

Tasa de recurrencia y factores asociados en pacientes sometidos a cirugía primaria de pterigion

Mónica Pardo Bayona, MD

Programa de Oftalmología
Fundación Universitaria Sanitas

Tutor clínico

Ana María Buchheim, MD
Profesora adjunta de Oftalmología
Fundación Universitaria Sanitas

Tutores metodológicos

Johana Benavides Cruz, MD MSc Epidemiología Clínica
Unidad de Investigación
Fundación Universitaria Sanitas

Juliana Rincón, MD MSc Epidemiología Clínica
Unidad de Investigación
Fundación Universitaria Sanitas

Grupo de investigación Visión Colombia

Bogotá, 2026

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Fundación Universitaria Sanitas no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo.

Contenido

1.	Resumen	5
2.	Abstract	6
3.	Planteamiento del problema	7
3.1.	Pregunta de investigación	8
4.	Justificación	9
5.	Marco teórico	11
6.	Estado del arte	16
7.	Objetivo general	17
7.1.	Objetivos específicos	17
8.	Metodología	18
8.1.	Tipo y diseño de estudio	18
8.2.	Ubicación espacio - temporal	18
8.3.	Población blanco	18
8.4.	Población de estudio	18
8.5.	Criterios de inclusión	18
8.6.	Criterios de exclusión	18
8.7.	Tamaño de muestra	18
8.8.	Selección de la muestra	18
8.9.	Matriz de variables	19
8.10.	Fuentes de información	21
8.11.	Estandarización de mediciones	21
8.12.	Sistematización de la información	22
8.13.	Control de calidad de la información	22
8.14.	Conducción del estudio	22
8.15.	Análisis de la información	22
8.16.	Control de sesgos	23
9.	Consideraciones éticas	24
10.	Productos esperados	25
11.	Cronograma de actividades	25

12.	Presupuesto	26
13.	Resultados	27
14.	Discusión	31
15.	Conclusiones	33
16.	Referencias	34

1. Resumen

Introducción: El pterigion es una patología de la superficie ocular caracterizada por el crecimiento de un tejido fibrovascular conjuntival sobre la córnea, y es una patología con altos índices de recurrencia posterior al manejo quirúrgico. En Colombia hay una prevalencia alta de pterigion y de recurrencias del mismo, debido a la ubicación geográfica sobre el ecuador en donde hay altas exposiciones a rayos UV, el cual es el factor de riesgo más estudiado para el pterigion. Se han establecido, adicionalmente, múltiples factores asociados a la recurrencia del pterigion incluyendo abordaje quirúrgico, tamaño y características de la lesión. Por otro lado, recientemente se ha descrito una asociación entre la autoinmunidad y la inflamación sistémica con un aumento en el riesgo de desarrollo de pterigion, sin embargo, no se han realizado estudios que investiguen la asociación con los pterigion recurrentes.

Objetivo: Evaluar la tasa de recurrencia del pterigión posterior a cirugía primaria y los factores clínicos, quirúrgicos y de inflamación sistémica asociados en un centro oftalmológico de Bogotá, Colombia.

Metodología: Este es un estudio de cohortes prospectivo: se incluyeron los pacientes llevados a cirugía primaria de pterigion entre el 2024 y 2025 que aceptaron ser parte del estudio. Los pacientes fueron seguidos clínica y paraclínicamente durante 10 meses postoperatorios para evaluar la recurrencia del pterigion. La información clínica y paraclínica fue recolectada de forma segura, y posteriormente analizada acorde al tipo de variable.

Resultados: Noventa y un pacientes completaron el seguimiento. La edad media fue de $50,9 \pm 13,0$ años y el 59,3% (n = 54) fueron mujeres. La tasa de recurrencia fue del 13,2%, con una mediana de seguimiento de 197 días. Una edad más joven se asoció significativamente con la recurrencia (diferencia de medias -11,2 años; $p=0,005$). No se observaron asociaciones significativas entre la recurrencia y el sexo, la lateralidad, el grado del pterigión, la experiencia del cirujano ni los índices inflamatorios sistémicos (INL, IPL, IIS, ILM, PCR y VSG) (todos $p>0,05$).

Conclusión: La tasa de recurrencia tras la cirugía primaria del pterigión fue comparable con la reportada internacionalmente. El único factor asociado a la recurrencia dentro de los primeros 10 meses posteriores a la cirugía fue una edad más joven. No se encontró asociación con índices inflamatorios sistémicos.

Palabras clave: Pterigion, Recurrencia, Inflamación sistémica, Colombia, Cohorte prospectiva

2. Abstract

Introduction: Pterygium is an ocular surface disease characterized by the growth of fibrovascular conjunctival tissue onto the cornea and is associated with high rates of recurrence after surgical management. In Colombia, the prevalence of pterygium and its recurrence is high due to the country's geographic location along the equator, where ultraviolet (UV) radiation exposure is substantial. UV radiation is the most extensively studied risk factor for pterygium. In addition, multiple factors associated with pterygium recurrence have been identified, including surgical approach, lesion size, and lesion characteristics. More recently, an association between autoimmunity and systemic inflammation with an increased risk of pterygium development has been described; however, studies evaluating this association in recurrent pterygium are lacking.

Objective: To evaluate the recurrence rate of pterygium after primary surgery and the associated clinical, surgical, and systemic inflammation factors at an ophthalmology center in Bogotá, Colombia.

Methods: This was a prospective cohort study. Patients who underwent primary pterygium surgery between 2024 and 2025 and consented to participate were included. Patients were followed clinically and with laboratory testing for 10 months postoperatively to assess pterygium recurrence. Clinical and laboratory data were securely collected and subsequently analyzed according to variable type.

Results: Ninety-one patients completed follow-up. The mean age was 50.9 ± 13.0 years, and 59.3% ($n = 54$) were female. The recurrence rate was 13.2%, with a median follow-up of 197 days. Younger age was significantly associated with recurrence (mean difference - 11.2 years; $p = 0.005$). No significant associations were observed between recurrence and sex, laterality, pterygium grade, surgeon experience, or systemic inflammatory indices (NLR, PLR, SII, LMR, CRP, and ESR) (all $p > 0.05$).

Conclusion: The recurrence rate after primary pterygium surgery was comparable to that reported internationally. Younger age was the only factor associated with recurrence within the first 10 months after surgery. No association was found with systemic inflammatory indices.

Keywords: Pterygium, Recurrence, Systemic inflammation, Colombia, Prospective cohort

3. Planteamiento del problema

El pterigion es una patología de la superficie ocular caracterizada por el crecimiento en forma de ala de tejido fibrovascular conjuntival sobre el limbo cornea. [1, 2] Por su parte, la reproducción del pterigion se refiere a la reaparición del pterigion posterior a la resección quirúrgica, en la misma ubicación del primario.[3] La prevalencia del pterigion a nivel global es aproximadamente de 10% en la población general, sin embargo, esta varía sustancialmente en las diferentes partes del mundo, variando desde 0.3% hasta 29% según la región.[4] Colombia, por su lado, es un país localizado en el cinturón del pterigion por lo que tiene una alta prevalencia de la patología, llegando a tasas de 13% de las consultas en una clínica oftalmológica.[5]

La fisiopatología de iniciación y crecimiento de los pterigion es compleja, y reúne múltiples factores. Se desarrollan inicialmente como una respuesta inadecuada de las células del limbo esclerocorneal a factores externos, principalmente a la radiación ultravioleta, lo cual conlleva a que algunas células limbares adquieran características de migración, proliferación, invasión tisular y de promoción de angiogénesis, resultando así en la formación del tejido fibrovascular característico.[2] Además del papel de la radiación ultravioleta en el desarrollo del pterigion, se ha identificado la contribución de productos de la oxidación, mediadores inflamatorios, mecanismos inmunológicos y factores de crecimiento como potenciadores de la estimulación angiogénica y alteración de la integridad de las matrices extracelulares, contribuyendo al desarrollo del tejido fibrovascular que invade la córnea.[6, 7]

Si bien se han identificado múltiples factores asociados al desarrollo del pterigion además de la radiación ultravioleta, aún no se conoce la fisiopatología de forma completa. Adicionalmente, no se conoce claramente las diferencias entre la fisiopatología de los pterigion primarios y los reproducidos. Sin embargo, se ha establecido que tienen una fuerte asociación con procesos inflamatorios, con aumento del estrés oxidativo y los factores pro angiogénicos.[8] Se ha propuesto, de esta forma, un riesgo aumentado de recurrencia en los pacientes con inflamación de la superficie ocular, dados por aumento en las citocinas y metaloproteinasas en la película lagrimal en los pacientes con recurrencia del pterigion.[9] Las patologías de la superficie ocular, por su parte, se asocian con blefaritis y con ojo seco, y a su vez el ojo seco se asocia con diferentes tipos de enfermedades autoinmunes tales como el síndrome de Sjögren, el Lupus Eritematoso Sistémico, las enfermedades autoinmunes tiroideas y la artritis reumatoidea. [4, 10] De esta forma, algunos investigadores han demostrado que los pacientes con trastorno de ojo seco tienen mayores tasas de reproducción, dado por una perpetuación de la inflamación en el periodo postoperatorio. [1, 2, 11–13] Sin embargo, aún hay muchos vacíos en el conocimiento para esclarecer esta asociación, así como la fisiopatología completa de los pterigion.

Por este vacío en el conocimiento respecto a la fisiopatología de los pterigion recurrentes, en el momento, no hay una recomendación globalmente aceptada para el tratamiento óptimo de los pterigion que evite la recurrencia. No obstante, el abordaje quirúrgico con la técnica de autoinjerto conjuntival ha mostrado el menor riesgo de recurrencia. Por su parte,

los medicamentos coadyuvantes tales como la mitomicina C, los anti-factor de crecimiento endotelial vascular o la ciclosporina son utilizados como manejo de los pterigion recurrentes, pero no son universalmente recomendados en el manejo de pterigion primario debido a una alta frecuencia de efectos adversos relacionados con su uso, así como ausencia de evidencia que demuestren la efectividad.[14] Por esta razón, se deben continuar los esfuerzos de esclarecer los factores asociados a la etiopatogénesis del pterigion recurrente con el fin de controlar dichos factores de riesgo pre quirúrgicamente, así como desarrollar estrategias terapéuticas dirigidas y efectivas, para así disminuir las tasas de reproducción.[6]

3.1. *Pregunta de investigación*

¿Cuál es la tasa de recurrencia y factores clínicos, quirúrgicos e índices de inflamación sistémica asociados con la recurrencia de pterigion posterior a cirugía primaria de pterigion en un centro oftalmológico en Bogotá?

4. Justificación

En términos generales, el principal desenlace y el desafío más grande del tratamiento quirúrgico del pterigion es la tasa de reproducción de la patología.[15] Este es el principal factor a tener en cuenta por múltiples motivos. En primer lugar, la alta prevalencia de la recurrencia, superando un 10% en todos los estudios, hace que sea de interés.[11, 13] En segundo lugar, el aumento en los riesgos asociados a la reproducción del pterigion, incluyendo empeoramiento en la sintomatología, en las alteraciones refractivas por un mayor compromiso del eje visual, así como las alteraciones cosméticas. Éstas incluso son las principales indicaciones quirúrgicas, ya que se asocian con disminución de la calidad visual y por lo tanto se pretenden evitar o mejorar con la cirugía primaria.[1, 2] Por otro lado, al reproducirse los pterigion, usualmente requieren nuevas intervenciones quirúrgicas para disminuir el riesgo de afectación de la calidad visual de los pacientes. De esta forma, los pacientes están más expuestos a los riesgos quirúrgicos asociados a las cirugías del pterigion, incluyendo sangrado, infecciones, estrabismo, cicatrización corneal, úlceras o incluso melting corneal.[16]

Adicionalmente, la cirugía tiene grandes implicaciones socioeconómicas. Los costos elevados se explican tanto por el costo de la cirugía fallida, como por el costo de cualquier nueva intervención, así como por los tiempos de incapacidad relacionados con cada intervención quirúrgica. Todo esto se traduce en un aumento en los riesgos de afectación a la salud visual de los pacientes, así como implicaciones socioeconómicas tanto para el paciente como para el sistema de salud.

Colombia es un país en el que el pterigion es de especial interés por varias razones. En primer lugar, la patología tiene una alta prevalencia en el país debido a la ubicación geográfica cercana al ecuador que conlleva a que la población tenga alta exposición a la radiación ultravioleta. Esto, sumado a un número elevado de personas que trabajan en espacios abiertos en zonas rurales, resulta en altos niveles de exposición a los factores ambientales asociados al pterigion.[4] Adicionalmente, siendo un país en vía de desarrollo, es sumamente importante hacer un uso adecuado de los recursos, haciendo esfuerzos en que los tratamientos tengan la mayor efectividad posible. De esta forma, un manejo adecuado del pterigion en Colombia es de especial importancia, al ser una patología frecuente en un país con recursos limitados.

Si bien a través de los años se han identificado múltiples factores de riesgo asociados al pterigion recurrente, sigue habiendo mucha incertidumbre respecto a su fisiopatología, y por lo tanto los posibles tratamientos.[2] Un estudio que establezca los factores de riesgo asociados a la reproducción del pterigion permitiría abordar a los pacientes con pterigion primario de una forma más efectiva, de esta forma reducir las recurrencias. Lo anterior se podría hacer con un control de dichos factores de riesgo. Previo a la cirugía se deben controlar factores como la enfermedad de superficie ocular tales como el ojo seco, la blefaritis y la disfunción de las glándulas de meibomio, así como las patologías autoinmunes relacionadas, y se debe postergar la intervención quirúrgica hasta que ya

hayan sido manejadas.[1, 2, 11–13] Esto posiblemente aumentaría la probabilidad de tener una cirugía exitosa.

Por otro lado, en caso de identificarse factores de riesgo no modificables o no poder controlar los factores mencionados anteriormente, se puede hacer un tratamiento quirúrgico más agresivo que incluya intervenciones quirúrgicas extensas y medicamentos coadyuvantes tales como la ciclosporina, que disminuyen significativamente las tasas de recurrencia. Se debe aclarar que estos no son ampliamente usados en las cirugías primarias debido a un aumento en las complicaciones postquirúrgicas asociadas, pero al sopesar los riesgos de recurrencia individuales con los riesgos relacionados con dichas intervenciones, los pacientes con factores de riesgo de reproducción podrían ser buenos candidatos para dichas intervenciones.[1, 4]

En conclusión, identificar el riesgo de desarrollo de pterigion recurrente en los pacientes permite abordar a los pacientes de una forma más efectiva. Esto, por medio de estrategias relacionadas al manejo perioperatorio de los pacientes con perfil inflamatorio, llevando así a mejores desenlaces clínicos y quirúrgicos.[14] En consecuencia, lo anterior se traduce en disminuir los costos tanto sociales como económicos relacionados con la reproducción de los pterigion, específicamente en Colombia, un país con alta prevalencia de pterigion primario y recurrente.[17]

5. Marco teórico

Pterigion

Definiciones y generalidades

El pterigion es una patología común de la superficie ocular caracterizada por un crecimiento fibrovascular del tejido subconjuntival. Su nombre viene del griego pteryos, que significa ala, ya que este crecimiento es característicamente en forma triangular, con el ápice del triángulo invadiendo la superficie corneal, y crecimiento horizontal dentro de la fisura palpebral, aparentando la forma de un ala.[1] Los pterigion primarios son aquellos que no han sido sometidos a una intervención quirúrgica. Por otro lado, se denominan pterigion recurrente a aquellos que reaparecen posterior a una resección de pterigion, en la misma ubicación del pterigion primario.[3]

Histopatológicamente los pterigion primarios se caracterizan por una degeneración basofílica y fragmentación del colágeno estromal, con acúmulo de colágeno y fibras de elastina.[1, 2] Adicionalmente, se acompañan de una destrucción de la capa de Bowman dada por el crecimiento e invasión de las fibras del pterigion dentro de la misma.[1] Así mismo, están recubiertos por epitelio conjuntival normal, pero este puede ser acantósico, hiperqueratósico, o incluso con metaplasia escamosa, acompañada de áreas de hiperplasia de las células calciformes. Por su parte, los pterigion recurrente usualmente carecen de la degeneración elastótica de manera que se consideran como una respuesta fibrovascular del tejido conectivo.[1, 2]

La prevalencia del pterigion a nivel global es aproximadamente de 10%, sin embargo, esta varía sustancialmente en las diferentes partes del mundo según la región, desde prevalencias de 1.4% en zonas urbanas de Irán hasta más de 30% en Japón y China rural.[4, 18–20] El cinturón del pterigion, localizado en los treinta y siete grados al norte y sur del ecuador, se ha descrito así por la mayor prevalencia de pterigion en los habitantes de esas zonas. En Colombia, un país dentro del cinturón, no se conoce la prevalencia global. Sin embargo, estudios en dos ciudades del país han encontrado prevalencias de 11.37% en los pacientes que acudían a las consultas en una clínica oftalmológica en el año 2007 en Bogotá, y de 7.67% para entre el 2018 y 2019 en Bucaramanga.[5, 17]

En cuanto al pterigion recurrente, para el año 1994, se estimaba que la reproducción del pterigion a 12 meses era aproximadamente de 97%. [21] Por la evolución de las técnicas quirúrgicas enfocadas en disminuir el riesgo de recurrencia, para el año 2022 se estimó que la prevalencia global de pterigion recurrente es de aproximadamente 10% a 17%. [11, 13] En Colombia, un estudio realizado en un centro oftalmológico en la ciudad de Villavicencio demostró tasas de recurrencia de 2.5%, en los pacientes que acudieron al seguimiento. [22] Por otro lado, un estudio realizado en Bucaramanga demostró una tasa de recurrencia de 6.2%. [23]

Los estudios han demostrado que más del 90% de las recurrencias suceden en los primeros tres a seis meses de la cirugía. [14, 24] Sin embargo, los investigadores proponen que, para identificar correctamente el riesgo de recurrencia, los pacientes deben ser seguidos por al

menos un año, con un 97% de probabilidad de encontrar a los pacientes que recurren.[14, 24]

Fisiopatología

En la fisiopatología del pterigion se deben considerar múltiples factores etiológicos predisponentes, los cuales en conjunto conllevan a la activación anormal de unas células, llamadas las células de pterigion. Estas células, que son originadas en el epitelio conjuntival, al activarse alteran las células epiteliales basales del limbo esclerocorneal y les dan características migratorias y de proliferación, para eventualmente formar el pterigion.[2] Dentro de los agentes etiológicos asociados con el desarrollo de estas células anormales se encuentran, en primer lugar, los factores ambientales, especialmente la exposición a la luz ultravioleta (UV), así como el polvo y el viento.[1] Así mismo, se ha establecido que la inflamación crónica, tanto local como sistémica, pueden ser factores de riesgo para el desarrollo del pterigion.[7, 25] Por otro lado, se han identificado factores genéticos, y otros como el virus del papiloma humano asociados a la proliferación del pterigion.[1]

Por su parte, el pterigion recurrente tienen características fisiopatológicas únicas que lo diferencian del pterigion primario. Si bien se relacionan en que el factor de riesgo más importante es la exposición continua a radiación UV, los pterigion recurrentes tienen mayor asociación a marcadores inflamatorios, así como a factores promotores de neovascularización.[1, 6] De esta forma, los factores se pueden dividir en cuatro tipos: aquellos intrínsecos del paciente, los asociados a la cirugía, los factores relacionados con el pterigion primario y los factores de riesgo relacionados con patologías asociadas. En cuanto a los factores de riesgo intrínsecos del paciente, se ha asociado un mayor riesgo de recurrencia en los pacientes procedentes de Asia, África, América y los hispanos.[1, 2, 13]; lo anterior, posiblemente debido a la cercanía al Ecuador y así a una mayor exposición a rayos UV. Así mismo, los hombres y los pacientes con una exposición continua a factores ambientales tales como ambiente seco y polvoriento, han demostrado mayor riesgo de recurrencia.[1] Por su parte, los jóvenes tienen mayor riesgo, posiblemente debido a una mayor tasa de repitelización, angiogénesis y síntesis de colágeno.[1, 26, 27]

En cuanto a los factores de riesgo asociados a la cirugía, los cuales son modificables, se ha asociado un mayor riesgo de recurrencia en las cirugías en las que hay una remoción incompleta del tejido afectado o presencia de detritos del tejido fibrótico en el limbo o la córnea, aquellas en las que posteriormente hay tensión en los bordes de las suturas o dehiscencia conjuntivales, así como cirugías en las que hay remoción incompleta de la cápsula de Tenon. Todas las anteriores pueden consecuentemente actuar como reservorio para la proliferación de fibroblastos, y conllevan a una recurrencia.[1, 2] Se demostró, además, que el riesgo de recurrencia es inversamente proporcional a la experiencia quirúrgica, dado por la curva de aprendizaje asociada.[28] Por otro lado, el abordaje quirúrgico puede ser un factor protector ya que, como se ha demostrado en múltiples estudios, el trasplante autólogo de conjuntiva es el tipo de abordaje quirúrgico con menor tasa de recurrencia.[13, 15, 29, 30] Adicionalmente, se han desarrollado nuevos abordajes, como el P.E.R.F.E.C.T., en los que, por medio de resecciones más amplias, han logrado

disminuciones absolutas de la tasa de recurrencia.[31–33] Dentro de los medicamentos coadyuvantes, la ciclosporina es la única que ha demostrado una disminución en las tasas de recurrencia de los pterigion primarios.[2, 15]

En relación con los factores de riesgo asociados al pterigion primario, el factor de riesgo más importante para la recurrencia es el tamaño y vascularización del tejido.[13, 26] Adicionalmente, un crecimiento activo perioperatorio, acompañado de desfiguración de la carúncula, se asocia con mayor riesgo de recurrencia.[12] Se debe mencionar que se han descartado a los factores proliferativos como p53 como posible factor asociado ya que los estudios patológicos han evidenciado niveles similares o incluso menores en los pterigion recurrentes en comparación a los primarios.[6, 34, 35]

Finalmente, en cuanto a las patologías asociadas, se debe resaltar la inflamación.[1] Se ha demostrado un riesgo aumentado de recurrencia en los pacientes con inflamación de la superficie ocular, como se ha demostrado con niveles aumentados de citocinas y metaloproteinasas en la película lagrimal en los pacientes con recurrencia del pterigion, así como en las patologías como blefaritis y con ojo seco.[9, 14, 36] El ojo seco a su vez se asocia con enfermedades autoinmunes tales como el síndrome de Sjögren, el Lupus Eritematoso Sistémico, las enfermedades autoinmunes tiroideas, la artritis reumatoidea y la diabetes mellitus tipo 1.[10] De esta forma, los investigadores han demostrado que los pacientes con trastorno de ojo seco tienen mayores tasas de reproducción en múltiples estudios, dado por una perpetuación de la inflamación en el periodo postoperatorio, y esto puede ser especialmente verdadero en los pacientes con patologías autoinmunes asociadas al ojo seco.[1, 2, 11–13]

Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico del pterigion, tanto primario como recurrente, es clínico. En la lámpara de hendidura, se evidencia una superficie de características fibrosas en forma de ala, cerca al limbo corneoescleral en la hendidura palpebral. En el examen se deben evaluar cinco criterios: ubicación, tamaño, morfología, vascularización, extensión y área de compromiso corneal. Con base en dichos criterios, se pueden estratificar.[1] Los pterigion recurrentes se clasifican según la clasificación de Prabhasawat que indica que los grado 1 son aquellos en los que la zona operada no se diferencia de la conjuntiva normal, los grado 2 en los que se evidencian algunos vasos episclerales, sin presencia de tejido fibroso, en el área extirpada que se extienden hasta el limbo, los grado 3 en los que hay tejido fibroso que no invade la córnea y finalmente los grado 4 en los que hay una clara recurrencia del tejido fibrovascular con invasión corneal.[21] Adicionalmente, se debe hacer un examen físico oftalmológico completo incluyendo agudeza visual, movimientos extraoculares y valoración del segmento anterior y función lagrimal. Esto, con el fin de evaluar las posibles complicaciones del pterigion incluyendo alteración de la agudeza visual por compromiso del eje visual, por alteración en la topografía de la córnea o por cicatrices corneales, posibles neoplasias de la superficie ocular concomitantes, así como compromiso de los movimientos oculares por compromiso de los músculos extraoculares.[1]

Dentro del tratamiento del pterigion primario, está el manejo médico sintomático y el manejo quirúrgico. La cirugía se basa en escisión del tejido del pterigion y todas las células de pterigion proliferativas, para llegar a una superficie ocular transparente y lisa que no siga teniendo la capacidad proliferativa y migratoria. Esta escisión incluye todo el tejido subconjuntival fibrovascular, así como la cápsula de Tenon y la conjuntiva inmediatamente adyacente.[1, 2] La cirugía utilizada hoy en día es el autotrasplante conjuntival limbar que se basa en un trasplante de la conjuntiva superior o inferior bulbar perilimbar, que se relocaliza sobre la esclera desnuda en todo momento garantizando que la zona originalmente en el limbo esclerocorneal persista en el limbo en el nuevo lugar de cubrimiento.[28] Este abordaje preserva la anatomía funcional del limbo corneo-escleral y preserva las células madre limbares, conllevando a las mejores tasas de recurrencia, siempre menores a 15%, como se mencionó anteriormente.[1]

El tratamiento de los pterigion recurrentes se inicia previo a la cirugía del pterigion primario, con prevención controlando las patologías de inflamatorias de superficie ocular. Por lo anterior, los pacientes con blefaritis, disfunción de glándulas de Meibomio y con síndrome de ojo seco deben recibir tratamiento específico para dichas patologías pre quirúrgicamente.[9, 14, 36] Por otro lado, existen medidas de prevención asociadas a los factores exposicionales. Se debe hacer énfasis en que todos los pacientes llevados a cirugía de pterigion deben, posteriormente, usar medidas de protección tales como gafas de sol y gorras para prevenir exposición a radiación UV, polvo y agentes irritantes ambientales.[14, 37]

Los pterigion recurrentes pueden ser tratados médicamente o con intervenciones quirúrgicas. Dentro de los medicamentos más estudiados están los fármacos antimetabolitos, especialmente el 5 fluoracilo y mitomicina C, que inhiben el proceso de síntesis de DNA y RNA, impidiendo el crecimiento de células de alta tasa proliferativa tales como las células de pterigion, conllevando a una inhibición de la progresión del pterigion recurrente e incluso regresión de este.[14, 38] Adicionalmente, se ha descrito que los fármacos antiangiogénicos, al inhibir la proliferación vascular asociada a los pterigion recurrentes, pueden conllevar a regresión de los mismos. De esta forma, se usan fármacos tales como el bevacizumab o ranibizumab tan pronto se identifiquen señales de reproducción.[14] En cuanto a las intervenciones quirúrgicas, las cirugías deben ser más agresivas ya que hay cicatrización asociada a la cirugía primaria. Se puede usar nuevamente la técnica de autotrasplante conjuntival limbar, usando resecciones más grandes y medicamentos antimetabolitos coadyuvantes, específicamente la mitomicina C. Esta técnica ha demostrado tener tasas de re-reproducción de 0 a 16%.[14]

Perfil de inflamación sistémica

Los estados sistémicos proinflamatorio o de inflamación sistémica, se caracterizan por un aumento basal en los mediadores proinflamatorios, las citocinas y células inflamatorias, las cuales pueden llevar a proliferación de células anormales tales como las células de pterigion.[39, 40] Se considera que los pacientes con inflamación sistémica tienen alteración endotelial y microvascular, asociándose así a agregación plaquetaria, daño microvascular

y alteración en el flujo sanguíneo, los cuales pueden ser medidos. Todo este estado proinflamatorio se asocia con diversas patologías autoinmunes y con proliferación celular inadecuada, sino también con patologías cardiovasculares, diabetes, dislipidemia, entre otras.[39]

Dentro de los exámenes que se pueden realizar para identificar la inflamación sistémica están la tasa de sedimentación eritrocitaria, la proteína C reactiva y la ferritina, ya que son marcadores séricos de inflamación.[25, 41, 42] Adicionalmente, el estado de inflamación sistémica puede ser medido con algunos índices tales como el índice neutrófilo a linfocito, el plaqueta a linfocito, el linfocito a monocito y el índice de inflamación sistémica, basada en conteo leucocitario, neutrofílico, monocítico y plaquetario.[25, 39, 43–47]

6. Estado del arte

Se realizó una búsqueda el 28 de octubre de 2025 utilizando los siguientes términos de búsqueda: ((Pterygium[MeSH Terms]) AND (Recurrence[MeSH Terms])) AND (Autoimmunity), en la base de datos MEDLINE. Sin embargo, no hubo ningún resultado arrojado. Por lo anterior se decidió utilizar los siguientes términos: ((Pterygium[MeSH Terms]) AND (Recurrence[MeSH Terms])), limitando la búsqueda a los últimos 5 años, obteniendo 82 resultados y se seleccionaron 2 estudios que evaluaron factores de riesgo asociados a recurrencia de pterigion. A continuación, se realiza síntesis narrativa de los estudios seleccionados.

Un estudio de cohorte retrospectivo realizado por Alsarhani et al., [11] que incluyó 292 pacientes con pterigion, de los cuales 94 fueron intervenidos quirúrgicamente y tuvieron un seguimiento promedio cercano a 29 meses. El objetivo fue describir las características clínicas del pterigion y evaluar la tasa de recurrencia tras autoinjerto conjuntival, autoinjerto con mitomicina C y trasplante de membrana amniótica. La recurrencia global fue del 17 %, con un tiempo medio a la recurrencia de 14,2 meses, y más del 37 % ocurrió después del primer año. La enfermedad de ojo seco fue el único factor significativamente asociado a recurrencia en análisis multivariado, mientras que la mitomicina C no redujo la tasa de recurrencia y el injerto de membrana amniótica mostró una recurrencia mayor que el autoinjerto conjuntival.

El estudio de Chen et al. [48] realizaron un estudio retrospectivo, longitudinal y observacional que incluyó 196 pacientes sometidos a cirugía de pterigion, con un seguimiento promedio de 24,8 meses. El objetivo fue evaluar la tasa de recurrencia postoperatoria y analizar su asociación con marcadores de inflamación sistémica, específicamente el índice neutrófilo-linfocito, así como el grado del pterigion. La recurrencia global fue del 7,65%, ocurriendo principalmente durante el primer año tras la cirugía. En el análisis multivariado, un índice neutrófilo-linfocito elevado y un pterigion de alto grado (III) se asociaron de forma significativa con mayor riesgo de recurrencia, mientras que edad, sexo y otros marcadores hematológicos no mostraron asociación. Los autores concluyeron que el índice neutrófilo-linfocito preoperatorio es un predictor independiente y fácilmente accesible de recurrencia, con potencial utilidad para la estratificación de riesgo y el seguimiento a largo plazo de estos pacientes.

7. Objetivo general

Evaluar la tasa de recurrencia del pterigión posterior a cirugía primaria y los factores clínicos, quirúrgicos y de inflamación sistémica asociados en un centro oftalmológico de Bogotá.

7.1. Objetivos específicos

- Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes llevados a cirugía primaria de pterigion.
- Determinar el tiempo hasta la recurrencia del pterigion posterior a una cirugía primaria de pterigion.
- Estimar la incidencia acumulada y densidad de incidencia de recurrencia en la población de estudio.
- Evaluar la asociación entre los factores sociodemográficos, clínicos y quirúrgicos con la recurrencia del pterigion.

8. Metodología

8.1. Tipo y diseño de estudio

Estudio primario de tipo observacional, analítico de cohortes. Se realizó de forma prospectiva, tomando a los pacientes a partir de la intervención quirúrgica de resección primaria de pterigion.

8.2. Ubicación espacio - temporal

El estudio se realizó en la IPS VisionÍA, en Bogotá, Colombia. Se incluyeron los pacientes operados a partir de enero del año 2024 y septiembre de 2024. Los pacientes se siguieron clínica y paraclínicamente durante 10 meses posterior a la intervención quirúrgica, o hasta diagnosticar la recurrencia.

8.3. Población blanco

La población blanco fueron los pacientes llevados a resección quirúrgica primaria de pterigion.

8.4. Población de estudio

Se incluyeron en el estudio los pacientes sometidos a cirugía primaria de pterigion dentro de la institución, IPS VisionÍA, entre enero y agosto de 2024.

8.5. Criterios de inclusión

- Edad mayor o igual a 18 años
- Pacientes llevados a cirugía primaria de pterigion
- Pacientes operados en la IPS VisionIA
- Pacientes operados con la técnica quirúrgica estandarizada

8.6. Criterios de exclusión

- Pacientes que no firmaron el consentimiento informado de investigación para participar en el estudio, o que expresaron que no quieren ser parte del estudio
- Pacientes que no asistieron al seguimiento más allá de la primera semana postoperatoria
- Pacientes que tuvieron complicación intraoperatorias o perioperatorias (pérdida del injerto, sangrado abundante, infección postoperatoria, entre otros)
- Pacientes con sospecha clínica de neoplasia de superficie ocular dentro del tejido analizado posterior a la resección quirúrgica

8.7. Tamaño de muestra

El tamaño muestral final fueron 91 pacientes.

8.8. Selección de la muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico tomando los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión. Se realizó este tipo de muestreo ya que no se contaba con los marcos muestrales institucionales para realizar una selección aleatoria.

8.9. *Matriz de variables*

Nombre	Definición operativa	Naturaleza	Nivel o escala de medición	Unidad de medición
Edad	Edad en años cumplidos al momento de estudio	Cuantitativa discreta	De razón	Años
Sexo	Según identificación del paciente	Cualitativa nominal	Dicotómica	0: Masculino 1: Femenino
Grado de pterigion	Grado de pterigion de acuerdo con las características del apartado 8.11	Cuantitativa discreta	De razón	Unidades, de 1-4
Lateralidad del pterigion	Ojo en el que se realizó la cirugía primaria de pterigion	Cuantitativa discreta	Dicotómica	0: Derecho 1: Izquierdo
Ubicación del pterigion	Ubicación en el ojo del pterigion operado	Cuantitativa discreta	Dicotómica	0: Nasal 1: Temporal
Autoinmunidad	Antecedente de autoinmunidad, según reportado en historia clínica	Cualitativa nominal	Dicotómica	0: No antecedente 1: Antecedente de autoinmunidad
Enfermedad	Tipo de enfermedad autoinmune según reportado en historia clínica	Cualitativa nominal	Policotómica	0: No aplica 1: Lupus eritematoso sistémico 2: Artritis reumatoide 3: Síndrome de Sjögren 4: Enfermedad tiroidea (Graves o Hashimoto) 5: Otras
Linfocitos	Conteo leucocitario en el hemograma, según reportado en historia clínica	Cuantitativa continua	De razón	Células por microlitro de sangre
Neutrófilos	Conteo de neutrófilos en el hemograma, según reportado en historia clínica	Cuantitativa continua	De razón	Células por microlitro de sangre
Monocitos	Conteo de neutrófilos en el hemograma, según reportado en historia clínica	Cuantitativa continua	De razón	Células por microlitro de sangre

Plaquetas	Conteo de plaquetas en el hemograma, según reportado en historia clínica	Cuantitativa continua	De razón	Células por microlitro de sangre
PCR	Valor de proteína C reactiva según reportado en análisis sérico	Cuantitativa continua	De razón	Miligramos por decilitro
VSG	Valor de velocidad de sedimentación glomerular según reportado en análisis sérico	Cuantitativa continua	De razón	Miligramos por decilitro
Índice neutrófilo - linfocito (INL)	Relación neutrófilo, linfocito, calculada como neutrófilos totales / linfocitos totales, según el análisis sérico	Cuantitativa continua	De razón	Valor dado por cálculo
Índice de inflamación sistémica (IIS)	Índice de inflamación sistémica, calculado como neutrófilos totales * plaquetas totales/ linfocitos totales, según el análisis sérico	Cuantitativa continua	De razón	Valor dado por cálculo
Índice plaqueta - linfocito (IPL)	Relación plaqueta, linfocito, calculado como plaquetas totales/ linfocitos totales, según el análisis sérico	Cuantitativa continua	De razón	Valor dado por cálculo
Índice linfocito - monocito (ILM)	Relación linfocito, monocito, calculado como linfocitos totales/ monocitos totales, según el análisis sérico	Cuantitativa continua	De razón	Valor dado por cálculo
Recurrencia	Presencia de signos de recurrencia, según serán definidos más adelante (estandarización de mediciones)	Cualitativa nominal	Dicotómica	0: No 1: Si
Tiempo a recurrencia	Control postoperatorio en el	Cuantitativa continua	De razón	Días a recurrencia

	que se identifica la recurrencia			
--	----------------------------------	--	--	--

8.10. Fuentes de información

Toda la información fue recolectada a partir del software de historias clínicas institucionales, AVICENA.

8.11. Estandarización de mediciones

Pterigion recurrente

Pterigion recurrente se define como, presencia, en al menos un ojo, de: [49]

- Tejido fibroproliferativo en el sitio de resección con invasión del tejido a la córnea
- Presencia de tejido fibroproliferativo en zonas del margen entre la plastia conjuntival y el limbo del paciente
- Cambios visibles en la conjuntiva, incluyendo
 - congestión vascular
 - engrosamiento
 - enmascaramiento de vasos esclerales

Grado de pterigion

La clasificación del grado del pterigion primario se hace en una escala de I-IV de acuerdo con los siguientes criterios:[50]

- Grado I: pterigion que llega al área del limbo
- Grado II: pterigion que sobrepasa el limbo y cubre aproximadamente 2 mm de la córnea
- Grado III: pterigion que llega al margen pupilar
- Grado IV: pterigion que sobrepasa el margen pupilar

Técnica quirúrgica estandarizada

Administración de anestesia tópica o infiltración local de lidocaína al 2% en el cuerpo del pterigion mediante una aguja de calibre 30. Disección del pterigion desde el pliegue semilunar hacia el limbo utilizando pinzas y tijeras de Westcott. Retiro del tejido subconjuntival de la cápsula de Tenon y aplicación de diatermia según necesidad para lograr hemostasia. Alisado de la superficie corneal con hoja No. 10. Posteriormente, disección de un injerto conjuntival bulbar superior de tamaño correspondiente, colocación sobre la esclera desnuda y fijación mediante sutura continua de nylon 10-0. Colocación de vendaje compresivo mantenido durante la noche. Manejo posoperatorio con lubricantes sin preservantes cada dos horas y gotas oftálmicas de tobramicina-dexametasona seis veces al día durante las primeras dos semanas. En caso de inflamación durante la primera semana postoperatoria, manejo con fluorometolona en descenso progresivo de la dosis.

8.12. Sistematización de la información

La recolección y manejo de los datos se realizó con la herramienta de captura de datos del SoftWare REDCap (Research Electronic Data Capture). Esta plataforma está diseñada para la formación de bases de datos para investigación clínica. Los investigadores vinculados a la Fundación Universitaria Sanitas tuvieron acceso a la plataforma a través de una clave segura. La plataforma garantizó el almacenamiento seguro de la información.

8.13. Control de calidad de la información

Posterior a la finalización de recolección de datos, mediante las herramientas de control de calidad que ofrece REDCap, se escogieron de forma aleatoria el 5% de los registros para hacer doble verificación de los datos y verificar la calidad de información.

8.14. Conducción del estudio

1. Concepción y planteamiento de la pregunta de investigación.
2. Revisión de la literatura.
3. Redacción del protocolo de investigación.
4. Sometimiento del protocolo de investigación a comité de ética de instituciones educativas involucradas.
5. Aprobación por comité de ética por parte de Fundación Universitaria Sanitas.
6. Reclutamiento de pacientes con previa firma de consentimiento informado.
7. Recopilación de datos obtenidos.
8. Análisis de la información y redacción de artículo de investigación.
9. Publicación en revista científica.

8.15. Análisis de la información

Las variables cuantitativas se resumieron mediante medidas de tendencia central y dispersión, mientras que las variables categóricas se reportaron como frecuencias absolutas y relativas. La normalidad de las variables cuantitativas se evaluó utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Las comparaciones entre pacientes con y sin recurrencia de pterigión se realizaron mediante la prueba t de Student para variables continuas y las pruebas de chi cuadrado o exacta de Fisher para variables categóricas, según correspondiera.

La tasa de recurrencia se calculó como la proporción de pacientes que desarrollaron recurrencia durante el período de seguimiento, y la densidad de incidencia se obtuvo dividiendo el número de eventos de recurrencia entre el total de personas-día en riesgo. La supervivencia libre de recurrencia se estimó mediante el método de Kaplan–Meier, calculándose el tiempo de supervivencia desde la fecha de la cirugía hasta la recurrencia o el último seguimiento. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Los

análisis estadísticos se realizaron utilizando Stata versión 16.0 (StataCorp, College Station, TX, EE. UU.).

8.16. Control de sesgos

La investigación cuenta con posibles sesgos, los cuales fueron controlados.

En cuanto a los sesgos de selección

- Sesgo de selección: es inherente a la población seleccionada ya que sólo se incluyeron pacientes de la IPS VisionIA, en la ciudad de Bogotá.
- El sesgo de variabilidad interobservador se controló limitando a una técnica quirúrgica estandarizada con el fin de disminuir la variabilidad en el abordaje quirúrgico.

En relación con los sesgos de información

- El sesgo dado por una falta de sensibilidad del instrumento o posible sesgo del entrevistador se controló con criterios previamente establecidos para definir la presencia o ausencia de signos de reproducción del pterigion. Adicionalmente, se hizo un entrenamiento sobre todas las características a ser descritas para estandarizar la recolección de los datos.
- El sesgo de recolección se manejó con una estricta recolección de datos con 2 observadores. Estas dos personas recolectaron la información y tomaron los datos correspondientes a las características del pterigion, así como la información relacionada con el estado inflamatorio de los pacientes.
- Para evitar el sesgo de confusión, se realizó un análisis bivariado de las posibles variables de confusión.
- Se hizo un control de la calidad de información por parte del investigador principal para verificar datos atípicos, incoherencias o pérdidas, en RedCap.

9. Consideraciones éticas

Para el desarrollo del presente estudio, se contó con la autorización de los respectivos grupos de investigación. Por lo anterior, el estudio fue realizado bajo el marco de la Declaración de Helsinki y el informe de Belmont, así como la ley 1090 de 2006 y la Resolución 8430 de 1993.[51] Se debe aclarar que fue ser un estudio prospectivo en el que se empleó el registro de datos a través de procedimientos rutinarios como el examen físico, así como con punciones venosas en adultos en buen estado: procedimiento de riesgo mínimo según el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

Los procedimientos quirúrgicos que se evaluaron se encuentran incluidos dentro del Plan de Beneficios de Salud (PBS) del Sistema General de Seguridad Social (SGSS), por lo cual todo paciente con diagnóstico de pterigion con indicación de tratamiento quirúrgico pudo acceder a cualquiera de estos procedimientos sin incurrir en gastos adicionales a los del copago. La cirugía es el tratamiento del pterigion y se realizó independientemente de la participación en el estudio, así como el hemograma (perfil inflamatorio como seguimiento a los pacientes dentro de su postoperatorio). Asimismo, los dos procedimientos evaluados en este estudio hacen parte de la Clasificación Única de Procedimientos en Salud (CUPS), lo cual indica que, en su momento, surtieron el proceso de evaluación respectivo para determinar que eran procedimientos seguros. Estos procedimientos, además, hacen parte del conjunto de procedimientos quirúrgicos en los que reciben entrenamiento los profesionales de medicina que cursan programas de especialización en oftalmología, por lo cual se considera que el profesional especializado en esta área tiene las destrezas para ejecutarlo.

Los participantes en el estudio firmaron un consentimiento informado en el que aprobaron ser parte del estudio, en el que se incluyeron los posibles riesgos asociados al mismo. Se especificó que los pacientes podían desistir del consentimiento para ser parte del estudio en cualquier momento. Adicionalmente, no hubo compensación de ningún tipo por participar en el presente estudio, a excepción del fortalecimiento de la evidencia científica médica en esta área. Para mantener la privacidad de la identidad del participante, los datos fueron manejados únicamente por el investigador principal y los coinvestigadores y fueron resguardados en la base de datos elaborada en RedCap. Así mismo, se asignó un código secuencial en el que se incluía el consecutivo de tres dígitos (p.e. 001). No se ha revelado ni se revelará la identificación individual de los pacientes en ningún momento y se salvaguardó en todo el tiempo que duró esta investigación el carácter anónimo de los datos relacionados con la identificación de los pacientes.

Por último, los profesionales de la salud que hicieron parte del presente proyecto declaran que no poseen conflictos de interés.

Este protocolo de investigación fue aprobado por el comité de ética en investigación de la Fundación Universitaria Sanitas: acta No. CEIFUS 3825-23 (12/12/2023).

10. Productos esperados

Resultado / producto esperado	Indicador	Beneficiario
Generación de nuevo conocimiento	Publicación de artículo científico	Comunidad médico-científica (residentes de oftalmología, oftalmólogos), pacientes
Apropiación social de conocimiento	Presentación de trabajo en poster / participación en congresos	Unisanitas, grupo de investigación Visión Colombia, Programa de Oftalmología de Unisanitas
Publicación del artículo en revista indexada	Publicación de artículo científico	Comunidad médico-científica (residentes de oftalmología, oftalmólogos)

11. Cronograma de actividades

Actividad	Mes 1-6	Mes 7-8	Mes 9-22	Mes 23-28	Mes 28-29	Mes 30
Realización del protocolo	X					
Comunicación del protocolo y socialización en comité de ética		X				
Análisis de datos			X			
Escritura del manuscrito				X		
Revisión del manuscrito					X	
Divulgación del conocimiento						X

12. Presupuesto

Concepto	Costo (COP)	Cantidad	Subtotal (COP)
<i>Personal</i>			
Recurso humano residente (horas)	\$ 60.000	120	\$ 7.200.000
Asesoría Académica (horas)	\$ 75.000	48	\$ 3.600.000
Consultoría estadística (horas)	\$ 75.000	48	\$ 3.600.000
<i>Equipos y gastos académicos.</i>			
Bibliografía	\$ 250.000	1	\$ 250.000
Publicaciones	\$ 4.000.000	1	\$ 4.000.000
<i>Gastos de operación</i>			
Papelería	\$ 100.000	1	\$ 100.000
Total	\$ 4.535.000	219	\$ 18.750.000

13. Resultados

Un total de 91 pacientes fueron analizados en este estudio. La Figura 1 presenta el diagrama de flujo de los participantes. El tiempo medio de seguimiento fue de 197 días (rango intercuartílico [Q1–Q3]: 188–223 días). La edad media de los participantes fue de $50,9 \pm 13$ años, y el 59,3% ($n = 54$) fueron mujeres. La recurrencia del pterigión tras la resección quirúrgica se observó en el 13,2% de los pacientes ($n = 12$). Los pacientes que presentaron recurrencia fueron significativamente más jóvenes que aquellos sin recurrencia ($41,2 \pm 9,2$ vs. $52,4 \pm 12,9$ años; diferencia de medias $-11,2$ años; $p = 0,005$). La lateralidad del pterigión se distribuyó de manera uniforme entre el ojo derecho (51,6%, $n = 47$) y el ojo izquierdo (48,4%, $n = 44$), y la mayoría de las lesiones se localizaron en la región nasal (96,5%, $n = 87$). El pterigión grado II fue el más frecuente (59,3%, $n = 54$), seguido del grado III (36,3%, $n = 33$). La mayoría de los pacientes no tenía antecedentes de enfermedad autoinmune (96,7%, $n = 88$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin recurrencia en cuanto a sexo, lateralidad, localización o grado del pterigión, ni antecedentes de enfermedad autoinmune (**Tabla 1**).

Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes

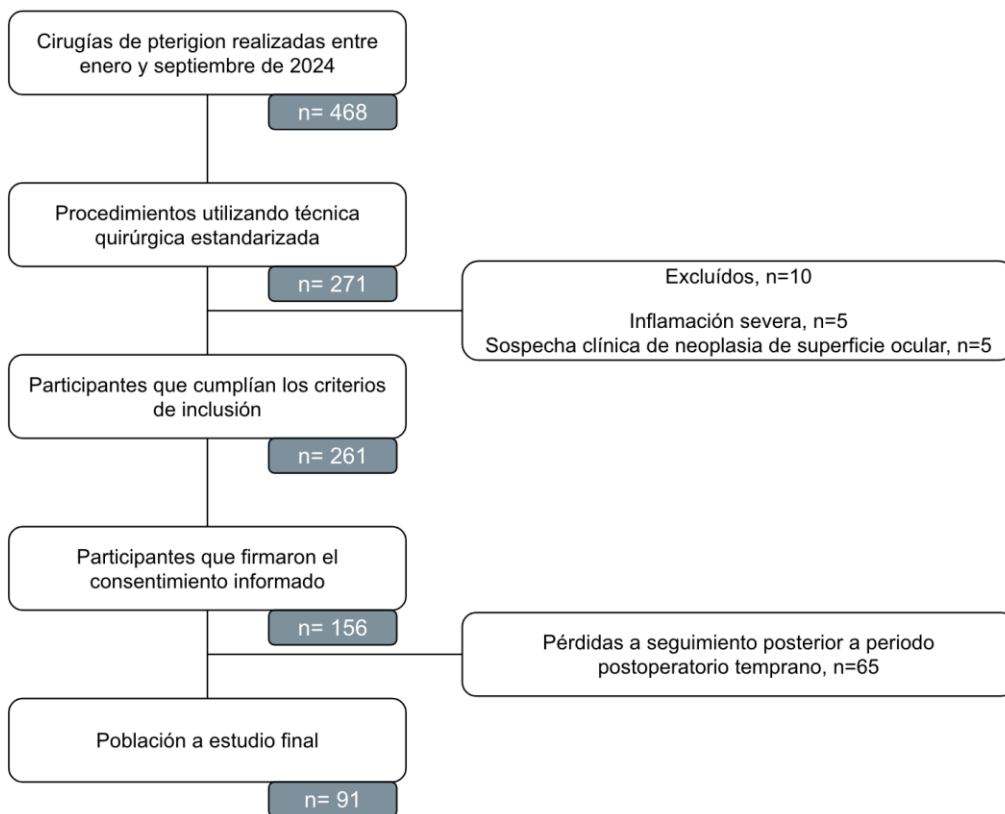


Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes con y sin recurrencia de pterigión

Variable	Todos (n = 91)	Pterigion recurrente		Valor de p
		Si (n=12)	No (n=79)	
Edad, media (DE)	50.9 (13.0)	41.2 (9.2)	52.4 (12.9)	0.005
Sexo, n (%)				0.755
Femenino	54 (59.3)	8 (66.7)	46 (58.2)	
Masculino	37 (40.7)	4 (33.3)	33 (41.8)	
Lateralidad del pterigion, n (%)				0.902
Derecho	47 (51.6)	6 (50.0)	41 (51.9)	
Izquierdo	44 (48.4)	6 (50.0)	38 (48.1)	
Ubicación del pterigion, n (%)				0.438
Nasal	87 (95.60)	11 (91.7)	76 (96.2)	
Temporal	4 (4.4)	1 (8.3)	3 (3.8)	
Grado del pterigion, n (%)				0.380
I	4 (4.4)	1 (8.3)	3 (3.8)	
II	54 (59.3)	8 (66.7)	46 (58.2)	
III	33 (36.3)	3 (25.0)	30 (38.0)	
Historia de enfermedad autoinmune, n (%)				1.000
Enfermedad tiroidea	1 (1.1)	0 (0.0)	1 (1.3)	
Enfermedad del tejido conectivo	2 (2.2)	0 (0.0)	2 (2.5)	
Ninguna	88 (96.7)	12 (100.0)	76 (96.2)	

La recurrencia también se analizó según la experiencia del cirujano (menos experimentado y experimentado). De los procedimientos, 22 fueron realizados por cirujanos experimentados y 69 por cirujanos menos experimentados, bajo la supervisión de un cirujano experimentado. La tasa de recurrencia fue del 18,2% (4/22) en los procedimientos realizados por oftalmólogos experimentados y del 11,6% (8/69) en aquellos realizados por oftalmólogos menos experimentados, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (prueba exacta de Fisher $p > 0,474$). Las complicaciones postoperatorias fueron infrecuentes. Tres pacientes (3,35%) presentaron retención de suturas con inflamación leve al mes de la cirugía y un paciente (1,1%) desarrolló dellen corneal.

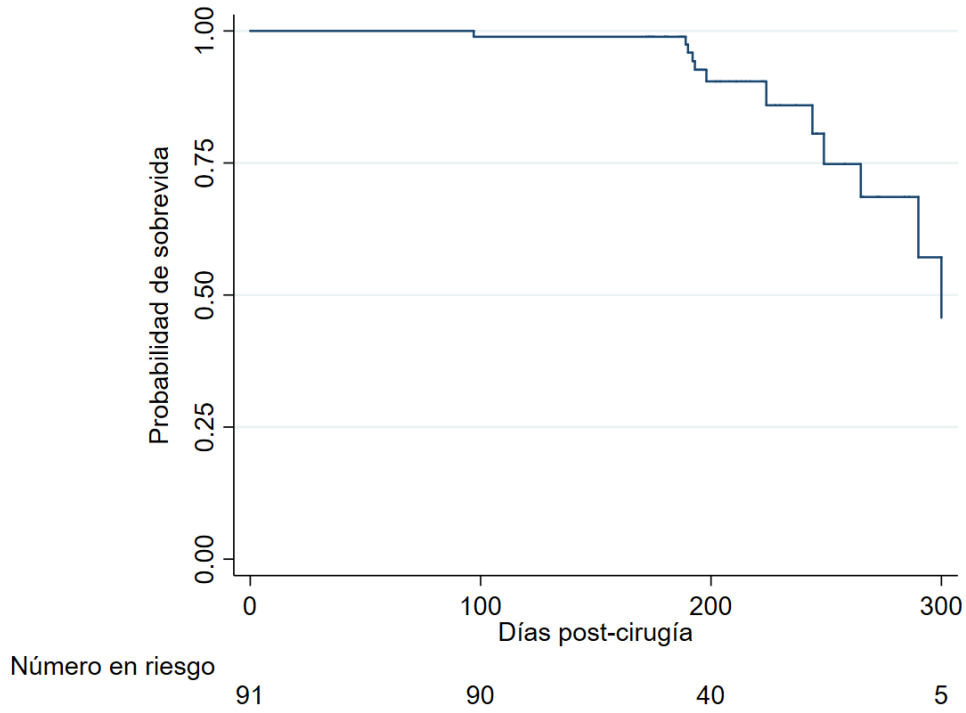
En general, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores medios de los índices inflamatorios sistémicos entre los pacientes con y sin recurrencia. Los valores medios para la cohorte total fueron los siguientes: VSG 10,6, PCR 2,4, NLR 2,0, SII 596,6, PLR 147,3 y LMR 4,8 (**Tabla 2**).

De acuerdo con la estimación de Kaplan-Meier (**Figura 2**), el tiempo mediano hasta la recurrencia fue de 300 días, con una supervivencia libre de recurrencia del 55% al final del seguimiento. La densidad de incidencia global fue de 6,28 por 10.000 personas-día. Solo un caso de recurrencia ocurrió dentro de los primeros seis meses posteriores a la cirugía (día 97), mientras que los casos restantes se desarrollaron después del período posoperatorio de seis meses.

Tabla 2. Parámetros inflamatorios sistémicos según el estado de recurrencia del pterigión

Variable, media (DE)	Todos (n=91)	Pterigion recurrente		Diferencia de medias	Valor de p
		Si (n=)	No (n=79)		
Tasa de sedimentación globular (mm/hora)	10.6 (10.4)	9.2 (5.9)	10.8 (10.9)	1.6	0.612
Proteína C reactiva (mg/L)	2.4 (2.7)	2.4 (2.4)	2.4 (2.8)	0.0	0.975
Índice neutrófilo - linfocito	2.0 (1.9)	1.8 (0.7)	2.0 (2.0)	0.2	0.671
Índice de inflamación sistémica	596.6 (591.1)	553.4 (264.3)	603.2 (626.3)	48.8	0.787
Índice plaqueta - linfocito	147.3 (80.4)	145.1 (37.1)	147.7 (85.2)	2.6	0.919
Índice linfocito - monocito	4.8 (1.7)	4.9 (1.9)	4.7 (1.7)	-0.2	0.721

Figura 2. Curva de Kaplan-Meier de supervivencia libre de recurrencia



14. Discusión

Este estudio de cohorte prospectiva determinó la tasa de recurrencia del pterigion primario tras la cirugía con autoinjerto conjuntivo-limbar y exploró la posible relación entre la recurrencia y los índices inflamatorios sistémicos. La tasa de recurrencia observada (13,2%) es consistente con reportes previos, que oscilan entre 7,6% y 19%. [11, 13, 30, 48] La tasa identificada en este estudio fue superior a la previamente reportada en estudios colombianos (2,5–6,2%). [22, 23] Estas diferencias pueden reflejar variaciones en la duración del seguimiento, la técnica quirúrgica y la exposición ambiental a radiación ultravioleta (UV), un factor especialmente relevante en Colombia, que se encuentra dentro del “cinturón ecuatorial del pterigion” y se caracteriza por una alta radiación UV acumulativa.

El tiempo mediano hasta la recurrencia en la cohorte fue de aproximadamente 300 días, que si bien es ligeramente mayor al intervalo citado de 3-6 meses, este hallazgo concuerda con la literatura que demuestra que la mayoría de las recurrencias ocurren dentro del primer año posoperatorio. [11, 14, 21, 24, 29, 48] Solo una recurrencia en esta cohorte ocurrió antes de los seis meses, lo que sugiere que períodos de seguimiento más cortos podrían subestimar la tasa real de recurrencia. Adicionalmente, el diagnóstico más tardío puede ser secundario a barreras sociales o logísticas que afectaron la asistencia temprana al seguimiento posoperatorio. De esta forma, el tiempo mediano extendido observado podría reflejar de forma más precisa una detección tardía. Estos hallazgos resaltan la necesidad de un seguimiento estructurado y a largo plazo en contextos clínicos similares para garantizar el reconocimiento oportuno de la recurrencia.

Entre los factores clínicos evaluados, la edad fue la única variable que mostró una relación significativa con la recurrencia, siendo los pacientes más jóvenes los que presentaron mayores tasas de recurrencia. Este hallazgo es consistente con estudios previos que sugieren una mayor actividad fibrovascular proliferativa en individuos jóvenes, incluyendo reepitelización acelerada, angiogénesis y síntesis de colágeno. [6, 26, 27, 52] En contraste, el sexo, la lateralidad y el grado del pterigion no se asociaron significativamente con la recurrencia, en concordancia con otros reportes. [48, 53] En cuanto a los factores quirúrgicos, la recurrencia no difirió según el nivel de experiencia del cirujano, lo que sugiere que los procedimientos realizados por cirujanos menos expertos bajo supervisión pueden alcanzar resultados comparables a los de oftalmólogos expertos. Si bien la literatura ha descrito una relación inversa entre la curva de aprendizaje del cirujano y las tasas de recurrencia, los hallazgos del presente estudio refuerzan la importancia de una técnica quirúrgica estandarizada, en particular la escisión completa de la cápsula de Tenon y una adecuada fijación del injerto, por encima de la experiencia del cirujano per se. [28, 53, 54]

Los índices inflamatorios sistémicos (VSG, PCR, INL, IIS, IPL, ILM) no mostraron una relación significativa con la recurrencia. Esto contrasta con reportes que sugieren que valores elevados de INL y IIS podrían ser predictores de recurrencia. [48] Estas discrepancias podrían explicarse por diferencias en el tamaño muestral, las características poblacionales o los rangos de referencia utilizados. Los valores medios observados en este estudio (VSG 10,6 mm/h, PCR 2,4 mg/L, INL 2,0, IIS 596,6, IPL 147,3 y IML 4,8) se

encontraron dentro de los rangos de referencia descritos para poblaciones sanas de Europa y Asia, lo que sugiere una inflamación sistémica mínima.[43–47, 55] Es posible que los mecanismos inflamatorios que impulsan la recurrencia estén principalmente localizados en la superficie ocular y no a nivel sistémico, como lo evidencian estudios que demuestran elevación de citocinas y metaloproteinasas en la lágrima en casos de recurrencia.[7, 9, 34] Se requieren cohortes más grandes y multicéntricas para aclarar si los índices inflamatorios sistémicos podrían tener valor predictivo en subgrupos específicos, como pacientes con enfermedades autoinmunes o inflamatorias crónicas.

Dada la carga socioeconómica de la recurrencia, que incluye la necesidad de una segunda cirugía, discapacidad posoperatoria y mayores costos en salud, la identificación de pacientes de alto riesgo es particularmente relevante en entornos con recursos limitados como Colombia. Los hallazgos de este estudio sugieren que los pacientes jóvenes podrían beneficiarse de estrategias perioperatorias personalizadas, como técnicas quirúrgicas más extensas (p. ej., P.E.R.F.E.C.T.) o terapias adyuvantes (p. ej., 5-fluorouracilo o mitomicina C), las cuales han demostrado reducir la recurrencia.[14, 15, 38, 56] Sin embargo, los posibles efectos adversos, tales como el retraso en la epitelización, adelgazamiento escleral y toxicidad corneal, deben evaluarse cuidadosamente.[14, 23]Adicionalmente, más allá de las estrategias quirúrgicas y farmacológicas, el asesoramiento en estilo de vida y factores ambientales es esencial; todos los pacientes, especialmente los más jóvenes, deben ser aconsejados a usar gafas con bloqueo UV, dado que la exposición a radiación UV sigue siendo el factor ambiental más importante para el desarrollo y la recurrencia del pterigion.[14]

Este estudio presenta algunas limitaciones. El tamaño muestral, particularmente el bajo número de eventos de recurrencia pudo limitar el poder estadístico e impedir análisis multivariados. A pesar de un seguimiento planificado de diez meses, la asistencia irregular de algunos pacientes pudo retrasar la identificación de recurrencias tempranas. Además, los índices inflamatorios sistémicos se obtuvieron dentro de los dos meses previos a la visita de seguimiento, lo que puede no reflejar variaciones inflamatorias a lo largo del tiempo. No obstante, el estudio resalta la naturaleza multifactorial de la recurrencia del pterigion e identifica la edad joven como un factor clínico relevante. Aunque los índices inflamatorios sistémicos no se asociaron con la recurrencia en esta cohorte, su accesibilidad y las asociaciones previamente reportadas con inflamación ocular respaldan la necesidad de continuar investigándolos. Los estudios a futuro deberían incluir muestras más grandes y multiétnicas, mediciones inflamatorias repetidas y seguimientos más prolongados para refinar la predicción del riesgo y optimizar las estrategias perioperatorias en poblaciones ubicadas dentro del cinturón del pterigion.

15. Conclusiones

Este estudio de cohorte prospectiva encontró una tasa de recurrencia del pterigion del 13,2% tras la resección primaria con autoinjerto conjuntivo-limbar, con un tiempo mediano hasta la recurrencia de 197 días. Adicionalmente, identificó que la mayoría de las recurrencias ocurren después de los seis meses del primer año posoperatorio. Entre las variables clínicas y demográficas evaluadas, la edad más joven fue el único factor que mostró una relación estadísticamente significativa con la recurrencia. No se identificó relación entre la recurrencia y el sexo, la lateralidad, el grado del pterigion, el nivel de entrenamiento del cirujano ni los índices inflamatorios sistémicos. Los índices inflamatorios sistémicos no demostraron una relación con la recurrencia durante el primer año posoperatorio en los análisis no ajustados; sin embargo, estos hallazgos no excluyen el posible papel de la inflamación sistémica en la recurrencia. Se requieren estudios de mayor tamaño muestral y con enfoques multivariados para validar estos resultados y explorar en mayor profundidad la contribución de la inflamación de la superficie ocular.

Este estudio refuerza la importancia de la identificación temprana de pacientes de alto riesgo, en particular los pacientes jóvenes, con el fin de permitir la implementación de estrategias quirúrgicas optimizadas y un seguimiento prolongado, con el objetivo de reducir la recurrencia tras la cirugía de pterigion.

16. Referencias

1. Sarkar P, Koushik ;, Affiliations T. Pterygium Continuing Education Activity.
2. Shahraki T, Arabi A, Feizi S. Pterygium: an update on pathophysiology, clinical features, and management. *Therapeutic Advances in Ophthalmology*. 2021;13. <https://doi.org/10.1177/25158414211020152>.
3. Tan DTH, Chee S-P, Dear KBG, Arthur ;, Lim SM. Effect of Pterygium Morphology on Pterygium Recurrence in a Controlled Trial Comparing Conjunctival Autografting With Bare Sclera Excision.
4. Liu L, Wu J, Geng J, Yuan Z, Huang D. Geographical prevalence and risk factors for pterygium: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2013;3:3787. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013>.
5. Cortés¹ SP, Idrovo² AJ. Prevalencia de Pterigio, Pingüecula e Hiperplasia Conjuntival entre Trabajadores de una Empresa Cementera de Bogotá. 2001.
6. Bradley JC, Yang W, Bradley RH, Reid TW, Schwab IR. The science of pterygia. *British Journal of Ophthalmology*. 2010;94:815–20. <https://doi.org/10.1136/bjo.2008.151852>.
7. Kilic D, Guven S. Does systemic inflammation play a role in patients with pterygium? *Int Ophthalmol*. 2020;40:2307–14. <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01414-4>.
8. Elgouhary SM, Elmazar HF, Naguib MI, Bayomy NR. Role of oxidative stress and vascular endothelial growth factor expression in pterygium pathogenesis and prevention of pterygium recurrence after surgical excision. *Int Ophthalmol*. 2020;40:2593–606. <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01440-2>.
9. Wan Q, Wan P, Liu W, Cheng Y, Gu S, Shi Q, et al. Tear film cytokines as prognostic indicators for predicting early recurrent pterygium. *Exp Eye Res*. 2022;222:109140. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2022.109140>.
10. Golden MI, Patel BC, Meyer JJ. Dry Eye Syndrome. *NCBI StatPearls*. 2022.
11. Alsarhani W, Alshahrani S, Showail M, Alhabdan N, Alsumari O, Almalki A, et al. Characteristics and recurrence of pterygium in Saudi Arabia: a single center study with a long follow-up. *BMC Ophthalmol*. 2021;21. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-01960-0>.
12. Kim KW, Kim JC. Current approaches and future directions in the management of pterygium. *Int J Ophthalmol*. 2018;11:709–11. <https://doi.org/10.18240/ijo.2018.05.01>.
13. Yin D, Lee OL. Risk Factors for Pterygium Recurrence after Primary Excision. *ARVO Annual Meeting Abstract*. 2011;52.
14. Ghiasian L, Samavat B, Hadi Y, Arbab M, Abolfathzadeh N. Recurrent pterygium: A review. *Journal of Current Ophthalmology*. 2021;33:367–78. https://doi.org/10.4103/joco.joco_153_20.

15. Fonseca EC, Rocha EM, Arruda GV. Comparison among adjuvant treatments for primary pterygium: A network meta-analysis. *British Journal of Ophthalmology*. 2018;102:748–56. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2017-310288>.
16. Kodavoor S, Preethi V, Dandapani R. Profile of complications in pterygium surgery - A retrospective analysis. In: *Indian Journal of Ophthalmology*. Wolters Kluwer Medknow Publications; 2021. p. 1697–701. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_3055_20.
17. Camargo Acuña et. al, 2021.
18. Fotouhi A, Hashemi H, Khabazkhoob M, Mohammad K. Prevalence and risk factors of pterygium and pinguecula: The Tehran Eye Study. *Eye*. 2009;23:1125–9. <https://doi.org/10.1038/eye.2008.200>.
19. Shiroma H, Higa A, Sawaguchi S, Iwase A, Tomidokoro A, Amano S, et al. Prevalence and Risk Factors of Pterygium in a Southwestern Island of Japan: The Kumejima Study. *Am J Ophthalmol*. 2009;148. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2009.06.006>.
20. Wu K, He M, Xu J, Li S. Pterygium in aged population in Doumen County, China. *Yan Ke Xue Bao*. 2002;18:181–4.
21. Prabhasawat P, Barton K, Burkett G, Tseng SCG. Comparison of conjunctival autografts amniotic membrane grafts, and primary closure for pterygium excision. *Ophthalmology*. 1997;104:974–85. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(97\)30197-3](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(97)30197-3).
22. Sanchez-Cajiao JP, Sanchez-Barahona JD, Jaimes Y, Rodríguez-Darabos EI, Perez-Gutierrez N. Pterygium surgery with conjunctival limbal autograft in an eye clinic from Villavicencio, Colombia. *Rev Bras Oftalmol*. 2022;81. <https://doi.org/10.37039/1982.8551.20220019>.
23. Aristizábal CEM, Arolina SC, Mojica C, Patricia D, Jerez C, Ximena AM, et al. Use of intraoperative mitomycin-c in pterygium surgery to prevent the pterygium recurrence Resumen. 2016.
24. Hirst LW, Sebban A, Chant D. Pterygium Recurrence Time. *Ophthalmology*. 1994;101:755–8. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(94\)31270-X](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(94)31270-X).
25. Belviranlı S, Oltulu R, Gundogan AO, Mirza E, Okka M. Evaluation of the systemic inflammation in patients with pterygium: Monocyte-to- high-density lipoprotein cholesterol ratio and hematologic indexes of inflammation. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2021;28:211–5. https://doi.org/10.4103/meajo.meajo_75_21.
26. Aidenloo NS, Motarjemizadeh Q, Heidarpanah M. Risk factors for pterygium recurrence after limbal-conjunctival autografting: a retrospective, single-centre investigation. *Jpn J Ophthalmol*. 2018;62:349–56. <https://doi.org/10.1007/s10384-018-0582-9>.
27. Ha SW, Park JH, Shin IH, Kim HK. Clinical analysis of risk factors contributing to recurrence of pterygium after excision and graft surgery. *Int J Ophthalmol*. 2015;8:522–7. <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2015.03.15>.

28. Ti SE, Chee SP, Dear BG, Tan DTH, Seng-Ei T. Analysis of variation in success rates in conjunctival autografting for primary and recurrent pterygium Singapore National Eye Centre, Singapore. 2000.
29. Clearfield E, Muthappan V, Wang X, Kuo IC. Conjunctival autograft for pterygium. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;2016. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011349.pub2>.
30. Fernandes M, Sangwan VS, Bansal AK, Gangopadhyay N, Sridhar MS, Garg P, et al. Outcome of pterygium surgery: Analysis over 14 years. *Eye*. 2005;19:1182–90. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6701728>.
31. Hirst LW. Recurrence and complications after 1000 surgeries using pterygium extended removal followed by extended conjunctival transplant. *Ophthalmology*. 2012;119:2205–10. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.06.021>.
32. Hirst LW. Recurrent Pterygium Surgery Using Pterygium Extended Removal Followed by Extended Conjunctival Transplant: Recurrence Rate and Cosmesis. *Ophthalmology*. 2009;116:1278–86. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.01.044>.
33. Hirst L. Long-Term Results of P.E.R.F.E.C.T. for PTERYGIUM. *Cornea*. 2021.
34. Turan M, Turan G. Bcl-2, p53, and Ki-67 expression in pterygium and normal conjunctiva and their relationship with pterygium recurrence. *Eur J Ophthalmol*. 2020;30:1232–7. <https://doi.org/10.1177/1120672120945903>.
35. Weinstein O, Rosenthal G, Zirkin H, Monos T, Lifshitz T, Argov S. Overexpression of p53 tumor suppressor gene in pterygia. *Eye*. 2002;16:619–21. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6700150>.
36. Liu J, Sheha H, Tseng SCG. Pathogenic role of Demodex mites in blepharitis. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 2010;10:505–10. <https://doi.org/10.1097/ACI.0b013e32833df9f4>.
37. Yam JCS, Kwok AKH. Ultraviolet light and ocular diseases. *International Ophthalmology*. 2014;34:383–400. <https://doi.org/10.1007/s10792-013-9791-x>.
38. Shah SU, Ahmed T, Badar A, Shafique M, Malik S, Aaqil B. Efficacy of 5-Fluorouracil in the Treatment of Pterygium. *Cureus*. 2021. <https://doi.org/10.7759/cureus.12652>.
39. Martínez-Urbistondo D, Beltrán A, Beloqui O, Huerta A. The neutrophil-to-lymphocyte ratio as a marker of systemic endothelial dysfunction in asymptomatic subjects. *Nefrología*. 2016;36:397–403. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2015.10.018>.
40. Nøst TH, Alcalá K, Urbarova I, Byrne KS, Guida F, Sandanger TM, et al. Systemic inflammation markers and cancer incidence in the UK Biobank. *Eur J Epidemiol*. 2021;36:841–8. <https://doi.org/10.1007/s10654-021-00752-6>.
41. Jousilahti P, Salomaa V, Rasi V, Vahtera E, Palosuo T. Association of markers of systemic inflammation, C reactive protein, serum amyloid A, and fibrinogen, with socioeconomic status. *J Epidemiol Community Health (1978)*. 2003;57:730–3. <https://doi.org/10.1136/jech.57.9.730>.

42. Zotova N V., Chereshev VA, Gusev EY. Systemic inflammation: Methodological approaches to identification of the common pathological process. *PLoS One*. 2016;11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155138>.
43. Fei Y, Wang X, Zhang H, Huang M, Chen X, Zhang C. Reference intervals of systemic immune-inflammation index, neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, mean platelet volume to platelet ratio, mean platelet volume and red blood cell distribution width-standard deviation in healthy Han adults in Wuhan region in central China. *Scand J Clin Lab Invest*. 2020;80:500–7. <https://doi.org/10.1080/00365513.2020.1793220>.
44. Forget P, Khalifa C, Defour JP, Latinne D, Van Pel MC, De Kock M. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC Res Notes*. 2017;10:1–4. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2335-5>.
45. Fest J, Ruiters R, Ikram MA, Voortman T, Van Eijck CHJ, Stricker BH. Reference values for white blood-cell-based inflammatory markers in the Rotterdam Study: A population-based prospective cohort study. *Sci Rep*. 2018;8:10566. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28646-w>.
46. Zahorec R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratislava Medical Journal*. 2021;122:474–88. https://doi.org/10.4149/BLL_2021_078.
47. Moosazadeh M, Maleki I, Alizadeh-Navaei R, Kheradmand M, Hedayatizadeh-Omran A, Shamshirian A, et al. Normal values of neutrophil-to-lymphocyte ratio, lymphocyte-to-monocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio among Iranian population: Results of Tabari cohort. *Caspian J Intern Med*. 2019;10:320–5. <https://doi.org/10.22088/cjim.10.3.320>.
48. Chen S, Zhang M, Lin Y, Shi Y, Lin Q, Xie T, et al. Risk factors for pterygium recurrence based on a retrospective study of 196 patients. *Sci Rep*. 2025;15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90433-1>.
49. Tangpagasit W, Reanpinyawat T, Pasurakul T. A comparison of pterygium surgery recurrence rates after amniotic membrane grafting by vicryl versus nylon fixating sutures. *Eye South East Asia*. 2020;15. <https://doi.org/10.36281/2020010206>.
50. Arttioli Schellini S, dos Reis Veloso CE, Lopes W, Padovani CR, Pereira Padovani CR. Characteristics of patients with pterygium in the Botucatu region. 2005. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0004-27492005000300003>.
51. World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2013;310:2191–4. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>.
52. Olusanya BA, Ogun OA, Bekibele CO, Ashaye AO, Baiyeroju AM, Fasina O, et al. Risk factors for pterygium recurrence after surgical excision with combined conjunctival autograft (CAG) and intraoperative antimetabolite use. *Afr J Med Med Sci*. 2014;43:35–40.

53. Thanathanee O, Bhuntuech J, Bhoombunchoo C, Anutarapongpan O, Suwan-Apichon O. Risk Factors for Recurrence of Primary Pterygium after Conjunctival Autograft in Ophthalmology Training Program. 2021.
54. Thompson JP, Harbin Z, Das H, Deschner LA, Seale SA, Kheirkhah A. Comparison of Pterygium Recurrence Rates Between Attending Physicians and Supervised Trainee Residents. *Cornea*. 2022;41:12–5. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000002721>.
55. Lee JS, Kim NY, Na SH, Youn YH, Shin CS. Reference values of neutrophil-lymphocyte ratio, lymphocyte-monocyte ratio, platelet-lymphocyte ratio, and mean platelet volume in healthy adults in South Korea. *Medicine (United States)*. 2018;97. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011138>.
56. Kaufman SC, Jacobs DS, Lee WB, Deng SX, Rosenblatt MI, Shtein RM. Options and adjuvants in surgery for pterygium: A report by the American academy of ophthalmology. *Ophthalmology*. 2013;120:201–8. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.06.066>.