HIPERAUTOFLUORESCENCIA FOVEAL COMO FACTOR PREDICTOR DE RECUPERACION VISUAL EN PACIENTES CON DESPRENDIMIENTO REGMATÓGENO DE RETINA

AUTORES

Anne Charlotte Brieke

acbrieke@fundonal.org.co

Médica Oftalmóloga. Fellow de Retina de la Universidad del Rosario

Francisco José Rodriguez

fjrodriguez@fundonal.org.co

Médico Oftalmólogo. Especialista en Retina y Vítreo

José Rafael Tovar Cuevas

Estadístico MSc, PHD

Facultad de Medicina, Universidad del Rosario

Fundación Oftalmológica Nacional

Bogotá, 31 de octubre de 2013

HIPERAUTOFLUORESCENCIA FOVEAL COMO FACTOR PREDICTOR DE RECUPERACION VISUAL EN PACIENTES CON DESPRENDIMIENTO REGMATÓGENO DE RETINA

AUTORES

Anne Charlotte Brieke

acbrieke@fundonal.org.co

Médica Oftalmóloga. Fellow de Retina de la Universidad del Rosario

Francisco José Rodriguez

fjrodriguez@fundonal.org.co

Médico Oftalmólogo. Especialista en Retina y Vítreo

José Rafael Tovar Cuevas

Estadístico MSc, PHD

COLABORADORES

Ricardo Infante

ridegr@yahoo.com

Médico Oftalmólogo. Especialista en Retina y Vítreo

David Medina

nepal.everest@gmail.com

Médico Oftalmólogo. Especialista en Retina y Vítreo

Marcela Valencia

Médico oftalmólogo, especialista en imágenes diagnósticas

Mónica Rodríguez

Médico oftalmólogo, especialista en imágenes diagnósticas
Flor Edith Gómez
Médico oftalmólogo, especialista en Retina y Vítreo

Andres Alejandro Flor
andresflormd@gmail.com
Residente segundo año de la Universidad del Rosario

No existen intereses comerciales por ninguna de las tecnologías utilizadas por ninguno de los autores

CONTENIDO

1)Resumen 8

2) Introducción 9

3) Justificación 10

4) Marco teórico 11

5) Pregunta de investigación 18

6) Hipótesis 18

7) Objetivos 19

8) Metodología 19

a. Tipo de estudio 19

b. Definición del método 20

c. Población

i. Población blanco

ii. Población de estudio

iii. Tamaño de muestra

d. Criterios de inclusión 21

e. Criterios de exclusión 21

f. Variables 22

g. Plan de Análisis 25

9) Consideraciones éticas 26

10) Presupuesto 26

11) Cronograma 27

12) Resultados 28

a. Caracterización

b. Análisis de concordancia de pruebas diagnósticas

c. Análisis de variables continuas

d. Tablas de contingencia

13) Discusión 55

14) Conclusiones 59

15) Bibliografía 60

16) Anexos 65

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Variables

Tabla 2. Presupuesto

Tabla 3. Cronograma

Tabla 4. Áreas de hiperautofluorescencia foveal entre evaluador 1 y 2

Tabla 5. Áreas de hiperautofluorescencia foveal entre evaluador 2 y 3

Tabla 6. Áreas de hiperautofluorescencia foveal entre evaluador 1 y 3

Tabla 7. Normalidad de autofluorescencia foveal entre evaluador 1 y 2

Tabla 8. Normalidad de autofluorescencia foveal entre evaluador 2 y 3

Tabla 9. Normalidad de autofluorescencia foveal entre evaluador 1 y 3

Tabla 10. Concordancia inter-evaluador de la autofluorescencia foveal

Tabla 11. Integridad de capa de zona elipsoide entre evaluador 1 y 2

Tabla 12. Integridad de capa de zona elipsoide entre evaluador 2 y 3

Tabla 13. Integridad de capa de zona elipsoide entre evaluador 1 y 3

Tabla 14. Integridad de capa de membrana limitante externa entre evaluador 1 y 2

Tabla 15. Integridad de capa de membrana limitante externa entre evaluador 2 y 3

Tabla 16. Integridad de capa de membrana limitante externa entre evaluador 1 y 3

Tabla 17. Concordancia inter-evaluador de la tomografía óptica coherente macular

Tabla 18. Variables continuas (visión final, edad, evolución del desprendimiento de retina y tiempo entre cirugía e inclusión al estudio) según características de la autofluorescencia foveal y la tomografía óptica coherente macular

Gráfica 1. Agudeza visual final en logMAR comparando pacientes con zona elipsoide íntegra y disrupción de zona elipsoide y pacientes con compromiso macular y sin compromiso macular.

Gráfica 2. Edad en años comparando pacientes con disrupción e integridad de capa de la zona elipsoide.

Tabla 19. Asociación entre la hiperautofluorescencia foveal y la integridad de la capa de la zona elipsoide

Tabla 20. Asociación entre la hiperautofluorescencia foveal, la integridad de la capa de la zona elipsoide y la agudeza visual final

Figura 3. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) comparando los 4 grupos según características de hiperautofluorescencia foveal e integridad de capa de zona elipsoide.

Figura 4. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según integridad de la capa de zona elipsoide

Figura 5. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según el tipo de taponamiento utilizado

Figura 6. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según el compromiso macular

Figura 7. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según integridad de capa de la zona elipsoide y de membrana limitante interna y por hiperautofluorescencia foveal

Tabla 21. Asociación entre resultado visual (según visión final igual o mayor a 20/50 o peor de 20/50) e integridad de capa de zona elipsoide, integridad de membrana limitante externa, hiperautofluorescencia foveal, normalidad de autofluorescencia foveal, tipo de taponamiento y compromiso macular.

Figura 8. Integridad de membrana limitante externa según tipo de taponamiento

Tabla 22. Asociación entre el tipo de taponamiento y la integridad de la capa de zona elipsoide y de la membrana limitante externa, la hiperautofluorescencia foveal y la normalidad de la autofluorescencia foveal.

Figura 9. Resultados anatómicos (integridad de capa de zona elipsoide y membrana limitante externa y presencia de hiperautofluorescencia foveal) y resultados funcionales (en porcentaje de pacientes con

agudeza visual final mejor o igual a 20/50) según si el desprendimiento de retina comprometió o no el área macular.

Tabla 23. Asociación entre el compromiso macular y la integridad de la capa de zona elipsoide y de la membrana limitante externa, la hiperautofluorescencia foveal y la normalidad de la autofluorescencia foveal.

Introducción: una de las causas de pobre ganancia visual luego de un tratamiento exitoso de desprendimiento de retina, sin complicaciones, es el daño de los fotoreceptores, reflejada en una disrupción de la capa de la zona elipsoide y membrana limitante externa (MLE). En otras patologías se ha demostrado que la hiperautofluorescencia foveal se correlaciona con la integridad de la zona elipsoide y MLE y una mejor recuperación visual.

Objetivos: evaluar la asociación entre la hiperautofluorescencia foveal, la integridad de la capa de la zona elipsoide y recuperación visual luego de desprendimiento de retina regmatógeno (DRR) exitosamente tratado. Evaluar la concordancia inter-evaluador de estos exámenes.

Metodología: estudio de corte transversal de autofluorescencia foveal y tomografía óptica coherente macular de dominio espectral en 65 pacientes con DRR evaluados por 3 evaluadores independientes. La concordancia inter-evaluador se estudio mediante Kappa de Cohen y la asociación entre las diferentes variables mediante la prueba chi cuadrado y pruebas Z para comparación de proporciones.

Resultados: La concordancia de la autofluorescencia fue razonable y la de la tomografía óptica coherente macular buena a muy buena. Sujetos que presentaron hiperautofluorescencia foveal asociada a integridad de la capa de la zona elipsoide tuvieron 20% más de posibilidad de recuperar agudeza visual final mejor a 20/50 que los que no cumplieron éstas características.

Conclusión: Existe una asociación clínicamente importante entre la hiperautofluorescencia foveal, la integridad de la capa de zona elipsoide y la mejor agudeza visual final, sin embargo ésta no fue estadísticamente significativa (p=0.39).

Palabras clave: autofluorescencia, desprendimiento regmatógeno de retina, tomografía óptica coherente, visión

Introduction: photoreceptor damage, reflected in ellipsoid and external limiting membrane (ELM) layer disruption, is one of the causes of poor visual recovery after successful rhegmatogenous retinal detachment. A correlation between foveal hyperautofluorescence, integrity of ellipsoid and ELM layers and better visual recovery has been demonstrated in other pathologies.

Purpose: to evaluate the association between foveal hyperautofluorescence, the integrity of ellipsoid layer and visual recovery in patients treated successfully for rhegmatogenous retinal detachment (RRD) and inter evaluator concordance for these exams.

Methods: cross-sectional study in which 65 patients with RRD were evaluated by 3 different evaluators with macular spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) and foveal autofluorescence. Inter evaluator concordance was studied with Cohen´s Kappa and the association between variables was studies with Chi square and Z test for proportions comparison.

Results: the concordance for fundus autofluorescence was fair, and good to very good for SD-OCT. People who had foveal hyperfluorescence associated with ellipsoid layer integrity had 20% more chance to have a final visual acuity ≥ 20/50, compared with those who had note.

Conclusion: there is a clinically relevant association between foveal hyperautofluorescence, ellipsoid layer integrity and better visual results, however this is not statistically significant (p=0.39).

Key Words: autofluorescence, rhegmatogenous retinal detachment, optic coherent tomography, vision

2) Introducción

El desprendimiento regmatógeno de retina (DRR) es una causa importante de pérdida visual. Se presenta un caso en cada 10.000 pacientes por año, y su incidencia es mayor en ciertas personas con factores de riesgo asociados. (1)

Aunque existen alternativas terapéuticas para el DRR, muchos pacientes no tienen una adecuada recuperación visual a pesar de un tratamiento considerado exitoso. (2) En algunos casos se pueden observar pliegues maculares, membranas epiretinianas, edema macular o desprendimientos serosos residuales del neuroepitelio que explican la mala recuperación visual. (3-5) Sin embargo se ha observado recientemente que lesiones no visibles a la oftalmoscopía como la interrupción de la membrana limitante externa, o las alteraciones en la unión entre segmento externo e interno de los fotoreceptores (zona elipsoide) se presenta en 43% de los pacientes operados de DRR. (6)

La autofluorescencia es un examen no invasivo, de bajo costo que refleja la fluorescencia generada por los bisretinoides de la lipofuscina del epitelio pigmentario de la retina (EPR) y es influenciada por sustancias localizadas delante del EPR que bloquean la fluorescencia o generan autofluorescencia. (7)

Se ha demostrado en postoperatorios de agujeros maculares que la integridad de la capa de la zona elipsoide a nivel foveal se hace evidente en la autofluorescencia. Recientemente en un estudio realizado por Shiragami se demostró que la mejor recuperación visual luego de cierre quirúrgico de agujero macular se relacionaba con hiperautofluorescencia, que a su vez estaba relacionada con la

integridad de la capa de la zona elipsoide, mientras que los pacientes en los que encontró hipoautofluorescencia, se evidenció disrupciones en la capa de la zona elipsoide.(8)

No existen datos acerca del comportamiento de la autofluorescencia a nivel foveal luego de la re aplicación de la retina en DRR, ni se ha estudiado su relación con el estado de la capa de la zona elipsoide, ni su correlación con la recuperación visual.

Es por esto se realizó un estudio de corte transversal en el que se evaluó, la autofluorescencia foveal, la integridad de los segmentos de los fotoreceptores a nivel foveal y la recuperación visual lograda luego del tratamiento exitoso de pacientes con DRR en la Fundación Oftalmológica Nacional.

3) Justificación

La pobre recuperación visual luego de una cirugía exitosa con re aplicación de la retina es una situación común en el diario de la consulta de retina. Aunque existen ciertas complicaciones de la cirugía que pueden ser detectadas o no clínicamente como las membranas epiretinianas, el edema macular, los pliegues maculares existen múltiples pacientes en los que no se evidencia durante los controles clínicos ninguna alteración que pueda explicar la pobre recuperación visual.

En estudios realizados con tomografía óptica coherente (OCT) se ha demostrado que en muchos de éstos pacientes existe una disrupción de la unión de los segmentos internos y externos de los fotoreceptores. La autofluorescencia siendo un examen no invasivo de bajo costo podría ser un indicador de disrupción de segmentos externos e internos de fotoreceptores.

Aunque existen series de casos de autofluorescencia luego de tratamiento de DRR, éstas se han enfocado en hallazgos como pliegues maculares y líneas hiperautofluorescentes extrafoveales. Por ello fue importante realizar un estudio para evaluar si la autofluorescencia era un examen útil para estudiar la mala recuperación visual en sujetos con re aplicación quirúrgica de la retina luego de DRR.

4) Marco Teórico

Desprendimiento de Retina Regmatógeno

El desprendimiento de retina regmatógeno (DRR) es la separación de la retina neurosensorial del epitelio pigmentario de la retina (EPR) secundario al paso de vítreo líquido a través de una ruptura retiniana al espacio subretiniano. (9)

La mayoría de los DRR están precedidos por un desprendimiento del vítreo posterior (DVP) y un fenómeno de tracción vítreo retiniana que lleva a la ruptura de la retina. En ciertos casos en donde además se encuentra una sinéresis (licuefacción) vítrea, éste líquido puede pasar al espacio potencial que existe entre el EPR y la retina neurosensorial llevando a su desprendimiento. (10)

Existen múltiples condiciones que predisponen al DVP y a la sinéresis vítrea, tales como la miopía, la afaquia y la pseudofaquia, síndromes genéticos asociados a alteraciones vítreas (como el Síndrome de Stickler, el Síndrome de Marfan, la homocistinuria y el síndrome de Ehlers Danlos (10)), la inflamación y el trauma ocular. (10)

En raras ocasiones el DRR puede deberse a una necrosis retiniana (como por ejemplo en la necrosis retiniana aguda o la retinitis por citomegalovirus en pacientes con síndrome de deficiencia humana) que lleva a un agujero de la retina. (10)

Fisiopatología

Durante la embriogénesis la vesícula óptica se invagina para formar la copa óptica. En este momento quedan aposicionados el epitelio neurosensorial de la retina (que va a dar origen a las 9 capas internas de la retina) y el EPR. (1) Esta aposición no posee ningún complejo de unión celular que permita una firme adherencia entre éstas capas. Ésta unión es espacio virtual, que permanece vació por mecanismos fisiológicos activos y pasivos que incluyen la presión osmótica coroidea, la presión hidrostática de los vasos retinianos y el transporte activo de sustancias a través del EPR. (1)

Una pequeña parte del líquido producido por los procesos ciliares pasa a la cavidad vítrea y fluye hacia la coroides. El EPR tiene una capacidad de bombear líquido desde el espacio subretiniano a la coroides

a una velocidad de 0.3 ml/h por mm^2. (11) Este flujo se da solo en sentido unidireccional del vítreo a la coroides. (1)

Además existe un intercambio de líquido entre la red capilar arterial y venosa retiniana gracias a la presión hidrostática.

Por último existe un transporte activo del EPR de sustancias producidas por la retina hacia la coriocapilaris.(1) El correcto funcionamiento de estos tres factores permite que la retina neurosensorial permanezca adosada al EPR.

Sin embargo existen otras fuerzas que actúan en contra de la adherencia retiniana tales como las corrientes intraoculares y la tracción vítrea. (1) El envejecimiento del gel vítreo se caracteriza por la licuefacción del gel vítreo y la aparición de laguna de líquidos dentro de este gel. Con el paso de los años aparecen mas laguna y tienden a coalescer ya que la matriz de fibras de colágeno y el ácido hialurónico inician un proceso de degeneración. (1) Solo 9% de personas menores de 20 años tienen laguna vítreas, mientras que casi el 90% de las personas mayores de 40 años las poseen. La sinéresis, junto con los movimientos sacádicos del ojo llevan la formación de corrientes dentro de la cavidad vítrea. Este movimiento de líquido puede, al existir una ruptura retiniana, levantar sus bordes y el líquido introducirse en el espacio subretiniano.(11)

El DVP está íntimamente relacionado con la cantidad de sinéresis vítrea presente en un ojo. El gel vítreo tiene una cierta tolerancia a la licuefacción para perder su estabilidad y separarse de su inserción posterior. (1) En un evento agudo se produce un desgarro del vítreo cortical posterior, lo cual permite que el vítreo líquido del core pase a través de la ruptura desprendiendo bruscamente la corteza posterior y luego toda la corteza hasta llegar a la base del vítreo. Esto ocurre especialmente en los cuadrantes superiores. (1) El DVP se presenta fisiológicamente por encima de los 40 años y suele manifestarse como miodesopsias y ocasionalmente fotopsias cuando el vítreo ejerce tracción sobre un punto de la retina al desprenderse. (1, 11)

El vítreo sano y joven suele estar adherido a algunas ares de la retina como el nervio óptico y arcadas vasculares. Su inserción mas importante y fuerte es la base del vítreo, en donde éste se encuentra íntimamente adherido al epitelio de la pars plana y la retina periférica, extendiéndose 2 mm por detrás de la ora serrata en el lado temporal y 3 mm en la periferia nasal. (1, 11)

Cuando el vítreo cortical posterior se separa se ejerce tracción sobre las áreas de adherencia vitreoretiniana, especialmente en el margen posterior de la base del vítreo. Ésta tracción puede generar desgarros en la retina. A través de los desgarros, el vítreo licuado puede introducirse convirtiendo el espacio virtual entre el EPR y la retina neurosensorial en un espacio real. (1)

Factores asociados:

MIOPIA: El ojo miope es el factor más frecuentemente asociado al DRR. Los paciente miopes tiene un riesgo 10 veces mayor de DRR. (1) Los ojos miopes tiene alteraciones en la bomba coroidea ya que la coroides y especialmente la coriocapilaris del ojo miope puede tener cierto grado de atrofia, además presenta desde etapas mucho más tempranas sinéresis vítrea y DVP por un alargamiento del eje anteroposterior, por lo cual se generan más tempranamente corrientes intraoculares. Por último en miopes la incidencia de degeneraciones periféricas, como el Lattice donde existe una firme adherencia vitreoretiniana, es mucho mayor. (1, 11)

TRAUMA: El trauma contundente es otro factor que se asocia frecuentemente con DRR. Durante el trauma se produce un acortamiento y alargamiento súbito y fuerte del eje anteroposterior, lo cual lleva a una tracción vitreoretiniana aguda con posible formación de desgarros en zonas de adherencia vítrea. El trauma también puede producir sinéresis vítrea y DVP. Además durante el trauma contuso se pueden generar diálisis retinianas o desgarros de la base del vítreo, especialmente en la retina superonasal. (1)

CIRUGÍA INTRAOCULAR: Especialmente la cirugía de catarata, y específicamente la cirugía de catarata complicada con ruptura de la cápsula posterior pueden llevar al contacto entre el vítreo y los instrumentos utilizados durante la cirugía, muchas veces llevando a fenómenos traccionales durante la cirugía. De tal manera suelen formarse rupturas retinianas periféricas que suelen ser pequeñas y múltiples . (1)

Presentación clínica

El DRR puede presentarse de diferentes formas, del área de la retina comprometida. Los pacientes suelen presentar miodesopsias, fotopsias, defectos del campo visual y disminución de la agudeza visual. (10) Ocasionalmente se pueden encontrar DRR subclínicos los cuales suelen ser periféricos sin compromiso del área macular. (10)

Desde el punto de vista funcional la consecuencia más importante del DRR es la pérdida visual, que en casos no tratados suele ser profunda e irreversible. (10)

Epidemiología

Diferentes estudios han mostrado una incidencia de 3.9 a 12 casos anuales por 100.000 habitantes. (12-17) La incidencia más baja se reportó en población india en un estudio realizado en Singapur (17)y la mayor incidencia en un estudio realizado en Minnesota.(12, 13) No existen datos publicados de la incidencia del DRR en Colombia.

Aparentemente el DRR es más frecuente en hombres que en mujeres. (10)

La edad de presentación más frecuente es entre los 40 y 70 años, ya que es en ésta época de la vida que el vítreo suele separarse de la retina (10)

Tratamiento del Desprendimiento de retina Regmatógeno

Existen varias técnicas descritas para la re aplicación de la retina en DRR. (11) Todas éstas tienen como objetivo identificar y sellar todas las rupturas retinianas con un daño iatrogénico mínimo. El cierre del desgarro ocurre cuando sus bordes se adosan firmemente contra el EPR subyacente. (10) Éste objetivo se logra ya sea llevando las paredes del globo ocular más cerca de la retina desprendida (indentación escleral mediante un buckle o cincha escleral) o empujando la retina desprendida hacia las paredes del globo ocular (taponamiento intraocular con una burbuja de gas o con aceite de silicón). (1, 10, 11) El sellamiento de la ruptura se logra creando una adherencia corioretiniana fuerte mediante diatermia, criocoagulación o fotocoagulación. (10, 11)

En la diatermia una corriente eléctrica de 13.56 MHz pasa a través del tejido y la resistencia del tejido produce una elevación de la temperatura. El calor generado coagula el tejido. La diatermia produce una fuerte adherencia del EPR, sin embargo produce un encogimiento y una necrosis escleral subyacente, por lo cual rara vez es usado en la actualidad. (10, 11)

La crioterapia carece de las complicaciones de la diatermia, sin embargo rompe la barrera hematoretiniana y puede predisponer a la dispersión de células del EPR a la cavidad vítrea con el

subsecuente riesgo de generar una proliferación vitreoretiniana. La adherencia entre la retina neurosensorial y el EPR alcanza su pico a las 2 semanas pos cirugía. (10, 11)

Por último la fotocoagulación con laser es la técnica con menores efectos secundarios. Sin embargo para su aplicación requiere que la retina se encuentre adosada al EPR antes de que se forme una adherencia corioretiniana. La máxima fuerza de adherencia se alcanza a los 7 días. (11)

Exoplante escleral: En ésta técnica se realiza una peritomía conjuntival y una localización, disección y reparo de los 4 músculos rectos. Mediante oftalmoscopía indirecta se localizan los desgarros y agujeros retinianos los cuales son tratados con crioterapia. Luego se escoge un elemento de indentación, los cuales suelen ser bandas de silicona sólidos o bandas de esponja de silicona, y se sutura sobre el área de las rupturas retinianas. Luego el cirujano puede tomar la decisión de drenar o no el líquido subretiniano.(18)

Implante escleral: en ésta técnica, popularizada por Schepens, se realiza una disección lamelar escleral en el área de la ruptura retiniana, se usa diatermia para lograr una adherencia corioretiniana, se pone un implante en el lecho de la esclera disecada, se drena el líquido subretiniano y se sutura la esclera disecada sobre el implante. (10, 19)

Vitrectomía: inicialmente la vitrectomía posterior o vitrectomía pars plana (VPP) se reservaba para casos complicados tales como DRR con desgarros gigantes, con proliferación vitreoretiniana o desprendimientos traccionales. Sin embargo hoy en día es la técnica de elección por parte de la mayoría de los cirujanos de vítreo y retina incluso en casos de DRR no complicados.

En ésta técnica se realizan 3 esclerotomías de diferentes calibres dependiendo de la técnica utilizada (20G, 23G o 25G) a nivel de la pars plana, a través de las cuales se introducen los instrumentos para realizar el procedimiento (infusión, endoluz, cánulas, fibras de laser, pinzas, etc.). Inicialmente se realiza una vitrectomía central y luego se remueve el vítreo de los bordes de la ruptura retiniana. El drenaje del líquido subretiniano se realiza a través del mismo agujero, o en el caso de no encontrarse agujero se realiza una retinotomía para lograr extraer el líquido del espacio subretiniano durante el intercambio fluido-aire. Luego se realiza fotocoagulación laser alrededor del agujero para crear cicatrices corioretinianas. Por último se realiza el taponamiento intraocular ya sea con un gas fluorado (SF6 y C3F8 son los más usados en la actualidad) o con aceite de silicón. (10, 11)

Retinopexia neumática: es un procedimiento sencillo en el que se inyecta una burbuja de gas expansible en la cavidad vítrea. Luego el paciente debe mantener una posición apropiada para que la tensión superficial de la burbuja aplane la retina contra el EPR. Esto permite cerrar el agujero y la reabsorción del líquido subretiniano. (10)

Resultados de Tratamiento

Durante la separación de la retina neurosensorial del EPR se pierde el flujo sanguíneo de la coroides a las capas externas de la retina. El EPR también pierde la capacidad de modular la salud de los segmentos externos de los fotoreceptores. En estudios histológicos se ha demostrado que inicialmente se pierden los segmentos externos de los fotoreceptores, sin embargo luego de una re aplicación exitosa los segmentos externos pueden regenerar. Si el desprendimiento de retina es crónico se genera una atrofia de toda la capa de fotoreceptores, una degeneración quística, la formación de macroquistes, líneas de demarcación y hasta se puede observar rubeosis iridis. (10)

Los resultados visuales van a depender de el estado macular preoperatorio. La mayoría de los estudios reportan un éxito anatómico de 90-95%. De los ojos que logran una re aplicación exitosa postoperatoria de la retina 50% logran una agudeza visual mejor o igual a 20/50. En ojos con DRR sin compromiso macular previo a la cirugía puede haber una pérdida visual en hasta un 10% de los pacientes luego de la cirugía (dados generalmente por membranas epiretinianas o edema macular cistoide).(10)

En cuanto a los diferentes procedimientos quirúrgicos se ha reportado un tasa ligeramente mayor de re aplicación primaria luego de VPP comparado con retinopexia aislada. (20-22) Sin embargo un metanalisis mostró que la VPP tenía mejores resultados visuales y mayor éxito de re aplicación de la retina comparado con la retinopexia aislada en ojos pseudofacos con DRR. (23)

Un estudio multicéntrico de 181 pacientes con DRR comparó el éxito anatómico primario, el éxito anatómico final y la agudeza visual entre pacientes a quienes se les realizaba VPP y a quienes se les realizaba VPP y retinopexia. No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. (24)

Estudios realizado con VPP con calibre 23G y 25G también han reportado tasas de replicación primaria de la retina de más de 90%. (25-27)

En cuanto a los resultados de la neumoretinopexia se han reportado tasas de éxito anatómico alrededor de 80% en el primer procedimiento, hasta del 98% con otros procedimientos adicionales. (28-31)

Existen 3 factores pre quirúrgicos descritos para la recuperación visual luego de la cirugía para el DRR: la agudeza visual preoperatoria (32, 33), el tiempo de evolución y el compromiso macular. (34-36)

En cuanto a los factores postquirúrgicos que influyen la recuperación visual se a descrito la persistencia de líquido submacular observado por tomografía óptica coherente, el cual puede presentarse hasta en la mitad de los casos con re aplicación exitosa de la retina, y lleva a una peor recuperación visual. (37, 38)

Otro factor valorado por tomografía óptica coherente que afecta la agudeza visual posterior a una re aplicación retiniana post DRR es la regularidad de la superficie retiniana y la realineación de los fotoreceptores. En varios estudios se ha encontrado que la disrupción de la unión entre los segmentos externos y segmentos internos de los fotoreceptores se correlaciona con una pobre recuperación visual.(6, 38). En un estudio publicado recientemente por Wakabayashi y colaboradores mostró que el 61% de los pacientes con una retina exitosamente reaplicada presentaban una disrupción de la unión de segmentos externos e internos de los fotoreceptores (o capa de zona elipsoide) y el 21% una disrupción de la membrana limitante externa. A su vez esta disrupción se correlacionaba con peores agudezas visuales.(6)

Autofluorescencia

La autofluorescencia es una modalidad diagnóstica no invasiva que representa la fluorescencia generada por los bis-retinoides de la lipofuscina localizada en las células del EPR y es influenciada por materiales que absorben la fluorescencia o hiperfluorescen por ellos mismos por encima del EPR. (39-41) Por éstas características es una excelente herramienta no invasiva para el estudio de las capas externas de la retina.(7)

En un estudio reciente realizado por Dell´Omo y colaboradores el cual evaluó la autofluorescencia comparada con el OCT de dominio espectral en pacientes en postoperatorio de vitrectomía por DRR,

se encontró 3 tipos de hallazgos: líneas gruesas bien demarcadas de hiper o hipoautofluorescencia, líneas finas de hiperfluorescencia y líneas de hiperfluorescencia que transcurrían paralelamente a los vasos retinianos. Éstas lesiones correspondían en el OCT a pliegues retinianos externos, a anomalías en la reflectividad de la capa de la zona elipsoide e "impresiones vasculares" respectivamente. (7) Aunque en las fotos publicadas de éste artículo se observan áreas hiperautofluorescentes o hipoautofluorescentes en la zona foveal, los autores no realizan una correlación con los hallazgos tomográficos a este nivel. (7)

Por otro lado un estudio realizado por Shiragami y colaboradores en pacientes operados de agujero macular, mostró que la hiperautofluorescencia foveal se correlacionaba con una integridad de la unión de los segmentos externos e internos de los fotoreceptores y una continuidad de la membrana limitante externa, y esto a su vez con una mejor agudeza visual postoperatoria. (8)

No existe hasta la fecha ningún estudio que correlacione la autofluorescencia foveal con los hallazgos de la unión de los segmentos externos e internos de los fotoreceptores ni de la membrana limitante externa en pacientes con desprendimiento de retina regmatógeno.

5) Pregunta de investigación

¿Existe una asociación entre la hiperautofluorescencia foveal luego de la re aplicación de retina en pacientes con DRR, la integridad de la capa de la zona elipsoide y la mejoría de la agudeza visual?

6) Hipótesis

Hipótesis nula:

No existe una asociación entre al menos un par de los resultados de las evaluaciones post operatorias la hiperautofluorescencia foveal en pacientes exitosamente tratados de DRR con la ganancia de agudeza visual, ni con la integridad de la capa de la zona elipsoide.

Hipótesis alterna:

Cuando se presenta hiperautofluorescencia foveal en pacientes exitosamente tratados de DRR hay mayor ganancia de visión y/o se encuentra una integridad de la capa de la zona elipsoide en pacientes operados con éxito anatómico de desprendimiento regmatógeno de la retina.

7) Objetivos

Principal:

Establecer si existe asociación entre la hiperautofluorescencia foveal luego de la re aplicación de la retina en DRR con la ganancia de visión y la integridad de la unión de segmentos internos y externos de fotoreceptores (capa de zona elipsoide)

Específicos:

- Estudiar la concordancia inter-evaluador entre los resultados de las diferentes pruebas aplicadas (OCT y Autofluorescencia)
- Evaluar la existencia de áreas y/o lesiones hiperautofluorescente en el área foveal
- Evaluar el estado de la capa de la zona elipsoide y de la MLE en la tomografía óptica coherente macular de dominio espectral
- Evaluar la agudeza visual previa a la intervención y final

8) Metodología

Tipo de estudio

Estudio de corte transversal con prueba diagnóstica. Se tomarán tomografía óptica coherente de dominio espectral con el equipo Cirrus de Zeiss y se tomará foto de autofluorescencia enfocada en el área foveal. Se evaluarán por 3 diferentes observadores para determinar la presencia o ausencia de hiperautofluorescencia foveal en las fotos de autofluorescencia y la integridad o no de la unión de segmentos externos e internos de los fotoreceptores a nivel foveal en la tomografía. La agudeza visual será medida previo y después del tratamiento del DRR mediante una tabla de Snellen y ésta será convertida a LogMAR.

Definición del método

Previa explicación del estudio y firma del consentimiento informado se le tomarán a los pacientes exitosamente operados de DRR una tomografía óptica coherente macular con el equipo de tomografía de coherencia óptica de dominio espectral Cirrus (Zeiss) y unas fotos de fondo de ojo con autofluorescencia con la cámara Carl-Zeiss, estos exámenes se tomarán una vez el protocolo sea aprobado por el comité de ética hasta completar la muestra calculada o máximo hasta octubre de 2013 si no se ha logrado recolectar la muestra calculada.

Las fotos de autofluorescencia impresas serán leídas por 3 retinólogos de la Fundación Oftalmológica Nacional en busca de hiperautofluorescencia foveal, sin darles datos clínicos de cada unos de los pacientes. Las imágenes de tomografía óptica coherente serán valoradas 2 expertos en imágenes diagnósticas, más específicamente en ecografía ocular y tomografía óptica coherente y 1 fellow de retina en busca de disrupción de la unión de los segmentos internos y externos de los fotoreceptores a nivel foveal.

Se recolectarán de la historia clínica los datos relevantes tales como la agudeza visual previa al procedimiento, estado fáquicos, compromiso de la mácula previo a la cirugía, la agudeza visual final, los datos demográficos, entre otros.

POBLACIÓN

Población blanco

Pacientes con re aplicación de la retina luego de ser sometidos a alguno de los procedimientos establecidos por el protocolo para el desprendimiento de retina regmatógeno.

Población de estudio

Pacientes de la Fundación Oftalmológica Nacional que han sido exitosamente operados (con retina adherida luego de la cirugía, sin complicaciones como re desprendimiento de retina, persistencia de líquido subretiniano, agujero macular postquirúrgico o proliferación vitreoretiniana submacular) de DRR entre junio de 2011 y junio de 2013

Tamaño de la muestra

Se realizó una evaluación de posibles candidatos que pudieran ser elegibles para participar en el estudio en los meses de julio de 2011, agosto de 2011, noviembre de 2011 y febrero de 2012 encontrando en promedio 9.1 pacientes al mes. Proyectando éste promedio hasta junio de 2013 que es cuando termina la inclusión de pacientes para el estudio se cuenta con 24 meses lo cual daría un total de 218 posibles candidatos.

Con base en la información proyectada, se asumió la población de estudio en 218 individuos (población finita) para la que se calculó el tamaño de muestra considerando una proporción de individuos con agudeza visual mayor a 20/50 del 50% con un error tipo I de 0.05 y una precisión del 5%. Con estas condiciones, el número esperado de sujetos a enrolar en el estudio sería de 82. Al final del periodo establecido para ingresar pacientes, consultaron en FUNDONAL 65 individuos que cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron participar en el estudio (no hubo casos de personas que se rehusaran así que se ingresaron todas las personas atendidas en el periodo). Dado que los individuos que llegan a consulta a FUNDONAL llegan al azar (no necesariamente de manera aleatorizada), se asume que la muestra conformada cumple con el criterio mínimo (ingreso al azar) para realizar inferencias usando sus resultados.

Criterios de inclusión

Paciente mayor de 18 años

- Desprendimiento de retina regmatógeno tratado máximo 1 año previo a la inclusión al estudio
- Re aplicación de la retina luego de un solo procedimiento (ya sea retinopexia, vitrectomía, cirugía combinada, uso de gas o de silicón). Sin contar un segundo procedimiento para retiro de silicón.
- En caso de haber usado aceite de silicón: mínimo 15 días después de haber realizado retiro del aceite de silicón
- En caso de haber usado gas: mínimo 1 mes luego del taponamiento con gas

Criterios de exclusión

- No re aplicación total de la retina luego del primer procedimiento.

- Presencia de agujero macular, membrana epiretiniana clínicamente visible, pliegues maculares con compromiso foveal o desprendimiento residual de retina.
- Presencia de otras patologías retinianas que puedan alterar los resultados tales como edema macular diabético, distrofias retinianas, oclusiones vasculares, retinopatía diabética, hemorragia vítrea y miopía patológica (> -8.0D).
- Incapacidad o negación a firmar el consentimiento informado
- Opacidad de medios que no permita la toma de adecuadas imágenes de autofluorescencia y OCT

Variables

#	VARIABLE	DEFINICION	CLASE DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	CODIFICACION
1	Edad	Edad cumplida en años	Cuantitativa CONTINUA en escala de razón	Años	
2	Sexo	Femenino o masculino	Cualitativa nominal dicotómica		1: Femenino 2: Masculino
3	Lateralidad	Lateralidad del ojo incluido en el estudio	Cualitativa nominal dicotómica		OD: derecho OI: izquierdo
4	Agudeza visual pre	Mejor agudeza visual medida mediante tabla de Snellen en el momento de la valoración pre quirúrgica	Cuantitativa CONTINUA en escala de razón	LogMAR	

5	Compromiso macular	Estado de la macula en el momento de la valoración pre quirúrgica	Cualitativa en escala Nominal		1. Mácula desprendida 2. Mácula no desprendida
6	Evolución	Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el día de la cirugía	Cuantitativa continua en escala de razón	Días	
7	Estado fáquico	Esta variable codifica si el paciente tiene cristalino, lente intraocular o es áfaco en el momento de la valoración pre quirúrgica	Cualitativa en escala nominal	Faco Pseudofaco Afaco	1. Faco 2. Pseudofaco 3. Áfaco
8	Tipo de procedimiento	Esta variable codifica que procedimiento fue realizado al paciente para el tratamiento del DRR	Cualitativa en escala nominal	Retinopexia convencional Vitrectomía con retinopexia Vitrectomía sin retinopexia Neumo-retinopexia	1. Vitrectomía con retinopexia 2. Vitrectomía sin retinopexia 3. Retinopexia convencional 4. Pneumoretinopexia
9	Taponamiento	Tipo de taponamiento intraocular	Cualitativo en escala nominal	Gas Aceite de silicón	1. Gas 2. Aceite de silicón

		usado			
10	Agudeza visual final	Mejor agudeza visual medida mediante tabla de Snellen en la valoración previa a la toma de los exámenes	Cuantitativa continua en escala de razón	LogMAR	
11	Autofluorescencia foveal	Tipo de auto-fluorescencia a nivel foveal	Cualitativa	Hiperauto-fluorescente Hipoauto-fluorescente	1. Hiperauto-fluorescente 2. Hipoauto-fluorescente
12	Unión de segmentos externos e internos de los fotoreceptores a nivel foveal	Estado de la unión de segmentos externos e internos de los fotoreceptores en la tomografía óptica coherente en área foveal	Cualitativa en escala nominal	Integridad Disrupción	1. Integridad 2. Disrupción

Tabla 1. Variables y sus características

Plan de análisis estadístico

Se utilizaron tablas de contingencia de 2X2 para estudiar la concordancia entre los resultados de los evaluadores y se utilizó el índice Kappa de Cohen. Se tomaron valores Kappa <0.2 como pobre concordancia, de 0.21 a 0.4 como concordancia razonable, de 0.41 a 0.6 concordancia moderada, de 0.61 a 0.8 como concordancia buena y de 0.81 en adelanta como concordancia muy buena. Los resultados obtenidos con la autofluorescencia se cruzaron con la integridad de la capa de zona elipsoide y la agudeza visual final y se evaluó su asociación utilizando la prueba chi cuadrado y pruebas Z para comparación de proporciones. Se evaluó la simetría de las distribuciones de variables continuas (agudeza visual pre intervención y post intervención medidas en LogMAR, edad, tiempo de evolución del desprendimiento de retina) utilizando la prueba de Kolmogorov Smirnov y en todos los casos no fue posible rechazar la hipótesis de no normalidad razón por la que fue necesario utilizar pruebas U de Mann Withney para hacer comparaciones entre los grupos de individuos formados a través de las categorías de las variables cualitativas (presencia-ausencia de hiperautofluorescencia, estado de la membrana limitante externa, estado de la capa de zona elipsoide, presencia de compromiso macular y visión final mejor a 20/50). En todos los casos se aceptó un valor de 0.1 como máximo permitido para error tipo I.

Se excluyeron los datos de agudeza visual considerados atípicos extremos según el método descrito por Bernard Rosner en el cual se consideran atípico extremos aquellos datos que esta 3 intercuartiles por encima o debajo del Q mínimo y máximo. (42)

9) Consideraciones éticas

Nuestro estudio está en consonancia con las normas de BPC. Es un estudio en el que los sujetos fueron sometidos a dos exámenes no invasivos de riesgo mínimo. Previo a la realización de los exámenes se realizó la explicación y la firma del consentimiento informado. Se mantuvo en total confidencialidad los datos de cada uno de los pacientes.

Los resultados del estudio serán divulgados en congresos y cursos tales como el curso anual de la Fundación Oftalmológica Nacional, Macula Society, Congreso Nacional de Oftalmología. Se planea publicar los resultados en publicaciones nacionales e internacionales.

No existe ningún interés comercial en ninguno de los medicamentos utilizados en el estudio.

10) Presupuesto

	Total	**Observación**
OCT c/u 150.000	$9´750.000	Algunos OCT concordarán con los pacientes del estudio de desprendimiento de retina del Dr Andres Flor, por lo cual no requerirán ser tomados por segunda vez
Autofluorescencia c/105.000	$6´825.000	
Total	$16´575.000	

Tabla 2. Presupuesto

11) Cronograma

AUTOFLUORESCENCIA EN DRR												
ETAPAS Y ACTIVIDADES	**TIEMPO EN MESES**											
		2		4		6		8		10		12
Preparación y aprobación de Proyecto												
Selección de pacientes												
Reclutamiento de pacientes												
Procesamiento de información												
Análisis												
Preparación del Informe												
Presentación de Informe												

Tabla 3. Cronograma

12) Resultados

a) Caracterización

Se reclutaron un total de 65 casos, de los cuales 31 (47.7%) fueron mujeres y 34 (52.3%) hombres.

La edad tuvo una mediana de 58 años (con un rango entre 18-81 años). Cincuenta y seis pacientes tenían dato del tiempo de evolución del inicio de los síntomas hasta el día de la cirugía, teniendo éste una mediana de 1 mes (rango entre 0.07 a 7 meses). Todos los pacientes contaron con datos de agudeza visual previa. La mediana de la agudeza visual basal logMAR fue de 2.0607 (equivalente en Snellen a 20/2300 o Cuenta dedos a 1 metro), con una mínima de 0.1 y una máxima de 2.51. En 53 (81.54%) pacientes se encontró que el desprendimiento de la retina comprometió la mácula.

Cincuenta y tres (81.54%) pacientes conservaban su cristalino previo a la primera intervención, 11 (16.92%) eran pseudofacos y uno era áfaco (1.54%).

En cuanto al tipo de cirugía realizado para la corrección del desprendimiento de retina en la mayoría (95.38%) de los casos se realizó retinopexia con vitrectomía posterior (n=62), mientras que en 2 pacientes se realizó una retinopexia convencional (3.08%) y en 1 paciente se realizó neumoretinopexia (1.54%). En 43 sujetos la cirugía se combinó con facoemulsificación del cristalino (66.15%).

En 25 pacientes se uso aceite de silicón como taponamiento (38.5%), en 39 el taponamiento se realizó con gas C3F8 (60%) y un paciente de una retinopexia convencional no requirió ningún tipo de taponamiento.

La agudeza visual final (logMAR) fue en mediana de 0.6021 (equivalente en Snellen a 20/80) (rango 0.097-2.204). Con una mejoría promedio de 1.0 logMAR (min -0.30, max 1.96). En 51 pacientes se presento algún grado de mejoría de la agudeza visual (definido como mejoría de mínimo 1 línea de visión), mientras que en 14 sujetos la visión permaneció estable o disminuyó en una o más líneas de visión.

Diez y nueve (29.2%) de los pacientes lograron una visión igual o mejor de 20/50 sin embargo 46 (70.8%) tuvieron una agudeza visual final menor a 20/50.

b) Análisis de concordancia de pruebas diagnósticas

EVALUACIÓN DE FOTOS DE AUTOFLUORESCENCIA

Áreas o lesiones hiperautofluorescentes en área foveal

Las fotos de autofluorescencia fueron evaluadas por 3 diferentes evaluadores cegados. Se solicitó que determinaran si existía alguna lesión o área hiperautofluorescente dentro de la hipoautofluorescencia normal de la fóvea. Se tomó como presencia de áreas hiperautofluorescentes si 2 o más evaluadores lo calificaban de ésta manera.

Al combinar el resultado de los 3 evaluadores se encontró que en 33 (50.8%) de las fotos de autofluorescencia se encontraron áreas de hiperautofluorescencia dentro del área normal de hipoautofluorescencia foveal, mientras que en 32 (49.2%) hubo ausencia de lesiones hiperautofluorescentes en área foveal.

Al evaluar la presencia de áreas de hiperautofluorescencia en el área foveal el evaluador 1 encontró que 39 (60%) sujetos tenían algún área de hiperautofluorescencia en el área foveal, mientras que 26 (40%) no la tenían. El evaluador 2 encontró 48 (73.8%) con presencia de áreas hiperautofluorescentes en el área foveal y 17 (26.2%) con ausencia de las mismas. El 3er evaluador encontró que 16 (24.6%) sujetos tenían áreas de hiperautofluorescencia, mientras que 49 (75.4%) no tenían ésta característica.

Buscando el grado de concordancia entre el evaluador 1 y 2 se encontró que en 33 (50.8%) pacientes ambos observaron presencia de hiperautofluorescencia en el área foveal y en 11 (16.9%) sujetos concordaron en que no existía ningún tipo de hiperautofluorescencia foveal. Sin embargo en 15 (23.1%) pacientes el evaluador 1 no encontró áreas de hiperautofluorescencia, mientras que el evaluador 2 las caracterizó con presencia de hiperautofluorescencia. En 6 (9.2%) pacientes el evaluador 1 encontró algún tipo de hiperautofluorescencia, mientras que el evaluador 2 no la encontró.

			Evaluador 1	
			Áreas de hiperautofluorescencia	
			Presentes	Ausentes
Evaluador 2	Áreas de hiperautofluoescencia	Presentes	33 (50.8%)	15 (23.1%)
		Ausentes	6 (9.2%)	11 (16.9%)

Tabla 4. Resultados de la evaluación de la presencia de hiperautofluorescencia foveal entre el evaluador 1 y 2

Al evaluar la concordancia entre el evaluador 2 y 3 se encontró que coincidieron con su diagnóstico en 42 sujetos (64.6%) y no concordaron en 23 (35.4%) de los pacientes.

En 16 (24.6%) sujetos concordaron en que se encontraban áreas de hiperautofluorescencia en el área foveal y en 24 (40%) concordaron con que éstas no estaban presentes. Sin embargo en 23 (35.4%) de los casos el evaluador 2 encontró áreas de hiperautofluorescencia foveal mientras que el evaluador 3 no las observó.

			Evaluador 2	
			Áreas de hiperautofluorescencia	
			Presentes	Ausentes
Evaluador 3	Áreas de hiperautofluoescencia	Presentes	16 (24.6%)	0 (0%)
		Ausentes	23 (35.4%)	26 (40%)

Tabla 5. Resultados de la evaluación de la presencia de hiperautofluorescencia foveal entre el evaluador 2 y 3.

			Evaluador 1	
			Áreas de hiperautofluorescencia	
			Presentes	Ausentes
Evaluador 3	Áreas de hiperautofluorescencia	Ausentes	16 (24.6%)	0 (0%)
		Presentes	23 (35.4%)	26 (40%)

Tabla 6. Resultados de la evaluación de la presencia de hiperautofluorescencia foveal entre el evaluador 1 y 3.

Normalidad de autofluorescencia

Luego se solicitó a estos mismos evaluadores que definieran si, según su criterio como experto, la foto de autofluorescencia presentaba alguna anomalía en el área foveal. Cuando 2 o más de los evaluadores lo calificaron como normal se tomó la Autofluorescencia foveal como NORMAL.

El evaluador 1 calificó 15 (23.1%) de las fotos de autofluorescencia foveal como normales y encontró en 50 (76.9%) alguna anomalía de la AF foveal. Para el evaluador 2, 31 (47.7) de las AF foveales fueron normales mientras que 34 (52.3%) tenían alguna anomalía. El evaluador 3 encontró que 24 (36.9%) estudios de AF foveal fueron normales y 41 (63.1%) anormales.

Al evaluar la concordancia entre el evaluador 1 y el 2 se encontró que concordaron en 13 (20%) pacientes que la AF foveal era normal y en 32 (49.2%) casos que la AF foveal era anormal, para una concordancia total de 45 (69.2%) pacientes. En 18 (27.7%) casos el evaluador 1 clasificó la AF foveal como anormal mientras que el evaluador 2 la encontró normal. Dos (3.1%) pacientes fueron evaluados como normales por el evaluador 1 y como anormales por el evaluador 2.

			Evaluador 1	
			Evaluación autofluorescencia	
			Normal	Anormal
Evaluador 2	Evaluación Autofluorescencia	Normal	13 (20%)	18 (27.7%)
		Anormal	2 (3.1%)	32 (49.2%)

Tabla 7. Resultados de la evaluación de la normalidad de la autofluorescencia foveal entre el evaluador 1 y 2

Los evaluadores 2 y 3 concordaron en 48 (73.8%) de los casos y fueron discordantes en 17 (26.2%) casos. En 19 (29.2%) de los sujetos ambos evaluadores calificaron la AF foveal como normal. Veintinueve (44.6%) casos fueron evaluados como anormales por ambos evaluadores, mientras que en 12 (18.5%) casos el evaluador 3 calificó la AF foveal como anormal y el evaluador 2 como normal. En

5 (7.7%) sujetos el evaluador 2 encontró la AF foveal normal mientras que el evaluador 3 la calificó como anormal.

			Evaluador 2	
			Evaluación Autofluorescencia	
			Normal	Anormal
Evaluador 3	Evaluación Autofluorescencia	Normal	19 (29.2%)	5 (7.7%)
		Anormal	12 (18.5%)	29 (44.6%)

Tabla 8. Resultados de la evaluación de la normalidad de la autofluorescencia foveal entre el evaluador 2 y 3.

Entre el evaluador 1 y 3 se encontró concordancia en 50 (76.9%) de las autofluorescencias evaluadas y discordancia en 15 (23.1%) de los casos.

En 12 (18.5%) de los sujetos concordaron en que las fotos de autofluorescencia eran normales y en 38 (58.5%) concordaron en que no lo eran. En 12 (18.5%) casos el evaluador 1 encontró alguna anomalía en la autofluorescencia mientras que el evaluador 3 la encontró normal; y en 3 (4.6%) casos el evaluador 1 calificó la autofluorescencia foveal como normal mientras que el evaluador 3 la encontró anormal.

			Evaluador 1	
			Evaluación Autofluorescencia	
			Normal	Anormal
Evaluador 3	Evaluación autofluorescencia	Normal	12 (18.5%)	12 (18.5%)
		Anormal	3 (4.6%)	38 (58.5%)

Tabla 9. Resultados de la evaluación de la normalidad de la autofluorescencia foveal entre el evaluador 1 y 3

		Concordancia		Discordancia		valor p* (kappa)
		f	%	f	%	
Presencia de áreas hiperautofluorescencia foveal	Evaluador 1 vs 2	44	67.7	21	32.3	0.016 (0.286)
	Evaluador 2 vs 3	35	50.8	32	49.2	0.006 (0.207)
	Evaluador 1 vs 3	42	64.6	23	35.4	0 (0.358)
Normalidad de autofluorescencia foveal	Evaluador 1 vs 2	45	69.2	20	30.8	0.001 (0.369)
	Evaluador 2 vs 3	48	73.8	17	26.2	0 (0.471)
	Evaluador 1 vs 3	50	76.9	15	23.1	0 (0.463)

*= Calculado para el índice de concordancia Kappa

Tabla 10. Concordancia inter-evaluador de la autofluorescencia foveal.

Evaluación de tomografía óptica coherente macular

Integridad de capa de zona elipsoide

Las tomografías ópticas coherentes de mácula fueron evaluadas por 3 diferentes evaluadores cegados. Se solicitó que determinaran la capa de la zona elipsoide (previamente llamada unión de segmentos externo e internos de fotoreceptores) se encontraba íntegra. Se clasificó como íntegra si 2 o más evaluadores conceptuaron que se encontraba íntegra.

Al computar los resultados de los 3 evaluadores 40 (61.5%) sujetos presentaron integridad de la zona elipsoide en el área foveal, mientras que 25 (38.5%) presentaba algún tipo de disrupción de la misma.

Para el evaluador 1, en 46 (70.8%) TOC la capa de la zona elipsoide se encontró íntegra y en 19 (29.2%) hubo disrupción de la misma. El evaluador 2 calificó a 38 (58.5%) como íntegra y 27 (41.5%) con disrupción. La capa de la zona elipsoide estuvo íntegra en 39 (60%) casos y hubo disrupción de la zona elipsoide en 26 (40%) sujetos.

El evaluador 1 y 2 concordaron en 57 (87.7%) de los casos, 38 (58.5%) de ellos con una capa de zona elipsoide íntegra y 19 (29.2%) de ellos con disrupción de ésta capa. Éstos evaluadores discordaron en 8 (12.3%) casos en los cuales el evaluador 1 calificó la capa de la zona elipsoide como íntegra y el evaluador 2 encontró una disrupción de la misma.

			Evaluador 1	
			Integridad de Zona Elipsoide	
			SI	NO
Evaluador 2	Integridad de Zona Elipsoide	SI	38 (58.5%)	0 (0%)
		NO	8 (12.3%)	19 (29.2%)

Tabla 11. Resultados de evaluación de integridad de capa de zona elipsoide entre evaluador 1 y 2

Entre el evaluador 2 y 3 se encontró una concordancia del 92.3% (60 casos), de los cuales 36 (55.4%) tenían una capa de zona elipsoide íntegra y 24 (36.9%) en los cuales no había dicha integridad. En 3 casos (4.6%) el evaluador 3 calificó la capa de la zona elipsoide como íntegra, mientras que el evaluador 2 encontró una disrupción de la misma. En 2 (3.1%) casos el evaluador 2 la calificó como íntegra y el evaluador 3 cómo no íntegra.

			Evaluador 3	
			Integridad de Zona Elipsoide	
			SI	NO
Evaluador 2	Integridad de Zona Elipsoide	SI	36 (55.4%)	2 (3.1%)
		NO	3 (4.6%)	24 (36.9%)

Tabla 12. Resultados de evaluación de integridad de capa de zona elipsoide entre evaluador 2 y 3

Al evaluar la concordancia entre el evaluador 1 y 3 se encontró una concordancia en 56 (86.2%), de los cuales 38 (58.5%) tenían la capa de la zona elipsoide íntegra y 18 (27.7%) disrupción de la misma. En 8 (12.3%) casos el evaluador 3 encontró una disrupción de la capa de zona elipsoide mientras que para el evaluador 1 se encontraba íntegra. En 1 (1.5%) caso el evaluador 3 calificó la capa de zona elipsoide como íntegra mientras que el evaluador 1 no la encontró íntegra.

			Evaluador 3	
			Integridad de Zona Elipsoide	
			SI	NO
Evaluador 1	Integridad de Zona Elipsoide	SI	38 (58.5%)	8 (12.3%)
		NO	1 (1.5%)	18 (27.7%)

Tabla 13. Resultados de evaluación de integridad de capa de zona elipsoide entre evaluador 1 y 3

Integridad Membrana Limitante Externa

Luego se solicitó a estos mismos evaluadores que definieran si la membrana limitante externa (MLE) estaba íntegra. Cuando 2 o más de los evaluadores la calificaron como íntegra se clasificó como "Membrana Limitante Íntegra".

El evaluador 1 encontró que en 55 (84.6%) TOC hubo integridad de la MLE y en 10 (15.4%) disrupción de la misma. La MLE se encontraba íntegra en 54 (83.1%) y no íntegra en 11 (16.9%) casos para el evaluador 2. El evaluador 3 calificó la MLE como íntegra en 49 (75.4%) casos y con disrupción en 16 (24.6%) casos.

En 62 (95.4%) casos hubo concordancia entre el evaluador 1 y 2, de los cuales 53 (81.5%) tenían la MLE íntegra y 9 (13.8%) tenían disrupción de la MLE. En 2 (3.1%) casos el evaluador 1 encontró la MLE íntegra mientras que el evaluador 2 encontró disrupción de la misma. En 1 (1.5%) caso el evaluador 1 calificó la MLE como no íntegra y el evaluador 2 cómo íntegra.

			Evaluador 1	
			Integridad Membrana Limitante externa	
			SI	NO
Evaluador 2	Integridad Membrana Limitante externa	SI	53 (81.5%)	1 (1.5%)
		NO	2 (3.1%)	9 (13.8%)

Tabla 14. Resultados de evaluación de integridad de capa de la membrana limitante externa entre evaluador 1 y 2

Al evaluar la concordancia entre el evaluador 2 y 3 se encontró que concordaron en 58 (89.2%) casos, de los cuales 48 (73.8%) tenían la MLE íntegra y 10 (15.4%) tenían disrupción de la MLE. En 6 (9.2%) casos el evaluador 3 encontró una disrupción de la MLE mientras que el evaluador 2 la calificó cómo íntegra y en 1 caso (1.5%) el evaluador 3 calificó la MLE como íntegra pero el evaluador 2 encontró disrupción de la misma.

			Evaluador 3	
			Integridad de Membrana Limitante externa	
			SI	NO
Evaluador 2	Integridad de Membrana Limitante externa	SI	48 (73.8%)	6 (9.2%)
		NO	1 (1.5%)	10 (15.4%)

Tabla 15. Resultados de evaluación de integridad de capa de la membrana limitante externa entre evaluador 2 y 3

Entre el valuador 1 y 3 hubo 55 (84.6%) casos concordantes y 10 (15.4%) casos discordantes. De los concordantes 47 (72.3%) tenían la MLE íntegra y 8 (12.3%) tenían disrupción de la misma. En 8 (12.3%) casos el evaluador 3 encontró disrupción de la MLE y el evaluador la encontró íntegra. El evaluador 3 calificó 2 (3.1%) MLE cómo íntegra, mientras que el evaluador 1 encontró una disrupción de ésta.

			Evaluador 3	
			Integridad de Membrana Limitante Externa	
			SI	NO
Evaluador 1	Integridad de Membrana Limitante Externa	SI	47 (72.3%)	8 (12.3%)
		NO	2 (3.1%)	8 (12.3%)

Tabla 16. Resultados de evaluación de integridad de capa de la membrana limitante externa entre evaluador 1 y 3

		Concordancia		Discordancia		valor p* (kappa)
		f	%	f	%	
Integridad decapa de zona elipsoide	Evaluador 1 vs 2	57	87.7	8	12.3	0 (0.735)
	Evaluador 2 vs 3	60	92.3	5	7.7	0 (0.841)
	Evaluador 1 vs 3	56	86.2	9	13.8	0 (0.698)
Integridad de capa de Membrana Limitante Externa	Evaluador 1 vs 2	62	95.4	3	4.6	0 (0.83)
	Evaluador 2 vs 3	58	89.3	7	10.7	0 (0.676)
	Evaluador 1 vs 3	55	84.6	10	15.4	0 (0.526)

*= Calculado para el índice de concordancia Kappa

Tabla 17. Concordancia inter-evaluador de la tomografía óptica coherente macular.

c*) Análisis de variables continuas*

19 de los pacientes con visión final mejor de 20/50 tuvo datos de edad y agudeza visual previa al tratamiento; y 16 datos de tiempo de evolución del desprendimiento de retina.

En los pacientes con agudeza visual final menor de 20/50, 46 tuvo datos de edad y de agudeza visual inicial, y 40 tuvo datos del tiempo de evolución del desprendimiento.

Los pacientes con agudeza visual final igual o mejor de 20/50 tenían una mediana de edad de 61 años (rango 18-75), mientras que la mediana de edad de los pacientes con agudeza visual peor de 20/50 fue de 57.5 años (27-81 años).

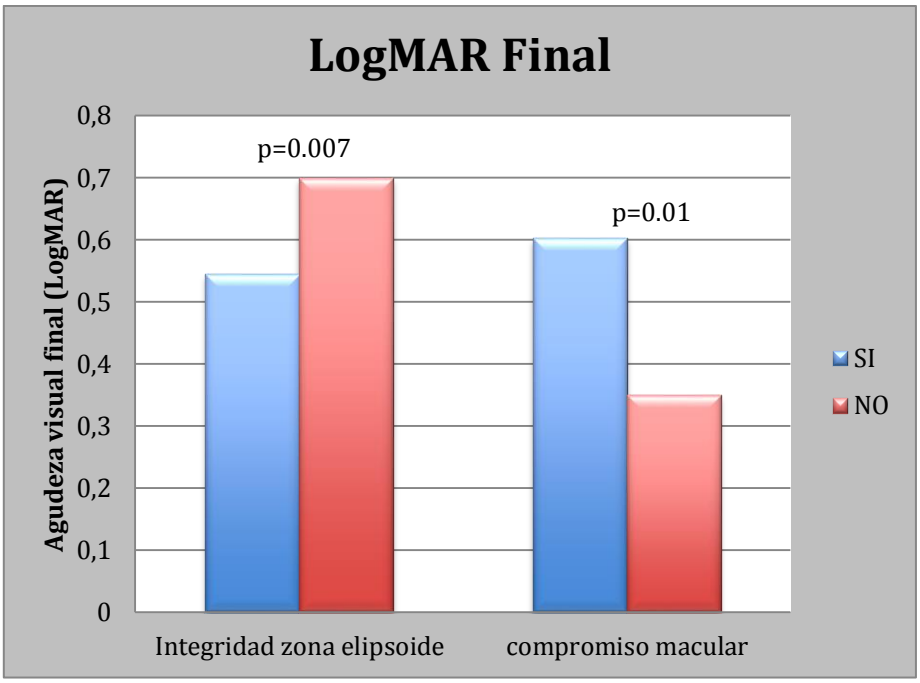
El tiempo promedio (mediana) de evolución del desprendimiento de retina fue de 1 (rango 0.07-5) mes en pacientes con agudeza visual postoperatoria igual o mejor de 20/50, mientras que en los pacientes con agudeza visual final peor de 20/50 fue de 1.87 (rango 0.1-7) meses.

La agudeza visual previa promedio (mediana) en logMAR de los pacientes que presentaron agudeza visual final igual o mejor de 20/50 fue de 1.0901 (0.1-2.2) y de los pacientes con agudeza visual final peor de 20/50 fue de 1.85 (0.4-2.51).

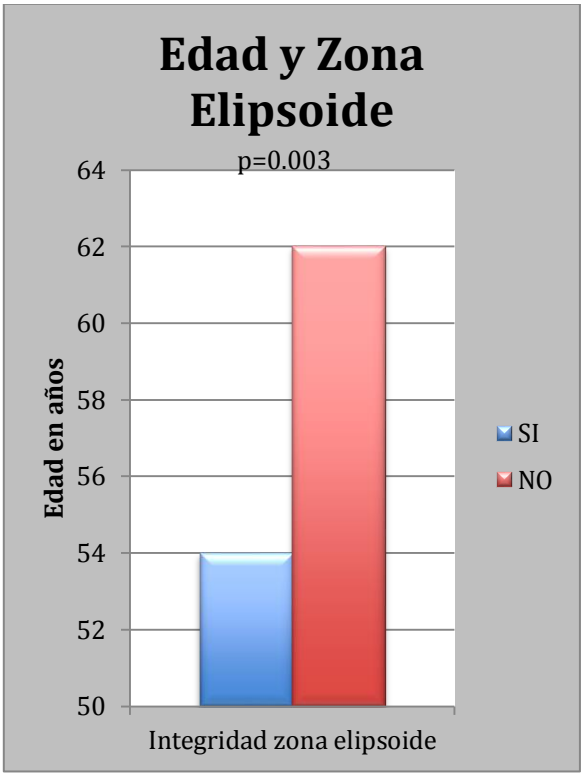
		LogMAR final				Edad			
		Mediana	Min	Max	valor p	Mediana	Min	Max	valor p
Integridad zona elipsoide	Si	0.5441	0.1	2.2	**0.007**	54	25	72	**0.003**
	No	0.699	0.18	2.2		62	18	81	
Integridad MLE	Si	0.6021	0.1	2.2	0.106	56	18	81	0.107
	No	1.1761	0.18	2.06		61	41	75	
Áreas hiperautofluorescentes	Presentes	0.5441	0.1	2.2	0.254	58	18	81	0.651
	Ausentes	0.699	0.18	2.2		57.5	30	75	
Autofluorescencia foveal	Normal	0.6021	0.1	1.48	0.712	60.5	30	75	0.342
	Anormal	0.6021	0.1	2.2		57	18	81	
Compromiso macular	SI	0.6021	0.1	2.2	**0.01**	58	18	81	0.618
	No	0.3495	0.1	1.18		58	25	73	
AV final	≥20/50	0.3010	0.1	0.4	0	61	18	75	0.521
	< 20/50	0.699	0.48	2.2		57.5	27	81	

		Tiempo de DR (meses)				Tiempo cx examen			
		Mediana	Min	Max	valor p	Mediana	Min	Max	valor p
Integridad zona elipsoide	Si	0.633	0.07	5	0.08	422	42	1317	0.115
	No	1.2167	0.27	7		326	36	675	
Integridad MLE	Si	1	0.07	7	0.918	400.5	42	1317	0.093
	No	0.75	0.27	4		364	36	675	
Áreas hiperautofluorescentes	Presencia	0.7333	0.07	5	0.464	367	42	1317	0.778
	Ausencia	1	0.1	7		389	36	695	
Autofluorescencia foveal	Normal	1.2	0.07	7	0.405	419.5	100	1317	0.402
	Anormal	0.6667	0.17	5		367	36	843	
Compromiso macular	SI	1	0.1	7	0.716	384	36	843	0.697
	No	1	0.7	5		419.5	92	1317	
AV final	≥20/50	1	0.7	5	0.79	398	36	843	0.498
	< 20/50	0.8667	0.1	7		384	42	1317	

Tabla 18. Visión final, edad, evolución del desprendimiento de retina y tiempo entre cirugía e inclusión al estudio según características de la autofluorescencia y tomografía óptica coherente macular y compromiso macular.



Gráfica 1. Agudeza visual final en logMAR comparando pacientes con zona elipsoide íntegra y disrupción de zona elipsoide y pacientes con compromiso macular y sin compromiso macular.



Gráfica 2. Edad en años comparando pacientes con disrupción e integridad de capa de la zona elipsoide.

D) Tablas de contingencia

Análisis de autofluorescencia foveal, capa de la zona elipsoide y agudeza visual final

Diez y ocho (45%) de los 40 pacientes que presentaron una capa de zona elipsoide íntegra presentaron algún tipo de hiperautofluorescencia foveal y 22 (55%) no la presentaron. De los 25 sujetos que presentaron disrupción de la capa de la zona elipsoide 15 (60%) presentaron áreas hiperautofluorescentes dentro del área foveal y 10 (40%) no las presentaron. La asociación entre la hiperautofluorescencia foveal y la integridad de la capa de la zona elipsoide no fue estadísticamente significativa (p=0.239).

		Áreas de hiperautofluorescencia foveal		
		Presentes	Ausentes	Total
Capa de zona elipsoide	Íntegra	18 45%	22 55%	40
	Con disrupción	15 60%	10 40%	25
	Total	33	32	65

p= 0.239

Tabla 19. Asociación entre la hiperautofluorescencia foveal y la integridad de la capa de la zona elipsoide

Cuando se analizó la asociación entre la presencia de áreas hiperautofluorescentes foveales, la integridad de la zona elipsoide y la agudeza visual final se encontraron los siguientes resultados: 8 (44%) de los pacientes con capa de zona elipsoide íntegra y áreas de hiperautofluorescencia foveal finalizaron con una agudeza visual mejor igual o mejor a 20/50 y 10 (56%) con agudeza visual peor a 20/50. Seis (27.3%) de los 22 pacientes que presentaron integridad de la capa de zona elipsoide sin áreas de hiperautofluorescencia foveal obtuvieron una visión final ≥ 20/50 y 16 (72.7%) < a 20/50.

De los sujetos que presentaron disrupción de la capa de zona elipsoide asociada a la presencia de áreas hiperautofluorescentes foveales (n=15), 3 (20%) presentaron agudeza visual final ≥ 20/50 y 12 (80%) < a 20/50. Dos (20%) de los sujetos que

presentaron disrupción de capa de zona elipsoide y ausencia de áreas hiperautofluorescentes foveales tuvieron visión final ≥ 20/50, mientras que 8 (80%) obtuvieron una agudeza visual <20/50. Aunque hubo casi 20% más de pacientes con áreas hiperautofluorescentes foveales asociada a integridad de la capa de zona elipsoide que recuperaron visión ≥ 20/50 con respecto al resto de individuos que no cumplían éstas dos características, ésta no fue estadísticamente significativa (p=0.39).

		Áreas de hiperautofluorescencia foveal		
		Presentes	Ausentes	Total
Capa de zona elipsoide íntegra	Agudeza visual final ≥ 20/50	8 44%	6 27.3%	14 35%
	Agudeza visual < 20/50	10 56%	16 72.7%	26 65%
	Total	18	22	40
Disrupción de capa de zona elipsoide	Agudeza visual final ≥ 20/50	3 20%	2 20%	5 25%
	Agudeza visual < 20/50	12 80%	8 80%	20 75%
	Total	15	10	25

p= 0.39

Tabla 20. Asociación entre la hiperautofluorescencia foveal, la integridad de la capa de la zona elipsoide y la agudeza visual final

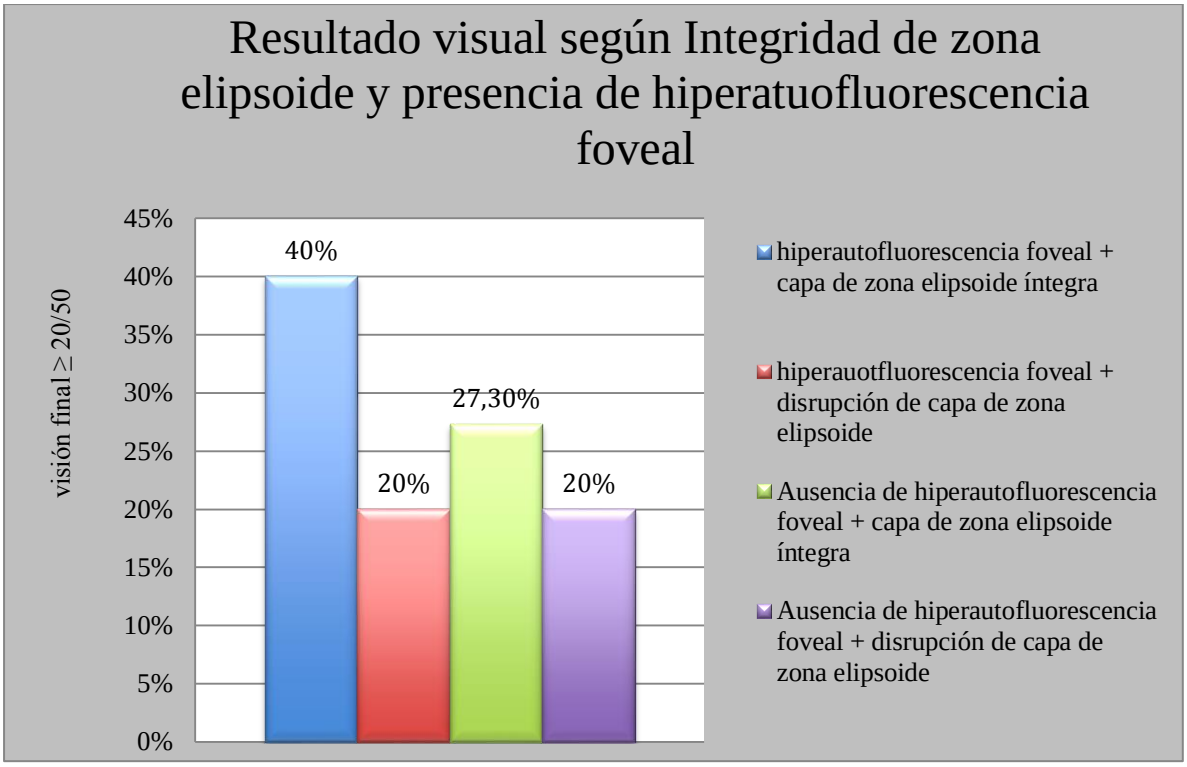


Figura 3. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) comparando los 4 grupos según características de hiperautofluorescencia foveal e integridad de capa de zona elipsoide.

Análisis según Agudeza Visual Final

Catorce (73.7%) de los 19 pacientes que presentaron una agudeza visual final igual o mejor a 20/50 presentaron integridad de la zona elipsoide, mientras que en 5 (26.3%) se encontró disrupción de la zona elipsoide.

De los 46 pacientes que terminaron con agudeza visual peor a 20/50, 26 (56.5%) tenía la zona elipsoide íntegra y 20 (43.5%) presentó disrupción de la misma.

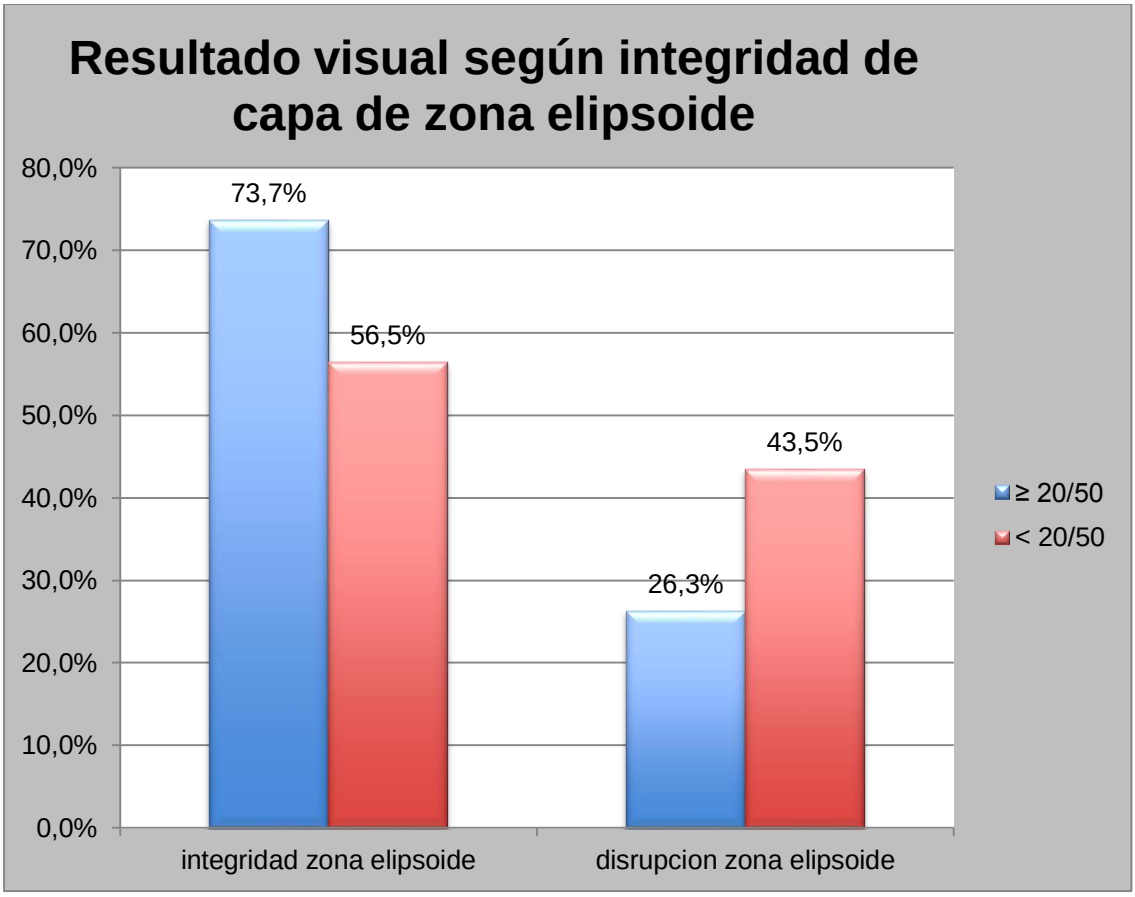


Figura 4. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según integridad de la capa de zona elipsoide

Once (57.9%) sujetos que presentaron una agudeza visual final igual o mejor a 20/50 tuvieron algún tipo de hiperautofluorescencia a nivel foveal, mientras que 8 (42.1%) no tuvieron hiperautofluorescencias foveales. De los pacientes que terminaron con visiones inferiores a 20/50 22 (47.8%) presentaron áreas de hiperautofluorescencia foveal y 24 (52.2%) no las presentaron.

De los pacientes con visión ≥ 20/50 en 16 (84.2%) se encontró la MLE íntegra y en 3 (15.8%) se encontró disrupción de la misma, mientras que en los pacientes con visiones finales peores a 20/50 38 (82.6%) tuvo la MLE íntegra y 8 (17.4%) no la tuvo íntegra.

Siete (36.8%) sujetos de los que tuvieron agudeza visual igual o superior a 20/50 tuvieron una autofluorescencia foveal normal, mientras que en 12 (63.2%) la AF se catalogó como anormal. En los pacientes con visión final menor a 20/50 15 (32.6%) tenían una AF foveal normal y 31 (67.4%) una anormal.

En cuanto al taponamiento, 6 de los 19 pacientes (31.6%) que tuvieron una agudeza visual igual o mejor a 20/50 tuvieron un taponamiento con aceite de silicón, mientras que el resto (13 sujetos, 68.4%) se taponaron con gas C_3F_8. En aquellos sujetos con visión final peor a 20/50 19 (42.2%) fueron taponados con aceite de silicón y 26 (57.8%) con gas.

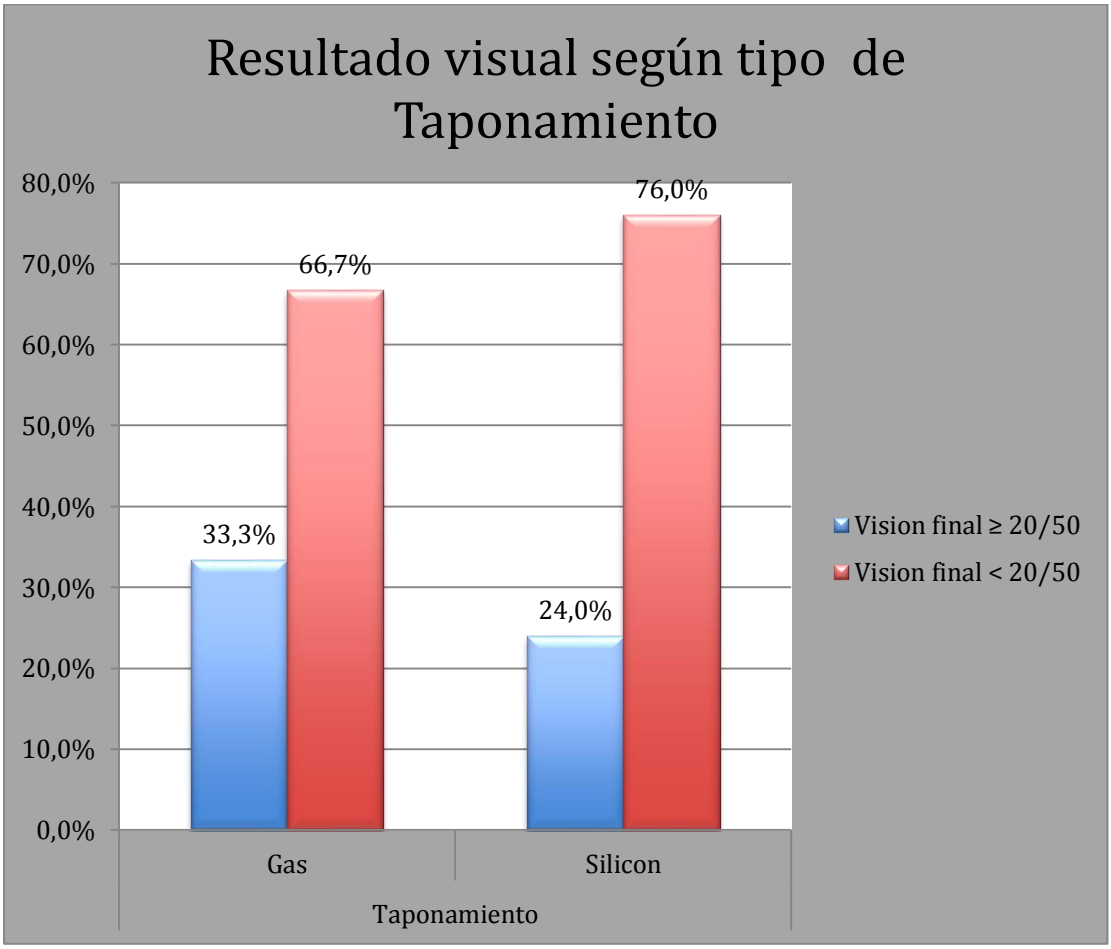
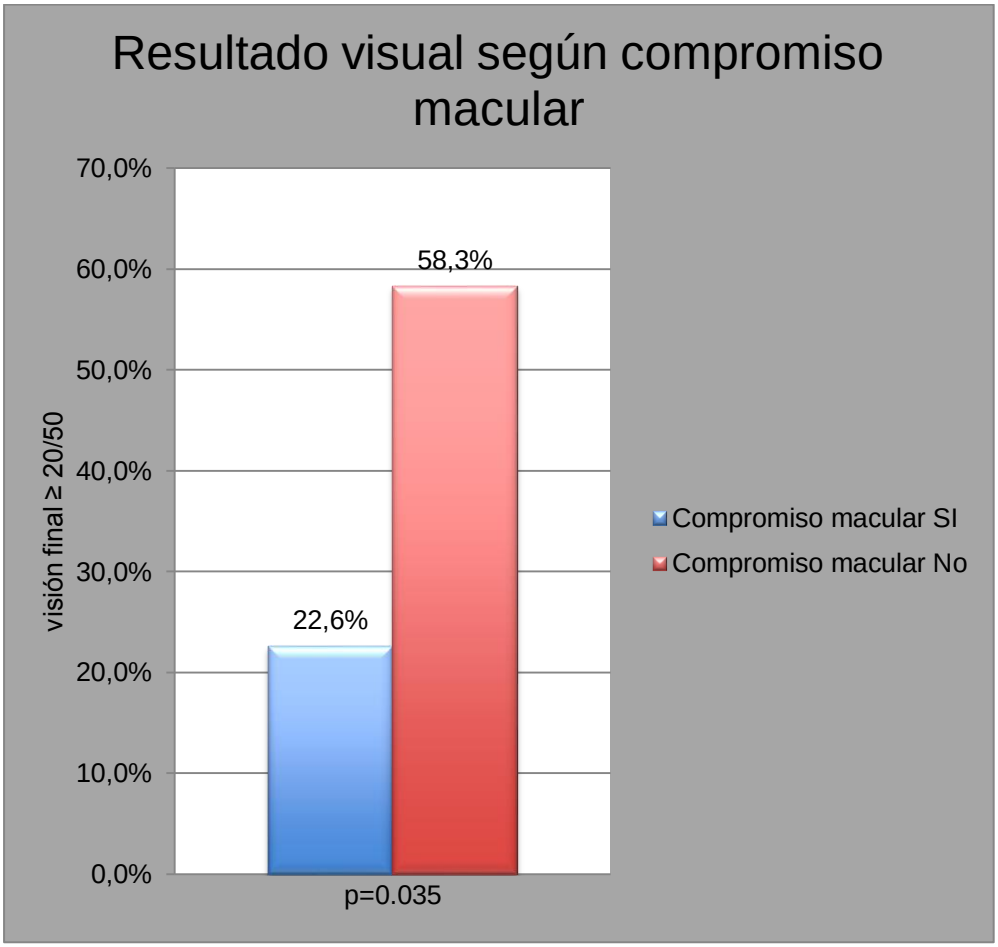


Figura 5. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según el tipo de taponamiento utilizado

Doce de los 53 pacientes (22.6%) que presentaron compromiso macular tuvo una visión igual o superior a 20/50 y 41 (77.4%) presentó visión final menor a 20/50.

De los 12 pacientes que no tuvieron compromiso de la macular 7 (58.3%) tuvieron una visión final mayor o igual a 20/50, mientras que 5 (70.8%) presentó una peor visión. Lo cual fue estadísticamente significativo con una p=0.0354.



p=0.0354

Figura 6. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según el compromiso macular

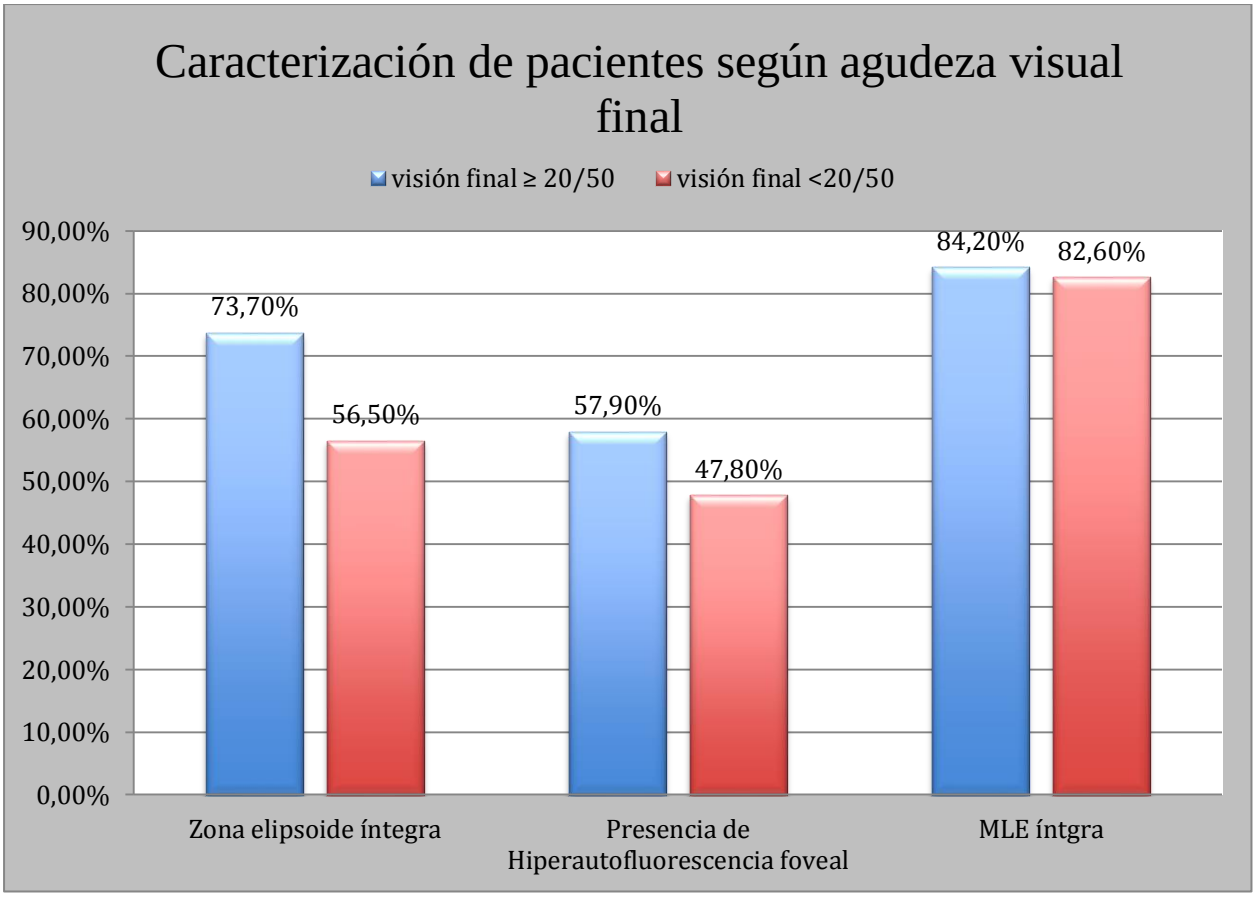


Figura 7. Resultado visual (en porcentaje de pacientes con visión final igual o mejor a 20/50) según integridad de capa de la zona elipsoide y de membrana limitante interna y por hiperautofluorescencia foveal

		Agudeza Visual Final		
		Mejor o igual 20/50	Menor de 20/50	valor p
Zona Elipsoide	Integra	14 73.7%	26 56.5%	0.31
	Disrupción	5 26.3%	20 43.5%	
Hiperautofluorescencia en área foveal	Presente	11 57.9%	22 47.8%	0.64
	Ausente	8 42.1%	24 52.2%	
Integridad Membrana Limitante Externa	SI	16 84.2%	38 82.6%	0.84
	NO	3 15.8%	8 17.4%	
Autofluorescencia Normal	SI	7 36.8%	15 39.6%	0.97
	NO	12 63.2%	31 67.4%	
Taponamiento	Aceite de silicón	6 24%	19 76%	0.96
	Gas C_3F_8	13 33.3%	26 66.7%	
	TOTAL	19 29.6%	45 70.4%	
Compromiso macular	SI	12 22.6%	41 77.4%	0.0354
	NO	7 58.3%	5 41.7%	
	TOTAL	19 29.2%	46 70.8%	65 100%

Tabla 21. Asociación entre resultado visual (según visión final igual o mayor a 20/50 o peor de 20/50) e integridad de capa de zona elipsoide, integridad de membrana limitante interna, hiperautofluorescencia foveal, normalidad de autofluorescencia foveal, tipo de taponamiento y compromiso macular.

Análisis según Taponamiento

De los 25 pacientes que fueron taponados con aceite de silicón 13 (52%) conservaron una capa de zona elipsoide íntegra y 12 (48%) presentaron disrupción de la misma. De los 39 sujetos a quien se les colocó gas C_3F_8 como taponamiento 26 (66.7%) presentaron una capa de zona elipsoide íntegra mientras que 13 (33.3%) tuvieron disrupción de ésta capa.

Doce (48%) de los pacientes taponados con aceite de silicón y 20 (51.3%) de los sujetos taponados con gas tuvieron áreas de hiperautofluorescencia foveal, mientras que 13 (52%) de los pacientes de aceite de silicón y 19 (48.7%) de los sujetos de gas no las tuvieron.

La MLE se encontró íntegra en 19 (76%) sujetos taponados con aceite de silicón y en 34 (87.2%) pacientes taponados con gas, mientras que se encontró una disrupción de la MLE en 6 (24%) pacientes taponados con aceite de silicón y 5 (12.8%) de los pacientes taponados con gas.

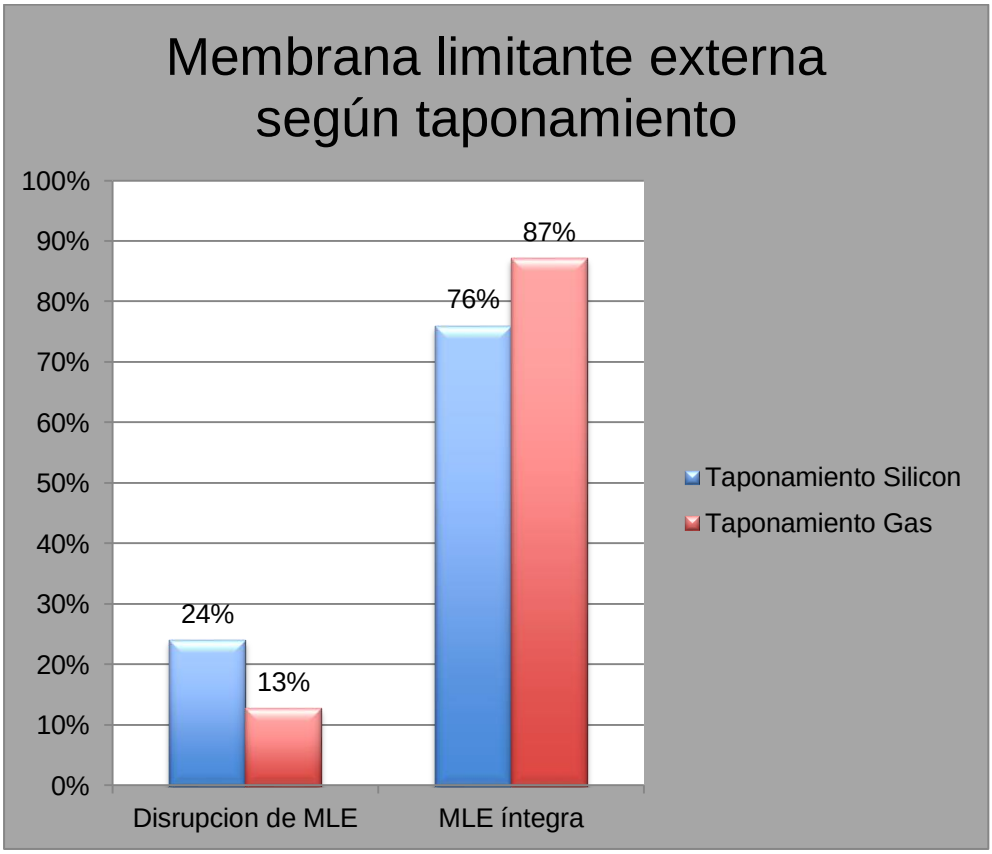


Figura 8. Integridad de membrana limitante externa según tipo de taponamiento

Ocho (32%) de los pacientes taponados con aceite de silicón y 14 (35.9%) de los taponados con gas presentaron una AF foveal normal, mientras que 17 (68%) de los que se les aplicó aceite de silicón como taponamiento y 25 (64.1%) de los que se las aplicó gas tuvieron una AF foveal anormal.

		Taponamiento		
		Aceite de silicón	Gas C_3F_8	valor p
Zona Elipsoide	íntegra	13 52%	26 66.7%	0.3624
	con disrupción	12 48%	13 33.3%	
Hiperautofluorescencia en área foveal	Presente	12 48%	20 51.3%	1
	Ausente	13 52%	19 59.4%	
Integridad Membrana Limitante Externa	SI	19 35.8%	34 64.2%	0.4139
	NO	6 54.5%	5 45.5%	
Autofluorescencia Normal	SI	8 36.4%	14 63.6%	0.9597
	NO	17 40.5%	25 59.5%	
	TOTAL	25 39.1%	39 60.9%	64 100%

Tabla 22. Asociación entre el tipo de taponamiento y la integridad de la capa de zona elipsoide y de la membrana limitante externa, la hiperautofluorescencia foveal y la normalidad de la autofluorescencia foveal.

Análisis según compromiso macular

En cuanto a los resultados de OCT, 31 (58.5%) de los pacientes a quien se las comprometió la mácula permanecieron con su zona elipsoide íntegra, mientras que 22 (41.5%) presentaron disrupción de la misma. En aquellos sujetos sin compromiso macular, 9 (75%) tuvieron la zona elipsoide íntegra y 3 (25%) presentaron alteraciones de la zona elipsoide.

En las fotos de autofluorescencia 24 (45.3%) de los pacientes que habían tenido la mácula desprendida presentaron algún tipo de hiperautofluorescencia foveal, mientras que 29(54.7%) no tuvo áreas de hiperautofluorescencia foveal. En los pacientes sin compromiso macular, 9 (75%) tuvieron áreas hiperautofluorescentes foveales y 3 (25%) no las tuvieron.

Cuarenta y tres (81.1%) pacientes de los que su desprendimiento de retina comprometió la mácula y 11 (91.7%) de los que no tuvieron compromiso macular preservaron su MLE íntegra; mientras que solo 10 (18.9%) de los sujetos con

desprendimiento macular y 1 (8.3%) de los que no tuvieron desprendimiento macular tuvieron disrupción de la MLE.

De los pacientes que tuvieron compromiso macular 17 (32.1%) tuvieron una AF foveal normal mientras que 36 (67.9%) tuvieron alteraciones de la AF foveal. En los pacientes sin compromiso macular 5 (41.7%) tuvieron una AF normal y 7 (58.3%) anormal.

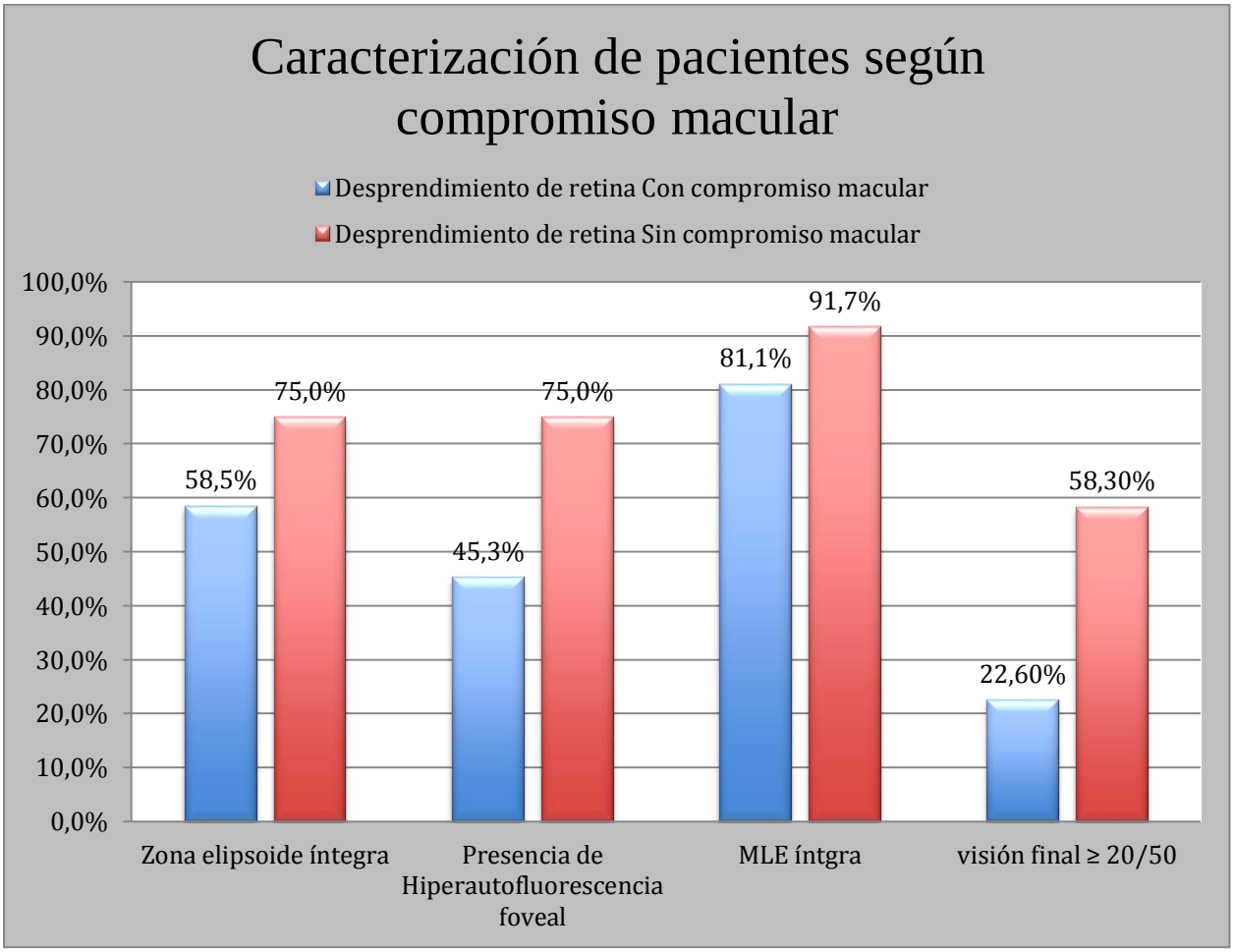


Figura 9. Resultados anatómicos (integridad de capa de zona elipsoide y membrana limitante externa y presencia de hiperautofluorescencia foveal) y resultados funcionales (en porcentaje de pacientes con agudeza visual final mejor o igual a 20/50) según si el desprendimiento de retina comprometió o no el área macular.

		Compromiso Macular		
		Si	No	valor p
Zona Elipsoide	Integra	31 58.5%	9 75%	0.46
	Disrupción	22 41.5%	3 25%	
Hiperautofluorescencia en área foveal	Presente	24 45.3%	9 75%	0.1237
	Ausente	29 54.7%	3 25%	
Integridad Membrana Limitante Externa	SI	43 81.1%	11 91.7%	0.6597*
	NO	10 18.9%	1 8.3%	
Autofluorescencia Normal	SI	17 32.1%	5 41.7%	0.767
	NO	36 67.9%	7 58.3%	

* prueba exacta de Fisher

Tabla 23. Asociación entre el compromiso macular y la integridad de la capa de zona elipsoide y de la membrana limitante externa, la hiperautofluorescencia foveal y la normalidad de la autofluorescencia foveal.

13) Discusión

La concordancia de la evaluación de la AF foveal es razonable (valores kappa entre 0.207 y 0.47) entre los diferentes evaluadores. Ésta fue un poco mejor para evaluar la normalidad del examen que para evaluar la presencia de lesiones o áreas hiperautofluorescentes en el área foveal. A pesar de que en el instrumento se pautaron 4 características de normalidad de la autofluorescencia foveal siendo ésta hipoautofluorescente, homogénea y de bordes mal definidos, la concordancia entre los examinadores no fue buena, hecho explicable dado que el examen tiene una evaluación completamente subjetiva y no existe una estandarización universal de evaluación del mismo.(41)

A diferencia de la autofluorescencia en la evaluación de la integridad de la capa de la membrana limitante externa y la capa de la zona elipsoide en la tomografía óptica coherente macular se encontró una buena concordancia entre los 3 evaluadores

(valores kappa entre 0.52 y 0.84). Aunque la lectura de la tomografía óptica coherente macular también es subjetiva, ésta tiene una mejor resolución y su lectura está estandarizada. (43)

Se ha descrito previamente que la integridad de la MLE y la capa de zona elipsoide (anteriormente llamada unión de segmentos externos e internos de fotoreceptores) está relacionada con la salud de los fotoreceptores luego del desprendimiento de retina (6, 44, 45).

Aunque no existe ningún estudio que haya evaluado la asociación entre la integridad de éstas dos capas en el OCT y la autofluorescencia foveal en pacientes con desprendimiento regmatógeno de retina, ésta relación se ha estudiado en pacientes operados de agujero macular idiopático. En un estudio realizado por Shiragami publicado en 2012, se encontró que la presencia de hiperautofluorescencia foveal se correlacionó con cierre (o integridad) de la MLE y de la capa de la zona elipsoide en pacientes con cierre quirúrgico de agujero macular idiopático. Ésta a su vez se asoció a mejor resultado visual.(8)

Aunque en el presente estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la integridad de la capa de la zona elipsoide, la presencia de áreas hiperautofluorescentes foveales y la agudeza visual, si se encontró una asociación clínicamente significativa en la que, el doble de los pacientes que presentaron integridad de la capa de la zona elipsoide y presencia de áreas de hiperautofluorescencia foveal finalizaron con agudeza visual mejor o igual a 20/50 en comparación al resto de los grupos que no tuvieron estas características. Además la agudeza visual final fue significativamente mayor (logMAR 0.154, con p=0.007) en pacientes que presentaron una capa de zona elipsoide íntegra.

Este resultado concuerda con lo hallazgos del estudio de Shiragami (mencionado anteriormente) pero en pacientes tratados exitosamente de desprendimiento regmatógeno de retina.(8)

Sin embargo en un estudio más reciente, Lee y colaboradores encontraron que los pacientes que mayor recuperación visual presentaban, luego del cierre quirúrgico de agujero macular idiopático, eran aquellos que presentaban una autofluorescencia foveal normal (sin áreas de hiperautofluorescencia) y una microestructura retiniana normal.(46)

En un estudio realizado por Lai y colaboradores en el que se realizó simultáneamente OCT y autofluorescencia foveal (con el tomógrafo de Heidelberg) y se correlacionó punto a punto, se encontró una relación entre las anomalías del examen de autofluorescencia foveal y de los hallazgos tomográficos como disrupción de la zona elipsoide, de la membrana limitante externa y de la membrana de Verhoeff. Sin embargo esta correlación no era espacial, es decir las lesiones de autofluorescencia no se relacionaban con lesiones en el mismo punto en la tomografía óptica coherente. (47). En el presente estudio, tal como en el reporte de Lai y colaboradores las anomalías de las capas externas de la retina, y la anomalía en la autofluorescencia foveal se correlacionaba con peores agudezas visuales finales. (47)

La edad de los pacientes también fue estadísticamente diferente entre aquellos que mantuvieron la capa de la zona elipsoide íntegra y aquellos que presentaron disrupción de la misma.

Como es de esperarse los pacientes con compromiso macular tuvieron un peor resultado visual(36, 48), el cual fue estadísticamente significativo. Los pacientes con agudezas visuales mejores o iguales a 20/50 también tuvieron 17.2% más de integridad de capa de zona elipsoide y mayor porcentaje (10.1% más) de presencia de áreas hiperautofluorescentes foveales.

Los sujetos que no tuvieron compromiso macular tuvieron un porcentaje mayor de integridad de capa de zona elipsoide (17% más), de integridad de la MLE (9.6% más) y presencia de hiperautofluorescencia foveal (29.7% más). La diferencia de éstos porcentajes, aunque clínicamente significativos, no tuvieron significancia estadística.

Llama la atención que un porcentaje importante de pacientes, a pesar de no haber tenido compromiso macular, presentaron disrupción de la capa de zona elipsoide y de MLE. Estos daños podrían ser explicados por trauma quirúrgico (trauma físico, toxicidad lumínica, toxicidad de taponamientos, etc.) o por presencia de micro

desprendimientos maculares que no fueron clínicamente valorables en el examen inicial, ni durante la cirugía.

Adicionalmente llama la atención, que a pesar de que en estudios experimentales se ha demostrado una degeneración de membrana apical de las células de epitelio pigmentario de la retina y a su vez una degeneración secundaria de los fotoreceptores (49), en el presente estudió no se encontró una relación entre el tiempo de evolución de DRR y los resultados anatómicos de las capas externas de la retina en el OCT. En parte éste fenómeno podría ser explicado porque en general, la mayoría de los pacientes reclutados en el presente estudio son pacientes con tiempos de DRR muy prolongados (en mediana de 0.95 meses) tanto en pacientes con buena como con mala recuperación visual y éstos cambios suceden desde las primeras horas del desprendimiento de retina.(49)

Los resultados anatómicos (integridad de capa de zona elipsoide, integridad de MLE, normalidad de autofluorescencia foveal) y funcionales (logMAR final y porcentaje de pacientes que lograron agudeza visual final igual o superior a 20/50) fueron clínicamente mejores en pacientes taponados con gas C_3F_8 que aquellos taponados con aceite de silicón. Sin embargo éstas diferencias no fueron estadísticamente significativa.

Los resultados anatómicos y funcionales superiores en pacientes taponados con gas, pueden reflejar la tendencia de los cirujanos a utilizar el taponamiento con gas en desprendimientos de retina menos complicados, de mejor pronóstico y menor tiempo de evolución.

Aunque muchos de los datos presentados anteriormente tienen una relevancia clínica importante, éstos no fueron estadísticamente significativos. Probablemente por tratarse de una muestra reducida de pacientes.

Se debe tener en cuenta que se trata de un estudio de corte transversal sin seguimiento prospectivo de los pacientes, sin grupos de control y sin control del tipo de procedimiento, ni del cirujano, lo cual podrían se factores de confusión de no fueron contemplados en el estudio.

Adicionalmente por tratarse de un estudio de corte transversal no se disponía de tomografía óptica coherente macular previo a la re aplicación de la retina, lo cual impide realizar comparaciones e impide evaluar pequeños desprendimientos maculares planos que pueden no haber sido clínicamente visibles.

Se requieren estudios con mayores poblaciones, con un seguimiento prospectivo, con control de cirujanos y procedimientos.

14) Conclusiones

- La concordancia inter-evaluador en el examen de autofluorescencia foveal es razonable

- La concordancia inter-evaluador en la tomografía óptica coherente macular es buena a muy buena

- Existe una asociación entre la presencia de áreas hiperautofluorescentes foveales, la integridad de la capa de la zona elipsoide y la mejor agudeza visual, sin embargo ésta no fue estadísticamente significativa en el presente estudio.

- El desprendimiento de retina con compromiso macular tiene un peor pronóstico visual y anatómico.

- Los pacientes con disrupción de la capa de zona elipsoide y/o compromiso macular tienen peores resultados visuales.

15) Bibliografía

1. Arevalo F, Grau-Wiechers F, Quiroz-Mercado H, Rodriguez FJ, Wu L. Retina Quirúrgica Temas Selectos. Amolca, editor. Caracas2011.
2. Sabates NR, Sabates FN, Sabates R, Lee KY, Ziemianski MC. Macular changes after retinal detachment surgery. Am J Ophthalmol. 1989;108(1):22-9.
3. Hagimura N, Iida T, Suto K, Kishi S. Persistent foveal retinal detachment after successful rhegmatogenous retinal detachment surgery. Am J Ophthalmol. 2002;133(4):516-20.
4. Yetik H, Guzel H, Ozkan S. Structural features of attached retina in rhegmatogenous retinal detachments. Retina. 2004;24(1):63-8.
5. 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(7):1179-83.
6. Wakabayashi T, Oshima Y, Fujimoto H, Murakami Y, Sakaguchi H, Kusaka S, et al. Foveal microstructure and visual acuity after retinal detachment repair: imaging analysis by Fourier-domain optical coherence tomography. Ophthalmology. 2009;116(3):519-28.
7. Dell'omo R, Mura M, Lesnik Oberstein SY, Bijl H, Tan HS. Early simultaneous fundus autofluorescence and optical coherence tomography features after pars plana vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment. Retina. 2012;32(4):719-28.
8. Shiragami C, Shiraga F, Nitta E, Fukuda K, Yamaji H. Correlation of increased fundus autofluorescence signals at closed macula with visual prognosis after successful macular hole surgery. Retina. 2012;32(2):281-8.
9. Retina and Vitreous. Ophthalmology AAo, editor. San Francisco2009 - 2010.
10. Wu L. Rhegmatogenous Retinal Detachment Medscape2011 [cited 2012 Abril 28].
11. Ryan S. Ryan retina. Madrid: Marbán Libros; 2009. XXII, 783 p. p.
12. Haimann MH, Burton TC, Brown CK. Epidemiology of retinal detachment. Arch Ophthalmol. 1982;100(2):289-92.

13. Wilkes SR, Beard CM, Kurland LT, Robertson DM, O'Fallon WM. The incidence of retinal detachment in Rochester, Minnesota, 1970-1978. Am J Ophthalmol. 1982;94(5):670-3.

14. Laatikainen L, Tolppanen EM, Harju H. Epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment in a Finnish population. Acta Ophthalmol (Copenh). 1985;63(1):59-64.

15. Tornquist R, Stenkula S, Tornquist P. Retinal detachment. A study of a population-based patient material in Sweden 1971-1981. I. Epidemiology. Acta Ophthalmol (Copenh). 1987;65(2):213-22.

16. Sasaki K, Ideta H, Yonemoto J, Tanaka S, Hirose A, Oka C. Epidemiologic characteristics of rhegmatogenous retinal detachment in Kumamoto, Japan. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1995;233(12):772-6.

17. Wong TY, Tielsch JM, Schein OD. Racial difference in the incidence of retinal detachment in Singapore. Arch Ophthalmol. 1999;117(3):379-83.

18. Lincoff HA, Baras I, McLean J. MODIFICATIONS TO THE CUSTODIS PROCEDURE FOR RETINAL DETACHMENT. Arch Ophthalmol. 1965;73:160-3.

19. Schepens CL, Okamura ID, Brockhurst RJ. The scleral buckling procedures. I. Surgical techniques and management. AMA Arch Ophthalmol. 1957;58(6):797-811.

20. Escoffery R, Olk R, Grand M, Boniuk I. Vitrectomy without scleral buckling for primary rhegmatogenous retinal detachment. Am J Ophthalmol. 1985(3).

21. Gartry DS, Chignell AH, Franks WA, Wong D. Pars plana vitrectomy for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment uncomplicated by advanced proliferative vitreoretinopathy. Br J Ophthalmol. 1993;77(4):199-203.

22. Oshima Y, Yamanishi S, Sawa M, Motokura M, Harino S, Emi K. Two-year follow-up study comparing primary vitrectomy with scleral buckling for macula-off rhegmatogenous retinal detachment. Jpn J Ophthalmol. 2000;44(5):538-49.

23. Arya AV, Emerson JW, Engelbert M, Hagedorn CL, Adelman RA. Surgical management of pseudophakic retinal detachments: a meta-analysis. Ophthalmology. 2006;113(10):1724-33.

24. Kinori M, Moisseiev E, Shoshany N, Fabian ID, Skaat A, Barak A, et al. Comparison of pars plana vitrectomy with and without scleral buckle for the repair of primary rhegmatogenous retinal detachment. Am J Ophthalmol. 2011;152(2):291-7 e2.

25. Tsang CW, Cheung BT, Lam RF, Lee GK, Yuen CY, Lai TY, et al. Primary 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. Retina. 2008;28(8):1075-81.

26. Miller DM, Riemann CD, Foster RE, Petersen MR. Primary repair of retinal detachment with 25-gauge pars plana vitrectomy. Retina. 2008;28(7):931-6.

27. Von Fricken MA, Kunjukunju N, Weber C, Ko G. 25-Gauge sutureless vitrectomy versus 20-gauge vitrectomy for the repair of primary rhegmatogenous retinal detachment. Retina. 2009;29(4):444-50.

28. Hilton GF, Tornambe PE. Pneumatic retinopexy. An analysis of intraoperative and postoperative complications. The Retinal Detachment Study Group. Retina. 1991;11(3):285-94.

29. McAllister IL, Meyers SM, Zegarra H, Gutman FA, Zakov ZN, Beck GJ. Comparison of pneumatic retinopexy with alternative surgical techniques. Ophthalmology. 1988;95(7):877-83.

30. Tornambe PE, Hilton GF. Pneumatic retinopexy. A multicenter randomized controlled clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. The Retinal Detachment Study Group. Ophthalmology. 1989;96(6):772-83; discussion 84.

31. Tornambe PE, Hilton GF, Brinton DA, Flood TP, Green S, Grizzard WS, et al. Pneumatic retinopexy. A two-year follow-up study of the multicenter clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. Ophthalmology. 1991;98(7):1115-23.

32. Doyle E, Herbert EN, Bunce C, Williamson TH, Laidlaw DA. How effective is macula-off retinal detachment surgery. Might good outcome be predicted? Eye (Lond). 2007;21(4):534-40.

33. Friberg TR, Eller AW. Prediction of visual recovery after scleral buckling of macula-off retinal detachments. Am J Ophthalmol. 1992;114(6):715-22.

34. Tani P, Robertson DM, Langworthy A. Prognosis for central vision and anatomic reattachment in rhegmatogenous retinal detachment with macula detached. Am J Ophthalmol. 1981;92(5):611-20.

35. Mowatt L, Tarin S, Nair RG, Menon J, Price NJ. Correlation of visual recovery with macular height in macula-off retinal detachments. Eye (Lond). 2010;24(2):323-7.

36. Maruko I, Iida T, Sekiryu T, Saito M. Morphologic changes in the outer layer of the detached retina in rhegmatogenous retinal detachment and central serous chorioretinopathy. Am J Ophthalmol. 2009;147(3):489-94.e1.

37. Kim YK, Woo SJ, Park KH, Yu YS, Chung H. Comparison of persistent submacular fluid in vitrectomy and scleral buckle surgery for macula-involving retinal detachment. Am J Ophthalmol. 2010;149(4):623-9 e1.

38. Cavallini GM, 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(5):790-6.

39. Delori FC, Dorey CK, Staurenghi G, Arend O, Goger DG, Weiter JJ. In vivo fluorescence of the ocular fundus exhibits retinal pigment epithelium lipofuscin characteristics. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1995;36(3):718-29.

40. von Ruckmann A, Fitzke FW, Bird AC. Distribution of pigment epithelium autofluorescence in retinal disease state recorded in vivo and its change over time. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1999;237(1):1-9.

41. Schmitz-Valckenberg S, Holz FG, Bird AC, Spaide RF. Fundus autofluorescence imaging: review and perspectives. Retina. 2008;28(3):385-409.

42. Rosner B. Fundamentals of Biostatistics. USA: Duxbury Press, Harvard University; 1986.

43. Spaide RF, Curcio CA. Anatomical correlates to the bands seen in the outer retina by optical coherence tomography: literature review and model. Retina. 2011;31(8):1609-19.

44. Schocket LS, Witkin AJ, Fujimoto JG, Ko TH, Schuman JS, Rogers AH, et al. Ultrahigh-resolution optical coherence tomography in patients with decreased visual acuity after retinal detachment repair. Ophthalmology. 2006;113(4):666-72.

45. Sheth S, Dabir S, Natarajan S, Mhatre A, Labauri N. Spectral domain-optical coherence tomography study of retinas with a normal foveal contour and thickness after retinal detachment surgery. Retina. 2010;30(5):724-32.

46. Lee YS, Yu SY, Cho NS, Kim MS, Kim YG, Kim ES, et al. Association between fundus autofluorescence and visual outcome in surgically closed macular holes. Retina. 2013;33(6):1144-50.

47. Lai WW, Leung GY, Chan CW, Yeung IY, Wong D. Simultaneous spectral domain OCT and fundus autofluorescence imaging of the macula and microperimetric

correspondence after successful repair of rhegmatogenous retinal detachment. Br J Ophthalmol. 2010;94(3):311-8.

48. Ross WH, Kozy DW. Visual recovery in macula-off rhegmatogenous retinal detachments. Ophthalmology. 1998;105(11):2149-53.

49. Machemer R. Experimental retinal detachment in the owl monkey. II. Histology of retina and pigment epithelium. Am J Ophthalmol. 1968;66(3):396-410.

17) Anexos

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

ESTUDIO

HIPERAUTOFLUORESCENCIA FOVEAL COMO FACTOR PREDICTOR DE RECUPERACION VISUAL LUEGO DEL TRATAMIENTO DEL DESPRENDIMIENTO REGMATÓGENO DE LA RETINA

Usted está invitado a participar en un estudio de investigación propuesto por LA FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA NACIONAL, con la participación de los siguientes investigadores: ANNE CHARLOTTE BRIEKE y FRANCISCO JOSE RODRIGUEZ

Es muy importante que usted lea y entienda ciertos puntos importantes en la realización de este estudio: (a) Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. (b) El participar en este estudio puede no beneficiarlo a usted directamente, pero esta investigación nos permite tratar de esclarecer por qué algunos pacientes que han tenido una cirugía exitosa para el desprendimiento de retina no tiene una adecuada recuperación visual y si la foto con autofluorescencia es un posible método para estudiar estos pacientes (c) Usted puede retirarse del estudio cuando lo desee. La revocación de este consentimiento no tendrá perjuicio alguno sobre la relación investigador-paciente. (d) Ninguna persona que acepte hacer parte de este estudio recibirá beneficios económicos por su participación (e). Este estudio no tiene ningún interés económico para la institución ni para los investigadores (f) CONFIDENCIALIDAD: Los registros con la información de cada individuo permanecerán archivados en LA FUNDACIÓN OFTALMOLÓGICA NACIONAL. Las historias médicas y los exámenes, son de carácter confidencial; solamente usted y los investigadores tendrán acceso a estos datos. Por ningún motivo se divulgará esta información sin su consentimiento. Cuando los resultados de este estudio sean reportados en revistas médicas científicas o en congresos científicos, los nombres de quienes tomaron parte serán omitidos. (g) La naturaleza de este estudio, sus riesgos, sus inconvenientes, incomodidades y cualquier información importante está resumida a continuación y será explicada por el grupo investigador. (h) Si tiene algún interrogante sobre el estudio, por favor no dude en manifestarlo a alguno de los investigadores, quien con mucho gusto, le contestará sus preguntas. Cualquier información adicional usted puede obtenerla de los investigadores durante la consulta o escribiendo e-mail: acbrieke@fundonal.org.co o comunicándose al número: 3164657539.

EXPLICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN AL INDIVIDUO

OBJETIVO:

Evaluar si la hiperautofluorescencia foveal luego de una cirugía exitosa de desprendimiento de retina se correlaciona con una menor ganancia de visión y una anomalía en una de las

capas de la retina que constituyen los fotoreceptores (células que se encargan del proceso visual que convierte los estímulos luminosos del medio a estímulos eléctricos que son transmitidos al cerebro).

PROCEDIMIENTO:

Se le realizarán dos estudios: el primero es una tomografía óptica coherente macular en el cual se toman una serie de imágenes de la retina con un aparato basado en un computador y el segundo es una foto de la retina con un filtro especial que resalta las sustancias autofluorescentes de la retina. Para poder tomar éste segundo examen se le realizará una dilatación pupilar con gotas de tropicamida (al igual que en sus consultas de retina)

RIESGOS E INCOMODIDADES:

La participación en este estudio representa riesgo mínimo para su salud e integridad. Ninguno de los 2 exámenes es invasivo. Se le realizará dilatación de la pupila para la toma de la foto de la retina lo cual puede generar molestias temporales como dificultad para la visión cercana y dislumbramiento. Éstos efectos son transitorios y vuelven a la normalidad una vez la pupila vuelve a su normalidad. En raras ocasiones se ha descrito un aumento súbito de la presión intraocular con la dilatación pupilar en pacientes propensos.

RESPONSABILIDAD DEL PACIENTE Y PRECAUCIONES

Al tomar parte de este estudio usted se compromete a someterse a la foto con filtros de autofluorescencia y a la tomografía óptica coherente.

MANEJO DE RESULTADOS:

Los resultados serán manejados bajo estricta confidencialidad y el investigador principal se los comunicara al final del estudio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN

ESTUDIO

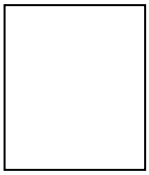
HIPERAUTOFLUORESCENCIA FOVEAL COMO FACTOR PREDICTOR DE RECUPERACION VISUAL LUEGO DEL TRATAMIENTO DEL DESPRENDIMIENTO REGMATÓGENO DE LA RETINA

AUTORIZACIÓN

Acepto voluntariamente participar en esta investigación y que se me realicen las fotos con autofluorescencia y la tomografía óptica coherente macular.

Yo, _____ identificado con CC N°. _____ de _____ acepto voluntariamente participar en el estudio. Así mismo, declaro que se me ha explicado la naturaleza del estudio y el manejo de mi información.

Fecha_____



Huella digital de quien firma (índice derecho)

_____

Paciente

Dirección

Teléfono

_____ _____

Testigo 1 Testigo 2

Dirección Dirección

Teléfono Teléfono

_____

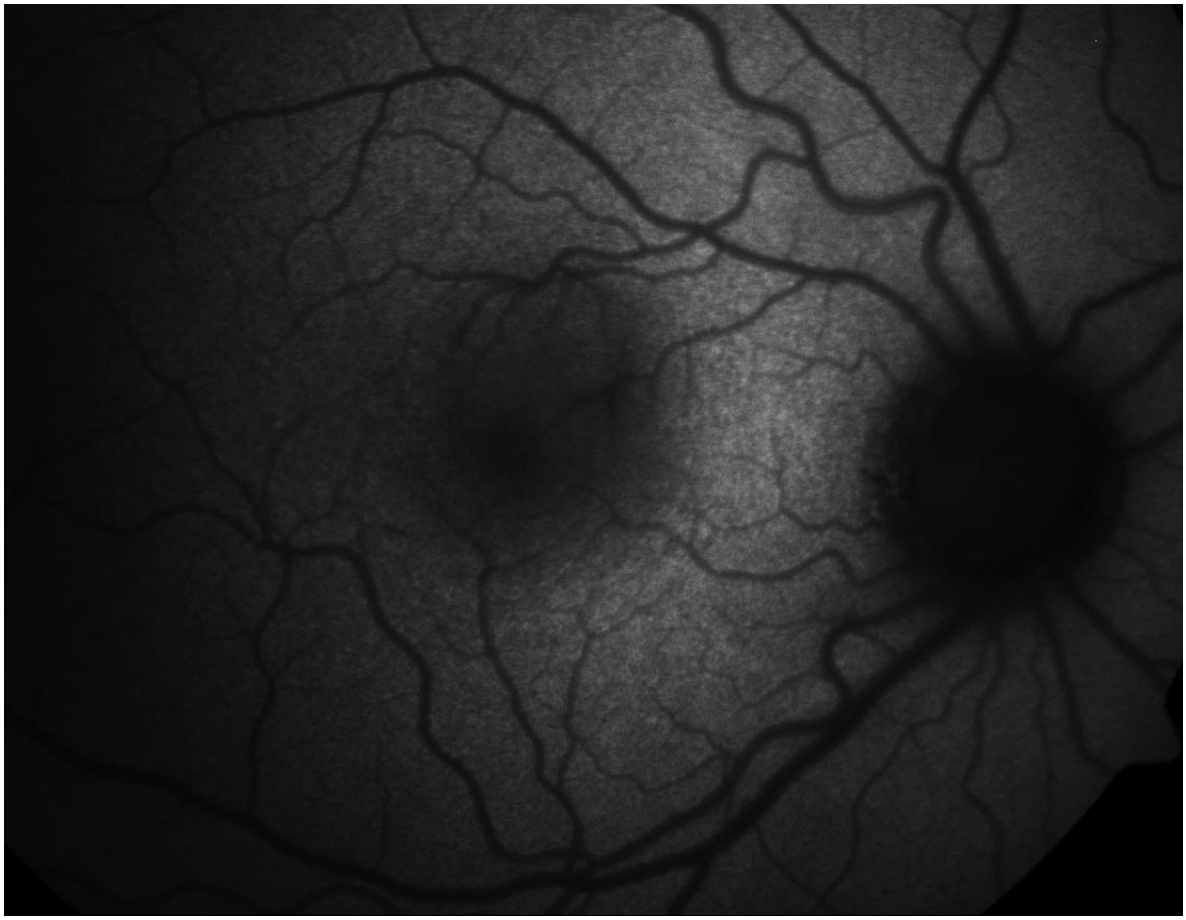
Firma del investigador

Formato Evaluación Fotos Autofluorescencia Foveal (AF)

Estudio comparativo de AF con OCT en pacientes operados exitosamente de desprendimiento de retina regmatógeno

Anne Charlotte Brieke, Francisco J. Rodríguez

Patrón normal de autofluorescencia foveal



El patrón de autofluorescencia normal suele ser hipoautofluorescente central que se va degradando progresivamente hacia la autofluorescencia del resto de la mácula. No suelen verse bordes definidos ni áreas de hiperautofluorescencia.

Con base en lo anterior conteste las siguientes preguntas:

Autofluorescencia foveal es:

a) Hiperautofluorescente
b) Hipoautofluorescente
c) Isoautofluorescente

¿Existe algún área de hiperautofluorescencia dentro de la hipoautofluorescencia normal de la fóvea?

a) si
b) no

Éste patrón de autofluorescencia es:

a) Homogéneo de bordes mal definidos
b) Homogéneo de bordes bien definidos
c) Heterogéneo o moteado

¿ Considera que la autofluorescencia foveal es normal?

a) si
b) no

COMENTARIOS:

Formato Evaluación Tomografía Óptica Coherente (OCT)

Estudio comparativo de AF con OCT en pacientes operados exitosamente de desprendimiento de retina regmatógeno

Anne Charlotte Brieke, Francisco J. Rodríguez

Favor conteste las siguientes preguntas:

¿La membrana limitante externa está íntegra en el área foveal?

a) Si
b) No

¿La zona elipsoide o zona de unión entre segmentos externos e internos de fotoreceptores está íntegra en el área foveal?

a) Si
b) No

COMENTARIOS: