrata en toda su extensión circunferencial y a la retina mas periférica, por lo tanto no se puede separar sin producir desgarros retinianos.³ Otros lugares de mayor fuerza de adherencia del vítreo a la retina son el borde de la papila óptica, vasos principales (cuya tracción podría causar ruptura y hemorragia), bordes de degeneraciones en extrema periferia y en cicatrices coriorretinianas.²

Además de los desgarros retinianos existen otras lesiones predisponentes a DR regmatógeno que consisten en lesiones en la periferia extrema como la degeneración en enrejado en la cual hay atrofia de capas internas de la retina con un bolsillo de vítreo licuado superpuesto y adherencia de vítreo cortical al borde de la lesión. Este se observa en 20 a 30% de los ojos con DR regmatógeno, y en la población general este presente en 6% a 10% siendo en 1/3 de los casos bilateral y mas común en ojos miopes.³⁻⁶ Otras lesión predisponente son los penachos vitreoretinianos donde hay hiperplasia glial con tracción retiniana; y pliegues meridionales o bahías de la ora serrata que pueden sufrir desgarros en sus bordes posteriores.³

Manifestaciones clínicas

Entre manifestaciones del DR, el síntoma inicial suele ser la percepción de luces intensas, repetitivas y de corta duración llamadas fotopsias, presentes en 50% de los casos, seguidas por la aparición de puntos o manchas móviles llamados miodesopsias y posteriormente la percepción sombras que van reduciendo el campo visual. La evolución aguda puede detenerse o progresar hacia el polo posterior del ojo con alto riesgo de comprometer la mácula y llevar al ojo a la pérdida completa de la función.² Su progresión puede originar también grados diversos de reducción de campo visual y otras complicaciones derivadas como son la producción de cataratas secundarias, glaucoma secundario, uveítis crónica, hipotonía y a veces ptosis bulbi.¹⁻²⁻⁷ En la mayoría de los casos la reducción de la visión es causada por un edema macular cistoídeo o un “*pucker*” macular.¹

El DR también puede ser subclínico y habitualmente no interfiere con la agudeza visual ni con el campo visual por un tiempo indefinido, pero puede tener una evolución natural hacia la remisión o progresar a un estado crítico.²⁻³

Los tipos clínicos de DR agudo van a determinar distintos enfrentamientos terapéuticos mientras que si es crónico tiene un manejo distinto en lo que refiere a tratamiento y seguimiento. Además del riesgo de progresión, el DR puede producir complicaciones, una de las más importantes es la vítreo retinopatía proliferativa, la principal causa de fracaso anatómico de la cirugía. Desde el punto de vista funcional, otras complicaciones del DR son la reducción de la visión y la ceguera parcial o total. Los ojos que no se tratan tienen un alto riesgo de perder la visión, lo cual depende del compromiso de la mácula.⁸

Aunque hay algunos signos indirectos, que junto con la clínica pueden orientar nuestro diagnóstico de un DR, como son la presencia de un defecto pupilar aferente relativo o una disminución de la presión intraocular con respecto al otro ojo, la exploración fundamental en estos casos consisten en la fundoscopia. En la exploración del fondo de ojo se aprecia la retina desprendida con un aspecto convexo y un color grisáceo. Los vasos se observan elevados sobre el EPR subyacente, y más oscuros.² En otros casos se producirá hemorragia vítrea por tracción y ruptura de vasos sanguíneos que impide la exploración siendo necesario recurrir a ultrasonografía para evaluar el estado del polo posterior. De fundamental importancia resultará la exploración mediante los métodos adecuados como la lente de tres espejos de Goldman de la periferia de la retina, o la indentación escleral a fin de identificar el o los desgarros asociados al DR de cuyo tratamiento posterior dependerá en gran medida el éxito de la cirugía.

Tratamiento

Una vez que se ha producido la separación entre la retina neurosensorial y EPR el caso ya no es tributario de fotocoagulación y será preciso someterlo a intervención quirúrgica.⁴⁻¹²

En principio los DR regmatógenos son susceptibles de intervenir mediante cirugía de indentación con bucle escleral. Esta cirugía consiste en crear un tamponamiento hacia dentro con la formación de pliegues en la esclera, mediante la sutura de explantes de silicona directamente sobre el ecuador del ojo. El objetivo de este procedimiento es por un lado sellar el desgarro por desplazamiento desde fuera hacia dentro del EPR a la retina neurosensorial, y por otro lado disminuir la tracción vítrea a ese nivel relajando la base del vítreo.⁴⁻⁷⁻¹³ Otra forma de tratamiento es la vitrectomía vía pars plana. Esta técnica quirúrgica consiste en liberar a la retina de tracciones, sea esta producida por el vítreo o tejido proliferativo, drenar el líquido subretiniano, reaplicar la retina por medio del uso de fluidos pesados, endofotocoagular para bloquear los desgarros e introducir sustancias (gas, aceite de silicón o solución balanceada) que produzcan tamponamiento permitiendo la reaplicación y manejo de la retina.²

Cuando el desprendimiento ha evolucionado a vitreorretinopatía proliferativa el pronóstico se vuelve mucho más incierto y los procedimientos quirúrgicos se tornan más complicados, siendo necesario recurrir a la vitrectomía posterior y remoción de membranas.²⁻³

Recuperación anatómica y funcional

El tratamiento quirúrgico para resolver el DR tiene como objetivo primario la restauración anatómica consistente en reaplicación del neuroepitelio retiniano y como objetivo secundario mejorar la función visual. El éxito anatómico primario se alcanza en 80% a 90 % de los casos¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶ y el fracaso reduce las oportunidades de una recuperación visual óptima.¹⁴⁻¹⁷

La recuperación visual es deficiente a pesar del procedimiento quirúrgico para repararla y en gran parte depende de si la macula está o no levantada en el momento de la cirugía.¹⁸

Factores relacionados con la recuperación visual

Estado de la mácula previa a la cirugía

La probabilidad de recuperar una agudeza visual mayor que 20/50 (logMAR 0,397) se encuentra entre 82 % a 87% si el desprendimiento no afecta la fovea en el momento de la cirugía, mientras

que la oportunidad de alcanzar esa agudeza visual es de solo del 20% a 37% si se encuentra desprendida⁹⁻¹⁰⁻¹¹ y aproximadamente el 35% alcanzará agudeza visual menor que 20/200.⁹

Agudeza visual prequirúrgica

Un indicador de éxito quirúrgico y factor pronóstico de recuperación funcional que ha mostrado correlación positiva con la agudeza visual postquirúrgica es el nivel de agudeza visual prequirúrgica.¹⁻⁹ Inclusive si esta no puede medirse por escala de Snellen y debe ser estimada a través de un medidor de agudeza visual potencial, ha demostrado una fuerte correlación con el nivel de visión alcanzado después de cirugía.²⁰ En una serie de 473 casos en los cuales el 90% de las cirugías se consideró exitosa los sujetos con agudeza visual de Snellen mejor que 20/50 presentaron una agudeza visual postquirúrgica mejor que 20/50 en el 75% de los casos.²⁰

Duración del desprendimiento de retina

Durante décadas se ha pensado en el tiempo que dura la retina desprendida como factor pronóstico de recuperación visual.²¹⁻²²

En la década de los treinta se pensaba que un desprendimiento menor a 6 semanas no comprometía la visión postquirúrgica.²³ Posteriormente varias investigaciones mostraron resultados con un periodo de duración menor de desprendimiento que presentaba mejores resultados visuales si se realizaba antes del mes.²⁰⁻²⁴ Un estudio realizado con 100 ojos por Burton y colaboradores en 1982 mostró que si la duración del DR excedía los 5 días ningún paciente recuperaba agudeza visual de 20/20.⁹ Después de los 5 días se observó pérdida de una línea de visión por cada semana de duración hasta cumplir el mes, y después de las 4 semanas, pérdida de una línea de visión por cada 10 a 11 días sin resolver el DR hasta cumplir 70 días. Otros autores concluyen que no hay mejor pronóstico visual si la cirugía se realiza en la primera semana del desprendimiento²² lo cual se aprovecha en la práctica para tener una mejor planificación del procedimiento sin aumentar los costos de la intervención y sin mayores cambios en el pronóstico visual.²⁵

Altura del desprendimiento de retina

La altura del DR está en función su extensión, y por lo tanto una retina con mayor altura implica mayor superficie retiniana alterada. El mismo afecta el pronóstico visual de manera negativa¹ según investigaciones mediante modelos experimentales animales donde hubo correlación entre distancias mayores de desprendimiento con degeneración de fotorreceptores.²⁴⁻²⁶⁻²⁷ También se ha observado que en aquellos desprendimientos mas altos frecuentemente hay ondulacion de las capas

mas externas y disección de capas dentro del neuroepitelio, con edema quístico que mostraron riesgo para una recuperación visual deficiente.² Otro estudio que confirma las observaciones antes mencionadas, además arrojó resultados sobre la asociación entre la extensión del desprendimiento medido desde la fovea hasta el punto de adherencia retiniana mas cercano que afectaba de manera negativa a la recuperación visual.²⁸

Factores intraquirúrgicos

Técnica quirúrgica

Existen varios estudios que arrojan resultados diferentes en cuanto a la técnica utilizada. Sin embargo una técnica bien realizada comparada con otros factores posquirúrgicos no es un variable predictora de mala agudeza visual posoperatoria sino que tiene mayor relación con el tiempo de recuperación. Un estudio realizado por Wolfensberger¹⁹ donde la replicación de la retina es mas rápida posterior a vitrectomía comparada con la colocación de bucle escleral, hablándose en función de la persistencia de líquido submacular posoperatorio medido por Tomografía Óptica Coherente (OCT) y que demora en desaparecer en aquellos ojos en que se realizó retinopexia. Se han encontrado diferencia también en el material de tamponamiento utilizado durante la cirugía donde al parecer el gas permite un mayor drenaje de líquido.²⁹

Factores postquirúrgicos

Regularidad de superficie retiniana y estado de la capa de fotorreceptores

La regularidad de la superficie retiniana y la disrupción de la continuidad de sus elementos por perdida o atrofia también es determinante de la calidad de recuperación funcional, ya que la realineación de los fotorreceptores influye en la restitución de su función.²⁴ Con la nueva tecnología de OCT de mayor definición se ha podido estudiar la perdida de fotorreceptores provocados por el DR, que tiene repercusiones sobre la reversión de la pérdida visual.²⁴ Nakanishi y colaboradores³⁰ encontraron en un estudio que el 40% de los ojos postoperados presentaron disrupción de la capa de unión de segmentos internos y externos de fotorreceptores (elipsoside) y que esta junto a otros factores en el análisis multivariable tuvo fuerte correlación con resultados visuales negativos en periodo postquirúrgico.³⁰⁻³¹ En otro estudio donde se evaluó el estado de la mácula mediante OCT de dominio Fourier, se observó anormalidades anatómicas foveales en 62% de los casos de ojos con DR con y sin compromiso macular resueltos quirúrgicamente observándose

disrupción de línea de unión de segmentos internos y externos de fotorreceptores en 61% y de la membrana limitante externa en 21 % de casos quienes tuvieron compromiso macular. Esta disrupción tuvo correlación estadísticamente significativa con un pobre resultado en la agudeza visual. Los investigadores también observaron que en algunos casos la disrupción de la capa de segmentos internos y externos se recuperaba en aquellos ojos en los que inicialmente no hubo disrupción de la membrana limitante externa.³² Esto nos da indicios que cuando no existe continuidad de la membrana limitante externa el daño no esta confinado a la capa de unión de segmentos internos y externos de fotorreceptores sino que ya se encuentra a nivel de los cuerpos celulares.¹⁻³² Por lo tanto el estado preservado de la membrana limitante externa es un indicador de pronóstico visual favorable que mejora aun mas si la capa de unión de segmentos internos y externos esta preservada.³²

Líquido submacular persistente después de cirugía

Antes de la tecnología de OCT no se podía detectar un fenómeno hasta ahora descrito; la presencia de líquido submacular en el periodo postquirúrgico que implica peristencia de desprendimiento sea este focal o extenso independientemente de la técnica elegida.³³ La presencia de líquido submacular en una serie de 16 ojos se observó en al menos 70% de los casos a un mes después de haber sido operados y no fue evidente por biomicroscopía ni por angiografía fluoresceínica. El mismo persistió en 50% de los casos a los 6 meses después de la cirugía y conforme este desaparecía mejoraba la agudeza visual final. Sin embargo si este no desaparecía pasado los 12 meses se relacionaba con pérdida visual.¹⁹ Por otro lado la persistencia de líquido submacular apesar de que en varios estudios se ha correlacionado con pobre pronóstico visual,³³⁻³⁴⁻³⁵ no ha mostrado asociación según conclusiones de otras investigaciones³⁶, sin embargo podría causar retraso de la recuperación visual en el periodo postquirúrgico temprano.³²

En varias series se ha estudiado la duración de líquido submacular y su relación con la técnica quirúrgica empleada arrojando como resultados que fue mas prolongada en quienes se eligió retinopexia sobre vitrectomía vía pars plana. Estas observaciones sin embargo ponen en discusión el origen de dicho liquido, dado que los agujeros retinianos son completamente bloqueados durante la cirugía¹⁹, arrojando la hipótesis que involucra la posición en decubito prono que deben adoptar los sujetos en los cuales se tamponó con gas durante la retinopexia con bucle escleral y que se explica por el efecto de la gravedad y el peso del vítreo adherido a la superficie retinina el cual no se encuentra presente en aquellos ojos en los que se realiza vitrectomía.¹⁹

En un estudio realizado en Korea del Sur en el que se incluyeron 61 ojos con DR entre los cuales se realizó vitrectomía vía pars plana a 16 ojos e indentación con bucle escleral a 45 de ellos con seguimiento hacia 12 meses mediante OCT, demostró la presencia de líquido submacular en 55.6% al final del primer mes en aquellos ojos en que se colocó bucle escleral y en 52% de aquellos en que se realizó vitrectomía a pesar de que la retina parecía adherida durante el examen de fondo de ojo. Se concluyó que dicho líquido submacular persistente tenía mayor importancia para la recuperación visual que la técnica quirúrgica empleada. La persistencia de líquido subretiniano presentó asociación mas significativa solo cuando se cumplían los 12 meses, cuando al final del estudio en quienes se observaba persistencia tenían niveles de agudeza visual menores a quienes no lo presentaban en la evaluación mediante OCT.³⁷

6. Objetivo General

Describir las características en los periodos pre y postquirurgico de ojos que ha sufrido desprendimiento de retina con compromiso macular y su relación con la calidad de recuperación visual después de una cirugía considerada exitosa desde el punto de vista anatómico.

6.1 Objetivos específicos

Describir como el tiempo de retraso de la resolución, el número de cuadrantes afectados y la altura de desprendimiento del neuroepitelio retiniano medido en el area macular por tomografía óptica coherente antes de la cirugía influyen en el tipo de recuperación visual.

Describir como la persistencia de líquido submacular, la presencia de edema y sus características visualizados por tomografía óptica coherente en el periodo postquirurgico influyen en el tipo de recuperación visual.

Describir como la regularidad del neuroepitelio y el estado de preservación de línea de union de segmentos externos e internos de fotorreceptores (elipsoide) visualizados por tomografía óptica coherente en el periodo postquirurgico influyen en el tipo de recuperación visual.

7.Hipótesis

Este es un estudio descriptivo con alcance exploratorio, por lo tanto no hay hipotesis que lo soporten, se espera que los resultados aquí obtenidos deben dar origen hipotesis de investigacion en el tema.

8. Metodología

8.1 Diseño del estudio

Estudio descriptivo con alcance exploratorio en el que se comparan algunas características del ojo que ha sufrido DRregamatógeno con compromiso macular en tres diferentes momentos, uno antes de una intervención quirúrgica correctiva y dos después de la misma (tercer y sexto mes).

8.2 Población de estudio

8.2.1 Población diana

Sujetos con diagnóstico de DRregmatógeno cuya conducta indicada sea la intervención mediante retinopexia combinada con vitrectomía en el servicio de retina de la Fundación Oftalmológica Nacional de Junio 2012 a Abril 2013.

8.3 Sujetos elegibles

8.3.1 Criterios de selección

8.3.2 Criterios de inclusión

Sujetos con diagnóstico de desprendimiento de retina regmatógeno manejados en el servicio de retina de la Fundación Oftalmológica Nacional de julio 2012 a abril 2013 que cumplieron con los siguientes criterios:

- Hombre o Mujeres
- Mayores de 18 años
- Que firmen consentimiento informado
- Diagnóstico de DRregmatógeno con compromiso macular por primera vez con una duración máxima de 12 semanas desde el inicio de los síntomas
- Afectación uni o Bilateral
- Operados con técnica vitrectomía paras plana y colocación de bucle escleral con un máximo de 12 semanas desde el inicio de los síntomas.
- Que cumplan con la asistencia a controles posquirúrgicos en la Consulta de Retina de la Fundación Oftalmológica Nacional hacia el final del primer mes, tercer mes y sexto mes.

8.3.3 Criterios de exclusión

- Episodios previos de desprendimiento de retina
- Degeneraciones retinianas previas o patología macular previa que no permitan una adecuada valoración del paciente como retinopatías vasculares, degeneración macular senil, distrofias de la retina.
- Presencia de opacidad de medios que impidan la evaluación con tomografía óptica coherente.
- Complicaciones postquirúrgicas inherentes al procedimiento
- Falta de éxito anatómico

8.4 Muestra

8.4.1 Diseño

8.4.2 Marco muestral.

Recolección de todos los casos que se presentaron en la consulta de retina de la Fundación Oftalmológica Nacional entre Julio 2012 y Abril 2013 y cumplieron todos los criterios de selección. Al final del período de recolección se contó con información de 27 sujetos que llegaron al azar para consulta en la Fundación Oftalmológica Nacional y aceptaron participar en el estudio. Se preservó el principio de independencia entre las observaciones al no incluir personas que tuvieran vínculos familiares. Dado que la unidad de análisis es el ojo del individuo, se consideró que para efectos del estudio un ojo responde de manera independiente respecto al otro, lo cual permitió contar con una muestra total de 28 ojos.

8.4.3 Unidad de muestreo

Pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno que hayan sido operados para su resolución

8.4.4 Unidad de observación

Los ojos de pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno que hayan sido operados para su resolución consiguiéndose éxito anatómico y no presenten complicaciones postquirúrgicas.

8.5 Variables

| Variable | Definición | Clase de variable | Unidad de medida | Instrumento | Codificación |
|---|---|--|------------------------------|--|---|
| Dependiente | | | | | |
| Mejor agudeza visual corregida posoperatoria en 3 y 6 meses postquirurgicos MAVC | Mínimo visual legible con corrección determinado por el paciente en el ojo que fue operado por desprendimiento de retina | Cuantitativa continua en escala de razón | logMAR | Tabla de optotipos de snellen y logmar | Valor logMAR |
| Mejor agudeza visual corregida posoperatoria en 3 y 6 meses postquirurgicos MAVC | Mínimo visual legible con corrección determinado por el paciente en el ojo que fue operado por desprendimiento de retina | Cuantitativa continua en escala de razón | Notación Snellen | Tabla de optotipos de snellen y logmar | Valor Agudeza visual de Snellen |
| Lineas de visión ganadas | Numero de líneas de visión según mínimo visual legible en el ojo que fue operado por desprendimiento de retina | Cuantitativa continua en escala de razón | Lineas de vision | Tabla de optotipos de snellen y logmar | 1. Menor o igual a 5 2. Mayor que 5 |
| Independiente | | | | | |
| Agudeza visual Prequirúrgica | Mínimo visual legible determinado por el paciente que se presente en el ojo afectado por DRregmatógeno | Cuantitativa continua en escala de razón | Logmar | Tabla de optotipos de snellen | Valor logMAR |
| Numero de cuadrantes afectados | Extensioen del desprendimiento por cuadrantes donde se ubique el desprendimiento de retina | Cuantitativa discreta | # de cuadrantes desprendidos | Fundoscopia indirecta | 1. Dos cuadrantes 2. Tres cuadrantes 3. Cuatro cuadrantes |
| Tiempo de desprendimiento de retina | Tiempo transcurrido desde la presentación de los síntomas hasta el momento de resolución quirúrgica | Cuantitativa continua en escala de razón | Días | Calendario | 1.Hasta 2 semanas 2. De 3 a 7 semanas 3.Mayor a 8 semanas |
| Altura del DR en periodo prequirúrgico | La mayor distancia medida desde el EPR en el área macular hasta la retina neural en la zona donde se encuentra el desprendimiento de retina | Cuantitativa discreta | um | Tomografía óptica coherente | 1. Menor o igual a 600 um 2. Entre 601 um a 1200 um 3.Mayor o igual a 1201 um |

| | | | | | |
|---|---|--|----------------|-------------------------------------|---|
| Presencia líquido subretiniano en tercero y sexto mes posoperatorio | Presencia de líquido subretiniano evidenciado por oct despues de 3 y 6 meses de cirugía. | Cualitativa en escala nominal | um | Tomografía optica coherente | 1 presente 2 ausente |
| Regularidad de la retina reaplicada | Aspecto de superficie de neuroepitelio reaplicado quirurgicamente en el area macular | Cualitativa en escala nominal | | Tomografía optica coherente | 1 regular 2 irregular |
| Edema macular postquirurgico | Presencia de engrosamiento de la retina reaplicada | Cualitativa en escala nominal | | Tomografía optica coherente | 1. Presente 2. Ausente |
| Tipo de edema postquirurgico presente | Aspecto de neuroepitelio macular edematoso si se encuentra presente evidenciado en tercer y sexto mes posoperatorio | Cualitativa en escala nominal | | Tomografía optica coherente | 1.difuso 2 microquistico 3macroquistico |
| Estado de elipsoide | Aspecto de la línea hiperreflectiva correspondiente a línea de union de segmentos externo e internos de fotorreceptores | Cualitativa en escala nominal | | Tomografía optica coherente | 1 continua 2 discontinua |
| Variables demograficas | | | | | |
| Edad | Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento | Cuantitativa continua en escala de razon | Años cumplidos | Documento de identidad del paciente | Edad |
| Sexo | Genero del paciente | Cualitativa en escala nominal | | Documento de identidad del paciente | 1: femenino 2: masculino |
| Estado de cristalino | Presencia o ausencia de cristalino y/o lente intraocular pseudofáquico | Cualitativa Nominal | | Biomicroscopia | 1 paciente faco 2 paciente pseudofaco 3 afaco |
| Ojo afectado | Lateralidad del ojo que presenta el DRregmatógeno | Cualitativa nominal | | Fundoscopia indirecta | Od: derecho Oi: izquierdo |

8.6 Procedimiento

La selección de ojos se realizó entre todos los sujetos que fueron diagnosticados de DR regmatógeno por primera vez en uno o ambos ojos cuya conducta del caso sea realizar retinopexia combinada con vitrectomía vía pars plana. En los casos con cristalino presente se realizó extracción del mismo mediante facomulsificación en un primer tiempo e implante de lente intraocular secundario en un segundo tiempo quirúrgico donde se realiza retiro de aceite de silicón cuando se

hayan cumplido los 3 meses postquirúrgicos. La recolección de datos clínicos se realizó según la exploración oftalmológica y mediante la realización de tomografía óptica coherente el día de la cirugía antes de realizar el procedimiento para eliminar sesgos acerca de la medición de las características tomográficas y las relacionadas con el tiempo de resolución del problema. Posteriormente se realizó tomografía óptica coherente al cumplirse 3 y 6 meses después de la cirugía una vez corregida la afaquia y retirado el aceite de silicón para disminuir el sesgo en la medición de la agudez visual. La tecnología utilizada fue de dominio espectral con un equipo Zeiss HD OCT utilizando el modo de cubo macular para observar grosor macular y el modo raster de alta definición para observar características tomográficas disminuyendo sesgos.

8.7 Análisis estadístico y procesamiento de datos

Dado el escaso número de observaciones, no fue posible asumir normalidad en variables como la agudeza visual logMAR. La información referente a las variables cuantitativas se resumió con medianas acompañadas del mínimo y el máximo. Con las variables cualitativas se construyeron tablas de frecuencia y tablas de contingencia. Los datos recolectados fueron registrados en una base de datos en el programa spss versión 21 con licencia otorgada a la Universidad del Rosario.

9. Implicaciones éticas

No existe ningún interés económico en el planteamiento y desarrollo de esta investigación. El protocolo fue evaluado y recibió aprobación por el comité de ética en investigación de la Fundación Oftalmológica Nacional. El ingreso de los pacientes al estudio se hizo con firma previa de consentimiento informado y no se experimentó con el mismo pues solo se observó los resultados de un procedimiento ya aprobado y que a criterio del clínico es la mejor resolución que se le puede otorgar según la evidencia científica. El estudio se limitó a realizar exámenes no invasivos y que forman parte de la evaluación de rutina para estos casos. Por lo tanto los sujetos de investigación no corrieron un riesgo mínimo como los descritos en el literal b) del artículo 11 de la Resolución número 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Los sujetos de estudio estuvieron en la facultad de decidir su retiro voluntario del mismo sin repercusiones por parte del médico tratante o el investigador.

10. Resultados

Se recolectaron 28 ojos de 27 pacientes entre Mayo del 2012 y Abril del 2013. Cuatro sujetos salieron del estudio, tres por criterios de exclusión y uno de manera voluntaria quedando incluidos 24 ojos de 23 pacientes. La media de la edad fue 54,0 (DE 10,69). Nueve mujeres partieron del estudio con una edad media de 48,49 años, (DE 12,47) comprendida entre 31 y 68 años y 15 hombres con edad media de 56 años (DE 8,86) con un rango entre 38 y 69 años. El 54,2% (13/24) eran ojos derechos. (Tabla 1)

| Tabla 1. Características sociodemográficas y prequirúrgicas de la muestra de individuos | | |
|--|---|--------------|
| Características | | |
| Número de ojos | | 24 |
| Número de sujetos | | 23 |
| Género | Masculino | 15 62,7% |
| | Femenino | 9 37,5% |
| Edad | Media 53,33 DE (10,68) Rango 31-69 años | |
| Lateralidad | Derecho | 13 45,8% |
| | Izquierdo | 11 54,2% |
| Tiempo de DR (semanas) | Media 5 DE: (3) Rango : (1-12) | |
| Altura de desprendimiento macular en micras (um) | Media 1081,79 DE 546,029 Rango 70-1800 | |
| Número de cuadrantes afectados | Dos cuadrantes | 9 37,5% |
| | Tres cuadrante | 9 37,5% |
| | Cuatro cuadrantes | 6 25% |
| Estado del cristalino | Faquico | 19 79,16% |
| | Pseudofaquico | 5 20,83% |
| Mejor agudeza visual corregida prequirúrgica logMAR | Media 1,81 DE 0,43 Rango 0,544 - 3,00 | |

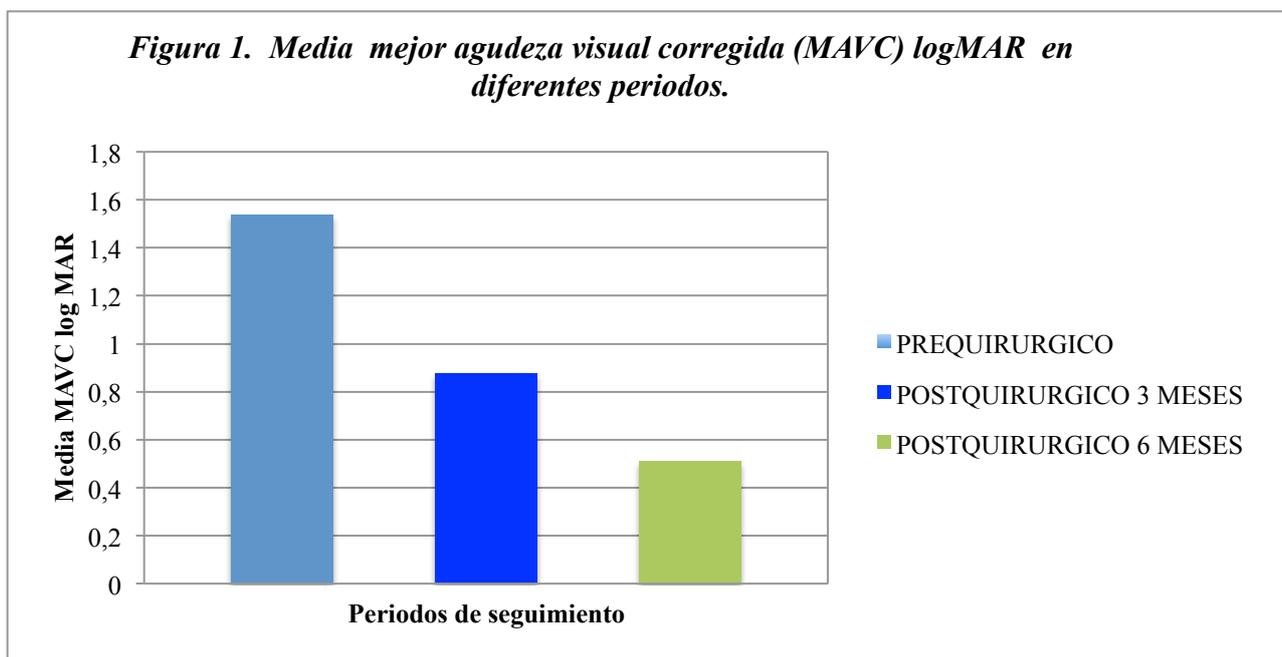
Características prequirúrgicas

Dos cuadrantes de la superficie retiniana estuvieron afectados por el DR en 37,5% (9/24), tres cuadrantes 37,5% (9/24) y 25% lo tuvo en cuatro cuadrantes. (tabla 1) La altura del DR tuvo una media de 1081,79 μm (DE 546,029) con rangos entre 170 μm y alturas indetectables por el Tomógrafo Óptico Coherente que fueron codificadas con el valor de la mayor altura detectable. (1800 μm). (Tabla 1)

SEGUIMIENTO

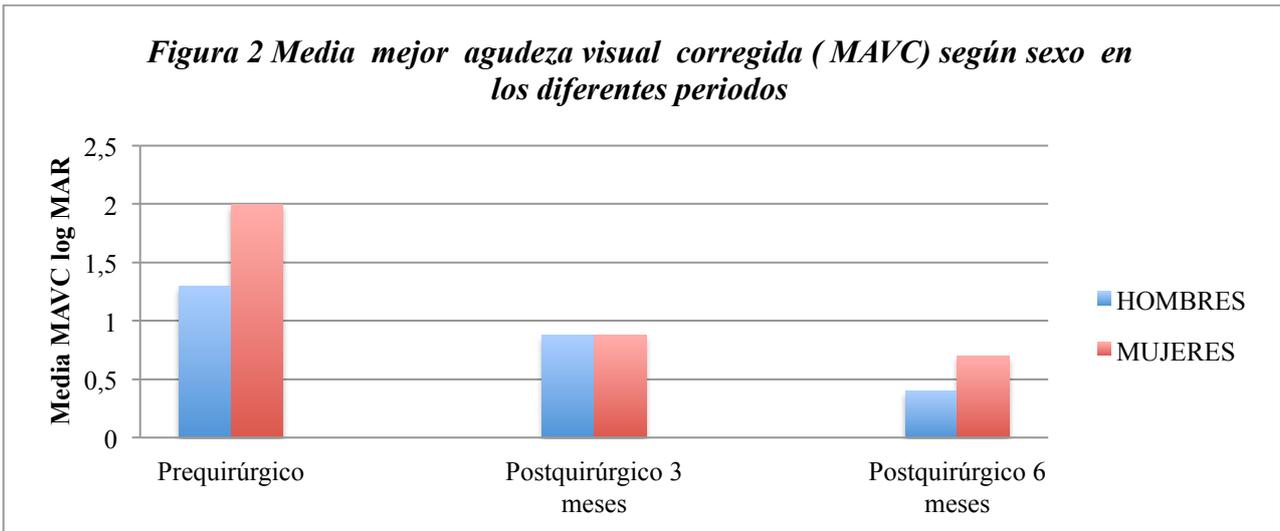
Resultados visual postquirúrgicos

La media de la agudeza visual logMAR fue 1,80 (Snellen 20/1261) (DE 0,86) con rangos entre 0,54 y 3,00. Hacia los 3 meses posteriores a cirugía la media de agudeza visual logMAR fue 0,86 (Snellen 20/144) (DE 0,43) con rango entre 0,30 y 2,00 y a los 6 meses fue 0,71 (Snellen 20/102) (DE 0,397) con rangos entre 0,30 - 2,00). (Figura 1)



Las diferencias de la media de mejor agudeza visual corregida entre los dos sexos en los distintos periodos se puede observar en la Figura 2.

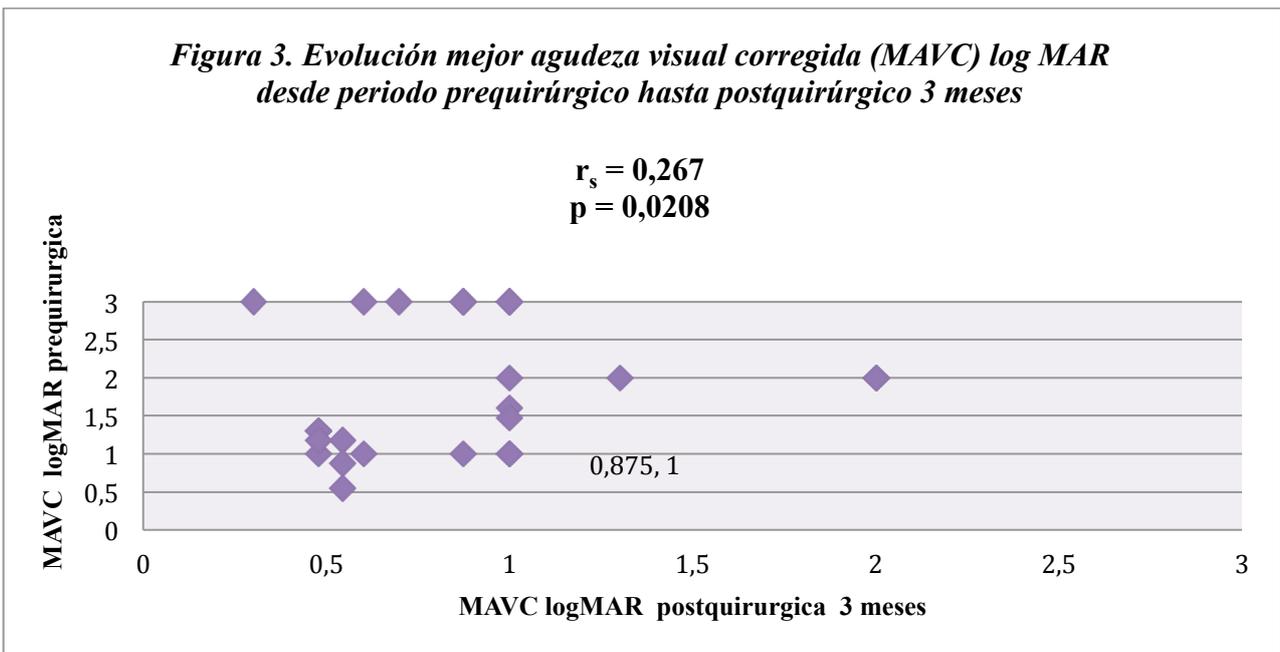
Figura 2 Media mejor agudeza visual corregida (MAVC) según sexo en los diferentes periodos



Recuperación visual

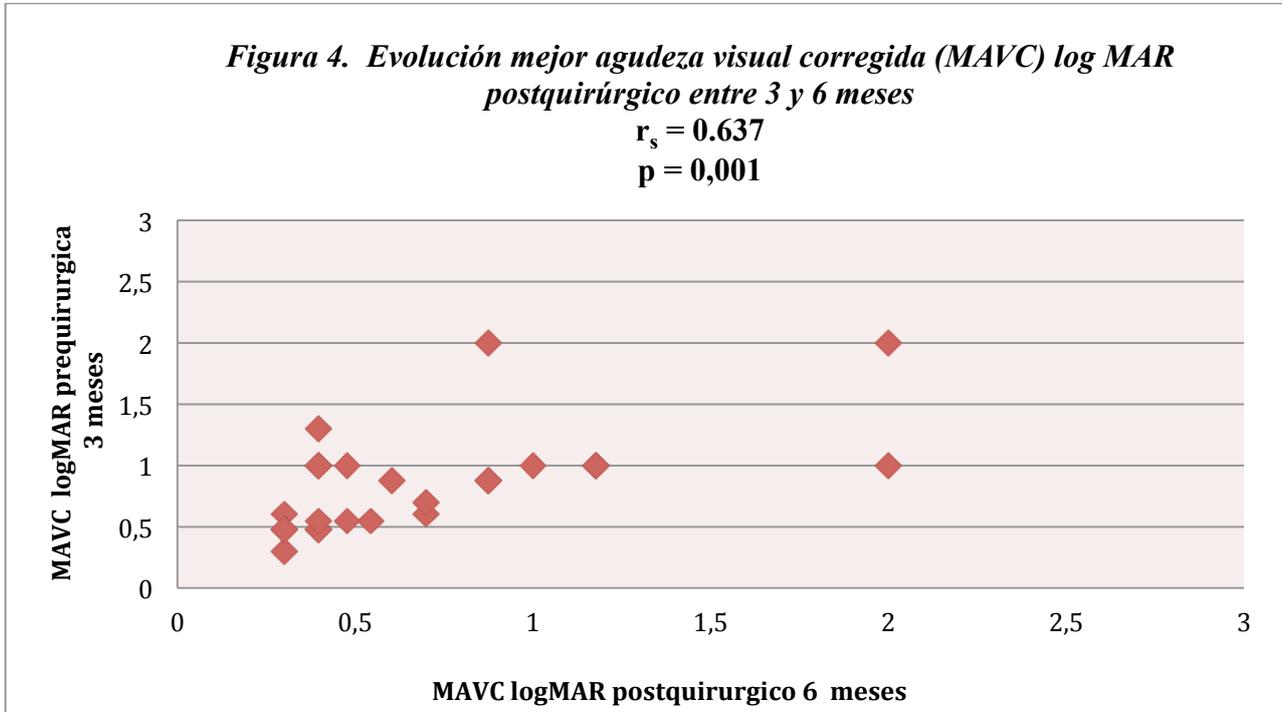
En cuanto a recuperación de agudeza visual hacia los 3 meses de periodo postquirúrgicos ningún paciente experimentó pérdida de líneas de visión, sin embargo 5 ojos (20,8 %) no presentaron cambios en su agudeza visual. De aquellos ojos que recuperaron agudeza visual, el 79,2% (19/24) el ganó una media de 9,49 líneas de visión (DE 8,9) (Figura 3)

Figura 3. Evolución mejor agudeza visual corregida (MAVC) log MAR desde periodo prequirúrgico hasta postquirúrgico 3 meses

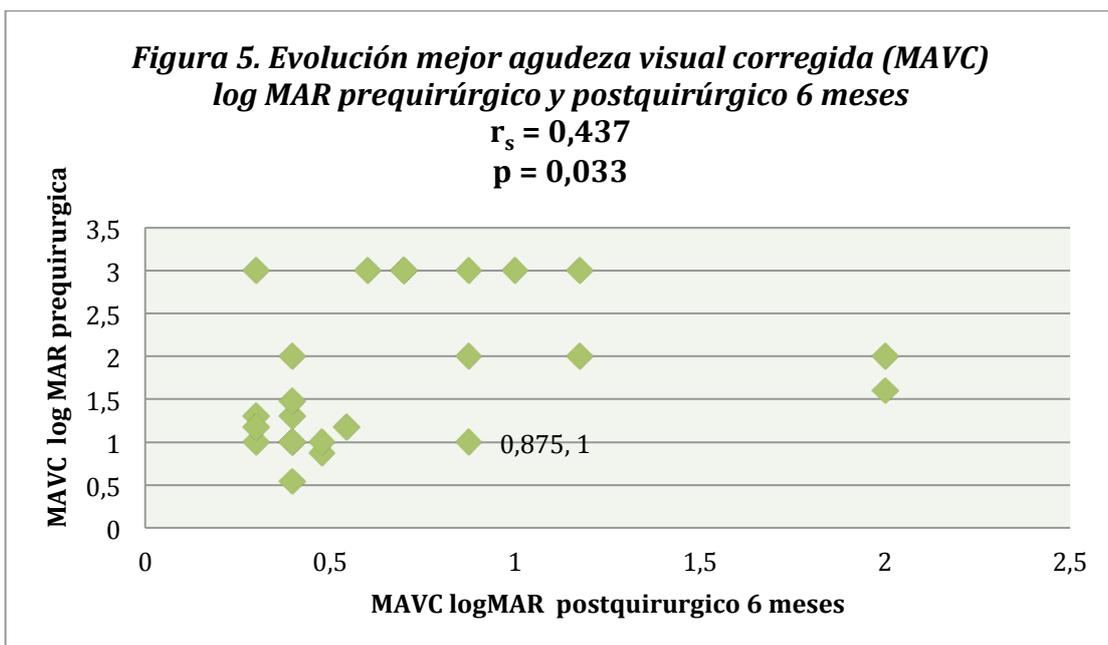


En el periodo comprendido entre 3 y 6 meses postquirúrgicos, cuatro ojos (16,7 %) perdieron

líneas de visión y siete (29,2%) no experimentaron cambios, mientras que en el, 54,16% que mejoraron (13/24) la ganancia media fue 1,5 líneas (DE 4,1) (Figura 4)



Hacia el periodo de 6 meses postquirúrgico la media de líneas de visión ganadas respecto a la agudeza visual prequirurgica fue 10,9 (DE 8,58) (rangos entre -4 a 27), un paciente perdió 4 líneas y uno no experimentó cambios. (Figura 5)

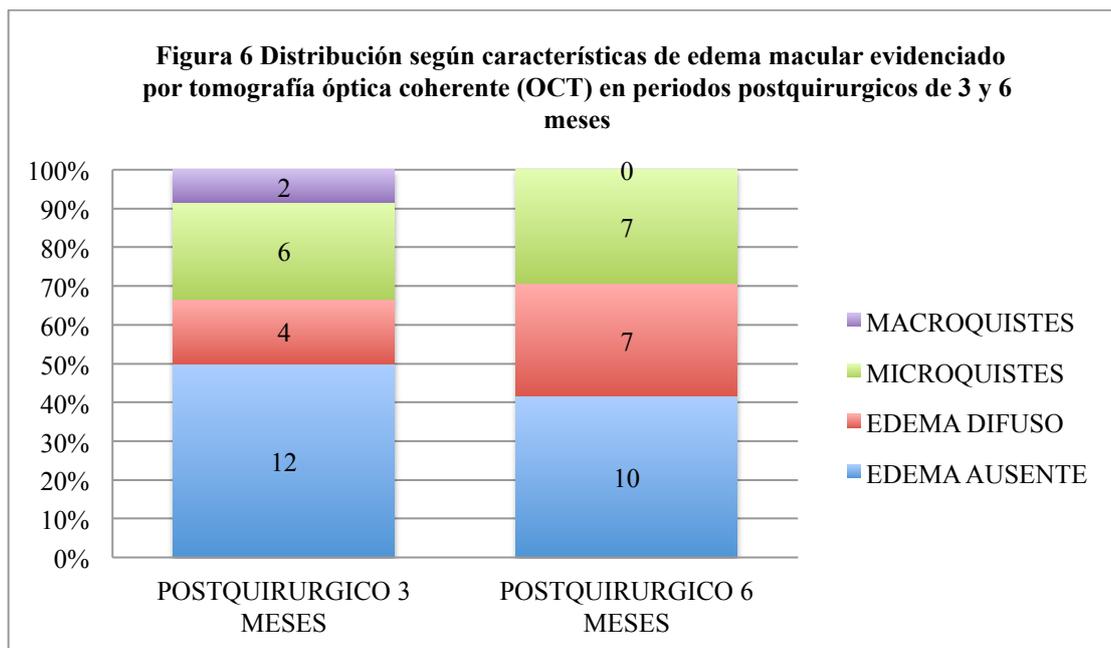


Al final del estudio el 41,7% de ojos presentaron agudeza visual mejor o igual que log MAR 0,397 (equivalente Snellen 20/50) otro 41,7% entre logMAR 1 a logMAR 0,477 (equivalente Snellen entre 20/200 y 20/60) y 16,7% agudeza visual menor a logMAR 1 (equivalente Snellen 20/200) . El porcentaje con agudeza visual de log MAR 0,301 (equivalente Snellen 20/40) fue 16,7% del total.

Seguimiento: Características observadas en Tomografía Óptica Coherente (OCT)

Edema Macular

Hacia los 3 meses cumplidos en el periodo postquirúrgico el 50% (12/24) no presentó edema macular observado por OCT. De los que si presentaron edema un 16,7 % fue difuso, 25% presentó microquistes, (<400 um) y 8,3% macroquistes (>400 um). En el sexto mes postquirúrgico se incrementó el numero de ojos con edema macular a 58,3% . No se observó la presencia de macroquistes hacia el final de los 6 meses de seguimiento, mientras que la presencia de microquistes fue del 29,2% al igual que el edema difuso. (Figura 6)



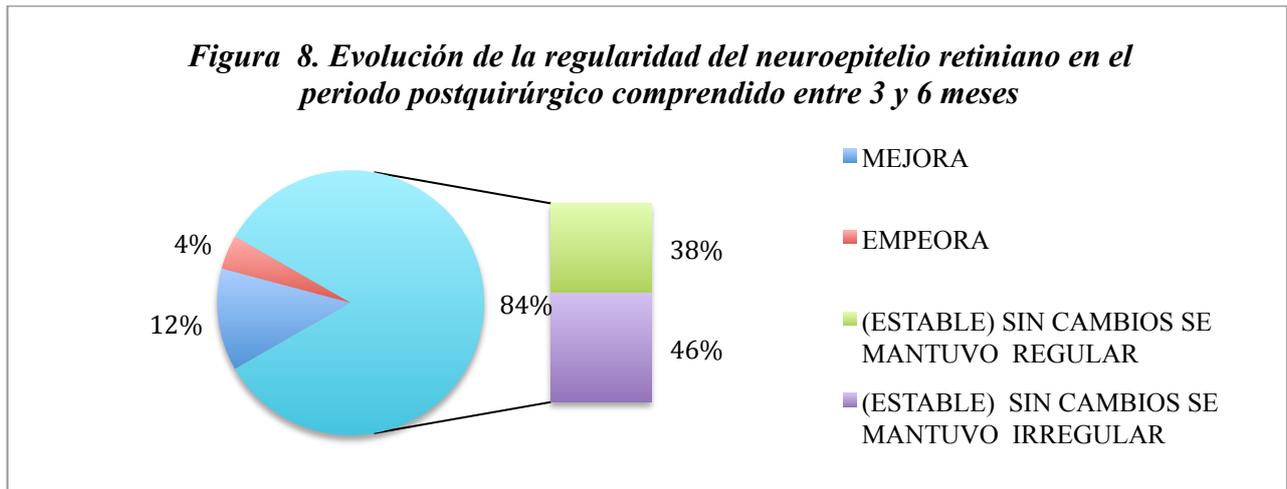
Las siguientes características observadas mediante OCT se pueden resumir en la siguiente tabla donde se hace la relación según la cantidad de líneas de visión ganadas en los respectivos periodos postquirúrgicos. (Tabla 2)

Tabla .2 Evolución recuperación visual en periodos postquirúrgicos según características de tomografía óptica coherente (OCT) a los 3 y 6 meses respectivamente

| Características maculares en tomografía optica coherente (OCT) | | | Recuperación visual | | | | |
|--|---|------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|-----------|
| | | | Igual o mayor a 5 líneas | Menor a 5 líneas | Igual o mayor a 3 líneas | Menor a 3 líneas | |
| Postquirúrgico 3 meses | Edema retiniano | Presente | 7 29,2% | 5 20,8% | 8 33,3% | 4 16,7% | |
| | | Ausente | 8 33,3% | 4 16,7% | 10 41,7% | 2 8,3% | |
| | Líquido submacular | Persistente | 5 20,8% | 3 12,5% | 6 25,10% | 2 8,3% | |
| | | Ausente | 10 41,6% | 6 25% | 12 50% | 4 16,7% | |
| | Regularidad de superficie de neuroepitelio | Regular | 6 25% | 5 20,83 | 8 33,3% | 3 12,5% | |
| | | Irregular | 9 45,83% | 4 16,6% | 10 41,7% | 3 12,5% | |
| | Elipsoide | Discontinuo | 8 33,33% | 5 20,8% | 9 37,5% | 4 16,7% | |
| | | Continuo | 7 29,2% | 4 16,7% | 9 37,5% | 2 8,3% | |
| | Postquirúrgico 6 meses | Edema retiniano | Presente | 11 45,8% | 3 12,5% | 11 45,8% | 3 12,5 |
| | | | Ausente | 8 33,3% | 2 8,3% | 9 37,5% | 1 4,2% |
| Líquido subretiniano | | Ausente | 4 16,7% | 2 8,3% | 5 20,8% | 1 4,2% | |
| | | Persistente | 15 62,5% | 3 12,5% | 15 62,5% | 3 12,5% | |
| Regularidad de superficie de neuroepitelio | | Regular | 10 41,66% | 3 12,5% | 11 45,8% | 2 8,3% | |
| | | Irregular | 9 37,5% | 2 8,33% | 9 37,5% | 2 8,3% | |
| Elipsoide | | Discontinuo | 8 33,3% | 2 8,3% | 8 33,3% | 3 12,5% | |
| | | Continuo | 11 45,8% | 3 12,5% | 12 50% | 1 4,2% | |

Regularidad de superficie de neuroepitelio

En el OCT realizado en tercer mes postquirúrgico se observó regularidad de la superficie del neuroepitelio en 45,8%. En el periodo comprendido entre 3 y 6 meses el 12 % ojos con neuroepitelio irregular mejoraron la apariencia de su superficie y 4% paso de tener una superficie regular a ser irregular. El 84 % de ojos no presento cambios manteniéndose un 46% con superficie irregular y 38% con superficie regular.



La recuperación visual según la evolución de la regularidad de superficie de neuroepitelio retiniano se puede observar en la tabla 3 y figura 8.

Tabla 8. Recuperación visual en líneas ganadas según evolución de regularidad de superficie neuroepitelio entre 3 y 6 meses postquirúrgicos

| | | Recuperación visual a 6 meses | | Total |
|---|-------------------|-------------------------------|------------------|--------------|
| | | Igual o mayor a 5 líneas | Menor a 5 líneas | |
| Evolución de superficie neuroepitelio entre 3 y 6 meses | Mejora | 2 8,3% | 1 4,2% | 3 12,5% |
| | Empeora | 1 4,2% | 0 0,0% | 1 4,2% |
| | Estable regular | 8 33,3% | 2 8,3% | 10 41,7% |
| | Estable irregular | 8 33,3% | 2 8,3% | 10 41,7% |
| Total | | 19 79,2% | 5 20,8% | 24 100,0% |

Número de cuadrantes afectados

Veinticinco por ciento de ojos (6/24) tenían dos cuadrantes afectados por el desprendimiento y recuperaron más de 5 líneas de visión, 33% (8/24) que también lo hicieron tenían tres cuadrantes afectados y 20,8% (5/24) cuatro cuadrantes. (Tabla 9)

| <i>Tabla 9 recuperación visual a 6 meses postquirúrgico según número de cuadrantes afectados en periodo prequirúrgico</i> | | | | |
|---|--------------|-------------------------------|------------------|--------------|
| | | Recuperación visual a 6 meses | | Total |
| | | Igual o mayor a 5 líneas | Menor a 5 líneas | |
| Número de cuadrantes afectados en periodo prequirúrgico | 2 cuadrantes | 6 25,0% | 3 12,5% | 9 37,5% |
| | 3 cuadrantes | 8 33,3% | 1 4,2% | 9 37,5% |
| | 4 cuadrantes | 5 20,8% | 1 4,2% | 6 25,0% |
| Total | | 19 79,2% | 5 20,8% | 24 100,0% |

Hacia el final de los 6 meses postquirúrgicos la mayoría de ojos que presenta mejor agudeza visual corregida de Snellen mayor a 20/50 estuvo representada por 20,8% (5/24) del total y que además tenían afectación de 3 cuadrantes en el periodo prequirúrgico, en segundo lugar el 16,7% del total de ojos que tenían afectación de dos cuadrantes, mientras que la mayoría que recuperó agudeza visual entre 20/60 y 20/200 estuvo representado por 16,7% con 3 cuadrantes afectados. De aquellos con agudeza visual peor que 20/200, dos ojos (8,3%) tenían afectación de dos cuadrantes al igual que los que tenían 4 cuadrantes afectados. Ningún ojo con afectación de 3 cuadrantes presentó agudeza visual de Snellen peor que 20/200. (Tabla 10)

Tabla 10 Mejor agudeza visual corregida (MAVC) final en grupos según número de cuadrantes de retina desprendidos antes de la cirugía

| | | Mejor agudeza visual corregida (MAVC) | | | Total |
|--------------------------------|--------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| | | Mejor o igual a 20/50 | 20/60 a 20/200 | Peor que 20/200 | |
| | | logMAR 0,397 | logMAR 0,47 - 1 | logMAR 1 | |
| Número de cuadrantes afectados | Dos | 4 16,7% | 3 12,5% | 2 8,3% | 9 37,5% |
| | Tres | 5 20,8% | 4 16,7% | 0 0,0% | 9 37,5% |
| | Cuatro | 1 4,2% | 3 12,5% | 2 8,3% | 6 25,0% |
| Total | | 10 41,7% | 10 41,7% | 4 16,7% | 24 100,0% |

Duración de desprendimiento

Doce ojos que en el estudio partieron con una demora de tratamiento de 3 a 7 semanas tenían agudeza visual final a 6 meses postquirúrgico mejor que 20/200, de aquellos 6 (25% del total) tuvieron agudeza visual entre 20/60 y 20/200 y otros 6 (25% del total) tuvieron agudeza visual mejor o igual que 20/50. (Tabla 11)

Tabla 11 Mejor agudeza visual corregida (MAVC) en grupos a 6 meses postquirúrgico según tiempo sin resolver el desprendimiento de retina

| | | Mejor agudeza visual corregida (MAVC) | | | Total |
|---|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------|
| | | Mejor o igual a logMAR 0,397 (20/50) | logMAR 0,397 – 0,477 (20/60 a 20/200) | Peor que logMAR 1 (20/200) | |
| Tiempo sin resolver desprendimiento de retina | Hasta 2 semanas | 3 12,5% | 3 12,5% | 1 4,2% | 7 29,2% |
| | 3 a 7 semanas | 6 25,0% | 6 25,0% | 2 8,3% | 14 58,3% |
| | 7 a 12 semanas | 1 4,2% | 1 4,2% | 1 4,2% | 3 12,5% |
| Total | | 10 41,7% | 10 41,7% | 4 16,7% | 24 100,0% |

Regularidad del elipsoide

Hacia el final de los 3 meses postquirúrgicos 79,16% de los ojos (19/24) ganaron mínimo 5 líneas con una distribución similar entre aquellos que presentaron la línea del elipsoide discontinuo en nueve ojos (47,4%) y diez ojos (52,6%) con el elipsoide continuo. La recuperación visual según la

altura de desprendimiento y el estado de preservación del elipsoide se puede observar en la tabla 12.

Tabla. 12 Recuperación final de líneas de visión según altura del desprendimiento y continuidad del elipsoide a 3 meses postquirúrgico

| Ganancia de líneas de vision final | | | Altura del desprendimiento | | | Total |
|------------------------------------|--|-------------|----------------------------|---------------|---------------|--------------|
| | | | Menor o igual a 600 um | 601 - 1200 um | 1201- 1800 um | |
| Mayor o igual a 5 líneas | Elipsoide continuidad 3 meses Postquirúrgico | Discontinuo | 3 15,8% | 2 10,5% | 4 21,1% | 9 47,4% |
| | | Continuo | 1 5,3% | 5 26,3% | 4 21,1% | 10 52,6% |
| | Total | | 4 21,1% | 7 36,8% | 8 42,1% | 19 100,0% |
| Menor a 5 líneas | Elipsoide continuidad 3 meses Postquirúrgico | Discontinuo | 1 20,0% | 2 40,0% | 1 20,0% | 4 80,0% |
| | | Continuo | 1 20,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 1 20,0% |
| | Total | | 2 40,0% | 2 40,0% | 1 20,0% | 5 100,0% |
| Total | Elipsoide continuidad 3 meses Postquirúrgico | Discontinuo | 4 16,7% | 4 16,7% | 5 20,8% | 13 54,2% |
| | | Continuo | 2 8,3% | 5 20,8% | 4 16,7% | 11 45,8% |
| | Total | | 6 25,0% | 9 37,5% | 9 37,5% | 24 100,0% |

Hacia el final de los 6 meses postquirúrgicos la distribución se mantiene de una forma similar de acuerdo a la altura de desprendimiento en función del estado de preservación del elipsoide. (Tabla 13)

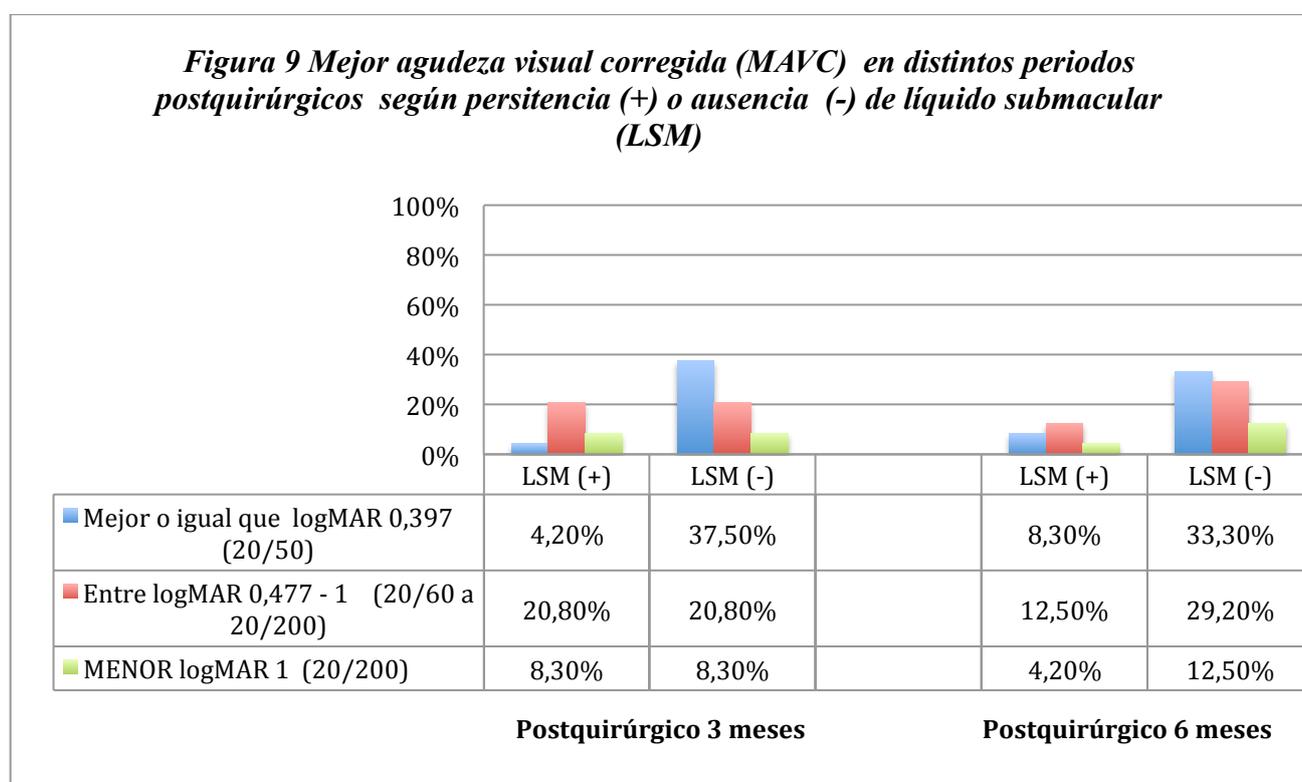
Tabla. 13 Recuperación final de líneas de visión según altura del desprendimiento y continuidad del elipsoide a 6 meses postquirúrgico

| Ganancia de líneas de visión final | | | Altura del desprendimiento | | | Total |
|------------------------------------|--|-------------|----------------------------|---------------|---------------|------------|
| | | | Menor o igual a 600 um | 601 - 1200 um | 1201- 1800 um | |
| Mayor o igual a 5 líneas | Elipsoide continuidad 6 mes postquirúrgico | Discontinuo | 3 15,8% | 1 5,3% | 4 21,1% | 8 42,1% |

| | | | | | | |
|------------------|--|-------------|------------|------------|------------|--------------|
| | | Continuo | 1 5,3% | 6 31,6% | 4 21,1% | 11 57,9% |
| | Total | | 4 21,1% | 7 36,8% | 8 42,1% | 19 100,0% |
| Menor a 5 líneas | Elipsoide continuidad 6 mes postquirúrgico | Discontinuo | 0 0,0% | 2 40,0% | 1 20,0% | 3 60,0% |
| | | Continuo | 2 40,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 2 40,0% |
| | Total | | 2 40,0% | 2 40,0% | 1 20,0% | 5 100,0% |
| Total | Elipsoide continuidad 6 mes postquirúrgico | Discontinuo | 3 12,5% | 3 12,5% | 5 20,8% | 11 45,8% |
| | | Continuo | 3 12,5% | 6 25,0% | 4 16,7% | 13 54,2% |
| | Total | | 6 25,0% | 9 37,5% | 9 37,5% | 24 100,0% |

Líquido submacular

La ausencia de líquido submacular a los 3 meses y a los 6 meses fue mas frecuente en los respectivos periodos postquirúrgicos, observándose en la mayoría de ojos que ganaron mas líneas de visión (Tabla 2), situando a la mayoría en el grupo que alcanzó agudeza visual mejor o igual a 20/50. (Figura 9)



La recuperación visual según las características prequirúrgicas reducidas a dos categorías cada una se puede observar en la Tabla 14.

| Tabla. 14 Recuperación final de líneas de visión características en periodo prequirúrgico | | | |
|--|---------------------------|------------------------------|------------------|
| Característica Prequirúrgica | | Ganancia de líneas de vision | |
| | | Mayor o igual a 5 líneas | Menor a 5 líneas |
| Retraso en cirugía | Menor o igual a 5 semanas | 9 37,5% | 0 0% |
| | Mayor a 5 semanas | 10 41,6% | 5 20,83% |
| Altura del desprendimiento de retina | Menor o igual a 800 um | 4 16,7% | 3 12,5% |
| | Mayor 800 um | 14 58,33% | 2 8,3% |
| Número de cuadrantes afectados | Dos cuadrantes | 13 54,16% | 2 8,3% |
| | Tres o más cuadrantes | 6 25,0% | 3 12,5% |

11. Discusión

En este estudio se observó los resultados de una técnica combinada de vitrectomía y retinopexia para resolver el DR regmatógeno con compromiso de la mácula. Los sujetos con cristalino presente requirieron facomulsificación sin implante de lente intraocular en el primer tiempo quirúrgico. Dicho implante se retrasa para el momento de una segunda intervención donde además se realiza vitrectomía con extracción de aceite de silicón después de cumplidos 3 meses. Los ojos pseudofáquicos en su gran mayoría fueron tamponados con gas (C3F8) sin requerir otra cirugía ni el retiro del lente intraocular.

La evolución clínica tiende a ser favorable con recuperación de agudeza visual desde una media de 1,8 logMAR en el periodo prequirúrgico a 0,86 logMAR en los 3 meses postquirúrgicos y 0,71 logMAR en el sexto mes, evidenciándose una media de 10 líneas de visión ganadas en los primeros 3 meses, y tan solo 1 línea de visión como media en los últimos tres meses de seguimiento, lo que resalta la importancia de la evolución en el periodo postquirúrgico temprano en la recuperación funcional de la retina reaplicada.

Cabe mencionar que cinco ojos tenían el mismo nivel de visión hacia el final de los 3 meses postquirúrgicos que el que presentaron antes de la cirugía y que ninguno perdió agudeza visual en

este periodo. A los 6 meses hubo un caso con pérdida visual y uno sin cambios en agudeza visual respecto al prequirúrgico.

Después de 6 meses postquirúrgicos 41,7% de los ojos tenía agudeza visual mejor que 20/50 y otro 41,7 % agudeza visual entre 20/60 y 20/200 comparado con series donde se utilizaron técnicas quirúrgicas diferentes como las de Burton⁹ con porcentaje de recuperación de agudeza visual mejor que 20/50 tan solo en 20%, entre los ojos con compromiso macular donde la técnica utilizada fue la retinopexia con drenaje de líquido a través de esclerotomía con o sin crioterapia, mientras que otras series como las de Speicher y colaboradores³⁸ donde se incluyeron ojos afáquicos o pseudofáquicos en 80% de los casos alcanzaban agudeza visual igual o mejor que 20/40, la serie de Ross y colaboradores²² que reportó agudeza visual mejor o igual a 20/50 en 59% de ojos operados antes de cumplirse siete días de DR, 35% con agudezas visuales entre 20/60 y 20/200 y 5% peor que 20/200. En nuestro trabajo 4 ojos tenían agudeza visual postoperatoria final menor a 20/200 representados por 16,7%.

La persistencia de líquido submacular en nuestro trabajo se observó en 33,3% de los ojos hacia el final de los 3 meses y en 20,8% a los 6 meses. En otras series se informó la persistencia de líquido subretiniano en 50% de los ojos a 6 meses como en el trabajo de Wolfensberger y Gonvers¹⁹ donde se incluyeron 16 ojos con desprendimiento macular en los cuales se realizó reinopexia observándose la persistencia de líquido hasta los 12 meses en un solo ojo. Esta serie también reportó un porcentaje de 66,6% de casos evidenciados por OCT en los cuales este líquido no se observaba en la angiografía fluoresceínica después de retinopexia. Otra serie como la de Hagimura³⁹ en ojos operados mediante retinopexia demostraron persistencia de líquido subretiniano en 50% de los casos mediante OCT al igual que el estudio de Cavallini y colaboradores⁴⁰ donde se incluyó 12 ojos en los cuales por medio de OCT se observó líquido en 41,6% de los casos en el tercer mes postquirúrgico y 33,3% en el sexto mes, todos ellos operados mediante buckling escleral y drenaje por esclerotomía.⁴⁰

Los resultados son alentadores en favor de técnica quirúrgica usada en nuestro estudio pues la persistencia de líquido subretiniano fue menos frecuente comparado con lo reportado en otros trabajos relacionados en los cuales se usó la técnica convencional de cirugía con retinopexia en su gran mayoría. Sin embargo otras series en donde se realiza comparación de técnicas quirúrgicas para determinar el resultado visual según la persistencia o ausencia de líquido submacular como la realizada por Yong-kyu kim y colaboradores⁴¹ incluyendo 61 ojos de los cuales 16 se sometieron a vitrectomía pars plana, y tamponamiento con gas, de estos un ojo presentó líquido submacular en el primer mes y ninguno al tercer mes postquirúrgico. La serie de Benson y colaboradores⁴²

realizada en 100 ojos donde, todos intervenidos mediante vitrectomía pars plana para resolver el DR con compromiso macular que clasificó a los ojos de acuerdo a la configuración de la persistencia del líquido subretiniano en ampolla simple, múltiples ampollas no confluentes y ampollas confluentes. La mayoría presentó ampollas simples en el estudio⁴². De estos 15 ojos (15%) presentaron líquido hasta 6 semanas después de la cirugía y ninguno a los 3 meses. En nuestro trabajo la ganancia de visión en ojos que presentaron líquido submacular fue mayor a tres líneas en 66,7% de los casos al final de los tres meses postquirúrgicos, y 75% de los casos a seis meses y la ganancia de más de cinco líneas fue de 4 casos con persistencia de líquido versus 15 (62,5%) que no lo presentaron. En algunos estudios se estableció la influencia negativa de la persistencia de líquido submacular en la recuperación visual como en las series de Yong-kyu kim⁴¹ y Wolfersbenger¹⁹⁻²⁹ y Cavalini⁴⁰, otros como Seo⁴³ no muestran diferencias significativas con la recuperación visual. A pesar de ello muchos autores concluyen que la recuperación visual a pesar de estar afectada por la presencia de líquido subretiniano, no está directamente asociada con la técnica quirúrgica empleada sino que se trata de un factor determinante de la velocidad de desaparición del líquido submacular y la velocidad de recuperación mas no del resultado visual final.³⁴⁻⁴¹. Esto nos lleva a concluir que la vitrectomía vía pars plana para resolver el DR provee una recuperación mas rápida versus retinopexia.³⁵ En la series de Benson³⁴ el 55% de los ojos operados mediante retinopexia presentaron líquido submacular un mes después de la cirugía versus 15% operados mediante vitrectomía pars plana. La técnica combinada muestra buenos resultados en varios trabajos como los de Mehta que incluyó 105 ojos fágicos y pseudofágicos⁴⁴ entre los cuales se compararon los resultados de vitrectomía pars plana sola versus vitrectomía pars plana combinada con retinopexia. Una mejor recuperación visual fue mas frecuente con vitrectomía pars plana sola pero sin una asociación significativa desde el punto de vista estadístico.

El edema retiniano fue detectado por medio de OCT en 50% de los casos hacia el final del tercer mes y en 41,6% a los 6 meses. La presencia de edema en este periodo podría estar relacionada con la segunda intervención en la cual se realiza retiro de aceite de silicoón e implante de lente intraocular secundario. Hacia el final de los 6 meses no se observó en ningún caso la presencia de macroquistes (quistes mayores a 400 μ m) pero si existió un porcentaje de ojos con edema microquístico hacia el final del sexto mes representados en 29,2% de los casos. La recuperación visual mayor a 5 líneas se observó en 78,6% de los ojos con edema y representan 45,8,5% del total de ojos incluidos en el estudio. Del 29,2% de ojos (7/24) con edema microquístico la ganancia de 5 o mas líneas se observó en 6 casos (25%). A pesar del edema retiniano postquirúrgico muchos casos de nuestro estudio recuperaron más de 5 líneas de visión comparado con otras series como la de Lecleire-

Collet¹⁸ con presencia de edema en 10% y 15% de casos en el tercer y noveno mes respectivamente con menor recuperación visual así como anatómico pues el edema produce pérdida de depresión foveal otras series demostraron presencia de edema macular cistoídeo evidenciado por OCT después de retinopexia en el 25,8%, Sabates y colaboradores,⁴⁵ y en la serie de Schocket y colaboradores¹³ se observó en 12% de los casos y se relacionó con menor recuperación visual.

Otros cambios estructurales determinados por OCT como la irregularidad del neuroepitelio retiniano se observó en 54,6% de los ojos en el tercer mes postquirúrgico y 45,8% en el sexto mes. Entre el tercero y sexto mes hubo 12% de casos que transformaron su neuroepitelio a una superficie más regular y un caso que empeoró su regularidad. La recuperación visual final mayor a 5 líneas se observó en 2 ojos (8,33%) que presentaron neuroepitelio irregular versus 9 ojos (37,5% de todos los ojos) que recuperaron menos de 5 líneas. Esta observación reproducida también se dio en las series de Burton y Lambert⁴⁶, Cleary y Leaver⁴⁷, Meredith y colaboradores,⁴⁸ Sabates⁴⁵ donde además se correlacionó la irregularidad con una deficiente recuperación visual postquirúrgica.

Alteraciones observadas en OCT de tipo microestructural están relacionadas con el estado de la línea de unión de segmentos internos y externos o elipsoide que se mostró con interrupción de su continuidad en 11 ojos (45,84%) de los cuales se observó que 8 recuperaron más de 5 líneas con grandes diferencias respecto a los casos que recuperaron menos de 5 líneas y tienen el elipsoide discontinuo representado tan solo por tres ojos. Varios estudios han demostrado la interrupción de esta línea como predictor de recuperación visual deficiente como en el estudio de Wakabayashi y colaboradores³² en donde 43 % de los casos tuvo interrupción cuando la mácula estaba afectada y presentaron una recuperación visual deficitaria versus 39% de ojos con elipsoide continuo que si lo hicieron de manera adecuada. Además mencionan el estado de continuidad de la membrana limitante interna como un factor pronóstico más fiable para acercarse al pronóstico visual debido a que es un indicador del alcance del daño de las capas externas de la retina causados por el desprendimiento, además de determinar del daño a nivel de segmentos externos de fotorreceptores también indica que la afectación está también en las capas nucleares y plexiformes externas. También mencionan que si la membrana limitante externa está preservada el elipsoide puede mejorar y por lo tanto la recuperación visual es mejor.

Respecto a los factores prequirúrgicos no se observó patrones de recuperación visual relacionada con el número de cuadrantes comprometidos por el desprendimiento, teniendo todos nuestros casos afectación macular. Trece casos (54%) representados por ojos con 3 o más cuadrantes alterados recuperaron menos de 5 líneas de visión. Estos hallazgos son comparables con los del trabajo de

Doyle⁴⁹ donde se observó menor recuperación visual si están afectados 3 o 4 cuadrantes.

Otra variable prequirúrgica es la altura de desprendimiento de retina antes de la cirugía. Esta altura en varios estudios mostró asociación con el pronóstico visual y está también relacionada con la extensión del desprendimiento. Un estudio realizado por Mowatt⁵⁰ realizados con ecografía en modo B demostró asociación estadísticamente significativa entre agudeza visual postquirúrgica y altura del desprendimiento. Otros trabajos como los de Machemer, Norton²⁶⁻²⁷ y Hagimura³⁹ demostraron la misma asociación. En nuestro trabajo se observó una mayor cantidad de casos que recuperaron menos de 5 líneas en aquellos ojos que se presentaron con un DR mayor a 800 μm de altura.

Respecto al retraso en la resolución quirúrgica del desprendimiento de retina observamos que 15 ojos que representan 62,5% de casos incluidos en esta investigación fueron intervenidos después de 5 semanas. Ningún ojo con un retraso menor a este tiempo representado por 37,5% del total ganó menos de 5 líneas de visión versus 10 casos con tiempo de DR mayor a 5 semanas que también recuperaron visión en la misma medida. Estas observaciones son comparables con trabajos que reconocieron la relación existente entre el tiempo del desprendimiento de retina y la agudeza visual final, la cual está afectada negativamente mientras más tiempo pasa como lo publicado según los trabajos de Abouzeid¹, Burton⁴⁻⁹, Wolfensberger¹⁻¹⁹ donde mencionan también la extensión de la atrofia de fotorreceptores y su relación con la alteración de las estructuras retinianas evidenciadas por OCT.

De las observaciones realizadas surgen varias dudas de investigación principalmente relacionadas con las características de la estructura retiniana que se pueden observar con OCT. La primera de ellas es acerca de la persistencia de líquido subretiniano que de manera crónica afecta la capa de fotorreceptores por atrofia y que se correlaciona con una recuperación visual deficiente. Las otras preguntas que podemos hacernos acerca de recuperación visual, son acerca de su relación con edema retiniano difuso que estando presente también se describió en casos con una recuperación visual aceptable y las características de continuidad de la línea elipsoide que nos indica daño de segmentos externos de fotorreceptores, que son las células transductoras de la señal luminosa y sin las cuales la visión no debería ser posible y que a pesar de eso se observó su interrupción en personas con una buena recuperación visual.

El alcance descriptivo de este estudio no permite llegar a conclusiones respecto al efecto que tiene la cirugía exitosa en el desprendimiento regmatógeno de retina debido al tamaño pequeño de la

muestra tomando en cuenta las restricciones de los criterios de selección como el límite de tiempo de demora en resolución quirúrgica y que para realizar un OCT deben existir buenas condiciones de transparencia de medios refractivos oculares que permitan el paso de la luz coherente del equipo en el periodo prequirúrgico lo que . Sin embargo, de acuerdo con la literatura revisada, el presente puede ser considerado como un estudio pionero en Colombia, país donde nunca antes había sido abordado un estudio similar con la técnica quirúrgica de retinopexia combinada con vitrectomía plana al igual que nunca se ha usado la última tecnología de resolución de equipos de OCT . Tener una primera investigación seria y rigurosa con alcance exploratorio, permite a los autores del presente trabajo y a investigadores de otras instituciones que deseen abordar el tema, contar con información valiosa a la hora de diseñar y plantear las hipótesis de trabajo que soportarán futuras investigaciones con mediciones más amplias del abanico completo de componentes de función visual como lo son campo visual, percepción cromática y de sensibilidad al contraste entre otros.

Con los resultados aquí obtenidos nos acercamos a la conclusión de que una mejor recuperación visual dentro de los 6 primeros meses posquirúrgicos se puede observar en aquellos ojos que tuvieron mayor agudeza visual preoperatoria y una resolución del desprendimiento de retina dentro de las primeras 5 semanas, así como también en aquellos que presentan continuidad de la línea elipsoide en la tomografía óptica coherente. Los pacientes que presentan persistencia de líquido submacular tienen una recuperación visual deficiente en el tiempo. Todas estas conclusiones son similares a las que se llegaron en otros estudios sobre el tema. El edema macular parece no comportarse estrictamente como un factor influyente de manera negativa en la recuperación visual pues habiendo inclusive microquistes hay ojos con relativamente Buena recuperación visual.

A la espera de avance en la tecnología de diagnóstico y de técnicas quirúrgicas se espera encontrar más características que se relacionen con la recuperación visual deficiente a pesar de una cirugía considerada exitosa.

Recomendaciones:

Para futuras investigaciones sobre el tema se recomienda incluir características como por ejemplo las observables mediante ecografía de alta resolución para poder incluir sujetos con opacidad de medios como aquellos con hemorragia vítrea y cataratas. También se puede investigar sobre otras características clínicas como la presencia de proliferación vitreoretiniana y la medición del daño de otras estructuras retinianas evidenciadas por tomografía óptica coherente. Para dar otro alcance

al estudio se recomienda medir otros componentes de la visión como visión cromática, sensibilidad al contraste y campo visual así como observar también otras alteraciones anatómicas o fisiológicas observables en angiografía y electrofisiología. De acuerdo a las conclusiones obtenidas resolver lo antes posible el desprendimiento de retina puede ayudar a tener mejores resultados como ayudar terapéuticamente con la desaparición de líquido submacular.

Bibliografía

1. Abouzeid H, Wolfensberger TJ, Macular recovery after retinal detachment, *Acta Ophthalmol. Scand.* 2006; 84: 597–605
2. Wilkinson CP. Retinal Detachment. Ryan SJ: Retina. Third Edition. St Louis, Elsevier Mosby Ed. 2006.
3. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course, Section 12: Retina and Vitreous Elsevier 2008
4. Regillo CD, Benson WE. Retinal Detachment : Diagnosis and Management . 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins : 1998:60-66
5. van Overdam KA, Bettink-Remeijer M, Klaver CC, Mulder PG, Moll AC, van Meurs JC. Symptoms and Findings Predictive for the Development of New Retinal Breaks. *Arch Ophthalmol.* 2005;123(4):479-484.

6. Tasman WS. Duane's Clinical Ophthalmology. [CD ROM]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003
7. Ross WH, Visual recovery after macula-off retinal detachment, *Eye* (2002) 16, 440–446
8. The Repair of Rhegmatogenous Retinal Detachment *Ophthalmology* 1 August 1996 Volume 103 issue 8 Pages 1313-1324)
- 9 Burton TC. Recovery of visual acuity after retinal detachment involving the macula. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1982;80:475-97
- 10 Wilkinson CP Visual results following scleral buckling for retinal detachments sparing the macula. *Retina* 1981; I: 113-6.
- 11 Tani P, Robertson DM, Langworthy A. Rhegmatogenous retinal detachment without macular involvement treated with scleral buckling. *Am J Ophthalmol* 1980;90:503-8.
- 12 Hagimura N, Suto K, Iida T & Kishi S: Optical coherence tomography of the neurosensory retina in rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2000; 129: 186–190
- 13 Schocket LS, Witkin AJ, Fujimoto JG, et al. Ultra-high- resolution optical coherence tomography in patients with decreased visual acuity after retinal detachment repair. *Ophthalmology* 2006;113:666–672
- 14 Doyle E, Herbert EN, Bunce C, Williamson TH, Laidlaw DAH. How effective is macula-off retinal detachment surgery. Might good outcome be predicted? *Eye*. 2007;21:534-40
- 15 Sullivan PM, Luff AJ, Aylward GW. Results of primary retinal reattachment surgery: a prospective audit. *Eye* 1997; 11: 869–871.
- 16 Comer MB, Newman DK, George ND, Martin KR, Tom BDM, Moore AT. Who should manage primary retinal detachments? *Eye* 2000; 14: 572–578
- 17 Laatikainen L, Harju H, Tolppanen E. Post-operative outcome in rhegmatogenous retinal detachment. *Acta Ophthalmologica* 1985; 63: 647–65
18. Leclaire-Collet A, Muraine M, Menard JFm Evaluation of macular changes before and after successful retinal detachment surgery using Stratus-optical coherence tomography. *Am J*

Ophthalmol 2006;142:176–179.

19. Wolfensberger T , Gonvers M , Optical coherence tomography in the evaluation of incomplete visual acuity recovery after macula-off retinal detachments. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2002; 240: 85–89

20. Tani P, Robertson D, Langworthy A (1981): Prognosis for central vision and anatomic reattachment in rhegmatogenous RD with macula detached. Am J Ophthalmol 92: 611–620.

21. Bonnet M, Bievez B, Noel A, Bensoussan B, Pingault C Fluorescein angiography after retinal detachment microsurgery. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1983 221:35–40

22. Ross WH, Kozy D, Visual recovery in macula-off rhegmatogenous retinal detachments. Ophthalmology 1998, 105:2149–2153

23. Dunnington J Macnie J : Detachment of the retina: report on operative results in 150 cases. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1934: 39: 133–144.

24. Davidorf FH, Havener W, Lang J, Macular vision following retinal detachment surgery. Ophthalmic Surg 1975 6: 74–81.

25. Hartz AJ, Burton TC, Gottlieb MS, McCarty DJ, Williams DF, Prescott A & Klein P (1992): Outcome and cost analysis of scheduled versus emergency scleral buckling surgery. Ophthalmology 99: 1358– 1363.

26. Machemer R Experimental RD in the owl monkey. II. Histology of retina and pigment epithelium. Am J Ophthalmol 1968 ;66: 396–410.

27. Machemer R, Experimental RD in the owl monkey. IV. The reattached retina. Am J Ophthalmol 1968: 66: 1075–1091.

28. Leclaire-Collet A, Muraine M, Menard JF & Brasseur G Predictive visual outcome after macula-off retinal detachment surgery using optical coherence tomography. Retina 2005; 25: 44–53.

29. Wolfensberger T, Foveal Reattachment after Macula-Off Retinal Detachment Occurs Faster after Vitrectomy than after Buckle Surgery, Ophthalmology 2004;111:1340–1343.

30. Nakanishi H, Hangai M, Unoki N, et al. Spectral-domain optical coherence tomography imaging of the detached macula in rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. 2009;29(2):232–242
- 31 Yang L, Bula D, Arroyo JG & Chen DF (2004): Preventing retinal detachment-associated photoreceptor cell loss in Bax-deficient mice. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 45: 648–654
- 32 Wakabayashi T, Oshima Y, Fujimoto H, et al. Foveal microstructure and visual acuity after retinal detachment repair. Imaging analysis by Fourier-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2009;116:519-528
33. Smith A.J., Telander D.G., Zawadzki R.J., Choi S.S., Morse L.S., Werner J.S., Park S.S. High-resolution Fourier-Domain Optical Coherence Tomography and Microperimetric Findings After Macula-off Retinal Detachment Repair (2008) *Ophthalmology*, 115
34. Benson SE, Schlottman PB, Bunce C, et al. Optical coherence tomography analysis of the macula after scleral buckle surgery for retinal detachment. *Ophthalmology* 2007;114:108–12.
35. Wolfensberger TJ. Foveal reattachment after macula-off retinal detachment occurs faster after vitrectomy than after buckle surgery. *Ophthalmology* 2004;111:1340 –3
- 36 Baba T, Hirose A, Moriyama M, Mochizuki M. Tomographic image and visual recovery of acute macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2004;242:576 – 81.
37. Yong-kyu K, Se Joon Woo, Kyu Hyung Park, Young Suk Yu, and Hum Chung, Comparison of Persistent Submacular Fluid in Vitrectomy and Scleral Buckle Surgery for Macula-Involving Retinal Detachment, *Am J Ophthalmology* 2010, 149:623 -629.
- 38 Speicher MA, Fu AD, Martin JP, Von Fricken MA et al. Primary vitrectomy alone for repair of detachments following cataract surgery. *Retina* 2000; 20: 459–464
- 39 Aboimura N, Iida T, Suto K, Kishi S Persistent foveal retinal detachment after successful rhegmatogenous retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol* 2002, 133: 516–520.
40. Cavallini G, Masini C, Volante V, Pupino A, Campi L, Pelloni S. Visual recovery after scleral

buckling for macula-off retinal detachments: an optical coherence tomography study. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:790-796 .

41. Kim Y, Woo S, Park K, Yu, Chung H. Comparison of Persistent Submacular Fluid in Vitrectomy and Scleral Buckle Surgery for Macula-Involving Retinal Detachment (2010) *American Journal of Ophthalmology*, 149 (4)

42. Benson SE, Schlottmann PG, Bunce C, Xing W, Charteris DG. Optical coherence tomography analysis of the macula after vitrectomy surgery for retinal detachment. *Ophthalmology* 2006;113:1179–1183

43. Seo J, Woo S, Park K, Yu Y, Chung H. Influence of persistent submacular fluid on visual outcome after successful scleral buckle surgery for macula-off retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 2008;145:915-922

44. Sachin Mehta, Kevin J. Blinder, Gaurav K. Shah, M. Gilbert Grand, Pars plana vitrectomy versus combined pars plana vitrectomy and scleral buckle for primary repair of rhegmatogenous retinal detachment, *Canadian Journal of Ophthalmology / Journal Canadien d'Ophtalmologie*, Volume 46, Issue 3, June 2011, Pages 237-241

45. Sabates FN, Sabates R, Lee K, Ziemianski Cm Macular changes after RD surgery. *Am J Ophthalmol* 1989, 108: 22–29.

46. Burton TC, Lambert R Jr, A pre- dictive model for visual recovery following retinal detachment surgery. *Ophthalmology* 85: 619–625.

47. Cleary PE & Leaver P, Macular abnormalities in the reattached retina. *Br J Ophthalmol* 1978, 62: 595–603.

48. Meredith TA, Reeser FH, Topping TM & Aaberg TMJ Cystoid macular oedema after retinal detachment surgery. *Ophthalmology* 1980 , 87: 1090–1095

49. Doyle E, Herbert EN, Bunce C, Williamson TH, Laidlaw DAH. How effective is macula-off retinal detachment surgery. Might good outcome be predicted? *Eye*. 2007;21:534–540

50. Mowatt L, Tarin S, Nair RG, Menon J and Price N J, Correlation of visual recovery with

macular height in macula-off retinal detachments, *Eye* (2010) 24, 323–327;
doi:10.1038/eye.2009.74