

# EYE REPORT

EDICIÓN 2025

INSTITUTO ALMAGRO

CLÍNICA  
DE OJOS

— @clinica.almagro —

Revista científica



EYE REPORT 2025

# CONTENIDO

- 3    PRÓLOGO
- 5    VENTAJAS DE LA BOMBA VENTURI EN VITRECTOMÍA
- 9    EFICACIA EN LA APLICACIÓN DE CÉLULAS MADRE RETROBULBARES
- 22    MODIFICACIÓN DE LAS QUERATOMETRÍAS EN LA CIRUGÍA REFRACTIVA
- 27    HEMORRAGIA VITREA
- 31    LENTES INTRAOCULARES FAQUICAS
- 36    CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y FUNICONALES DE LA MICROPERIMETRIA
- 44    AUTORES



## PRÓLOGO

La Revista Científica del Instituto Almagro, Clínica de Ojos, tiene como objetivo principal la difusión de las investigaciones llevadas a cabo por nuestro grupo de profesionales calificados en el campo de la oftalmología y residentes que durante el desempeño de sus actividades médicas, se dedican también a la investigación científica. La temática que se aborda se debe al deseo de mejorar los resultados de los tratamientos de nuestros pacientes, siempre con un enfoque de calidad. Este contenido está dirigido

a médicos, académicos e investigadores, con el fin de difundir, desde nuestra experiencia, nuevos conocimientos.

Nuestra revista se edita en formato digital y se publica en la página web del Instituto y es de acceso gratuito, desde donde se pueden leer y descargar en formato PDF todos los artículos disponibles.

A photograph of two surgeons in an operating room. They are wearing blue scrubs, surgical masks, and caps. One surgeon is using a large operating microscope to perform a procedure on a patient lying on a table. The patient is covered with a patterned blanket. The room is brightly lit, and various medical equipment is visible in the background.

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA QUE TRANSFORMA LOS TRATAMIENTOS MÉDICOS

INSTITUTO  
ALMAGRO

# VENTAJAS DE LA BOMBA VENTURI EN VITRECTOMÍA

EN COMPARACIÓN A LA BOMBA PERISTÁLTICA, EN LUXACIÓN DE FRAGMENTOS DEL CRISTALINO EN EL VÍTREO POR CIRUGÍA DE CATARATA PREVIA.

## PATRICIO ALMAGRO (1)

---

1. Director Médico, INSTITUTO ALMAGRO, oftalmólogo, especialista en Segmento anterior - Quito - Ecuador

---

### Resumen

El artículo analiza las ventajas de la bomba Venturi sobre la bomba peristáltica en la vitrectomía de restos cristalinos luxados en la cámara vítrea tras una cirugía de catarata. Se destaca que la bomba Venturi permite una aspiración más eficiente sin necesidad de acercarse demasiado a los fragmentos, reduciendo el riesgo de complicaciones como el desprendimiento de retina y disminuyendo el tiempo quirúrgico. Se plantea un estudio clínico controlado prospectivo para comparar la seguridad, eficacia y tiempos quirúrgicos de ambas tecnologías, con el objetivo de mejorar los resultados postoperatorios y perfeccionar las técnicas quirúrgicas.

**Palabras claves:** Vitrectomía, Bomba Venturi, Bomba peristáltica, Restos cristalinos luxados

### Objetivo

Analizar la seguridad, eficacia y tiempo de cirugía de la bomba venturi y bomba peristáltica en una vitrectomía por restos cristalinos luxados a cámara vítrea. Comparar la facilidad aspiración y atrapamiento del resto cristalino luxado a cámara vítrea por la bomba venturi y bomba peristáltica durante una vitrectomía.

### Abstract

The article examines the advantages of the Venturi pump over the peristaltic pump in vitrectomy for dislocated crystalline fragments in the vitreous chamber following cataract surgery. It highlights that the Venturi pump enables more efficient aspiration without needing close proximity to the fragments, thereby reducing complications such as retinal detachment and shortening surgical time. A controlled prospective clinical study is proposed to compare the safety, efficacy, and surgical times of both technologies, aiming to improve postoperative outcomes and refine surgical techniques.

**Key words:** Vitrectomy, Venturi pump, Peristaltic pump, Dislocated crystalline fragments, Cataract.

### Objective

To analyze the safety, efficacy and operating time of the venturi pump and peristaltic pump in vitrectomy for dislocated crystalline debris in the vitreous chamber.

To compare the ease of aspiration and entrapment of dislocated crystalline debris into the vitreous chamber by the venturi pump and peristaltic pump during vitrectomy.

# ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La catarata es una de las patologías que más se ha beneficiado de los avances tecnológicos producidos en las últimas décadas. La facoemulsificación del cristalino es la técnica más empleada. Sin embargo, pese a ser segura, no está exenta de riesgos. La luxación de fragmentos cristalinos hacia el vítreo es una de las complicaciones que pueden producirse durante la cirugía de catarata.[PA1] Afortunadamente, su incidencia va disminuyendo. Según las distintas series publicadas, la luxación a vítreo de restos cristalinos durante la intervención quirúrgica acontece hasta en un 0,3- 1,5% de los casos.

A pesar que se presenta con mayor frecuencia durante la cirugía de cataratas, también puede producirse tras traumatismos oculares, o incluso espontáneamente por debilidad zonular (Marfán o Marchesani).

El cirujano, debe entender que maniobras debe evitar para no agravar el problema y causar un desprendimiento de retina, situación que puede presentarse hasta en un 15% de los pacientes.

Es importante que el cirujano conozca cual es el mejor manejo trans y postoperatorio de la situación, la valoración de la inflamación intraocular, el tratamiento médico para la prevención del edema corneal o el glaucoma secundario, la conveniencia de realizar o no una vitrectomía y el mejor momento para intervenir al paciente.

El desarrollo de nuevas tecnologías, en los equipos de vitrectomía en la última década, ha dado un impulso notable a nuevas técnicas quirúrgicas del segmento posterior del globo ocular, las cuales hasta hace años atrás eran difícil de realizar o producían prolongación del tiempo quirúrgico, y con un radio de acción restringido.

En este sentido, las máquinas de vitrectomía han ido incorporando diferentes bombas de aspiración en sus sistemas, las más conocidas, las bombas que manejan flujos (peristáltica) y bombas que manejan vacío (Venturi). Por consiguiente, el cirujano tiene la oportunidad de escoger la mejor.

Pretendemos, ayudar a entender la dinámica de esta tecnología, así como generar conocimientos que colaboren en el tratamiento de la luxación de restos cristalinos en el vítreo. Nuestro estudio acerca de las bombas para realizar vitrectomía, bomba de flujo y bomba de vacío, puede permitirnos distinguir con claridad las potencialidades que cada uno de estos sistemas presentan para resolver restos cristalinos luxados en vítreo.5,6 Esto posibilitaría no solo aumentar la eficiencia de la máquina de vitreofago, en relación con los resultados de la cirugía, sino también planificar con mejores resultados dichas cirugías, así como perfeccionar las técnicas quirúrgicas de los cirujanos.

Queremos detallar en el presente trabajo la seguridad de la bomba Venturi, durante la vitrectomía por restos cristalinos luxados en cámara vítrea, consideramos que dicha bomba puede aspirar los restos sin necesidad de acercarse mucho a ellos, además, estos se mantienen por más tiempo en la punta del vitreofago, evitando que el resto de cristalino se suelte, caiga y golpee a la retina, produciendo complicaciones; además esto disminuye el tiempo quirúrgico por lo que existen menos complicaciones postquirúrgicas. [PA1]

## PREGUNTA DE ESTUDIO

¿La vitrectomía por restos cristalinos luxados en cámara vítrea realizada con bomba Venturi es más segura, eficaz y rápida con relación a la realizada con bomba Peristáltica?

## PICO

Paciente / problema	Pacientes con luxación de restos cristalinos en cámara vítrea, y necesitan vitrectomía
Intervención	Vitrectomía con bomba Venturi
Comparación	Vitrectomía con bomba Peristáltica
Efecto que analiza	Aspiración y/o atrapamiento de restos cristalinos luxados a cámara vítrea  Disminución del tiempo quirúrgico  Disminuyen complicaciones intra y postoperatorias

# HIPÓTESIS DE PARTIDA

---

La Bomba Venturi es más efectiva en la vitrectomía, pues aspira los restos cristalinos luxados en cámara vítrea, con mayor seguridad y rapidez, en comparación con bomba peristáltica, mejorando así los resultados post operatorios.

## VARIABLES

---

1. Facilidad de la aspiración y tiempo que se mantiene en la punta del vitrector el resto cristalino luxado
2. Tiempo de cirugía
3. Complicaciones intra y postoperatorias

## SELECCIÓN DE LA MUESTRA

---

### Criterios de Inclusión y exclusión

#### Inclusión

1. Pacientes con luxación de restos cristalinos en vitreo por cirugía de catarata 8 días previos
2. Edema corneal leve a moderado
3. Pacientes mayores de 50 años de edad

#### Exclusión

1. Pacientes con vitrectomía previa
2. Pacientes con desprendimiento de retina actual o tratados previamente
3. Pacientes con glaucoma severo

## TIPO DE DISEÑO

---

### Ensayo clínico controlado prospectivo

Se eligió este tipo de diseño controlado, porque se compara una tecnología para una cirugía, con un grupo control con otro tipo de tecnología y es prospectivo porque se analizará los resultados o complicaciones post quirúrgicas hasta 8 días después de la cirugía.

## CLASIFICAR LA PREGUNTA DEL ESTUDIO

---

Es pregunta PICO:

El problema: Son pacientes con luxación de restos cristalinos en cámara vítrea luego de cirugía de catarata complicada, y que necesitan vitrectomía.

Es una pregunta terapéutica, ya que compararemos dos tipos de terapias: vitrectomía y aspiración de restos cristalinos con bomba Venturi (intervención) y lo propio con bomba peristáltica (comparativa)

Efectos que analizaremos

- Facilidad de aspiración y/o atrapamiento de restos cristalinos luxados a cámara vítrea
- Tiempo quirúrgico
- Complicaciones intra y postoperatorias

Paciente / problema	Pacientes con luxación de restos cristalinos en cámara vítrea, y necesitan vitrectomía
Intervención	Vitrectomía con bomba Venturi
Comparación	Vitrectomía con bomba Peristáltica
Efecto que analiza	Mejora la técnica quirúrgica Diminución del tiempo quirúrgico Disminuyen riesgo de tracción vítreo retiniana

## ASPECTOS ÉTICOS

---

El estudio es realizado de acuerdo con los estándares éticos establecidos en 1964 en la declaración de Helsinki.

El Estudio actual se rige bajo las normas éticas de toda investigación científica, por lo que es nuestro compromiso, que el trabajo se encuentre:

Exento de fraude científico o de la intervención parcial o total de datos que no se hayan hecho en el presente análisis.

Libre de falsificación, con el fin de obtener datos sesgados o favorables con la hipótesis.

Libre de plagio, sin citar el origen o fuente de investigación. Se respeta la propiedad intelectual y se reconoce trabajos realizados.

Libre de conflictos de conciencia, pues las ideas del investigador con respecto al tema no influyen en los resultados de la investigación.

Exento de autoría ficticia, pues el autor del presente estudio, es el único que ha contribuido intelectualmente para desarrollar el trabajo

El estudio es aprobado por el departamento de investigación del instituto Almagro. Clínica de ojos.

Se solicita consentimiento informado.

No hay conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ascaso FJ, Peiro C, Cascante JM. Manejo de fragmentos cristalinos y lentes intraoculares luxados en la cavidad vítrea. En: Honrubia FM, Cristóbal JA. Complicaciones de la cirugía del cristalino. Monografía de la Sociedad Española de Oftalmología. Madrid: MacLine; 2005: 127-43
- Cirugía vítrea retiniana. En: American Academy of Ophthalmology. Curso de Ciencias básicas y Clínicas. Sección 12. Retina y Vítrea. Barcelona: Elsevier; 2009: 349-71.
- Recchia FM, Aaberg T, Sternberg P. Traumatismos: principios y técnicas de tratamiento. In: Ryan SJ, Wilkinson CP. Retina. Madrid: Marbán; 2009: 2125-45.
- Adán A. Tratamiento quirúrgico de las complicaciones vítreo retinianas en la cirugía del segmento anterior. En: Corcóstegui B, Adán A, García-Arumí J, Mateo C, Nieto I. Cirugía vitreoretiniana. Indicaciones y técnicas. Monografía de la Sociedad Española de Oftalmología. Madrid: MacLine; 1999: 105- 20.
- Tomaso R., Giorgio Q, Giampiero A, Carlo M, Loss M, Placentino L, Ripandelli G. Fluid Dynamics of vitrectomy probes. Retina. [revista en internet]. 2014 Mar;34(3):558-67. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24013257/>
- Tommaso R1, Querzoli G, Agelini G, Malvasi C, Lossa M, Placentino L, Ripandelli G. Introducing new vitreous cutter Blade shapes: a fluid dynamics study. Retina. [revista en internet] 2014 Sep;34(9):1896-904. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24871998/>
- Rossi T, Querzoli G, Angelini G, Malvasi C, Rossi A, Morini M, lossa M, Ripandelli G. Axial Rotation Vitrectomy. Retina. [revista en internet]. 2016 Jul;36(7):1252-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26655617/>
- Bopp S, Kellner U. Pars plana Vitrectomy. Klin Monbl Augenheilkd.[revista en internet] 2019 May;236(5):705-722. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30776842/>
- Sanchez-Chicharro D, Šafrová E, Hernan Garcia C, Popov I, Žiak P, Krásnik V. Endothelial Cells Loss after Pars Plana Vitrectomy. Cech Solv Oftalmol. [revista en internet] : 2021 Fall;77(5):242-247. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34666493/>
- Rossi T, Querzoli G, Angelini G, Rossi A, Malvasi C, lossa M, Ripandelli G.. Instantaneous flow rate of vitreous cutter probes. Ophthalmol. [revista en internet]. 2014 Nov 20;55(12):8289-94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25414180>



# EFICACIA EN LA APLICACIÓN DE CÉLULAS MADRE RETROBULBARES PARA DISMINUIR PROGRESIÓN EN LA RETINITIS PIGMENTOSA

**TEÓFILO GONZÁLEZ (1)**

---

1. Cirujano Oftalmólogo. Subespecialista en Glaucoma. Subespecialista en Retina y Vítreo. Médico Tratante del Instituto Almagro, Clínica de Ojos. Coordinador de Docencia e Investigación - Instituto Almagro, Clínica de Ojos Tutor del programa de Fellow - Instituto Almagro, Clínica de Ojos

---

## Resumen

La retinosis pigmentaria (RP) es un trastorno genético que afecta la respuesta a la luz, causando una pérdida progresiva de la visión sin llevar necesariamente a la ceguera total. Esta investigación evalúa la eficacia de las células madre retrobulbares para ralentizar la pérdida de agudeza visual y la nictalopia en pacientes con RP. Se diseñó como un ensayo clínico aleatorizado, controlado y simple ciego. Las terapias con células madre ofrecen posibilidades de regeneración retiniana, permitiendo el trasplante de células diferenciadas en fotorreceptores. Ensayos clínicos previos han reportado mejoras en la agudeza visual, la calidad de vida, la sensibilidad retiniana y parámetros de electroretinografía, aunque los resultados varían según el genotipo de la enfermedad.

**Palabras claves:** Células madres, células retrobulbares, Eficacia, Retinosis pigmentaria.

## Objetivo

Determinar la eficacia de la aplicación de las células madre retrobulbares en pacientes con diagnóstico de retinosis pigmentaria, para disminuir la velocidad de progresión de pérdida de agudeza visual y nictalopia.

## Abstract

Retinitis pigmentosa (RP) is a genetic disorder that affects light response, causing progressive vision loss without necessarily leading to total blindness. This study evaluates the efficacy of retrobulbar stem cells in slowing the loss of visual acuity and night blindness in RP patients. It was designed as a randomized, controlled, single-blind clinical trial. Stem cell therapies offer possibilities for retinal regeneration, allowing the transplantation of differentiated cells into photoreceptors. Previous clinical trials have reported improvements in visual acuity, quality of life, retinal sensitivity, and electroretinography parameters, although results vary depending on the disease genotype.

**Key words:** Stem cells, retrobulbar cells, Efficacy, Retinitis pigmentosa.

## Objective

To determine the efficacy of the application of retrobulbar stem cells in patients diagnosed with retinitis pigmentosa to slow the rate of progression of visual acuity loss and nyctalopia.

# ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

---

La RP es un grupo de trastornos hereditarios de la retina caracterizados por la pérdida progresiva de fotorreceptores y, finalmente, conduce a la degeneración y atrofia de la retina (1) (2). Los nuevos enfoques para las terapias RP incluyen: terapia de trasplante celular, terapia génica, terapia con citoquinas, terapia nutricional y terapia con oxígeno hiperbárico (3). Las terapias actuales para RP tienen una eficacia o seguridad restringidas, por ejemplo: el mantenimiento de la eficacia a largo plazo utilizando una única inyección de citocinas es difícil, pero existe un riesgo de infección después de repetidas inyecciones intravítreas en la terapia con citocinas (4). Se ha demostrado que la terapia génica mejora la función visual en la enfermedad hereditaria de la retina (5) (6).

La RP pertenece al grupo de desórdenes genéticos afectando la capacidad de responder a la luz, dificultando la visión de manera gradual pero no siempre los pacientes quedan ciegos (7). La incidencia es aproximadamente es 1 de cada 4.000 personas, si la población mundial al 25 de septiembre del 2022 correspondía a 7.840'.000.000 (1'960.000 tienen afectación mundial), siendo la primera causa de ceguera de origen genético (60% varones y 40% mujeres) (8). Su diagnóstico es a través de: pruebas genéticas u otros tejidos, electroretinografía: análisis electrofisiológico con potencial eléctrico disminuido en amplitud y latencia, campimetría: escotomas periféricos ocasionando visión en túnel, Tomografía de Coherencia Óptica y A-OCT: alteraciones en la capa de fotorreceptores (9). Al momento no existe tratamiento único para RP debido a la gran complejidad etiológica (más de cien genes causantes). Los científicos persisten en estudiar qué, y como se produce el RP en las familias, por ejemplo, analizando posibles nuevos tratamientos de una variedad de RP llamada X-Linked (10).

Diversas estrategias se encuentran al momento en desarrollo y ejecución:

- Visión biónica con chip en retina: reemplazar artificialmente los fotorreceptores por estímulos eléctricos, pero aún falta determinar la calidad y resolución de las imágenes visuales.
- Terapias génicas: sustitución del gen mutado o defectuoso por uno sano.
- Terapias celulares: aplicación de células sanas en tejido retiniano lesionado, siendo evolución lenta por su gran complejidad (11).

Una variedad de RP causada por el gen RPE65 puede ser tratada actualmente con Voretigene Neparvovec-rzyl droga llamada Luxturna, que debe ser inyectada subretinal mediante una vitrectomía, trasmitiendo copia normal del gen RPE65 directamente a las células retinianas para convertir la luz en señal eléctrica restaurando la pérdida visual del paciente (12).

## JUSTIFICACIÓN

---

La terapia de células madre (CM), sean estas las CM embrionarias, CM pluripotenciales adultas, tienen la capacidad de dividirse indefinidamente, autorrenovarse y además su papel fundamental en la homeostasis de los diferentes órganos. Son grandes las posibilidades de tratar la Retinitis Pigmentosa, mediante la tecnología que ofrece convertir las células diferenciadas adultas en fenotipo, denominadas células pluripotenciales inducidas (iPSCS). Los estudios científicos publicados avalan que en el organismo se conocen las "CM-células pluripotenciales", que puede convertirse en cualquier tipo de células del cuerpo humano entre ellas la retina, obteniéndolas de médula ósea, tejido adiposo, cordón umbilical, entre otras.

## PREGUNTA DE ESTUDIO

---

¿Cuál es la eficacia en la aplicación de células madre retrobulbares en la disminución de la progresión en la retinitis pigmentosa?

<b>PACIENTE/PROBLEMA:</b>	• Paciente con Retinitis Pigmentosa.
<b>INTERVENCIÓN:</b>	• Tratamiento de células madre retrobulbares.
<b>COMPARACIÓN:</b>	• Pacientes en tratamiento con células madres frente a los no tratados.
<b>EFFECTO QUE SE ANALIZA:</b>	• Disminuir la progresión de pérdida de agudeza visual y nictalopía.

## HIPÓTESIS DE PARTIDA

La aplicación de células madre retrobulbares en pacientes con diagnóstico de Retinosis Pigmentaria, permite disminuir la velocidad de progresión de pérdida de agudeza visual y nictalopía.

## VARIABLE DE ESTUDIO

La aplicación de células madre retrobulbares en pacientes con diagnóstico de Retinosis Pigmentaria, permite disminuir la velocidad de progresión de pérdida de agudeza visual y nictalopía.

<b>EDAD:</b>	• 5 a 25 años.
<b>SEXO:</b>	• Varones y mujeres.
<b>TIEMPO DE DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD:</b>	• Indeterminado.
<b>AGUDEZA VISUAL:</b>	• Tabla optométrica de Snellen.
<b>DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL NOCTURNA EN UN 70%:</b>	• Pérdida de visión periférica. • Ceguera nocturna. • Disminución de la AV 20/200 o menor. • Deslumbramiento.
<b>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS EN RETINA:</b>	• Migración intrarretiniana con pigmentación en forma de espículas óseas (habitualmente Ecuador retina). • Adelgazamiento arterial y palidez papilar. • Mayoría de pacientes con celularidad en vítreo, desprendimiento posterior de vítreo.
<b>CONDICIÓN DE FUNCIONABILIDAD DE CONOS Y BASTONES:</b>	• Electrorretinografía. • Pruebas de campo visual. • Tomografía de Coherencia Óptica

## TIPO DE DISEÑO DE ESTUDIO

Ensayo clínico, controlado, concurrente, aleatorio y simple ciego.

## ELECCIÓN DE LA MUESTRA

En la selección de la muestra se seleccionaron todos pacientes con diagnóstico de retinosis pigmentaria.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

### Criterios de inclusión

- Pacientes con edades comprendidas entre 5 a 25 años.
- Pacientes con diagnóstico de retinosis pigmentaria.
- Pacientes tratados con células madres.

### Criterios de exclusión

- Pacientes que no se encuentren en el rango de edad entre 5 a 25 años.
- Pacientes no diagnosticados con retinosis pigmentaria.
- Pacientes que no son tratados con células madres.

## CRONOGRAMA DE VISITAS

CONTROL POST TRATAMIENTO	PRUEBAS A REALIZARSE
1 DIA	• Calidad de vida (como se siente)
8 DIAS	• Agudeza visual
15 DIAS	• Visión cromática
30 DIAS	• Sensibilidad al contraste
2 MESES	• Presión intraocular
3 MESES	• Examen polo posterior y polo anterior
4 MESES	• OCT (capas de la retina-área macular)
6 MESES	• Fondo de ojo
9 MESES	• Angiofluoroscintigrafía
12 MESES	• Electrorretinograma • Potenciales Visuales Evocados

## CLASIFICAR LA PREGUNTA DE ESTUDIO, SEGÚN LAS CATEGORIAS SIGUIENTE TABLA

<b>PREGUNTA:</b>	Terapéutica
<b>DISEÑO:</b>	Ensayo Clínico

# ASPECTOS ÉTICOS REMARCABLES

---

El proyecto de investigación será evaluado y aprobado por el Comité de Ética del Instituto Barraquer de Barcelona - España. El investigador garantizará la confidencialidad de los pacientes y hará uso exclusivo de la información con fines académicos.

Los aspectos éticos lo haremos mediante el protocolo y práctica clínica de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki:

- Consentimiento informado del paciente.
- Confidencialidad de los Datos.
- No tener conflicto de intereses.
- Evitar que exista un carácter invasivo o lesivo en la aplicación de la terapia génica.

## MARCO TEÓRICO

---

### Retinitis pigmentosa

La retinitis pigmentosa (RP) es un grupo heterogéneo de enfermedades hereditarias que provocan la degeneración de las células foto receptoras de la retina, empezando por los bastones, dando como resultado una pérdida gradual de la visión con el tiempo (13). Su etiología es variable e implica la muerte progresiva de las células fotorreceptoras por apoptosis. Los pacientes con RP autosómica recesiva (50-60% de los casos) y RP autosómica dominante (30-40% de los casos) tienen mejor pronóstico visual y una progresión más lenta de la patología en comparación con aquellos con RP ligada al cromosoma X (16). La sospecha de la enfermedad, causada por problemas visuales, podría confirmarse mediante exámenes específicos como pruebas de campo visual, electroretinograma de campo completo (ERG) y tomografía de coherencia óptica (OCT). Otro estudio ha demostrado que existe una correlación lineal positiva entre la disminución de la sensibilidad del campo visual y el adelgazamiento de los segmentos externos. Por lo tanto, en la RP, el adelgazamiento de la retina secundario a la pérdida de células está relacionado con el deterioro de la agudeza visual (18).

### Manifestaciones clínicas

El tratamiento eficaz de la retinitis pigmentosa (RP) comienza con una evaluación diagnóstica exhaustiva (19). El diagnóstico de RP se basa en manifestaciones clínicas como nictalopía, pérdida del campo visual periférico y cambios característicos del fondo de ojo, y se confirma mediante resultados anormales de ERG. Los cambios típicos del fondo de ojo incluyen hiperpigmentación e hipopigmentación de las espículas óseas, palidez cérica del disco y estrechamiento arteriolar. También hay dos fenotipos atípicos del fondo de ojo bien reconocidos: retinitis punctata albescens y coroideremia (20).

### Clasificación

La RP se puede clasificar en dos categorías: síndrónica y no síndrónica.

La RP no síndrónica, que implica únicamente distrofia de retina sin afectar ningún otro órgano, tiene una prevalencia de 1:5000 (21). La retinitis pigmentosa (RP) puede ser causada por mutaciones esporádicas, que son la etiología más frecuente, pero la predisposición genética sigue siendo el principal factor de riesgo. El modo de herencia se puede clasificar como autosómica dominante (que ocurre en el 30-40% de los casos), autosómico recesivo (que ocurre en el 50-60% de los casos) o ligado al cromosoma X (que ocurre en el 5-15% de los casos) (12). Por lo tanto, los antecedentes familiares y las pruebas genéticas son herramientas importantes para aclarar el patrón de herencia y determinar el riesgo de RP (22).

La RP síndrónica incluye la amaurosis congénita de Leber (LCA), el síndrome de Usher y el síndrome de Bardet-Biedl. La LCA es principalmente una afección hereditaria autosómica recesiva causada por la mutación RPE65 y caracterizada por pérdida temprana de la visión (de 20/200 a ninguna percepción de la luz), respuesta pupilar anormal congénita y nistagmo observado en la infancia. El síndrome de Usher, la forma síndrónica más frecuente de RP (prevalencia de 3:100.000), implica una presentación clínica clásica de RP y diferentes niveles de disfunción auditiva y vestibular según el subtipo (23). El síndrome de Bardet-Biedl es la segunda forma síndrónica más frecuente de RP (prevalencia de 1:160.000 en los europeos del norte) (10).

Es una enfermedad hereditaria autosómica recesiva causada por mutaciones en los genes BBS1-BBS21 (predominantemente BBS1) con presentación multisistémica que incluye polidactilia, anomalías genitales, deterioro cognitivo y síntomas clásicos de RP que ocurren dentro de la primera década de la vida (24).

Si bien existen varias formas raras de RP sindrómica, solo dos tipos son clínicamente significativos debido a la disponibilidad de tratamientos que pueden preservar la visión. El síndrome de Bassen-Kornzweig es un trastorno autosómico recesivo que causa degeneración neurológica y de la retina y se caracteriza por deficiencias de vitamina A y vitamina E (25). Se ha demostrado que la intervención temprana con suplementos de vitamina A (300 UI/kg/día) y vitamina E (100 UI/kg/día) es eficaz para frenar la degeneración de la retina (26). En la enfermedad de Refsum, el deterioro visual se puede controlar mediante el control del peso y la restricción de alimentos que contengan ácido fitánico, ya que la acumulación de este ácido debido a una enzima defectuosa es la principal causa de degeneración neurológica y de retina (27).

## Manejo y pronóstico

El pronóstico de la RP es difícil de establecer debido a la heterogeneidad de las mutaciones genéticas. La progresión de la enfermedad puede variar según las mutaciones genéticas específicas y otros factores (28). Algunos estudios demostraron que el inicio de los síntomas podría ocurrir en la infancia o en la edad adulta, con una progresión anual promedio de pérdida del campo visual del 4 al 12% (29). En general, la RP autosómica dominante tiene la pérdida de visión menos grave, mientras que la RP ligada al cromosoma X tiene las manifestaciones más graves y el peor pronóstico (30). La progresión de la pérdida del campo visual en la PR típicamente comienza con un escotoma sectorial en las áreas periféricas medias, avanza hacia un escotoma anular parcial, un escotoma anular completo y, finalmente, resulta en ceguera total.

Aunque la mayoría de los pacientes con RP quedarán legalmente ciegos en su cuarta década de vida, no estarán completamente ciegos ya que todavía les queda algo de función macular (31). En la etapa de distrofia panretiniana, los signos comunes observados incluyen drusas de la cabeza del nervio

óptico, edema macular cistoide, células vitreas, membranas epirretinianas y cataratas subcapsulares posteriores. La disminución de la agudeza visual es un síntoma común que experimentan los pacientes con RP y generalmente es causada por las complicaciones del edema macular cistoide y la opacificación capsular posterior (32).

Actualmente no existe un tratamiento curativo para la mayoría de los pacientes con RP. Sólo una pequeña porción de los pacientes con RP con mutación del gen RPE65 son elegibles para recibir la terapia genética objetivo. La mayoría de los pacientes con RP dependen de opciones de tratamiento convencionales, incluidos suplementos de vitamina A, protección contra la luz solar, ayudas visuales e intervenciones médicas y quirúrgicas.

## Tratamientos convencionales y limitaciones

### Suplementos dietéticos (vitamina A, DHA, luteína)

La vitamina A es una vitamina liposoluble que se almacena principalmente en el hígado en forma de éster de retinilo. Es bien sabido que diferentes formas de vitamina A (todo-trans-retinol) desempeñan un papel esencial en el ciclo visual, en el metabolismo de las células del epitelio pigmentario de la retina y en la fototransducción (33). Berson realizó múltiples ensayos clínicos aleatorios en pacientes con RP para estudiar la eficacia de la vitamina A, DHA y luteína como tratamientos. Los resultados mostraron que la vitamina A sola puede retardar la disminución de la amplitud del ERG, pero no mostraron una diferencia significativa en el área del campo visual o la agudeza visual (34). El DHA no mostró una diferencia significativa cuando se combinó con vitamina A. Sin embargo, un análisis de subgrupos de DHA mostró una disminución más lenta del campo visual (35).

La luteína combinada con vitamina A solo mostró una tasa más lenta de disminución en la puntuación total para el programa HFA 60-4, como resultado secundario (16). A pesar de los resultados mixtos, la combinación de vitamina A, luteína y aceite de pescado que contiene DHA todavía se recomienda como terapia para los pacientes con RP.

Sin embargo, Rayapudi et al., 2013 realizaron una revisión sistemática de tres ensayos clínicos (Berson 1993, Berson 2004, Hoffman 2004), y concluyeron que no había evidencia que respaldara que la vitamina A, el DHA o una combinación de ellos proporcionarían un beneficio significativo a los pacientes con RP (11). Además, el uso regular de altas dosis de vitamina A puede provocar una serie de efectos secundarios y complicaciones. Estos pueden incluir efectos secundarios a corto plazo (p. ej., náuseas, pérdida de apetito, dolores de cabeza, mareos, fatiga, piel seca y con picazón), así como complicaciones a largo plazo (p. ej., toxicidad hepática, mayor riesgo de osteoporosis y fracturas de cadera) (29).

El riesgo de teratogenicidad asociado con los suplementos de vitamina A es particularmente preocupante para la población típica de RP, ya que muchos pacientes se encuentran en sus jóvenes años reproductivos. Por todas las razones anteriores, el tratamiento con vitamina A sigue siendo controvertido. Sin embargo, existe evidencia que respalda su eficacia para un subgrupo pequeño y genéticamente distinto de pacientes con RP y retinitis pigmentosa asociada a PRPH2 (36).

## **Tratamiento del edema macular cistoide (EMC)**

El edema macular cistoide (EMC) puede ser una complicación hasta en el 38% de los casos de RP, lo que puede provocar una disminución de la agudeza visual (37). Según la revisión sistemática de Bakthavatchalam 2017, está bien demostrado en múltiples estudios que los beneficios de los inhibidores de la anhidrasa carbónica orales (acetazolamida y metazolamida) y los inhibidores de la anhidrasa carbónica tópica (dorzolamida y brinzolamida) son significativos como tratamientos de primera línea. Para los pacientes que no responden a los inhibidores de la anhidrasa carbónica, los tratamientos de segunda línea, que incluyen la inyección intravítrea de esteroides, los corticosteroides orales, la inyección anti-VEGF, así como los fármacos antiinflamatorios no esteroides (AINE) tópicos o locales, también han demostrado ser eficaces (38).

## **Protección contra la luz solar**

La retina es vulnerable al estrés oxidativo debido a su alta tasa metabólica y consumo de oxígeno, así como a la presencia de

moléculas fotosensibilizadoras en los fotorreceptores que están constantemente expuestos a la luz y al estrés oxidativo. Esto conduce a la acumulación de especies reactivas de oxígeno (ROS) en el epitelio pigmentario de la retina (EPR). Múltiples vías han demostrado que la activación microglial oxidativa puede perpetuar un ciclo de neuroinflamación y degeneración en RP (8). Un estudio en modelos animales de RP sugirió que la ausencia de exposición a la luz se asociaba con una reducción en la tasa de degeneración de los fotorreceptores (21). Se demostró que el aumento de la intensidad de la luz en el alojamiento de los ratones rd10 acelera la degeneración de la retina al activar la muerte celular, las vías del estrés oxidativo y las células inflamatorias. Por lo tanto, la protección lumínica puede ser una intervención potencial para frenar la progresión de la enfermedad en algunos casos de RP (39). Sin embargo, un informe de caso señaló que un paciente con RP con oclusión monocular durante más de 40 años tenía un fondo de ojo equivalente en ambos ojos. Por tanto, faltan estudios convincentes que confirmen la hipótesis de si la privación de luz solar ralentiza la degeneración de la retina en la RP (18).

## **Ayudas visuales**

Algunas ayudas visuales podrían ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes. Por ejemplo, los telescopios de bolsillo, gafas u otros dispositivos de visión nocturna que puedan amplificar la luz ayudarían a aliviar la ceguera nocturna (39). Un estudio realizado por Ikeda et al. (2015) demostraron la eficacia de un dispositivo de investigación diseñado específicamente para ayudar a los pacientes con ceguera nocturna inducida por RP (7). El dispositivo estaba equipado con una cámara que proporcionaba una iluminación mínima de 0,08 lux, y los sujetos que utilizaron el dispositivo lograron tasas de éxito significativamente más altas al completar una tarea de caminar en habitaciones con poca luz (36).

## **Intervención quirúrgica**

Para pacientes con RP en etapa terminal con percepción de luz pura, la prótesis ARGUS II es una opción. El implante es un chip de electrodo epirretiniano que estimula la retina con impulsos eléctricos. Hay una grabadora de video montada sobre gafas que captura imágenes de video, las convierte en impulsos eléctricos y las transmite al implante. Este dispositivo

permite a los pacientes con pérdida profunda de la visión ver líneas y bordes de los objetos circundantes (23). La implantación de un dispositivo epirretiniano consiste en una cirugía invasiva y sólo son candidatos algunos pacientes con RP limitada (36). En un ensayo clínico de fase II del ARGUS II, aunque los participantes obtuvieron puntuaciones significativamente mejores en todas las pruebas de función visual cuando el dispositivo estaba en uso, más de un tercio de los participantes experimentaron eventos adversos graves relacionados con el dispositivo o la cirugía, como erosión conjuntival, dehiscencia conjuntival, hipotonía y endoftalmitis (33). Además, la prótesis ARGUS II en su etapa actual solo es beneficiosa para los pacientes con RP en etapa terminal, ya que les permite restaurar una visión mínima. Los pacientes con RP con discapacidad visual leve no se beneficiarían de este dispositivo para restaurar la visión normal (27). Sin embargo, un estudio reciente ha descubierto que el perfil de seguridad del Argus II ha mejorado significativamente en comparación con la fase previa a la aprobación, sin que se hayan reportado problemas significativos hasta cuatro años después de la implantación (9).

En resumen, todos los tratamientos convencionales enumerados anteriormente tienen limitaciones. Además, la mayoría de ellos no se dirigen a la patogénesis subyacente de la RP.

## **Avances terapéuticos recientes**

La terapia génica es una de las vías prometedoras para el tratamiento de RP, ya que se dirige a las causas genéticas subyacentes de la afección (3).

En la actualidad, Luxturna (Voretigene Nparvovec) es la única terapia génica aprobada para RP, y solo está autorizado para el tratamiento de una pequeña subpoblación de pacientes que tienen la mutación del gen RPE65, lo que representa el 0.3-1% de todos los casos de RP. El gen RPE65 es responsable del metabolismo de la vitamina A en el ciclo visual, y su mutación causa el síndrome de la amaurosis congénita (LCA) liber. En un ensayo clínico de fase III, 31 pacientes con mutaciones RPE65 bia- lélicas confirmadas fueron tratados con voretigene neparvovec, un vector de virus adenoasociado (AAV2) que

contiene RPE65 humano modificado, lo que resultó en una mejora significativa de la función visual y no hay eventos adversos graves después de un año. de mejora después de tres a cuatro años de seguimiento (30). El éxito de esta terapia génica ha inspirado más investigaciones dirigidas a otras mutaciones génicas asociadas con RP. Numerosos ensayos clínicos de la terapia génica potencial para la retinitis pigmentosa están actualmente en curso y se pueden encontrar en clínicos trials (16).

Las siguientes secciones se centrarán en nuevos objetivos terapéuticos en la fase preclínica. Discutiremos las vías moleculares involucradas en el desarrollo de la retinitis pigmentosa (RP) y los diversos enfoques terapéuticos preclínicos actualmente en desarrollo, incluida la terapia génica, la terapia celular, la optogenética, los agentes neuroprotectores, la terapia de exosoma y los nuevos objetivos de tratamiento identificados en la literatura reciente (Figura 1). VER ANEXO 1

## **Terapia génica**

### **Descripción general de los métodos de terapia génica**

El campo de la terapia génica ha evolucionado enormemente en los últimos años, especialmente en el tratamiento de enfermedades hereditarias de la retina (33). Existen principalmente dos enfoques de terapia génica que se pueden aplicar a la RP, influenciados por el patrón de herencia de la enfermedad. En la RP recesiva, donde se presenta una pérdida de función de la proteína de interés, el objetivo es adoptar un enfoque de complementación genética. En la RP dominante, los enfoques de terapia génica implican la supresión genética con o sin complementación genética (27).

### **Células madre**

Las células madre son un tipo especial de células que tienen dos propiedades importantes. Son capaces de producir más células como ellas. Es decir, se auto renuevan. Y pueden convertirse en otras células que hacen cosas diferentes en un proceso conocido como diferenciación. Las células madre se encuentran en casi todos los tejidos del cuerpo. Y son necesarios para el mantenimiento del tejido, así como para la reparación después de una lesión (39).

Existen varios tipos de células madre. Las células madre embrionarias son las más versátiles ya que pueden convertirse en todas las células del feto en desarrollo. La mayoría de las células madre del cuerpo tienen menos capacidad para dar origen a células y es posible que solo ayuden a mantener y reparar los tejidos y órganos en los que residen (16).

En los últimos años, la terapia de trasplante celular en la retinitis pigmentosa ha avanzado. Los investigadores han descubierto que las células trasplantadas pueden usarse como sustituto de las células degeneradas o pueden liberar algunos factores de crecimiento para mejorar la supervivencia celular, el crecimiento y la función de las células de la retina. Los tipos de células trasplantadas son: epitelio pigmentario de la retina (EPR), células de Schwann, células madre del sistema nervioso central, células de envoltura olfatoria, células madre de la retina, células madre hematopoyéticas y células madre embrionarias (7). Sin embargo, el uso clínico de estas células tiene varios problemas, tales como: disponibilidad limitada de células madre de retina pluripotentes y rechazo por parte del sistema inmunológico del huésped en receptores de especies huésped alogénicas o xenógenas, por lo que los investigadores prefieren las BMSC para terapia de trasplante. La Tabla 1 muestra una comparación de otras fuentes de células madre utilizadas para la terapia con células madre (23). Ver anexo 2

Teniendo en cuenta que hasta la fecha la enfermedad de la RP no tiene tratamiento curativo, el objetivo principal es frenar la apoptosis de los fotorreceptores. Esto se puede hacer mediante la administración de células madre embrionarias (ESC), células madre mesenquimales (MSC) y células madre pluripotentes inducidas (iPSC) en ubicaciones objetivo precisas del ojo. Esas células no sólo desempeñan un papel clave en la reparación de tejidos mediante autorrenovación y multipotencia, sino que también podrían tener una función inmunosupresora, inhibiendo así la liberación de citocinas proinflamatorias (35). Las células madre mesenquimales (MSC) se aislaron con éxito de varias fuentes de tejido, como la médula ósea, el tejido adiposo, la pulpa dental, la sangre del cordón umbilical y la membrana amniótica, y se consideraron candidatas prometedoras para la terapia para regenerar y reparar las células degeneradas de la retina en varios trastornos degenerativos de la retina (27).

Algunas de las propiedades importantes de las MSC, que contribuyeron a la participación de estas células como tratamiento en la RP, incluyen los factores paracrinos secretados por las células, los exosomas y la transferencia mitocondrial a las células huésped.

## **Factores neuroprotectores paracrinos**

El secretoma de las células madre mesenquimales derivadas de la médula ósea (BMSC) contiene una serie de factores neurotróficos (NTF), como el factor neurotrófico ciliar (CNTF), BDNF, factor neurotrófico derivado de células gliales (GDNF), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), factor neurotrófico derivado de plaquetas (PDGF), factor neurotrófico derivado de células gliales (GDNF), factor de crecimiento (NGF), neurotrofina-3, 4/5 (NT-3, 4/5), factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF1), factor de crecimiento de fibroblastos básico (FGF2), PEDF y eritropoyetina (EPO).

Los factores neurotróficos secretados por las BMSC se unen a sus receptores afines en las células receptoras y mejoran la supervivencia, la diferenciación, el crecimiento axonal, la unión de las células neurales e inhiben la apoptosis de las células neurales. Las vías de señalización activadas por los NTF, como P13K/AKT, P13K/IAP, PLC/IP3/PKC, MAPK/ERK y JAK/STAT3, tienen un efecto neuroprotector sobre las células neurorretinianas (35). El papel neuroprotector fue demostrado en un estudio ex vivo realizado por Cui et al, donde el cocultivo de BMSC con células ganglionares de la retina (CGR) redujo la lesión inducida por peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en las CGR mediante la expresión de neurotrofinas, BDNF, CNTF y redujo la expresión de factores proinflamatorios interleucina 1 $\beta$  (IL1 $\beta$ ) y factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) por las CGR (23). Además, Osborne et al y Johnson et al descubrieron que el PDGF secretado por BMSC protegía a las RGC en modelos ex vivo y preclínicos, respectivamente (32). Mead et al propusieron que el NGF, el BDNF y el NT-3 secretados por las BMSC tienen efectos protectores sobre las CGR y este efecto neuroprotector inducido por las BMSC se eliminó cuando la quinasa relacionada con la tropomiosina (TrK) y el receptor  $\alpha$  de PDGF (PDGFR $\alpha$ ) se inhibieron en las CGR (1).



El trasplante intravítreo de BMSC secretoras de GDNF y BDNF dio como resultado un mayor número de RGC en comparación con el grupo de control en un modelo experimental de aplastamiento del nervio óptico.

De manera similar, se observó neuroprotección a largo plazo y regeneración de axones de las CGR después del trasplante de BMSC, lo que se atribuyó a una mayor expresión de FGF2 e IL1 $\beta$  en la capa de CGR que activó la cascada de señalización PI3/AKT y rescató las CGR. Martín et al encontraron un aumento significativo en las moléculas neuroprotectoras (DII4, Crim-1, Glupican-3, Cntn1), antiinflamatorias (factor de crecimiento transformante  $\beta$  e IL10, 13, 11, 4), así como proteínas asociadas con antioxidantes. (haptoglobina), actividad antiapoptótica y homeostasis de proteínas (Hsp10, Hsp60, Hsp70, Hsp20, Hsp27, Kctd10, Pyk2, clusterina) en el secretoma de BMSC humanas cocultivadas con explantes neurorretinianos (29).

## RESULTADOS

---

Más de 2 mil millones de personas en todo el mundo padecen problemas oftalmológicos (40). Aunque las patologías oculares cubren una amplia gama de vías y etiologías fisiopatológicas distintas, pueden analizarse categorizándolas anatómicamente. Para ello, el cristalino puede dividir el ojo en dos segmentos: el segmento anterior y el segmento posterior (vítreo). Las estructuras principales del segmento anterior incluyen la córnea, la cámara anterior, el iris y el cristalino. Mientras tanto, el segmento posterior está ocupado por el cuerpo vítreo, la retina, la coroides y la esclerótica (41). La administración de fármacos a estas estructuras oculares representa un desafío actual en oftalmología. Si es posible, la aplicación tópica sería la vía de aplicación ideal para enfermedades del segmento anterior y posterior; sin embargo, la vista presenta diversas barreras que no permiten tales comodidades. Por ejemplo, la composición, el recambio y el drenaje de las lágrimas actúan como barreras dinámicas a superar, mientras que las uniones estrechas del epitelio corneal y la absorción conjuntival actúan como barreras estáticas importantes para la administración de fármacos. Además, el segmento posterior

plantea un desafío igual de superar. En la retina, por ejemplo, la barrera hematorretiniana limita la entrada de fármacos administrados sistémicamente a los tejidos oculares (42). De manera similar a la terapéutica farmacológica, las terapias de Medicina Regenerativa (RM) deben superar varios de los desafíos que impone el órgano de la vista para su administración.

Las terapias de RM generalmente se han aplicado directamente en o adyacentes a los tejidos que pretenden regenerar. Para afecciones del segmento anterior se han utilizado las vías tópica, estromal, subconjuntival, transconjuntival y perilimbal. En el caso de enfermedad de las glándulas lagrimales se ha realizado una inyección directa. Además, se han realizado trasplantes subretiniano, intravítreo, supracoroideo, subtenoniano, retrobulbar y peribulbar para enfermedades del segmento posterior (42).

La mayoría de los estudios de RM en oftalmología se han centrado en el uso de células madre para el tratamiento de la deficiencia de células madre del limbo (LSCD), la degeneración macular asociada a la edad (DMAE), la retinitis pigmentosa, las úlceras corneales y la enfermedad de Stargardt, entre otras patologías oculares (43). A modo de ejemplo, Holoclar®, la primera terapia ocular autorizada basada en células madre, ha sido aprobada recientemente en la Unión Europea para el tratamiento de LSCD, con el uso de autotrasplante de células limbares (42). Una búsqueda en Clinical Trials reveló un total de al menos 209 ensayos intervencionistas de Resonancia Magnética (RM) en oftalmología. Se encontraron múltiples estudios tempranos de fase I, fase I, I/II, II, II/III y III de terapias basadas en células, exosomas, andamios y genes para enfermedades oculares. Estas terapias de base regenerativa se muestran prometedoras para el tratamiento de enfermedades oculares previamente intratables y/o degenerativas, que van desde patologías del segmento posterior como la DMAE y la retinosis pigmentaria hasta enfermedades de la estructura anterior, como la enfermedad del ojo seco (EOS) y la LSCD. Estas terapias permiten enfoques que se adaptan específicamente a la etiología de cada patología (42). La mayoría de estos ensayos clínicos para el tratamiento de enfermedades oculares con terapias regenerativas han sido pequeños, diseñados para demostrar viabilidad y seguridad, pero han comenzado a avanzar hacia un enfoque

de eficacia a medida que avanzan muchos de estos ensayos. Esta serie de ensayos se encuentra en varios estados: (75) completados, (35) activos sin reclutamiento, (50) reclutando y (49) en una variedad de estados que incluyen suspendido, retirado, desconocido, aún sin reclutar, inscrito por invitación, y terminado. Las terapias utilizadas se han administrado por múltiples vías, principalmente inyecciones subretinianas e intravítreas, con una tendencia observable hacia la terapia génica.

## **Evidencia publicada de terapias regenerativas en oftalmología**

Un análisis de los ensayos clínicos publicados actualmente reveló que la administración subretiniana de fármacos es una vía de administración frecuente para enfermedades oculares, en particular para la patología del segmento posterior, así como el modo de administración más frecuente en general. Aunque la ruta subretiniana parece proporcionar posibles beneficios de seguridad (como una reducción de las reacciones inflamatorias), su eficacia difiere entre las diversas terapias y enfermedades de base regenerativa. Además, se demostró que la DMAE es la enfermedad más publicada en relación con la terapia regenerativa en oftalmología (42).

La DMAE húmeda, también conocida como DMAE exudativa o neovascular, es una de las principales causas de pérdida de la visión central en el grupo de mayor edad en el mundo urbanizado e industrializado. En la región macular (el área encargada de la visión central nitida y clara), el delicado equilibrio enzimático de la matriz extracelular se rompe por el envejecimiento de las células del epitelio pigmentario de la retina (EPR). Las células senescentes del EPR desencadenan la producción del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), un factor proangiogénico que, a su vez, impulsa el desarrollo de la neovascularización coroidea, donde crecen nuevos vasos debajo o a través del EPR a través de roturas en la membrana de Bruch, la estructura pentalaminar que suele separar el EPR y la coriocapilar (44). Esta es la lógica detrás del uso terapéutico de inhibidores de VEGF como ranibizumab, bevacizumab o aflibercept, que imitan los efectos antiangiogénicos de sustancias naturales como la angiostatina, la endostatina o la tirosina quinasa-1 soluble.

Los efectos informados de la terapia génica subretiniana e intravítrea observados en los ensayos clínicos publicados para la DMAE húmeda incluyeron una menor necesidad de inyecciones de ranibizumab, una mejora o el mantenimiento de las puntuaciones de la mejor agudeza visual corregida (BCVA; la mejor visión posible que un ojo puede lograr con el uso de gafas), o lentes de contacto), y aumento de los niveles de angiostatina y endostatina (factores antiangiogénicos) en el humor acuoso, entre otros (42). El mecanismo a través del cual se lograron estos efectos varía desde el uso de virus adenoasociados (AAV) recombinantes que contienen un agente antifactor de crecimiento endotelial vascular (sFLT-1) hasta el uso de vectores lentivirales del virus de la anemia infecciosa equina (EIAV) que expresan endostatina, y angiostatina (45). Otra enfermedad degenerativa de la retina muy estudiada es la retinitis pigmentosa, una enfermedad heterogénea que se caracteriza por una degeneración progresiva de los fotorreceptores debido a una apoptosis desregulada, con señalización autofágica y necrótica anormal. Aunque inicialmente sólo afecta a los fotorreceptores de bastón (la célula sensible responsable de la visión escotópica y bicromática), la destrucción de un gran número de estas estructuras tiene un efecto perjudicial sobre el EPR y comienza a afectar secundariamente también a los fotorreceptores de cono (la célula sensible responsable de la visión fotópica y bicromática) (46).

Las terapias basadas en células madre podrían brindar oportunidades prometedoras para reparar la retina dañada y restaurar la visión. Por ejemplo, las células progenitoras de la retina, se pueden recolectar e inducir para que se diferencien en fotorreceptores maduros, que luego se trasplantan posteriormente por vía subretiniana a los ojos afectados. Los ensayos clínicos publicados han informado resultados como la mejora y el mantenimiento de la agudeza visual y mejores puntuaciones del Cuestionario de Función Visual del Instituto Nacional del Ojo-25 (NEI VFQ-25, que mide el funcionamiento relacionado con la visión y la influencia de los problemas de visión en la calidad de vida relacionada con la salud). Otros resultados incluyeron una mejora en el índice de desviación de la perimetría del fondo de ojo y los parámetros de electroretinografía (ERG), una mejora

temporal en la agudeza visual y un aumento en la sensibilidad retiniana de la respuesta pupilar, y perfiles de seguridad tolerables, entre otros resultados, aunque los resultados variaron entre los genotipos de la enfermedad (47). Por otro lado, a diferencia de las FSC, las aplicaciones de las MSC para adultos que se han investigado en estudios preclínicos y clínicos, como el uso de la inyección intravítrea de BM-MSC en pacientes con RP avanzada, hasta ahora han demostrado resultados que no se han demostrado. convincente (48).

Además, el trasplante de cocultivo tanto de células del EPR fetal como de MSC podría proporcionar mayores beneficios en comparación con el trasplante de una sola célula en la terapéutica de la degeneración de la retina. En un estudio preclínico reciente, se sometió a ratones de tipo salvaje (C57BL/6J) a inyecciones en la vena de la cola de 35 mg/kg de yodato de sodio estéril al 1% (NaIO3) en solución salina para establecer un modelo de ratón con enfermedad degenerativa de la retina. Se descubrió que las FSC y MSC cultivadas individualmente y luego cotrasplantadas por vía subretiniana alivian la atrofia de los fotorreceptores y preservan la función de la retina, como lo demuestran los resultados del electroretinograma significativamente mejorados, así como un aumento en la tasa de supervivencia de las células trasplantadas al suprimir la inmunorreacción y promover la excreción de factores neurotróficos, así como una disminución en la expresión de caspasas-3 en comparación con ratones a los que se les trasplantó FSC o MSC exclusivamente (49).

Las terapias regenerativas para la enfermedad de Stargardt, la causa más común de distrofia macular juvenil, son un buen ejemplo de los tratamientos estudiados en los ensayos clínicos de RM oftalmológica que, aunque prometedores en su perfil de seguridad, han proporcionado un potencial limitado en cuanto a posibles beneficios. La mayoría de estos ensayos clínicos analizaron el uso de CME humanas, con una observación general de que había evidencia de seguridad del injerto e integración celular y ninguna evidencia de hiperproliferación, rechazo o tumorigenicidad, aunque con escasos cambios en la agudeza visual y la presencia de áreas de hiperpigmentación subretiniana (50). La terapia genética no tuvo mejores resultados. La inyección subretiniana del vector EIAV-ABCA4 (que contenía el gen ABCA4) en adultos con enfermedad de

Stargardt debido a mutaciones en este gen demostró una falta de mejoras en la función visual, exacerbaciones de la atrofia del epitelio pigmentario de la retina e incluso hipertensión ocular crónica (51). Estos hallazgos contrastan con los encontrados en ciertos grupos de DMAE húmeda y seca, donde las ESC humanas proporcionaron una mejora limitada en la agudeza visual, así como una integración y formación celular positiva (52). Las terapias regenerativas han demostrado ser prometedoras en la administración de terapias curativas para enfermedades oculares previamente intratables y/o degenerativas. Existe una tendencia general hacia la terapia génica y, aunque los resultados parecen positivos en general, las reacciones inmunes e inflamatorias asociadas pueden hacer que el tratamiento sea ineficaz o perjudicial (53). La gravedad de estas reacciones depende de la elección del vector y su vía de administración, y la administración subretiniana produce una respuesta humoral más débil que la vía intravítrea. Esta revisión actual respalda el concepto de que la terapia génica es particularmente útil para tratar enfermedades hereditarias con mutaciones de pérdida de función, pero que también puede usarse para tratar enfermedades adquiridas.

Los ensayos clínicos informados también han demostrado la viabilidad de administrar terapias con células madre en la vista, tanto en la retina como en el vítreo. Aunque aún no se dispone de datos a largo plazo y se ha tratado a un número relativamente pequeño de pacientes, hay sugerencias de que las células implantadas sobreviven, son funcionales y persisten durante meses, lo que fomenta una mejora visual mensurable para los pacientes (54). Ha habido una expansión continua en el número y los tipos de células madre evaluadas para su uso potencial en oftalmología, como se ve en el uso de células madre embrionarias, células madre fetales y células madre adultas entre estos ensayos clínicos. Los beneficios de la terapia incluyen la cantidad relativamente pequeña de células necesarias, la fácil accesibilidad para la cirugía y la evaluación y visualización sencilla de los injertos (55). Las limitaciones incluyen la tolerancia inmunológica a las células trasplantadas (limitaciones reducidas debido al uso de células autólogas), la tumorigenicidad de las células madre trasplantadas y problemas éticos relacionados con el uso y la recolección de ciertos tipos de células. Por otro lado, los exosomas pueden usarse como portador terapéutico para participar en

múltiples procesos fisiopatológicos como la respuesta inmune, la angiogénesis y la reparación nerviosa en enfermedades relacionadas con los ojos (56). Lo que se puede decir es que los exosomas siguen siendo una frontera apasionante para explorar posibles terapias en diferentes enfermedades oftalmológicas.

## CONCLUSIONES

En conclusión, la medicina regenerativa es un área en evolución que ha ganado un interés renovado en los últimos años, con la oftalmología a la cabeza del progreso entre el campo de las especialidades médicas.

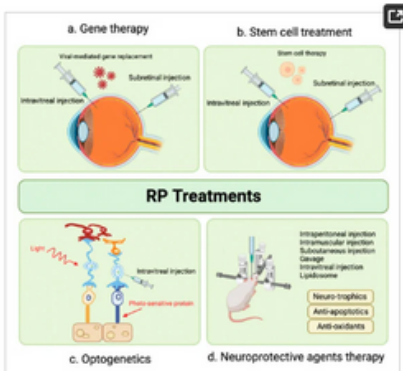
Sólo el progreso en la última década es vasto y mensurablemente apreciable, con procesos de fabricación firmes y escalables en constante progreso, una adopción cada vez mayor de vías regulatorias aceleradas y nuevos avances en modalidades terapéuticas y genómica, etc.

Aunque el estado actual de la investigación en medicina regenerativa varía enormemente en calidad y cantidad con respecto a la asignación de investigación que se asigna a distintas zonas anatómicas y/o vasos de aplicación, está claro que este esfuerzo, tarde o temprano, alterará los patrones de conducta en el tratamiento oftalmológico, ampliando así aún más el campo.

Se requiere investigación adicional para traducir muchos de estos alentadores hallazgos experimentales en implementación clínica y desarrollar protocolos estandarizados para su utilización.

## ANEXOS

### Anexo 1



## Anexo 2

**Tabla 1**  
Comparación de otras fuentes de células madre utilizadas para la terapia con células madre en enfermedades de retina degenerativas.

Tipo de células madre	Origen	Ventajas	Desventajas
Células progenitoras de la retina	Derivados de retinas fetales o neonatales, si se aíslan de la retina en desarrollo en una etapa adecuada, se pueden obtener precursores de fotorreceptores.	Puede migrar a las capas de la retina y desarrollar características morfológicas de varios tipos de células de la retina.	Cuestiones de rechazo ético e inmunológico.
Células madre embrionarias (ESC)	Derivado de la masa celular interna de embriones en estadio de blastocisto.	Las ESC pueden diferenciarse en fotorreceptores, fotoreceptores o asociadas epitelio pigmentario de la retina (EPR).	Cuestiones de rechazo ético e inmunológico asociadas con la formación de teratoma.
Células madre pluripotentes inducidas (iPS)	Células pluripotentes similares a ESC reprogramadas in vitro a partir de células somáticas terminalmente diferenciadas.	Utilice como modelo de integración (iPS) derivado de un paciente con retinosis pigmentaria. Las iPS pueden diferenciarse en EPR funcional y células precursoras de fotorreceptores.	Tiene el riesgo de integraciones virales y expresión de oncogenes.
Células madre mesenquimales (MSC)	La población de células derivadas de la médula ósea tiene la capacidad de autorrenovarse y dar lugar a múltiples tipos de tejidos. Otras fuentes de MSC incluyen tejido adiposo, placenta y sangre del cordón umbilical.	Podrían inducirse en células que expresan marcadores de fotorreceptores; el experimento demostró que las células ralentizan la degeneración de las células de la retina. Algunos incluso llevaron a cabo ensayos clínicos.	Baja tasa de supervivencia y migración de colular en la retina. Cuestiones de bioseguridad.
Células envoltorinas olfatorias (OEC)	Un tipo de células de glía capaces de crecimiento y regeneración continuos de axones olfatorios en el SNC.	Limpio los desechos acumulados en el espacio subretiniano y proporcionó un suministro intrínseco continuo de factores neurotróficos, reduciendo la respuesta a la lesión de las células de la retina.	Se utiliza principalmente para promover la regeneración de los axones de la médula espinal lesionados.
Progenitores neuronales humanos	En el SNC, las células derivadas de la corteza prenatal	Podría rescatar la función de la visión a largo plazo y los sustratos morfológicos asociados en un modelo de degeneración de fotorreceptores en ratas.	Protegó las neuronas montañas del huésped tanto en el cerebro como de la médula espinal.

Fuente: Gallego et al., (2021) (31)

## BIBLIOGRAFÍA

- Tebbe L, Sakthivel H, Makia MS, Kakakhel M, Conley SM, Al-Ubaidi MR, et al. Prph2 disease mutations lead to structural and functional defects in the RPE. FASEB J. 2022; 36: 22284. <https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1096/fj.202101562RR>
- Liu X, Feng B, Vats A, Tang H, Seibel W, Swaroop M, et al. Pharmacological clearance of misfolded rhodopsin for the treatment of RHO-associated retinitis pigmentosa. FASEB J. 2020; 34: p. 10146-10167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1096/fj.202000282R>

- Becherucci V, Bacchi G, Marzioli E, Sodi A, Bambi F, Caputo R. The New Era of Therapeutic Strategies for the Treatment of Retinitis Pigmentosa: A Narrative Review of Pathomolecular Mechanisms for the Development of Cell-Based Therapies. *Biomedicines*. 2023; 11(10): p. 2656. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11102656>
- Hinkle JW, Mahmoudzadeh R, Kuriyan AE. Cell-based therapies for retinal diseases: A review of clinical trials and direct to consumer "cell therapy" clinics. *Stem Cell Res. Ther.* 2021; 12: p. 538. <https://stemcellres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13287-021-02546-9>
- Sharma A, Jagannathan BG. Stem Cell Therapy for Retinal Degeneration: The Evidence to Date 2021. *Biol. Targets Ther.* 2021; 15: p. 299–306. <https://www.dovepress.com/stem-cell-therapy-for-retinal-degeneration-the-evidence-to-date-peer-reviewed-fulltext-article-BTT>
- Ortega JT, Jastrzebska B. Neuroinflammation as a Therapeutic Target in Retinitis Pigmentosa and Quercetin as Its Potential Modulator. *Pharmaceutics*. 2021; 13: p. 1935. <https://www.mdpi.com/1999-4923/13/11/1935>
- Wu KY, Kulbay M, Toameh D, Xu AQ, Kalevar A, Tran SD. Retinitis Pigmentosa: Novel Therapeutic Targets and Drug Development. *Pharmaceutics*. 2023; 15: p. 685 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36840007/>
- Sodi A, Banfi S, Testa F, Della Corte M, Passerini I, Pelo E, et al. Italian IRD Working Group. RPE65-associated inherited retinal diseases: Consensus recommendations for eligibility to gene therapy. *Orphanet J. Rare Dis.* 2021; 16: p. 257. <https://ojrd.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13023-021-01868-4>
- Peeters MH, Khan M, Rooijackers AA, Mulders T, Haer-Wigman L, Boon CJ, et al. PRPH2 mutation update: In silico assessment of 245 reported and 7 novel variants in patients with retinal disease. *Hum. Mutat.* 2021; 42: p. 1521–1547. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/humu.24275>
- Coco-Martin RM, Sanchez-Tocino HT, Desco C, Usategui-Martin R, Tellería JJ. PRPH2-Related Retinal Diseases: Broadening the Clinical Spectrum and Describing a New Mutation. *Genes*. 2020; 11: p. 773. <https://www.mdpi.com/2073-4425/11/7/773>
- Gerhardt MJ, Priglinger SG, Biel M, Michalakakis S. Biology, Pathobiology and Gene Therapy of CNG Channel-Related Retinopathies. *Biomedicines*. 2023; 11: p. 269. <https://www.mdpi.com/2227-9059/11/2/269>
- Napolitano LMR, Torre V, Marchesi A. CNG channel structure, function, and gating: A tale of conformational flexibility. *Pflügers Arch. -Eur. J. Physiol.* 2021; 473: p. 1423–1435. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00424-021-02610-6>
- O'Neal TB, Lutero EE. Retinitis pigmentosa: StatPearls; 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519518/>
- Pérez AI, Domínguez A. Presentación infrecuente de retinitis pigmentaria en tiempos de pandemia. *Acta Médica*. 2023; 24(1). <https://revactamedica.sld.cu/index.php/acta/article/view/353/pdf>
- Mandai M. Organoides/células retinianas derivadas de células madre pluripotentes para terapias de regeneración de la retina: una revisión. *PubMed*. 2023; 22(3): p. 59–67. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36712956/>
- Özmerit E, Arslan U. Management of retinitis pigmentosa by Wharton's jelly derived mesenchymal stem cells: preliminary clinical results. *Stem Cell Res Ther.* 2020; 11(25). <https://stemcellres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13287-020-1549-6>
- Mukamal R. Nuevos tratamientos para la retinitis pigmentosa. *PubMed*. 2021; 13(7).
- Sallum JMF, Kaur VP, Shaikh J, Banhazi J, Spera C, Aouadi C, et al. Epidemiology of Mutations in the 65-kDa Retinal Pigment Epithelium (RPE65) Gene-Mediated Inherited Retinal Dystrophies: A Systematic Literature Review. *Adv. Ther.* 2022; 39: p. 1179–1198. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12325-021-02036-7>
- Steger M. Regeneración de retina. *Medicine*. 2023; 7(2).

# MODIFICACIÓN DE LAS QUERATOMETRÍAS EN LA CIRUGÍA REFRACTIVA PRK

INSTITUTO ALMAGRO QUITO ECUADOR EN EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE ENERO – HASTA JUNIO 2022

**MAYRA MINELLY VERJEL (1)**

---

1. Cirujana Oftalmóloga. Oftalmóloga en Clínica Peñaranda. Fellow INSITUTO ALMAGRO.

---

## Resumen

La cirugía refractiva PRK se ha consolidado como una opción eficaz para corregir problemas visuales como miopía y astigmatismo. Este estudio describe las modificaciones en las curvaturas corneales y la agudeza visual de pacientes sometidos a este procedimiento en el Instituto Almagro, Quito, Ecuador.

**Palabras claves:** Cirugía refractiva. PRK. Curvatura corneal. Agudeza visual. Miopía

## Objetivo

Describir las modificaciones en la curvatura corneal anterior y posterior y en la agudeza visual de pacientes sometidos a PRK, con un seguimiento de un mes postoperatorio.

## Conclusión

La cirugía refractiva PRK resultó ser efectiva para mejorar la curvatura corneal y la agudeza visual en pacientes con miopía y astigmatismo. Se recomienda realizar estudios a largo plazo para evaluar la estabilidad postoperatoria y los efectos en pacientes con diferentes tipos de errores refractivos.

## Abstract

PRK refractive surgery has become an effective option for correcting visual issues such as myopia and astigmatism. This study describes the changes in corneal curvatures and visual acuity in patients undergoing this procedure at the Almagro Institute, Quito, Ecuador.

**Key words:** Refractive surgery. PRK. Corneal curvature. Visual acuity. myopia

## Objective

To describe the changes in anterior and posterior corneal curvature and visual acuity in patients undergoing PRK, with a one-month postoperative follow-up.

## Conclusion

PRK refractive surgery proved to be effective in improving corneal curvature and visual acuity in patients with myopia and astigmatism. Long-term studies are recommended to assess postoperative stability and the effects on patients with different types of refractive errors.

# INTRODUCCIÓN

La Queratectomía foto refractiva es una de las técnicas quirúrgicas que utiliza el láser excimer para tratar algunos defectos refractivos como la miopía o el astigmatismo.

Como las demás técnicas que utilizan el láser, su propósito es corregir los defectos refractivos modificando la curvatura corneal, que es la causa de la mayoría de miopías de bajo grado.

La córnea es la lente principal del ojo y se localiza en su superficie. Como cualquier lente, su potencia depende del grado de su curvatura. La córnea es la lente principal del ojo y se localiza en su superficie. Como cualquier lente, su potencia depende del grado de su curvatura.

Cuanta más curvatura tiene una lente, mayor es su potencia dióptrica, es decir, más aumento tiene. Podríamos hacer una analogía con una lupa, cuanto mayor es su curvatura, mayor será el aumento y, por tanto, mejor se verán los objetos cercanos y peor se verán los objetos lejanos, que es lo que ocurre en la miopía.

Si disminuimos la curvatura de la córnea, también disminuiríamos su potencia y por tanto reduciríamos las dioptrías del ojo.

El láser actúa reduciendo el espesor central de la córnea respecto a la periferia, con lo cual se produce una disminución global de la curvatura corneal.

# MÉTODOS

Estudio descriptivo, prospectivo, observacional con un universo de 10 pacientes (20 ojos) sometidos a cirugía refractiva PRK. La muestra se analizaron las variables: edad, sexo, K1, K2 paquimetría, Agudeza visual PRE- POST PENTACAM OCULUS HR con medición preoperatoria, al primer mes post operado. Entre el periodo de enero -junio 2022.

Los criterios de inclusión incluyeron paciente CON Astigmatismo -Miopía No mayor de 6 dioptrías, Miopía estable, paquimetrías >500 micras, patrones topográficos normales, pacientes mayores de 18 años.

Pacientes que tuviera enfermedades sistémicas, ojo seco, fueron excluidos.

Se realizó examen oftalmológico completo, todos los pacientes recibieron información oral y por escrito de la cirugía. Cada participante proporcionó un formulario de consentimiento informado por escrito.

Se tomó agudeza visual, examen con Topógrafo.

# RESULTADOS

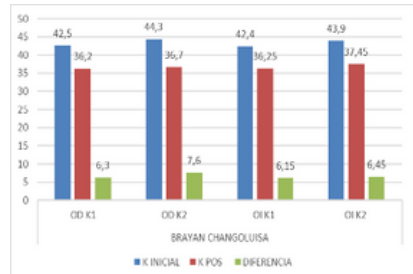


Fig. 1 La gráfica muestra la comparación de las curvaturas corneales (K) iniciales y postoperatorias en los ojos del paciente Brayan, junto con la diferencia entre ambas mediciones. En el eje vertical se representan los valores de las curvaturas K (en dioptrías).

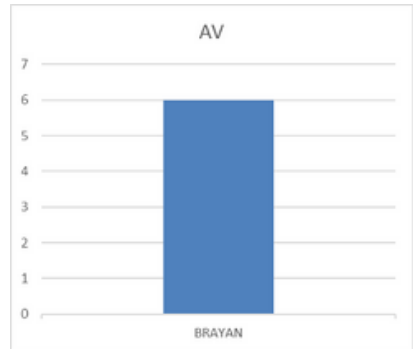


Fig. 2 La gráfica de agudeza visual (AV POS) muestra la mejora de la visión del paciente Brayan después de la cirugía refractiva, basada en la carta de Snellen. La AV POS refleja la mejora.

Los datos del paciente Brayan Changoluisa muestran una importante reducción en las curvaturas corneales (K) en ambos ojos, con disminuciones más destacadas en el meridiano K2, donde se observan cambios de 7,6 dioptrías en el ojo derecho y 6,45 dioptrías en el ojo izquierdo.

Estas modificaciones reflejan un aplanamiento significativo, orientado a corregir un astigmatismo severo. Además, la agudeza visual (AV) mejoró considerablemente, mejorando 6 líneas de agudeza visual, avanzando de un 20/60 a un 20/15 lo que indica una recuperación funcional importante tras el tratamiento. Estos resultados sugieren un procedimiento exitoso tanto en términos de remodelación corneal como de mejora visual.

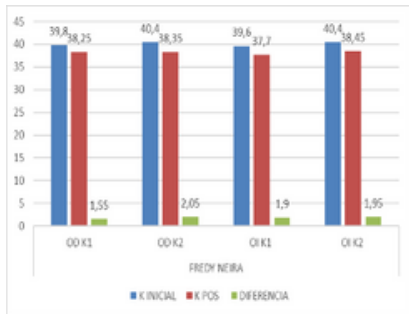


Fig. 3 La gráfica muestra la comparación de las curvaturas corneales (K) iniciales y postoperatorias en los ojos del paciente Freddy, junto con la diferencia entre ambas mediciones. En el eje vertical se representan los valores de las curvaturas K (en dioptrías).

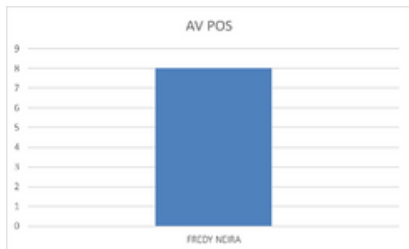


Fig. 4 La gráfica de agudeza visual (AV POS) muestra la mejora de la visión del paciente Freddy después de la cirugía refractiva, basada en la carta de Snellen. La AV POS refleja la mejora.

El paciente Freddy Neira muestra una reducción moderada en las curvaturas corneales (K) en ambos ojos, con disminuciones de hasta 2,05 dioptrías en el meridiano K2 del ojo derecho y 1,95 dioptrías en el K2 del ojo izquierdo. Aunque los cambios en la curvatura no son tan pronunciados como en otros casos, la mejora en la agudeza visual (AV) es significativa, mejorando 8 líneas de agudeza visual, avanzando de un 20/100 a un 20/15, lo que refleja una notable recuperación de la capacidad visual. Estos resultados sugieren que el tratamiento tuvo un impacto positivo, principalmente en la funcionalidad visual, aunque con cambios más modestos en la forma corneal.

El paciente Freddy Neira muestra una reducción moderada en las curvaturas corneales (K) en ambos ojos, con disminuciones de hasta 2,05 dioptrías en el meridiano K2 del ojo derecho y 1,95 dioptrías en el K2 del ojo izquierdo. Aunque los cambios en la curvatura no son tan pronunciados como en otros casos, la mejora en la agudeza visual (AV) es significativa, mejorando 8 líneas de agudeza visual, avanzando de un 20/100 a un 20/15, lo que refleja una notable recuperación de la capacidad visual. Estos resultados sugieren que el tratamiento tuvo un impacto positivo, principalmente en la funcionalidad visual, aunque con cambios más modestos en la forma corneal.

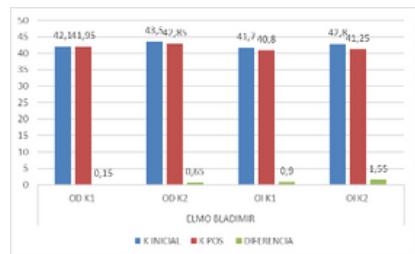


Fig. 5 La gráfica muestra la comparación de las curvaturas corneales (K) iniciales y postoperatorias en los ojos del paciente Elmo, junto con la diferencia entre ambas mediciones. En el eje vertical se representan los valores de las curvaturas K (en dioptrías).



Fig. 6 La gráfica de agudeza visual (AV POS) muestra la mejora de la visión del paciente Elmo después de la cirugía refractiva, basada en la carta de Snellen. La AV POS refleja la mejora.

El paciente Elmo Bladimir presenta una leve reducción en las curvaturas corneales (K), siendo más notable en el ojo izquierdo, con disminuciones de 0,9 dioptrías en el meridiano K1 y 1,55 dioptrías en K2. En el ojo derecho, los cambios son más sutiles, con reducciones de 0,15 dioptrías en K1 y 0,65 dioptrías en K2. A pesar de que los cambios en las curvaturas son moderados, la agudeza visual (AV) mejoró significativamente con 6 líneas de agudeza visual, avanzando de un 20/60 a un 20/15, lo que indica una recuperación visual notable.



Estos resultados sugieren que el tratamiento fue exitoso en optimizar la funcionalidad visual, aunque los ajustes en la forma corneal fueron más modestos.

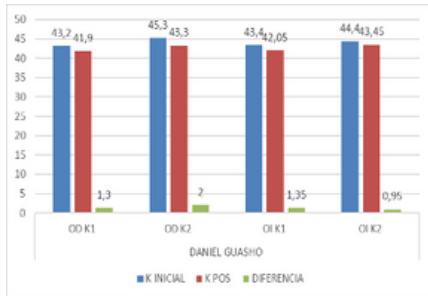


Fig. 7 La gráfica muestra la comparación de las curvaturas corneales (K) iniciales y postoperatorias en los ojos del paciente Daniel, junto con la diferencia entre ambas mediciones. En el eje vertical se representan los valores de las curvaturas K (en dioptrías).

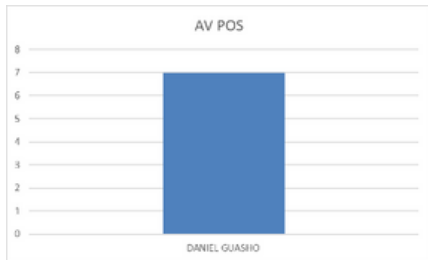


Fig. 8 La gráfica de agudeza visual (AV POS) muestra la mejora de la visión del paciente Daniel después de la cirugía refractiva, basada en la carta de Snellen. La AV POS refleja la mejora.

El paciente Daniel Guasho presenta una reducción significativa en las curvaturas corneales (K), especialmente en el ojo derecho, con disminuciones de 1,3 dioptrías en K1 y 2 dioptrías en K2. En el ojo izquierdo, los cambios son más moderados, con reducciones de 1,35 dioptrías en K1 y 0,95 dioptrías en K2. A pesar de las diferencias en la magnitud de las reducciones, la agudeza visual (AV) mejoró de manera notable, con 7 líneas de agudeza visual, avanzando de un 20/100 a un 20/20, lo que refleja una recuperación funcional significativa. Estos resultados sugieren un tratamiento eficaz, con impacto positivo tanto en la remodelación corneal como en la calidad visual.

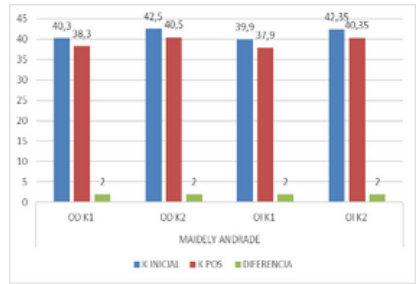


Fig. 9 La gráfica muestra la comparación de las curvaturas corneales (K) iniciales y postoperatorias en los ojos de la paciente Maidely junto con la diferencia entre ambas mediciones. En el eje vertical se representan los valores de las curvaturas K (en dioptrías).

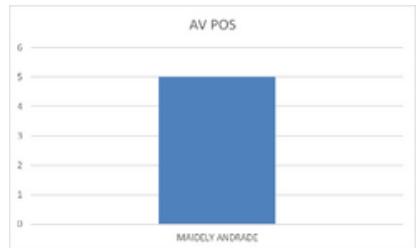


Fig. 10 La gráfica de agudeza visual (AV POS) muestra la mejora de la visión del paciente Maidely después de la cirugía refractiva, basada en la carta de Snellen. La AV POS refleja la mejora.

La paciente Maidely Andrade muestra una reducción uniforme de 2 dioptrías en las curvaturas corneales (K) en ambos meridianos de ambos ojos, lo que sugiere un tratamiento bien balanceado para corregir irregularidades corneales. Este cambio fue acompañado de una mejora significativa en la agudeza visual (AV), que pasó de 5 líneas de agudeza visual, avanzando de un 20/60 a un 20/20, reflejando una recuperación visual considerable. Los resultados indican un tratamiento exitoso tanto en la remodelación de la curvatura corneal como en la mejora funcional de la visión.

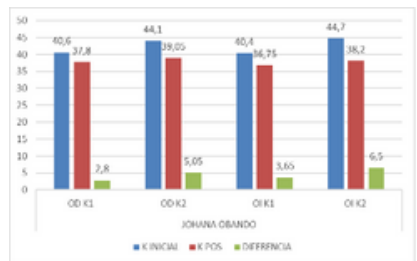


Fig. 11 La gráfica muestra la comparación de las curvaturas corneales (K) iniciales y postoperatorias en los ojos de la paciente Johana, junto con la diferencia entre ambas mediciones. En el eje vertical se representan los valores de las curvaturas K (en dioptrías).

# CONCLUSIÓN

En el estudio realizado en el Instituto Almagro de Quito, Ecuador, sobre los efectos de la cirugía refractiva PRK, se observó una reducción significativa en las curvaturas corneales (K1 y K2) tanto en el meridiano más plano como en el más curvo, con variaciones individuales que oscilaron entre leves y marcadas, dependiendo de la condición inicial de cada paciente. Esta remodelación corneal fue acompañada por una mejora notable en la agudeza visual (AV), pasando a resultados significativamente mejores (AV POS entre 5 y 8 líneas de visión), indicando una recuperación funcional considerable.

Estos hallazgos confirman la eficacia de la técnica PRK para corregir irregularidades corneales y mejorar la calidad visual. Además, al ser un estudio descriptivo y prospectivo, se resalta la importancia del seguimiento postoperatorio en el primer mes para evaluar tanto las modificaciones estructurales de la córnea como el impacto en la visión funcional. En general, los resultados validan el PRK como un procedimiento seguro y efectivo en la población estudiada.

# BIBLIOGRAFÍA

- Yusuf Y. Onur O. Nese A. Alper A. Yalcin K. Ahmet D. Comparison of visual and refractive results after transepithelial and mechanical photorefractive keratectomy in myopia. *Int Ophthalmol.* 2018; 38:627-633.
- Chang J. Lin P. Hsu C. Liu C. Comparison of clinical outcomes of LASIK, Trans-PRK, and SMILE for correction of myopia. *Journal of the Chinese Medical Association.* 2022; 85(2):p 145-151.

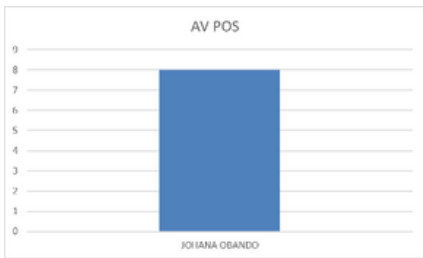
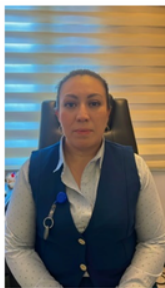
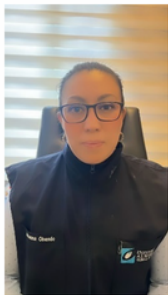


Fig. 12 La gráfica de agudeza visual (AV POS) muestra la mejora de la visión del paciente Johana después de la cirugía refractiva, basada en la carta de Snellen. La AV POS refleja la mejora.

Los datos muestran una notable reducción en las curvaturas corneales (K) en ambos ojos, especialmente en el meridiano más curvo (K2), con disminuciones de hasta 5,05 dioptrías en el ojo derecho y 6,5 en el izquierdo, lo que sugiere un tratamiento efectivo para corregir miopía y astigmatismo. Además, se observa una mejora significativa en la agudeza visual (AV), con 8 líneas de visión, avanzando de un 20/200 a un 20/20, lo que indica una recuperación funcional notable. El ojo izquierdo presentó mayores cambios en las curvaturas, lo que podría implicar una condición inicial más severa. En general, el tratamiento logró su objetivo de mejorar tanto la forma corneal como la capacidad visual del paciente.



*Johana Obando PRE-POST Quirúrgico*

# HEMORRAGIA VITREA

SIN ANTECEDENTES PERSONALES NI FAMILIARES

VICTOR LOMAS (1)

---

1.Oftalmólogo Cirujano, Fellow de Retina y Vitreo en Instituto Almagro, Clínica de Ojos.  
Médico tratante en Optica Loja.

---

## Resumen

El artículo describe un caso de hemorragia vítrea en un paciente de 55 años sin antecedentes personales ni familiares. La hemorragia vítrea ocurre cuando hay sangrado en la cavidad vítrea debido a la ruptura de vasos sanguíneos de la retina. En pacientes sin antecedentes, la causa más común es el desprendimiento posterior del vítreo (DVP). El paciente presentó una pérdida visual súbita en un ojo y fue tratado con vitrectomía vía pars plana, lo que permitió eliminar la sangre y sellar un agujero en la retina con láser focal.

El estudio concluye que el tratamiento conservador es una opción en algunos casos, pero la vitrectomía temprana es recomendable para evitar el desprendimiento de retina.

**Palabras claves:** Hemorragia vítrea. Cavidad vítrea. Miodesopsias. Láser focal.

## Objetivo

Notificar un caso de HEMORRAGIA VITREAL EN UN PACIENTE SIN HISTORIA PERSONAL O FAMILIAR

## Conclusión

Hemorragia vítrea en pacientes sin antecedentes personales ni familiares, la causa más frecuente es el Desprendimiento de Vitreo Posterior causado por la rotura de un vaso sanguíneo, presencia de un agujero en la retina periférica que predispone al desprendimiento de retina posterior.

## Abstract

The article presents a case of vitreous hemorrhage in a 55-year-old patient with no personal or family history. Vitreous hemorrhage occurs when blood enters the vitreous cavity due to the rupture of retinal blood vessels. In patients without prior history, the most common cause is posterior vitreous detachment (PVD). The patient experienced sudden unilateral vision loss and was treated with pars plana vitrectomy, which removed the blood and sealed a retinal hole using focal laser treatment.

The study concludes that conservative management is an option in some cases, but early vitrectomy is recommended to prevent retinal detachment.

**Key words:** Vitreous hemorrhage. Vitreous cavity. Floaters (Myodesopsia). Focal laser treatment

## Objective

To report a case of VITREAL HEMORRHAGE IN A PATIENT WITHOUT PERSONAL OR FAMILY HISTORY

## Conclusion

Vitreous hemorrhage in patients with no personal or family history, the most common cause is Posterior Vitreous Detachment caused by the rupture of a blood vessel, presence of a hole in the peripheral retina that predisposes to posterior retinal detachment.

# INTRODUCCIÓN

La Hemorragia vítrea (HV) es la presencia de sangre en la Cavidad Vítrea causado por ruptura de nuevos vasos de la retina, se produce cuando la sangre atraviesa la membrana interna o hialoides posterior.

La Hemorragia vítrea (HV) existen muchos factores de riesgo como; Enfermedades Vasculares de la Retina, Padecimientos Hematológicos, Inmunológicos, Inflamatorios, Infecciosos, Antecedentes Quirúrgicos, Uso de Medicamentos, Trauma Ocular.

La Hemorragia vítrea (HV) en pacientes que no presentan historia personal o familiar la causa más común es el Desprendimiento de Vítreo Posterior (DVP) causado por una ruptura de un vaso de la retina, los precursores antes que se produzca la pérdida visual pueden ser flashes o puntos luminosos LA Pérdida Visual es unilateral, súbita y no dolorosa.

A continuación, se presenta un caso HV sin antecedentes personales ni familiares.

# DESCRIPCIÓN

Paciente de 55 años sin antecedentes personales ni familiares acude a la consulta en octubre de 2024 por pérdida progresiva de la visión Agudeza Visual (AV) Ojo Derecho (OD): Percepción Luminosa (PL) Ojo Izquierdo (OI) 20/20 .

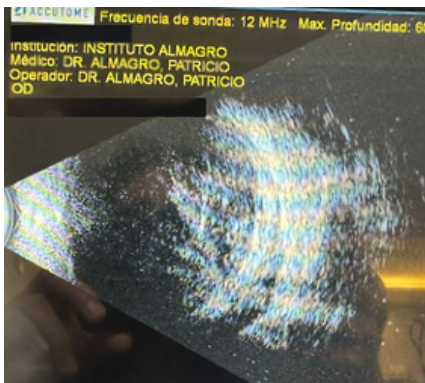


Fig.1. Eco Ocular Ojo Derecho Donde se Evidencia Hemo vítreo no se presenta desprendimiento de Retina. Instituto Almagro Clínica de Ojos

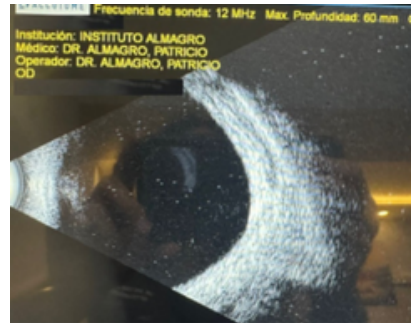


Fig.2. 15 días Post Cirugía donde se evidencia una cavidad vítrea limpia sin presencia de sangre Instituto Almagro Clínica De Ojos

El estudio biomicroscópico del segmento anterior normal sin ninguna alteración en ojo derecho ni ojo izquierdo.

El examen de fondo de ojo con Oftalmoscopia Indirecta. OD: Hemo vítreo no se visualiza nervio óptico ni región macular. OI: normal sin alteración (Fig. 3). Se realizó una vitrectomía vía pars plana con remoción del vítreo, sangre, posterior a lo cual se realiza laser focal a nivel de retina periférica superior donde se encontró un agujero, se deja aire en cavidad vítrea (Fig. 2)

El paciente evolucionó favorablemente recupero su visión parcialmente. AV 8 Días 20/50 0.40

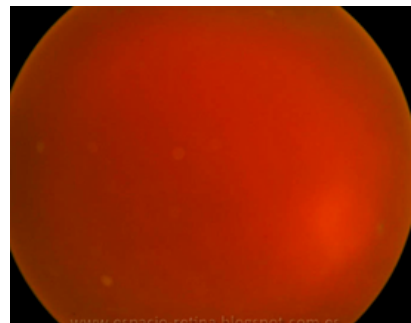


Fig. 3: Foto de Hemo vítreo ojo derecho no se evidencia detalles en polo Posterior. Instituto Almagro Clínica de Ojos

# DISCUSIÓN

La Hemorragia vítrea sin Antecedentes Personales o Familiares es una causa común en personas mayores de 50 años que presentan desprendimiento de vitreo posterior.

La Hemorragia Intraocular Aguda en ausencia de enfermedad vascular sistémica en el ojo contralateral es probable que se deba a un desgarro retiniano o a un desgarro de un vaso retiniano durante un episodio de desprendimiento de Vitreo Posterior.

Dentro de los Factores de Riesgo que están más asociados a esta condición es la edad

El DVP se presenta con mayor frecuencia a partir de los 45 años, Miopía.

La incidencia de HV espontánea es de 7 casos por 100.000 habitantes las principales causas incluyen: desprendimiento posterior de vitreo con desgarro retiniano (30 a 40%), desprendimiento de retina (5%) o desprendimiento posterior del vitreo sin desgarro (3 a 8%). (Rabinowitz 2004, Vote 2005).

La clínica de la HV se caracteriza por disminución de la AV unilateral de manera progresiva, no dolorosa previo al evento pueden presentar fotsias o midesopsias

En los casos en los que no sea posible visualizar el Fondo de Ojo es importante realizar ultrasonido tipo A.

El ultrasonido confirma que la retina este aplicada y que no exista desprendimiento de retina.



Fig. 4. Hemo vítreo Imagen Dr. Rafael Rovilla Santillán Hospital Clínica Bíblica San José de Costa Rica

El ojo contralateral debe de ser evaluado mediante oftalmoscopia indirecta, lentes de contacto revisar bien la periferia de la retina en busca de lesiones predisponentes.

Frente a una HV el manejo es conservador

si se observa la retina se recomienda manejo especifico de la lesión (Laser Focal).

Si no se observa la Retina se recomienda ultrasonido valorar la Interfase Vitreo-Retina.

Si no hay indicación de vitrectomía el manejo es conservador Control Ultrasonido mensual reposo, Evitar maniobras Valsalva.

## ALGORITMO DE MANEJO DE LAS HEMORRAGIAS VITREA



Fig. 5. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de la Hemorragia Vítrea, México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2009.

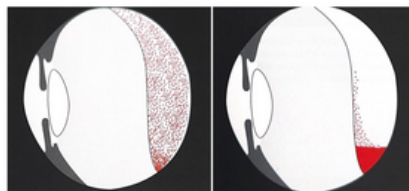


Fig. 1 HV aguda el gel del ojo está libre de células en cavidad vítrea  
Fig. 2: Tras una doble oclusión y una elevación de la cabeza las células hemáticas se han instalado en el espacio retro hialoideo

El manejo conservador que consiste en la oclusión binocular con elevación de la cabeza y posición semi fowler la sangre tarda entre 1 día y 1 semana en sedimentarse.

El manejo conservador evitó vitrectomía primaria 8/10 pacientes.

Se debe de considerar cada paciente que presenta hemorragia vítrea aguda como una emergencia que requiere tratamiento.

Laser Focal se debe de llevar a cabo para prevenir el resangrado o sellar un desgarro retiniano.

En el tratamiento quirúrgico con vitrectomía, el objetivo es eliminar la opacidad del vítreo y retirar la cara posterior de la hialoides que funciona como apoyo estructural para la proliferación fibrovascular y su eliminación evita dicha Re-proliferación.

Las indicaciones para Vitrectomía vía Pars Plana está indicada en pacientes que tienen riesgo de presentar desprendimiento de retina o pacientes que no puedan estar en la posición semifowler por 15 o más días.

## **CONCLUSIÓN**

---

En la Hemorragia vítrea sin antecedentes personales o familiares, la causa más común es DVP, desgarro retiniano o desgarro de un vaso retiniano, el tratamiento conservador en la mayoría de los casos se realiza, con una tasa de éxito muy elevado, Se recomienda realizar vitrectomía temprana ya que el riesgo de desprendimiento de retina es elevado y la mayor parte de pacientes no pueden esperar 15- 30 días en reposo para que se resuelva de forma espontánea.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Ingrid Kreissing Guía Práctica de Cirugía Mínima para el Desprendimiento de Retina 2008 42-54
- Guía de Práctica Clínica Diagnostico y tratamiento de la hemorragia vítrea Instituto Mexicano del Seguro Social Hemorragia Vítrea 2009
- Lincoff H, Kreissing I The conservative management of vitreous hemorrhage Trans Am Acad Ophthalmol 1975; 19 858-64
- Márquez FA, Cabanes GL, Castillo BG, et al. Prevención del desprendimiento regmatógeno de retina en pacientes con desprendimiento posterior del vítreo agudo sintomático. Acta Med Cent. 2019;13(4):492- 501
- Sebag J. Vitreous and Vision Degrading Myodesopsia. Prog Retin Eye Res [Internet]. Noviembre 2020 [citado el 06 octubre 2023]; 79:100847
- Vote BJ, Membrey WL, Casswell AG. Vitreous Haemorrhage Without Obvious Cause: national Survey of Management Practices. Eye. 2005 ;19(7):770-7.

# LENTE INTRAOCULARES FAQUICAS

PARA CORRECCION DE AMETROPIAS: INDICACIONES Y  
POSIBLES COMPLICACIONES.

**PAOLA TROYA (1)**

---

1.Oftalmóloga Cirujana, subespecialista en Segmento Anterior y Cornea, Tratante EVC Eye and Vein Center, Docente en Universidad de las Américas.

---

## Resumen

En la actualidad, frente a casos de ametropías altas que no son candidatos para para cirugías queratorefractivas; tenemos la posibilidad de optar por la colocación de lentes fáquicas. Este tipo de cirugía tiene la ventaja de ser en principio de tipo aditivo, ya que no es necesario retirar ningún tejido y por tanto además ser reversible. El reto se encuentra en identificar adecuadamente los casos idóneos y para los fabricantes la mejora continua del diseño de los lentes, con la finalidad de mejores resultados y minimizar posibles complicaciones.

**Palabras claves:** Hemorragia vítrea  
Desprendimiento posterior del vítreo (DVP).  
Ruptura de vasos sanguíneos.

## INTRODUCCIÓN

Las ametropías pueden ser corregidas con el uso de lentes, lentes de contacto y quienes deseen mayor independencia de los lentes podrían optar por cirugía refractiva; las cuales a su vez pueden ser corneales o intraocuales.

En altas ametropías la cirugía refractiva corneal está limitada en relación a la seguridad, previsibilidad y eficacia de los resultados post operatorios. La implantación de lentes fáquicas tiene la ventaja de poder tratar un amplio espectro de errores refractivos tanto miopía, hipermetropía o astigmatismo,

## Abstract

Currently, faced with cases of high ametropia that are not candidates for keratorefractive surgeries; we have the possibility of opting for the placement of phakic lenses.

This type of surgery has the advantage of being additive in principle, since it is not necessary to remove any tissue and therefore it is also reversible. The challenge is to properly identify suitable cases and for manufacturers to continuously improve the design of the lenses, with the aim of better results and minimizing possible complications.

**Key words:** Vitreous hemorrhage  
Posterior vitreous detachment (PVD). Blood vessel rupture

preservando la acomodación, sin alterar la curvatura corneal, con buenos resultados visuales ya que inducen menos aberraciones que las cirugías corneales, es un procedimiento reversible, aunque no están libres de complicaciones.

En cuanto a las desventajas de los lentes fáquicos es el riesgo potencial de una cirugía intraocular, los modelos de lentes rígidos pueden requerir incisiones más grandes, pueden causar daños irreversibles como disminución de conteo endotelial, catarata o glaucoma, otras posibles complicaciones son la ovalización pupilar, inducción de astigmatismo, uveítis crónica, síndrome de bloqueo pupilar, dispersión pigmentaria.

# INDICACIONES DE LENTES FAQUICAS

---

En general este tipo de cirugía está indicada en pacientes que no son candidatos para cirugía refractiva corneal, como en los siguientes casos:

1. Miopías altas a moderadas: generalmente mayores a 8D, estroma residual menor a 300 um, PTA mayor al 40%, queratometría final menor de 35 D.
2. Hipermetropía alta: mayor a 6D y curvatura corneal final mayor a 50D.
3. Astigmatismo alto: valores entre 5 a 7 D.

## EXAMENES PRE OPERATORIOS:

---

Se debe realizar un estudio minucioso del paciente para ser considerado candidato para cirugía con lentes fáquicas.

1. Agudeza visual sin corrección y con corrección
2. Refracción dinámica y con cicloplejia
3. Biomicroscopía
4. Gonioscopia
5. Tonometría
6. Medida Blanco-blanco
7. Fondo de Ojo
8. Medición de profundidad de cámara anterior
9. Topografía corneal
10. Microscopía especular

## TIPOS DE LENTES FAQUICAS

---

En la actualidad contamos con lentes fáquicas diseñadas para ser colocadas en cámara anterior y en cámara posterior; solamente a manera

de descripción, se menciona los lentes de soporte angular; los cuales fueron retirados del mercado por alto índice de complicaciones:

1. Lentes fáquicas de cámara anterior
  - Soporte angular (retiradas del mercado)
  - Fijación iridiana
2. Lentes fáquicas de cámara posterior

### LENES FAQUICAS DE CAMARA ANTERIOR DE SOPORTE IRIDIANO

Son lentes con mecanismo en forma de patas de langosta, inicialmente utilizada en pacientes afáquicos, se ha producido algunas modificaciones, facilitando el paso del humor acuoso y manteniendo mayor distancia con la cara anterior del cristalino. En 1998 el lente paso a ser llamado Artisan y una nueva versión llamada Artiflex, con el mismo tipo de clivaje iridiano, con zona óptica plegable permitiendo un implante con incisiones menores.

### INDICACIONES

Permiten el tratamiento de altas ametropías, no candidatos para cirugía refractiva corneal, errores refractivos posterior a Trasplante de córnea, afaquia, corrección refractiva en queratocono, alta miopía progresiva en niños pseudofáquicos.

### REQUISITOS

El diámetro de la pupila en condiciones escotópicas, debe ser igual o menor al tamaño del diámetro del cuerpo del lente, para reducir el riesgo de halos y glare. En este modelo de lentes no es necesario la medida blanco-blanco, ya que el tamaño del lente es 8,5 mm y por eso se le conoce como "un solo tamaño para todos".

Profundidad de la cámara anterior a partir del epitelio (ACD), el



fabricante además sugiere descontar la paquimetría central y realizar la medición al endotelio (AQD), de tal forma que Artisan, requiere 3,00 mm (ACD) y 2, 7 mm mínimo de (AQD). La pérdida endotelial es estadísticamente mayor en pacientes con ACD menor de 3,00 mm.

Densidad endotelial mínima debería ser de 2.000 células/mm.

### **CONTRAINDICACIONES DE LENTES DE FIJACIÓN IRIDIANA**

- Contaje bajo de células endoteliales: menor a 2000 células/mm<sup>2</sup>
- Cámara anterior menor de 3,00 mm
- Catarata
- Desprendimiento de Retina
- Degeneraciones y distrofias de la retina
- Nistagmo severo
- Glaucoma
- Opacidades corneales
- Uveítis activa

### **COMPLICACIONES INTRA OPERATORIAS**

A continuación se describirá las posibles complicaciones transquirúrgicas y una descripción breve del posible manejo.

- Herniación del iris, se puede colocar una sutura en la incisión principal.
- Ovalización de la pupila, cuando se ha traccionado excesivamente tejido iridiano en uno de los lados, se recomienda recolocar.
- Hipertensión ocular: se puede utilizar manitol endovenoso en el pre operatorio o durante la cirugía.
- Hifema: en ese caso es importante aumentar la presión intraocular, con metilcelulosa durante 2 a 5 minutos.

### **COMPLICACIONES POST OPERATORIAS**

1. Síndrome tóxico del segmento anterior: Se manifiesta con presencia de células en la cámara anterior, fibrina.
2. Aumento de la presión intraocular: puede ocurrir por la presencia de viscoelástico residual, dispersión pigmentaria o por el trauma quirúrgico. La mayoría de los casos es transitorio, con un aumento en promedio de 2,1 mmHg y responde bien a los hipotensores oculares.
3. Dispersión pigmentaria: la manipulación excesiva del iris o un iris muy pigmentado puede predisponer.
4. Catarata: se ha reportado la formación de catarata nuclear en el 3% de casos después de 8 años de implante Artisan, la edad mayor de 40 años y la longitud axial mayor de 30 mm son factores de riesgo.
5. Pérdida de células endoteliales: la literatura muestra que la pérdida endotelial está más relacionada al trauma quirúrgico que a la presencia del lente. Es importante el seguimiento semestral al inicio y después anual con microscopía especular, en caso de pérdida endotelial significativa se debe optar por retiro del lente.
6. Descentrado del lente: es raro pero puede ocurrir por algún trauma o por atrofia sectorial en la zona de enclavamiento. Se debe reposicionar inmediatamente por el riesgo de contacto con el cristalino o con el endotelio.

# LENTES FAQUICAS DE CAMARA POSTERIOR

Son lentes intraoculares diseñadas para ser implantadas en el sulco ciliar, puede ser implantada y retirada por una incisión de 2,8 o 3.2 mm.

Los primeros diseños provocaron importantes complicaciones, sin embargo los nuevos diseños y materiales tienen buena eficacia, previsibilidad, estabilidad, con bajos índices de complicaciones. Las ventajas de estos lentes es que están más distantes del endotelio, más próximas al punto nodal.

El diseño de lente más implantado y con más publicaciones científicas es el ICL, que se trata de un lente en forma de plato, para soporte en el sulco ciliar y su zona óptica es curvada hacia adelante, a manera de bóveda (vault) para no tocar el cristalino.

El material del lente está compuesto por colágeno porcino 0,2% y HEMA 60%, siendo un material hidrofílico flexible, con alta biocompatibilidad y permeabilidad al oxígeno, tiene un orificio central, que permite el equilibrio de presión entre la cámara anterior y posterior. Pueden corregir miopía de -0.5 a -23 D y +0.50 a +10 D de hipermetropía y cilindro de 1 a 6D, los lentes tóricos, independientemente del eje, deben ser implantadas de forma horizontal.

Los pacientes necesitan una profundidad mínima de 2,8 mm de la cámara anterior, conteo mínimo de 2000 cel/mm<sup>2</sup>, es indispensable estudiar la forma del iris especialmente en los hipermétropes para evitar cierre del ángulo y glaucoma maligno, esta contra indicado en historia de uveítis, glaucoma, alteraciones de la retina, enfermedades autoinmunes, diabetes, atopia, alteraciones del tejido conectivo y catarata.

## COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

**CATARATA:** puede ocurrir por toque del cristalino, por lo que se debe evitar manipulación con instrumentos en la zona óptica y evitar aspiración sobre el orificio central del lente (Aquaport). La incidencia de opacidad capsular anterior varía de 1,1% a 5.9%. (Metanálisis, Paker 2016).

## COMPLICACIONES POST OPERATORIAS

**HIPERTENSIÓN OCULAR Y DISPERSIÓN PIGMENTARIA:**

Se debe considerar tratamiento para pacientes con PIO mayor a 24 mmHg o PIO mayor a 10m mmHg que la medida preoperatoria. Esta complicación se puede minimizar con una técnica quirúrgica adecuada y uso de viscoelástico hidroxipropilmetilcelulosa 2%.

**GLAUCOMA AGUDO:**

Ocurre cuando el diámetro del lente es muy grande, provocando un bloqueo pupilar, el manejo debe ser con manitol endovenoso e iridotomias con YAG, si la bóveda anterior del lente, está fuera de los parámetros seguros (encima de 1 mm), la rotación vertical está indicada o el explante del lente.

**PERDIDA DE CÉLULAS ENDOTELIALES:**

En un seguimiento por 12 años de 144 ojos con ICL, se observó una pérdida de 6,46% en el primer año, seguido por un descenso al 1,2% al año, además hay que tomar en cuenta la pérdida endotelial esperada relacionada a la edad de 0.6% (Moya et).

**ENDOFTALMITIS:**

Como en toda cirugía intraocular, es la complicación más temida, sin embargo hay que tomar en cuenta que la tasa reportada es muy baja de 0.0167% entre 17954 ojos.

# CONCLUSIÓN

---

Los lentes fuicos son una alternativa de tratamiento refractivo para altas ametropías en que este contraindica la cirugía refractiva de superficie. La seguridad y eficacia de los lentes fuicos son altos con las últimas innovaciones en diseño y material, sin embargo es indispensable una evaluación detallada de cada caso para recomendar o contraindicar esta alternativa.

# BIBLIOGRAFÍA

---

- Alió et al. Comparison of iris-claw and posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lenses in keratoconus. J Cataract Refract Surg (2014)
- Balakrishnan, S.A (2016) Complications of phakic intraocular lenses, International Ophthalmology Clinics, 56 pp.161-168
- Budo, c et al (2000) Multicenter study of the artisan phakic intraocular lenes Jorurnal of cataract and refractive surgery, USA pp 1163-1171
- Fernandes, P et al (2011) Implantable collamer posterior chamber intraocular lenses: a review of potencial complications. Jorurnal of cataract and refractive surgery USA, pp 775-776
- Igarashi et al, Eight-year follow-up of posterior chamber phakic intraocular lens implantation for moderate to high myopia, Am J Ophthalmol, 2014
- Jonker et al. Long-term endothelial cell loss in patients with Artisan myopia and artisan toric phakic intraocular lenses: 5- and 10-year results, Ophthalmology, 2018
- Kohnen et al. Phakic intraocular lenses, J Cataract Refract Surg (2010)
- Moya, T et al (2015) Implantable collamer Lens for Myopia: Assesmente 12 years after Implantation, Jorurnal of cataract and refractive surgery USA pp 548-556
- Packer, M (2016) Meta analiysisi and review: efectiveness, safety, and central port desing of the intraocular collamer lene, Clinical Ophthalmology pp 1059-1077
- Pechmeja et al. N.G. Tahzib et al. Long-term study of Artisan phakic intraocular lens implantation for the correction of moderate to high myopia, Ophthalmology, (2007)

# CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y FUNCIONALES DE LA MICROPERIMETRIA

EN PACIENTES CON MEMBRANA EPIRETINIANA ESTADIO 1 EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA DE OFTALMOLOGÍA DEL HOSPITAL DEL IESS SEDE RIOBAMBA EN EL AÑO 2024.

## KARINA ZAPATA AGUAGUIÑA (1)

---

1. Cirujana Oftalmologa. Máster en Segmento Posterior. Fellows de Segmento Anterior en el Instituto Almagro, clínica de ojos

---

### Resumen

La microperimetría es una técnica de imagenología utilizada para evaluar la función retiniana y la sensibilidad a la luz mediante un escaneo de alta resolución. En pacientes con membrana epirretiniana en estadio 1, esta herramienta permite detectar cambios morfológicos.

Este estudio tiene como objetivo determinar los cambios morfológicos en la microperimetría de pacientes con membrana epirretiniana estadio 1 y evaluar su validez diagnóstica. Se realizará un estudio transversal descriptivo con pacientes diagnosticados en el Hospital IESS de Riobamba, seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión. Los pacientes deben presentar membrana epirretiniana en el fondo de ojo, disminución de la capacidad visual y escotomas en el campo visual microperimétrico. Se empleará un campímetro para evaluar el campo visual central, dado que en patologías de la mácula se afecta principalmente la visión central, a diferencia del glaucoma que compromete la visión periférica.

Los parámetros a evaluar incluyen: patrón, fondo, ASB, decibelios (dB), máxima sensibilidad (37-38 dB) y diámetro pupilar.

**Palabras claves:** Microperimetría, Membrana epirretiniana, Retina, Función retiniana, Evaluación morfológica, Cambios morfológicos, Agudeza visual, Enfermedades retinianas, Estudio longitudinal, Hallazgos micro perimétricos.

### Abstract

Microperimetry is an imaging technique used to evaluate retinal function and light sensitivity by means of a high-resolution scan. In patients with stage 1 epiretinal membrane, this tool allows detecting morphological changes.

This study aims to determine morphologic changes in microperimetry in patients with stage 1 epiretinal membrane and to evaluate its diagnostic validity. A descriptive cross-sectional study will be carried out with patients diagnosed at the IESS Hospital in Riobamba, selected by inclusion and exclusion criteria.

Patients should present epiretinal membrane in the fundus, decreased visual capacity and scotomas in the microperimetric visual field. A campimeter will be used to evaluate the central visual field, since macular pathologies mainly affect central vision, unlike glaucoma, which compromises peripheral vision.

The parameters to be evaluated include: pattern, fundus, ASB, decibels (dB), maximum sensitivity (37-38 dB) and pupillary diameter.

**Key words:** Epiretinal membrane, Retina, Retinal function, Morphologic evaluation, Morphologic changes, Visual acuity, Retinal diseases, Longitudinal study, Micro perimetric findings.

# ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

---

Una membrana epirretiniana es una fina capa de tejido fibroso que se forma en la superficie de la retina en la zona macular y que puede provocar problemas visuales. Si estos son significativos, puede ser necesaria la extirpación quirúrgica. (Drake, 2024)

Las membranas epirretinianas (MER) se caracterizan por la proliferación de tejido anómalo sobre la superficie de la retina. Pueden aparecer en asociación con diversas patologías oculares (enfermedades vasculares retinianas, tumores intraoculares, enfermedades oculares inflamatorias, traumatismos oculares, desprendimientos de retina...) o tras cirugías oculares (1-3). Las MER que se desarrollan en ojos sanos sin existir ninguna anomalía ocular ni historia previa de enfermedades asociadas se denominan MER idiopáticas. (CONTRERAS II, 2008)

La membrana epirretiniana (proliferación epirretiniana de la mácula) es una proliferación fibrocelular sobre la superficie de la retina neurosensorial que, cuando se desarrolla sobre la mácula, el área de mejor visión, afecta o reduce la calidad y la cantidad en la mejor agudeza visual corregida final. Se desarrolla de manera espontánea (primaria) o secundaria a enfermedades vasculares o inflamatorias de la retina o de la úvea. Es una de las complicaciones más comunes que se presentan después de la cirugía para tratar el desprendimiento regmatógeno de retina<sup>1</sup>, con una incidencia en general del 9.3%<sup>2</sup> al 32.7%<sup>3</sup> (Quiroz-Reyes<sup>1</sup>, 2022)

Las membranas epirretinianas pueden ser:

- Idiopáticas: probablemente en relación a una anomalía en la interfase vitreoretiniana asociada a un desprendimiento posterior del vítreo (DVP). Se observa DVP completo en el 75-90% de los casos<sup>3,4</sup>.
- Secundarias: las MER se han asociado a numerosas afecciones oculares: enfermedades vasculares de la retina, uveítis, postraumáticas, postquirúrgicas, tras tratamiento con láser, desgarros retinianos, tumores intraoculares y distrofias retinianas. (Col, 2013).

**Signos y Síntomas:** Muchos de los pacientes con membranas epirretinianas idiopáticas suelen ser asintomáticos y tienen una visión normal o casi normal. Cuando aparecen síntomas, éstos pueden ser inespecíficos: la metamorfopsia, visión borrosa y disminución de agudeza visual son los síntomas más frecuentes, pero pueden presentarse también micropsia, macropsia, diplopia monocular y fotopsia central.

La severidad de los síntomas está en relación con el área macular afectada y el grosor de la membrana, así como con el tiempo de evolución, que puede llevar a que las tracciones sobre el parénquima retiniano distorsionen y alteren su arquitectura, dando lugar a quistes sintomáticos.

La evolución de las MER es variable: la mayoría se mantienen estables, otras pueden progresar y un pequeño porcentaje pueden mejorar ocasionalmente cuando la MER se desprende de la retina.

La agudeza visual varía desde 20/20 a 20/200. Muchos pacientes mantienen una agudeza visual estable a lo largo del tiempo; en pacientes seguidos durante un período de 2 años, sólo del 10 al 25% perdieron una o dos líneas de visión<sup>1, 10, 11, 12</sup>. Aproximadamente el 85% de los pacientes tiene una agudeza visual mejor o igual a 20/70, y el 67% de los pacientes con MER idiopáticas tiene una visión mejor o igual a 20/30<sup>3</sup>. Menos del 5% tiene una visión peor que 20/200<sup>1</sup> (Col, 2013)

Detectar temprano las membranas podría requerir evaluar en periodos específicos, que no se han determinado en nuestro medio. Se diseñó un estudio para comparar el tiempo de presentación de las membranas epirretinianas, mediante un análisis de sobrevivencia, entre dos técnicas de tratamiento del desprendimiento regmatógeno de retina primario con involucro macular, y adicionalmente se evaluó el resultado visual final después de retirar las membranas epirretinianas. (Quiroz-Reyes<sup>1</sup>, 2022).

## EXPLORACION DE FONDO DE OJO EN MEMBRANA EPIRETINIANA

Cuando se explora el fondo de ojo se pueden diferenciar clínicamente diferentes estadios o grados de membrana epirretiniana que, atendiendo a la clásica clasificación de Gass<sup>33</sup>, son:

Grado 0, maculopatía en celofán: Se aprecia un reflejo brillante o traslúcido en la superficie interna de la retina, sin contracción del parénquima retiniano subyacente; no se observa el límite de la membrana sobre elevada (Fig. 1).

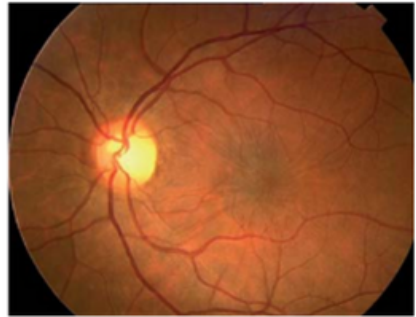


Figura 1. MER Grado 0. Paciente de 38 años, AV de 1 sin metamorfopsia.

Grado 1, retinopatía con superficie arrugada: que produce distorsión de espesor completo de la retina, el borde de la MER está sobre elevado y menos de la mitad de la membrana es opaca oscureciendo la retina y vasculatura subyacente (Fig. 2).

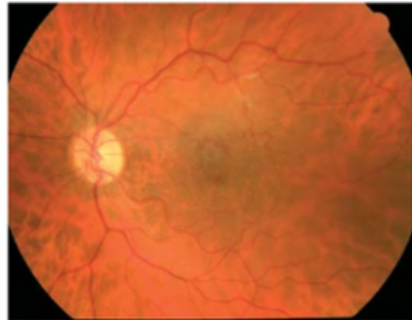


Figura 2. MER Grado 1. Paciente de 54 años, AV de 0.5 y leve metamorfopsia.

Grado 2, pucker macular o pliegue macular. Membrana gruesa y opaca con al menos la mitad de la MER opaca, causando oscurecimiento y distorsión de la retina y vasos subyacentes<sup>13</sup> (Fig. 3).

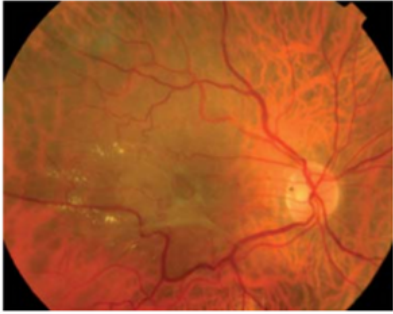


Figura 3. MER Grado 2. Paciente de 68 años, AV de 0.1 con metamorfopsia.

Cuando la tracción es ejercida de manera tangencial y centrípeta se puede producir una elevación y contracción hacia dentro de los límites superiores de la fovea dando lugar a una profundización de la depresión foveal, manifestándose en la exploración una imagen parecida al agujero macular, denominado pseudoagujero macular (Figs. 4A y 4B)

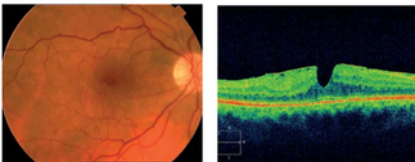


Figura 4. Pseudoagujero macular. Paciente de 75 años, AV de 1.0 sin metamorfopsia. A) Retinografía en la que se aprecia la MER y el pseudoagujero macular. B) OCT en la que se visualiza con detalle la MER y el pseudoagujero macular.

Fig 4A Y 4B: (Col, 2013)

## ANGIOGRAFÍA FLUORESCÉINICA (AFG)

Es otra técnica usada en la detección de membrana epirretiniana la cual es un método de diagnóstico por imágenes que sigue vigente en la actualidad a pesar de la incursión de nuevas tecnologías. (Pozzoni, 2020). Consiste en la inyección de un bolo de fluoresceína sódica concentrada al 10% a través de una vena periférica. Tras la inyección el contraste entra al torrente circulatorio y a través de éste a la circulación retinal y coroidea, siendo documentado su tránsito con una cámara fundoscópica.

La fluoresceína se elimina en mayor medida por vía renal. (Pozzoni, 2020). El principio en que se basa esta técnica es el de la fluorescencia. Consiste en un haz de luz azul (465-490 nm) que estimula la molécula de fluoresceína que se eleva a un estado de mayor energía, liberando energía, a modo de una luz amarillo-verdosa de mayor longitud de onda (520-530 nm), obteniéndose así imágenes de manera digital. (Pozzoni, 2020)

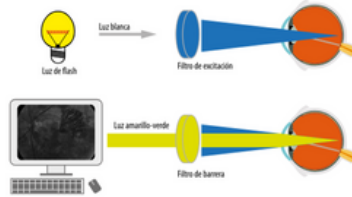


Fig 5: . Esquema básico del principio de funcionamiento de la angiografía fluoresceínica. (Pozzoni, 2020)

## ANGIOGRAFÍA DE CAMPO AMPLIO

La angiografía de campo ultra amplio es una de las nuevas tecnologías que se ha convertido en una herramienta esencial para el diagnóstico, la clasificación y el manejo de numerosas enfermedades de la retina. Los sistemas de angiografía fluoresceínica de no contacto de campo ultra amplio (ultra-wide-field) permiten una excelente captura del polo posterior y de la periferia en una sola fotografía al instante, mientras que la angiografía fluoresceínica convencional permite la captura de una sola imagen de 30 grados. (Pozzoni, 2020)

Se define campo amplio cuando el ángulo de captura se encuentra entre los 30° y 50°. Hablamos de campo ultra amplio cuando supera los 100°. En la figura 40 se comparan los 7 campos estándar de 30° del ETDRS versus el campo de 50° (círculos rojos) y 100 grados (círculo verde).

Las técnicas con los equipos de campo ultra amplio en sí es relativamente rápida (en nuestra experiencia, utilizamos el equipo Spectralis ya que requiere de poca colaboración del paciente. Permiten la valoración de la retina periférica y de la presencia de microaneurismas, isquemia, fugas perivasculares y neovascularizaciones. También se pueden obtener videos tanto de fluoresceína como con indocianina verde, de forma individual o en simultáneo. (Pozzoni, 2020).

La microperimetría es una técnica que nos permite aunar en un mismo instrumento técnicas funcionales de medida de la sensibilidad retiniana (campimetría) con técnicas estructurales de visualización del fondo de ojo (oftalmoscopia o tomografía); es decir, nos permite visualizar a tiempo real la retina del paciente simultáneamente a la realización del examen del campo visual central. (ainhoa molina-Martin, Rafael Perez, Amparo Gil, David P, 2016).

La membrana epirretiniana es una de las complicaciones más frecuentes en pacientes con diabetes y enfermedades crónicas para lo cual se han realizado múltiples estudios para determinar diagnóstico oportuno y un tratamiento apropiado.

La criorretinopexia con cerclaje escleral y la vitrectomía son dos de las técnicas quirúrgicas más habituales para tratar el desprendimiento regmatógeno de retina. El desarrollo de una membrana epirretiniana se considera una complicación secundaria potencialmente invalidante que puede aparecer después de ambas técnicas y limitar la recuperación de la visión; su incidencia no difiere entre ambos procedimientos<sup>4,5</sup>.

Algunas membranas epirretinianas requieren ser eliminadas quirúrgicamente cuando distorsionan la calidad o la cantidad de la visión o si concomitantemente producen alteraciones en los biomarcadores tomográficos de la mácula; su remoción quirúrgica mejora la agudeza visual en un número significativo de caso. (Quiroz-Reyes, 2023).

Un estudio prospectivo e intervencionista. Cuarenta y ocho ojos de 48 pacientes con edema macular 1 mes después de la eliminación del iERM se dividieron aleatoriamente en dos grupos. Los pacientes del grupo SMPL (n = 24) recibieron terapia SMPL, mientras que no se utilizó ninguna intervención especial para el grupo de observación (n = 24). Se analizaron los datos demográficos iniciales y los hallazgos clínicos antes, 1 y 3 meses después del tratamiento u observación con SMPL, incluida la agudeza visual mejor corregida (BCVA) y los cambios en el grosor del subcampo central (CST) y el grosor macular promedio (AMT). (Hongjie Lin 1, 2024).

En el caso de este estudio tuvo como objetivo investigar los resultados funcionales y anatómicos de la terapia con láser de micropulso subumbral (SMPL) en ojos con engrosamiento macular posoperatorio temprano después de la eliminación de la membrana epirretiniana idiopática (iERM).

Asa dullah Jatoi 2020 realizo un estudio cuyo objetivo de este estudio fue determinar y comparar el resultado estructural y funcional en ojos sometidos a vitrectomía pars plana (VPP) con pelado de membrana epirretiniana (ERM) solo versus pelado combinado de membrana epirretiniana con membrana limitante interna (ILM) para epirretiniano idiopático.



Membrana junto con la tasa de recurrencia. (Asadullah Jatoi 1, 2020)

En el grupo A, la MAVC preoperatoria media fue de 0,148 Log MAR (tabla de Snellen 6/36). La MAVC postoperatoria media a los 3, 6 y 12 meses fue 0,32 (6/18), 0,49 (6/12 P) y 0,50 (6/12), respectivamente. En el grupo B, la agudeza visual mejor corregida preoperatoria media fue de 0,161 Log MAR (tabla de Snellen 6/36 P). La MAVC postoperatoria media a los 3, 6 y 12 meses fue 0,36 (6/18 P), 0,51 (6/12) y 0,51 (6/12) respectivamente. El espesor macular central (CMT) preoperatorio medio fue de 398,9  $\mu\text{m}$  en el grupo A y 384,7  $\mu\text{m}$  en el grupo B. El CMT medio en el grupo A fue de 271,4, 236,7 y 229,8  $\mu\text{m}$  a los 3, 6 y 12 meses, respectivamente. En el grupo B, la CMT media fue de 272,1, 233,8 y 220,4  $\mu\text{m}$  a los 3, 6 y 12 meses, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas en el resultado visual y el espesor macular central entre los dos grupos. (Asadullah Jatoi 1, 2020)

Después de revisar los estudios mencionados anteriormente es importante realizar este estudio ya que aún no se establece claramente el beneficio de usar la microperimetria en pacientes con membrana epirretiniana en estadio 1; si se estableciera el uso de este método en los pacientes que presentan cambios morfológicos se obtendría un diagnóstico más específico y por ende un tratamiento más eficiente y eficaz, en los pacientes que tienen patologías crónicas como los que no la tienen.

## PREGUNTA DEL ESTUDIO

---

¿Existen cambios morfológicos en la microperimetria en pacientes con membrana epirretiniana estadio 1?

P: Los pacientes que serán objetivo de estudio son los que acuden a la consulta externa de oftalmología en Hospital less Riobamba.

E: A los pacientes que tiene membrana epirretiniana estadio, se les realizara un estudio de microperimetria para determinar si hay cambios morfológicos y funcionales.

C: Es un estudio de casos donde se va a comparar la evolución de los pacientes que se les realiza el estudio de microperimetria.

O: La variable principal a analizar es la presencia de cambios morfológicos y funcionales en la campimetria en los pacientes con membrana epirretiniana.

### **Factibilidad:**

Este proyecto es factible ya que se va a realizar con los pacientes que acuden al servicio de oftalmología consulta externa y es a esta muestra a quienes se les va a ejecutar el análisis de microperimetria.

### **Interesante:**

Lo interesante de este estudio es que al lograr demostrar que hay cambios morfológicos en la campimetria de los pacientes con membrana epirretiniana estadio 1, estos podrían ser rápidamente intervenidos y a su vez se podría evitar llegar a complicaciones de tipo desprendimiento de retina que genera la discapacidad visual del paciente.

### **Novedoso:**

Este proyecto es novedoso porque mucho se habla del tratamiento, diferentes y novedosas técnicas quirúrgicas para abordar los problemas de retina, pero poco se habla de un diagnóstico precoz para evitar llegar a la consecuencia más grossa que es el desprendimiento de retina, una de las complicaciones más frecuentes en pacientes diabéticos y no diabéticos.

### Ético:

Este estudio no atenta contra la integridad, salud o bienestar del paciente, en su defecto busca optimizar el diagnóstico y mejorar el pronóstico del mismo.

### Relevante:

Esta investigación aportara a los profesionales de oftalmología razones para realizar un análisis de microperimetria de manera oportuna con el fin de tener un diagnostico precoz de alteración de retina.

## HIPOTESIS DE PARTIDA

---

La microperimetria es una herramienta útil para determinar cambios morfológicos y funcionales en pacientes con membrana epirretiniana estadio 1 que permiten mejorar el diagnóstico y pronostico del paciente.

## METODOLOGIA

---

### POBLACION DE REFERENCIA:

Todos los pacientes que acuden a la consulta externa de oftalmología que acuden al Hospital del less de Riobamba.

### POBLACION DE ESTUDIO:

Todos los pacientes que presenten membrana epirretiniana en el fondo de ojo.

### CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Criterio de inclusión: Pacientes que presenten membrana epirretiniana.

Edad: Cualquier edad

Sexo: Cualquier sexo

Raza: Cualquier raza

Comorbilidad: con patología crónica o sin patología crónica.

Criterio de exclusión: Pacientes que no presente membrana epirretiniana.

### CRONOGRAMA DE VISITAS Y PRUEBAS

La recolección de la muestra se realizará los meses de mayo a diciembre del año 2024, en el horario determinado por consulta externa los días lunes, miércoles y viernes en el horario de 7:00 – 16: 00, con los pacientes que acuden al Hospital del less de Riobamba.

	Lunes	Miércoles	Viernes
Mayo	x		
Junio		x	
Julio			x
Agosto	x		
Septiembre		x	
Octubre			x
Noviembre	x		
Diciembre		x	

## ASPECTOS ETICOS:

---

La microperimetria no es un estudio complementario que se realiza a todos los pacientes que presentan membrana epirretiniana grado I, sin embargo parte de este estudio es valorar la utilidad de este practica en pacientes con membrana epirretiniana grado I con el fin de mejorar el pronóstico de capacidad visual.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO AMPLIO

Para el uso de datos personales y/o muestras biológicas humanas en investigaciones observacionales o de intervención en seres humanos.

### CONSIDERACIONES MÍNIMAS:

PARTE 1:

INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE O REPRESENTANTE LEGAL

- Título: Estudio de casos controles de los cambios morfológicos de la microperimetria en pacientes con membrana epirretiniana estadio 1 en los pacientes que acuden al servicio de consulta externa de oftalmología del hospital del less sede Riobamba.

Investigador principal: Dra. Karina Elizabeth Zapata Aguaguña

• Nombre del patrocinador: Hospital less Riobamba

• Nombre del centro o establecimiento donde se desarrolla: Hospital less Riobamba • Nombre del CEISH evaluador del estudio: Universidad Técnica de Manabí.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

El tamaño de la muestra depende del # de pacientes que presenten membrana epirretiniana en la valoración de consulta externa de oftalmología.

### **DISEÑO:**

Estudio descriptivo transversal.

#### **VARIABLES DEL ESTUDIO**

Variable dependiente: cambios morfológicos y funcionales de la microperimetria.

Variable Independiente: membrana epirretiniana estadio 1.

### **RECOGIDA DE DATOS:**

Los datos se van a obtener por un sistema de recolección de datos apoyados en programa excel en el cual se van a registrar los datos de los pacientes que presentar membrana epirretiniana y los cambios que estos presentan en el estudio de microperimetria.

### **ANALISIS DE DATOS:**

Los datos recolectados se van a analizar por medio el software Excel, SPS.

### **PLAN DE TRABAJO:**

Este proyecto se realizará en el transcurso del año 2024 en pacientes que acuden al servicio de consulta externa de oftalmología los días lunes, miércoles y viernes durante los meses de mayo a diciembre.

### **DIVULGACION CIENTIFICA:**

Una vez realizado este proyecto, analizando los datos obtenidos los cuales serán de gran interés en la comunidad médica oftalmológica especialmente en los profesionales que dedican sus días al diagnóstico y tratamiento de trastornos de retina. El producto científico de este proyecto será un artículo a publicar en alguna revista de oftalmología. de valor Q1 o Q2.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- ainhoa molina-Martin, Rafael Perez, Amparo Gil , David P , 2016 Diferencias interoculares medidas microperimetria: comparativa entre sujetos normales y ambliopes. GACETA , p. 518 .
- Asadullah Jatoi 1, F. F. S. 2. A. U. R. 3., 2020. Vitrectomía con exfoliación de la membrana epirretiniana sola versus combinada con exfoliación de la membrana limitante interna para la membrana epirretiniana idiopática. PubMed, Volumen 32, p. 450.
- Col, J. C. N. 8., 2013. Guía de Manejo de las membranas epirretinianas. Sociedad Española de retina y Vitreo .
- CONTRERAS I1, N. S. T. J., 2008. Las membranas epirretinianas (MER) se caracterizan por la proliferación de tejido anómalo sobre la. ARCH SOC ESP OFTALMOL , Volumen 83, pp. 89,94.deGlaucoma, A. C., 2009. InfoAltavision. Salud Visual, p. <https://altavision.com.co/exa12.php>.
- Drake, R. L. P. F., 2024. Gray. Anatomía para estudiantes. 3 ed. España, S.L.U.: ELSEVIER.
- Hongjie Lin 1, H. Z. 1. D. G. H. 1. D. Z. 1. P. L. 1. Y. L. 1. W. C. 2., 2024. Terapia con láser de micropulso subumbral para el engrosamiento macular posoperatorio temprano después de la extirpación quirúrgica de la membrana epirretiniana.

# AUTORES

---



**Dr. Patricio Almagro**

Cirujano oftalmólogo. Subespecialista en retina y vítreo. Subespecialista segmento anterior y cornea. Docente universitario de posgrado de oftalmología. Docente universitario de pregrado de medicina. Director del Instituto Almagro, clínica de Ojos. Coordinador y Tutor principal del Programa de Fellows – Instituto Almagro, Clínica de Ojos.



**Dr. Teófilo González**

Cirujano Oftalmólogo Subespecialista en Glaucoma Subespecialista en Retina y Vítreo Médico Tratante del Instituto Almagro, Clínica de Ojos Coordinador de Docencia e Investigación - Instituto Almagro, Clínica de Ojos Tutor del programa de Fellow – Instituto Almagro, Clínica de Ojos



**Dra. Mayra Verjel Hernández**

Cirujana Oftalmóloga  
Oftalmóloga en Clínica Peñaranda  
Ocaña-Cúcuta (Colombia)  
Oftalmóloga en Clínica Paredes Pasto (Colombia)



**Dr. Víctor Lomas Guamán**

Oftalmólogo Cirujano, Fellow de Retina y Vítreo en Instituto Almagro, Clínica de Ojos. Médico tratante en Óptica Loja.



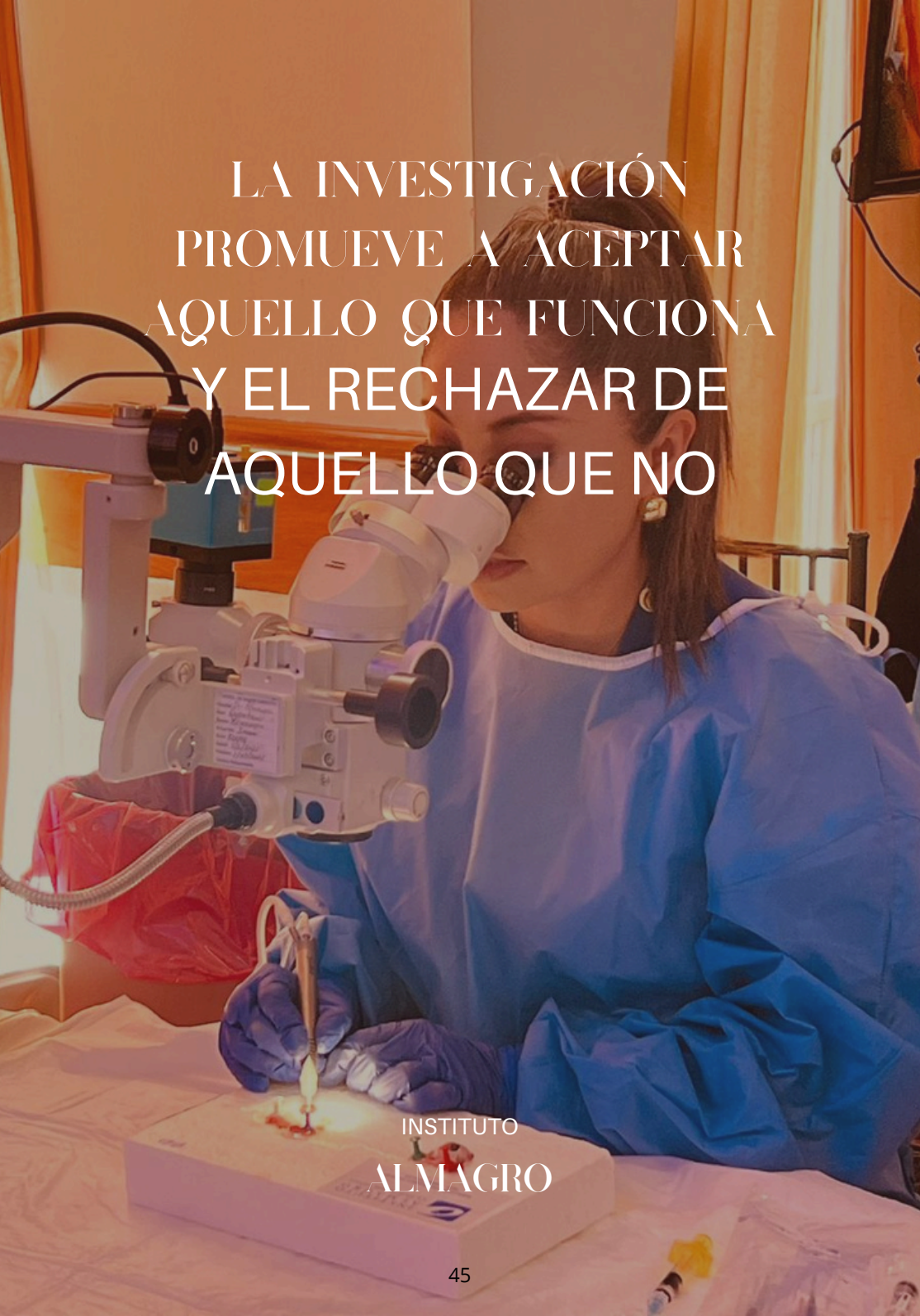
**Dra. Paola Troya Ronquillo**

Oftalmóloga Cirujana, subespecialista en Segmento Anterior y Cornea, Tratante EVC Eye and Vein Center, Docente en Universidad de las Américas.



**Dra. Karina Zapata**

Cirujana Oftalmóloga. Máster en Segmento Posterior. Fellows de Segmento Anterior en el Instituto Almagro, clínica de ojos



LA INVESTIGACIÓN  
PROMUEVE A ACEPTAR  
AQUELLO QUE FUNCIONA  
Y EL RECHAZAR DE  
AQUELLO QUE NO

INSTITUTO  
ALMAGRO



INSTITUTO

ALMAGRO

CLÍNICA DE OJOS

☎ (593) 99 646 1516

@clinica.almagro

Toledo N24-112, Quito 170143, Ecuador

[www.institutoalmagro.com.ec](http://www.institutoalmagro.com.ec)