

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA



**VALORACIÓN DEL ASTIGMATISMO CORNEAL EN
PACIENTES CON PTERIGIÓN TRAS LA CIRUGÍA:
SUTURA DEL AUTOINJERTO VERSUS ADHESIVOS
TISULARES**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Vanessa Vetterlein Vera

Directores

Alberto Triviño Casado

María Rosa de Hoz Montañana

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA



**VALORACIÓN DEL ASTIGMATISMO CORNEAL EN
PACIENTES CON PTERIGIÓN TRAS LA CIRUGÍA:
SUTURA DEL AUTOINJERTO VERSUS ADHESIVOS
TISULARES**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Vanessa Vetterlein Vera

Directores

Alberto Triviño Casado

María Rosa de Hoz Montañana

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Instituto De Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo



**VALORACIÓN DEL ASTIGMATISMO CORNEAL EN
PACIENTES CON PTERIGIÓN TRAS LA CIRUGÍA:
SUTURA DEL AUTOINJERTO VERSUS ADHESIVOS
TISULARES**

Vanessa Vetterlein Vera

Dirigida por:

Prof. María Rosa de Hoz Montañana

Prof. Alberto Triviño Casado

Madrid

***“No vemos el mundo como es,
sino que vemos el mundo como somos”***

Immanuel Kant

Confía ...

Agradecimientos

Eternamente agradecida a todo el Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo, quien me abrió sus puertas desde el primer momento, me acogió, apoyó hasta el último minuto. Admirada por cómo abrieron mi mente y me mostraron el mundo de la investigación, mirada desde su prisma, vivenciar el apoyo y desarrollo de la investigación en todos quienes tienen una mente curiosa y reflexiva. Saber que existe un espacio para estas mentes inquietas es una ilusión.

Rosa de Hoz Montañana, Profesora Titular. *Gracias por todo tu apoyo, ánimo en todos aquellos momentos que lo necesite, por creer y dedicarte a mi trabajo. Gracias por tu humanidad y cercanía, por tus palabras de empatía y comprensión en todo momento.*

Alberto Triviño Casado, Catedrático de Oftalmología, *gracias por siempre estar presente y visitarme en la biblioteca, por tener una palabra de ánimo, un chiste, una palabra alegre y sacarme una sonrisa en aquellas horas de tanta dedicación.*

José Manuel Ramírez Sebastián, Catedrático de Oftalmología. *Gracias por tu sabiduría, por estar siempre presente, por las conversaciones, los cálidos almuerzos, por tener palabras a la distancia que pueden ser tan acogedoras y sabias.*

Juan José Salazar Corral, Profesor Titular. *Gracias por todo tu trabajo, esfuerzo y dedicación en el día a día, por facilitar todos los procesos y creer en cada uno de los que está a tu alrededor, sacar lo mejor de todo y todos. Por estar siempre presente.*

Ana I. Ramírez Sebastián, Profesora Titular. *Gracias por tu calidez, tu recibimiento y hacerme sentir parte de casa. Siempre tienes una sonrisa y estas dispuesta a ayudarme y apoyarme en lo que necesite.*

Agradezco a todos quienes me apoyaron en este proyecto, estuvieron presentes en mi vida y compartieron las emociones, pensamientos y alegrías conmigo. Gracias ... Rolando, Karina L., Pablo, Karina S., Juan, Fresia, Meme, Xime, Joyce, Luly, Claudio y tantos otros, han sido una inyección en algún momento para este desafío.

Agradezco a todos los profesionales de la salud, estudiantes de Tecnología Médica en Oftalmología de la Universidad de Tarapacá, funcionarios que estuvieron en el centro oftalmológico Red de Salud Visual (RSV), Clínica San José por su arduo y entusiasta trabajo. En especial, a Sergio Sánchez, Néstor Cortes, Daniela, Grisel, Liliam, Diego, Melani, Lilian Cañipa, Juan Ventura, Francisco Muñoz, por su motivación en la investigación oftalmológica y su generosa participación en el estudio.

Gracias a todos los pacientes que participaron en este estudio de forma desinteresada, por su tiempo y disposición. Sin ellos, esta tesis no habría sido posible.

ÍNDICE

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	7
1 RESUMEN/ SUMMARY	12
1.1 Resumen en español	12
1.2 Resumen en inglés	15
2 INTRODUCCIÓN	24
2.1 GENERALIDADES EN SALUD Y CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD ARICA.....	24
2.2 RADIACIÓN ULTRAVIOLETA	32
2.3 PTERIGIÓN	41
2.3.1 Etiología y Patogénesis	42
2.3.2 Epidemiología y Situación Mundial	46
2.3.2.1 Factores de Riesgo.....	48
Factores Demográficos	49
Factores Ambientales	50
Factores estilo de vida	52
2.3.3 Manifestaciones Clínicas	53
Síntomas	53
Clasificación	53
2.4 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.....	55
2.4.1 Cirugía Excisión Simple	57
2.4.2 Cirugía con autoinjerto de conjuntiva limbal y Sutura.....	57
2.4.3 Cirugía con autoinjerto de conjuntiva limbal y Adhesivos tisulares.	57
2.4.4 Pterigión Recidivante.....	59
2.5 COSTES ECONÓMICOS.....	61
2.6 EXAMENES OFTALMOLÓGICOS Y PTERIGIÓN	65
2.6.1 Biomicroscopía	65
2.6.2 Agudeza visual	65
2.6.3 Topografía corneal.....	65
2.6.4 Queratometría.....	73
2.7 PELÍCULA LAGRIMAL	74
2.7.1 Tiempo de Ruptura de la película lagrimal o Break Up Time (BUT).....	77
2.7.2 Test Schirmer II.....	78
2.7.3 Ocular Surface Disease Index (OSDI©).....	79

2.8 SISTEMA ÓPTICO Y PTERIGIÓN	80
2.8.1 Astigmatismo	81
2.8.2 Clasificación Astigmatismo	82
3 JUSTIFICACIÓN E HIPOTESIS	89
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	90
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	90
Objetivos primarios	90
Objetivos secundarios	90
4 MATERIAL Y MÉTODOS	95
4.1 TIPO DE ESTUDIO	95
4.2 POBLACIÓN OBJETIVO	95
4.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	95
Criterios de Inclusión	96
Criterios de Exclusión	96
Lugar de realización del estudio	96
4.4 RECOLECCIÓN DE DATOS	96
4.5 Autorización de Comité de Ética	96
4.6 Consentimientos informados.....	97
4.7 INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	99
4.7.1 Biomicroscopía o Lámpara de Hendidura	99
4.7.2 Refracción Objetiva con Autorefractómetro.....	100
4.7.3 Agudeza visual	102
4.7.4 Topografía Corneal	103
4.7.5 Encuesta Ocular Surface Disease Index (OSDI©) en español	104
4.7.6 Tiempo de Ruptura de la película lagrimal o Break Up Time (BUT).....	105
4.7.7 Test de Schirmer II	106
4.7.8 Consentimientos y material fungible utilizado	106
4.8 TÉCNICA QUIRÚRGICA PTERIGIÓN	107
4.8.1 Método fijación: Sutura nylon 10/0	107
4.8.2 Método de fijación: Adhesivo tisular Beriplast	108
4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	110
4.10 ANÁLISIS DE LOS DATOS	110

5 RESULTADOS	113
5.1 Análisis descriptivo de la muestra.....	113
OBJETIVOS PRIMARIOS	116
5.2 Análisis estadístico del astigmatismo antes y después de la cirugía de pterigión	116
5.2.1 Eje del astigmatismo.....	116
5.2.2 Potencia del astigmatismo	117
5.3 Análisis estadístico del astigmatismo y grado de pterigión	119
5.4 Análisis estadístico del astigmatismo y método de fijación: sutura y adhesivo tisular	131
OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	139
5.5 Análisis estadístico de la refracción, queratometría, paquimetría ápex, asfericidad, radio mínimo de la córnea antes y después de la cirugía	139
5.5.1 Refracción	139
5.5.2 Queratometría.....	143
5.5.3 Paquimetría del ápex.....	145
5.5.4 Asfericidad	145
5.5.5 Radio mínimo de la córnea.....	146
5.6 Análisis estadístico de la valoración del OSDI© antes y después de la cirugía.....	156
5.6.1 Cantidad de Lágrima	156
5.6.2 Calidad de Lágrima	157
5.6.3 Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©)	162
5.7 Análisis estadístico de la agudeza visual antes y después de la cirugía.....	171
5.8 Análisis estadístico del motivo principal y dolor de la cirugía pterigión	179
5.8.1 Motivo principal para la cirugía de pterigión	179
5.8.2 Dolor intraoperatorio y postoperatorio inmediato en la cirugía de pterigión	179
5.9 Análisis estadístico descriptivo de factores de riesgo relacionados con el pterigión.....	181
5.9.1 Edad	181
5.9.2 Sexo	182
5.9.3 Ocupación	182
5.9.4 Ambiente Ocupacional	183
5.9.5 Horas de Exposición Solar	183
5.9.6 Horario de Exposición Solar.....	184
5.9.7 Nivel educacional.....	184
5.9.8 Antecedentes familiares de pterigión	185
5.9.9 Uso de lentes de sol.....	185

5.9.10 Frecuencia de uso de lentes de sol	186
5.9.11 Conocimiento de filtro UV en su lente de sol.....	186
5.9.12 Uso de sombrero	187
5.9.13 Frecuencia de uso de sombrero	187
5.9.14 Antecedentes Mórbidos: Diabetes mellitus - Hipertensión arterial	188
5.9.15 Tabaquismo	188
5.10 Análisis estadístico de estudio al mes de post operado, con mayor número de muestra	189
6 DISCUSIÓN	202
6.1 Selección de la muestra, participación y extensión del estudio.	203
6.2 Factores de riesgo asociados al pterigión	210
6.2.1 Edad	210
6.2.2 Sexo	210
6.2.3 Ocupación, ambiente ocupacional, exposición a radiación ultravioleta y herencia genética	211
6.2.4 Nivel educacional, uso de lentes y sombrero.....	215
6.2.5 Antecedentes mórbidos: diabetes mellitus e hipertensión arterial	218
6.2.6 Tabaquismo	219
6.3 Astigmatismo en pterigión	220
6.3.1 Astigmatismo.....	220
6.3.2 Eje del astigmatismo.....	228
6.4 Queratometría, asfericidad corneal, paquimetría ápex y radio mínimo corneal	229
6.4.1 Queratometría.....	229
6.4.2 Asfericidad corneal, paquimetría ápex y radio mínimo corneal	232
6.5 Técnica quirúrgica autoinjerto conjuntival limbal y su comparación entre métodos de fijación con sutura y adhesivo tisular	234
6.6 Tamaño o grado de pterigión.	238
6.7 Agudeza visual	242
6.8 Cambios en la película lagrimal	244
6.8.1 Cantidad de lágrima (Schirmer II).....	244
6.8.2 Calidad de lágrima (BUT)	248
6.8.3 Índice de Superficie de la Superficie Ocular (OSDI©)	250
6.9 Recurrencia, tiempo de cirugía, complicaciones y dolor en la cirugía	254
6.11 Prevención y políticas públicas	260
6.12 Costes económicos del pterigión	266
6.13 Limitaciones de estudio	269

6.14 Futuras líneas de investigación	272
7 CONCLUSIONES	275
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	280
9 ANEXOS	296
Anexo 9.1 Carta Autorización Comité de Ética/Bioética de la Universidad de Tarapacá.....	296
Anexo 9.2 Consentimiento Informado para el paciente.	297
Anexo 9.3 Encuesta de Factores de Riesgo operados de pterigión.....	298
Anexo 9.4 Ficha Clínica para registro de datos.	299
Anexo 9.5 Encuesta Ocular Surface Disease Index (OSDI®).....	300
Anexo 9.6 Consentimiento Informado para la cirugía de pterigión.....	301
Anexo 9.7 Ficha de Cirugía de Pterigión con Autoinjerto de Conjuntiva Limbal con sutura o adhesivo tisular.....	302
COMUNICACIONES EN CONGRESOS	303
Anexo 9.8 Comunicaciones en Congreso. Aceptación a Exposición Oral en 33° Congreso Panamericano de Oftalmología.....	303
Anexo 9.9 Comunicaciones en Congreso. Aceptación a Poster en 33° Congreso Panamericano de Oftalmología.....	305

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ADN	Ácido Desoxirribonucleico
AV	Agudeza Visual
AVAD	Años de vida ajustados por discapacidad
ASTIG	Astigmatismo
Bare Sclera Technique	Técnica de Esclera Desnuda
BMC	Biomicroscopía
BUT	Break Up Time Ruptura de la Película Lagrimal
CECOSF	Centros Comunitarios de Salud Familiar
CESFAM	Centro Salud Familiar
C	Celsius
CA	Cara anterior
CI	Consentimiento Informado
CLP	Pesos chilenos
D	Dioptría
DEWS	Dry Eye Workshop Enfermedades Ojo Seco
DEQ-5	Dry Eye Questionnaire
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
ECC	Espesor Corneal Central
EOS	Enfermedad Ojo Seco Disease Eye Dry (DED)
EU	Enfermera Universitaria
FDA	Food and Drug Administration Administración de Alimentos y Medicamentos
FONASA	Fondo Nacional Salud
HOI	Irregularidad Corneal de Orden Superior
ISAPRE	Instituciones Salud Previsional
ISV	Índice variación superficie
ISV	Índice asimetría vertical

IDEEL	Impacto of Dry Eye on Everyday Living
IUV-B	Índice de ultravioleta B
K1/RF	Queratometría simulada más plana
K2/RS	Queratometría simulada más curva
KM/RM	Queratometría media
KPER	Radio medio
MDM2	Mouse doble minute 2
mm.	milímetros
NEI VFQ-25	National Eye Institute's Visual Function Questionnaire
NIH	National Cancer Institute Instituto Nacional Cáncer
OCI	Ocular Confort Index
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSDI©	Ocular Surface Disease Index Índice de Enfermedades de Superficie Ocular
Pt	Pterigión Pterygium
Paqui Apex	Paquimetría del Apex
PAF	Population attributable fraction Fracción atribuible de la población
Post 1	Post operatorio a 1 mes
Post 2	Post operatorio a los 4 años
PRAIS	Programa de Reparación y Atención en Salud
Pre	Preoperatorio
QS	Quality Specification Índice de Calidad
Q VAL	Asfericidad de la Córnea o Factor de Forma
Rmin	Radio mínimo corneal
SAA	Servicio de Salud Arica
Seg.	Segundo
SERMIG	Servicio Nacional de Migraciones.
SOS	Síndrome de Ojo Seco
TP53	Proteína Tumoral p53

TFOS	Tear Film and Ocular Society Sociedad de Film Lagrimal y Superficie Ocular
TGF-B	Factor Transformador del Crecimiento Beta
UAPO	Unidad Atención Primaria Oftalmológica
UMI	Unidad Medicina Alternativa
UV	Ultravioleta
UVB	Índice ultravioleta B
VEGF	Vascular Endothelial Growth Factor Factor de Crecimiento Endotelial Vascular
VPH	Virus Papiloma Humano
W/m²	Vatios por metro cuadrado
µm	Micras
€	euros

1 RESUMEN / SUMMARY

1 RESUMEN/ SUMMARY

1.1 Resumen en español

INTRODUCCIÓN

El pterigión es una hiperplasia fibrovascular benigna del tejido conjuntivo bulbar que invade la córnea, está clasificado como una degeneración no involutiva o tumoración epitelial benigna corneal. Es causado principalmente por la radiación ultravioleta (UV). Genera una deformación de la córnea induciendo astigmatismo, disminución de la agudeza visual, alteración de la lágrima y en algunos casos más severos puede afectar el eje visual, en estos casos su tratamiento es quirúrgico.

OBJETIVOS

Determinar el astigmatismo corneal inducido por el pterigión antes y después de la cirugía de autoinjerto conjuntival limbal con método de fijación de sutura versus adhesivo tisular y grado de pterigión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio con 33 casos de 33 personas con pterigión, se aplicó una evaluación antes y después de la cirugía de pterigión a corto plazo (1 mes) y largo plazo (4 años), entre marzo 2012 y noviembre 2016. Los pacientes eran pertenecientes al sistema de salud público de la ciudad de Arica, Chile. Se estudio los cambios inducidos por el pterigión y los resultados con la técnica quirúrgica de autoinjerto de conjuntiva limbal evaluando el método de fijación de sutura y adhesivo tisular según grados de pterigión mediante un análisis cuali-cuantitativo, observacional y analítico. Se describieron los factores de riesgo y analizaron los valores de astigmatismo refractivo y topográfico, queratometría simulada, eje del astigmatismo, equivalente esférico, agudeza visual, cantidad y calidad de lágrima, índice de enfermedad de superficie ocular (OSDI[®]), entre otras.

RESULTADOS

El promedio de edad de los participantes fue de 53.57±13.93 años; el 60,6% fueron mujeres; el 42.2% eran amas de casa; el 57.6% indicó que su ambiente ocupacional no era expuesto al sol; el 51.5% indico exponerse menos de 2 horas al sol y el 63.6% entre los horarios de 8 a 11 am; el 48.5% indicó tener un nivel educacional escolar completo;

un 69.7% indicó usar lentes de sol; 66.7% indicó no usar sombrero y un 48.5% indicó tener un familiar con pterigión.

Se observó que el pterigión generó astigmatismo alto (54.6%), después de la cirugía fue moderado (36.4%), siempre a favor de la regla. El astigmatismo refractivo topográfico promedio en el pterigión grado 1 fue -1.50 ± 0.00 D; grado 2 fue -2.98 ± 2.45 D y grado 3 fue -14.48 ± 6.07 D, para el astigmatismo refractivo también fue proporcional a su grado. Se observó el astigmatismo refractivo promedio preoperatorio de -3.34 ± 2.35 D, después de la cirugía a corto plazo fue de -1.36 ± 0.88 D, a largo plazo fue de -1.78 ± 1.46 D, los cambios fueron estadísticamente significativos a corto ($p < 0.001$) y largo plazo ($p < 0.01$); con el método de fijación de adhesivo tisular fue más estable a largo plazo y estadísticamente significativo ($p < 0.01$). El astigmatismo topográfico promedio preoperatorio fue de -4.67 ± 5.22 D, después de la cirugía a corto plazo fue de -0.79 ± 1.70 D, a largo plazo fue de -0.92 ± 1.72 D, los cambios fueron estadísticamente significativos a corto y largo plazo ($p < 0.001$); con el método de fijación de adhesivo tisular fueron más significativo que con sutura.

La agudeza visual promedio preoperatoria fue 0.46 ± 0.20 , después de la cirugía a largo plazo fue 0.70 ± 0.23 , los cambios fueron estadísticamente significativos a largo plazo ($p < 0.001$). La cantidad de lágrima preoperatoria fue 11.18 ± 8.71 mm., después de la cirugía a corto plazo fue 5.84 ± 4.33 mm., a largo plazo fue 8.24 ± 7.75 mm., los cambios fueron estadísticamente significativos sólo a corto plazo ($p < 0.01$). La calidad de lágrima preoperatorio fue 7.03 ± 5.86 seg., después de la cirugía a corto plazo fue 7.75 ± 2.48 seg., a largo plazo fue 18.09 ± 10.35 seg., cambios que fueron estadísticamente significativos a corto y largo plazo ($p < 0.001$). La puntuación del OSDI[®] preoperatorio fue 48.69 ± 18.05 , después de la cirugía a largo plazo fue 31.16 ± 18.70 , cambios estadísticamente significativos sólo con el método de fijación de adhesivo tisular ($p < 0.001$).

CONCLUSIONES

La cirugía de pterigión con autoinjerto conjuntival limbal produce mejoría en la agudeza visual, astigmatismo refractivo, astigmatismo topográfico y poder esférico refractivo a corto y largo plazo.

1. Después de la cirugía de pterigión a largo plazo el astigmatismo refractivo corneal es más estable en el tiempo, con el método de fijación con adhesivo tisular que con sutura.
2. El astigmatismo refractivo corneal y astigmatismo topográfico generado por el pterigión son proporcionales al grado del pterigión y disminuyen proporcionalmente después de la cirugía del autoinjerto conjuntival limbal.
3. Se debe indicar al paciente la cirugía de pterigión con grado 2, en vez de grado 3, ya que el resultado a largo plazo generará un astigmatismo residual menor, mejorando su agudeza visual y la comodidad de la superficie ocular.
4. El método de fijación de adhesivo tisular genera más cambios estadísticamente significativos positivos en varios parámetros en comparación con el método de sutura, como: astigmatismo refractivo y topográfico, cantidad y calidad de lágrima, OSDI© y dolor producido por la cirugía.
5. La agudeza visual sin corrección se ve afectada proporcionalmente con el grado del pterigión, mientras más grande es el pterigión peor es la agudeza visual. La cirugía de pterigión mejora considerablemente la agudeza visual.
6. La cantidad de lágrima basal en los pacientes con pterigión está dentro de los rangos normales y la calidad de lágrima es menor en relación con los parámetros normales, después de la cirugía a largo plazo mejoran estos valores. Además, el pterigión deteriora el OSDI©, que mejora considerablemente después de la cirugía, siendo este cambio mejor con el método de fijación de adhesivo tisular.
7. La educación y prevención del pterigión como problema de salud pública, en zonas de alta exposición de radiación UV, debe promover y generar políticas públicas que refuercen los elementos de protección como: uso de lentes de sol y sombrero.

Palabras Clave: *Pterigión, Cirugía pterigión, Autoinjerto conjuntival, Autoinjerto limboconjuntival, Sutura, Adhesivo tisular, Astigmatismo, Astigmatismo topográfico, Topografía corneal, Índices topográficos, Agudeza visual, Pentacam, Película lagrimal, Tiempo de ruptura de la lágrima, Test schirmer, OSDI.*

1.2 Resumen en inglés

SUMMARY (o Abstract)

INTRODUCTION

Pterygium is a benign fibrovascular hyperplasia of the bulbar connective tissue that invades the cornea. It is categorized as a non-involutive degeneration or benign corneal epithelial neoplasm. The primary etiological factor is exposure to ultraviolet (UV) radiation. This condition induces corneal deformation, resulting in astigmatism, decreased visual acuity, and tear film disruption. In more severe instances, it may affect the visual axis. In such cases, surgical intervention is suggested.

OBJECTIVES

This study aims to determine the impact of pterygium on corneal astigmatism before and after limbal conjunctival autograft surgery. Additionally, this study seeks to compare the efficacy of suture and tissue adhesive fixation techniques while considering pterygium severity.

METHODS

A study was conducted involving 33 cases of individuals with pterygium. An evaluation was applied pre- and post-ptyerygium surgery in the short term (1 month) and long term (4 years), between March 2012 and November 2016. The participants were patients within the public health system of Arica, Chile. The study examined the changes induced by pterygium and the outcomes of the limbal conjunctival autograft surgical technique, evaluating the suture fixation method and tissue adhesive according to pterygium grades through a qualitative-quantitative, observational, and analytical approach. The investigation described risk factors and analyzed refractive and topographic astigmatism values, simulated keratometry, astigmatism axis, spherical equivalent, visual acuity, tear quantity and quality, and ocular surface disease index (OSDI®), among other parameters.

RESULTS

The mean age of the participants was 53.57 ± 13.93 years; 60.6% were female; 42.2% were housewives; 57.6% reported that their occupational environment was not exposed to sunlight; 51.5% reported sun exposure of less than 2 hours, and 63.6% between the hours of 8 and 11 am; 48.5% had completed secondary education; 69.7% wearing

sunglasses; 66.7% did not wear headwear, and 48.5% reported a family history of pterygium.

It was observed that pterygium induced high astigmatism (54.6%), which reduced to moderate levels (36.4%) post-surgery, consistently with the rule. The mean topographic refractive astigmatism in grade 1 pterygium was -1.50 ± 0.00 D; grade 2 was -2.98 ± 2.45 D, and grade 3 was -14.48 ± 6.07 D, with refractive astigmatism proportional to its grade. The mean preoperative refractive astigmatism was -3.34 ± 2.35 D, postoperative short-term was -1.36 ± 0.88 D, and long-term was -1.78 ± 1.46 D. The changes were statistically significant in both short-term ($p < 0.001$) and long-term ($p < 0.01$) follow-ups; the tissue adhesive fixation method demonstrated greater stability in the long-term and was statistically significant ($p < 0.01$). The mean preoperative topographic astigmatism was -4.67 ± 5.22 D, postoperative short-term was -0.79 ± 1.70 D, and long-term was -0.92 ± 1.72 D. The changes were statistically significant in both short-term and long-term follow-ups ($p < 0.001$); the tissue adhesive fixation method demonstrated greater significance than the suture method.

In the long-term postoperative period, the mean preoperative visual acuity was 0.46 ± 0.20 , improving to 0.70 ± 0.23 in the long-term postoperative period ($p < 0.001$). Preoperative tear quantity was 11.18 ± 8.71 mm, postoperative short-term was 5.84 ± 4.33 mm, and long-term was 8.24 ± 7.75 mm, with changes being statistically significant only in the short term ($p < 0.01$). Preoperative tear quality was 7.03 ± 5.86 sec, postoperative short-term was 7.75 ± 2.48 sec, and long-term was 18.09 ± 10.35 sec, with changes statistically significant in both short-term and long-term follow-ups ($p < 0.001$). The preoperative OSDI[®] score was 48.69 ± 18.05 , decreasing to 31.16 ± 18.70 in the long-term postoperative period, with statistically significant changes observed only with the tissue adhesive fixation method ($p < 0.001$).

CONCLUSIONS

1. Following pterygium surgery, corneal refractive astigmatism demonstrates greater stability over time with the tissue adhesive fixation method compared to suture.

2. Both corneal refractive and topographic astigmatism induced by pterygium are proportional to the degree of pterygium and decrease correspondingly after limbal conjunctival autograft surgery.

3. It is advisable to recommend pterygium surgery at grade 2 rather than grade 3, as the long-term outcome will result in less residual astigmatism, improving visual acuity and ocular surface comfort.

4. The tissue adhesive fixation method yields more statistically significant positive changes in several parameters than the suture method, including refractive and topographic astigmatism, tear quantity and quality, OSDI[®], and post-surgical pain.

5. Uncorrected visual acuity is affected proportionally to the degree of pterygium, with larger pterygium correlating with poorer visual acuity. Pterygium surgery significantly improves visual acuity.

6. The basal tear quantity in patients with pterygium falls within normal ranges, while tear quality is lower than normal parameters. These values improve in the long term following surgery. Furthermore, pterygium negatively impacts the OSDI[®], which improves considerably post-surgery, with the tissue adhesive fixation method demonstrating superior outcomes.

7. Education and prevention of pterygium as a public health concern in areas of high UV radiation exposure should promote and generate public policies that reinforce protective measures, such as using glasses and hats.

Key Words: *Pterygium, Pterygium surgery, Conjunctival autograft, Limbal-conjunctival autograft, Suture, Tissue adhesive, Fibrin glue, Astigmatism, Topographic astigmatism, Corneal topography, Topographic indices, Visual acuity, Pentacam, Tear film, Tear breakup Time, Schirmer's test, OSDI.*

ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA TESIS

La presente tesis se compone de nueve partes principales: introducción, justificación e hipótesis, objetivos, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones, referencias bibliográficas y anexos.

Este proyecto de investigación, que demuestra la valoración del astigmatismo corneal en pacientes con pterigión tras la cirugía con autoinjerto de conjuntiva, tanto con sutura como con adhesivo tisular, se inicia con una **introducción** en la que en primer lugar se hace una revisión sobre el pterigión, su definición, etiología y patogénesis, epidemiología y situación mundial, manifestaciones clínicas, tratamiento quirúrgico, costes y exámenes oftalmológicos para su estudio y evaluación relacionándolo con las repercusiones en el ser humano, para luego finalizar con la descripción de su tratamiento tanto médico, con el empleo de medicación tópica, como quirúrgico, mediante técnicas con autoinjerto.

En la segunda parte se expone de forma breve y concreta la **justificación del estudio, la hipótesis y objetivos** que han inspirado este trabajo, que se pueden resumir en que el pterigión es una patología de alta incidencia en países en vías de desarrollo y con alto índice de radiación ultravioleta, siendo un problema de salud pública. Donde las soluciones deben ir en busca de la reducción del gasto económico en los sistemas de salud públicos a mediano y largo plazo, por lo cual, se hace imperioso buscar las mejores técnicas quirúrgicas, disminuyendo la demanda de atención oftalmológica permanente. Para eso es necesario estudiar las características de la población con pterigión: factores de riesgo, evaluación oftalmológica, determinar el astigmatismo corneal inducido por el pterigión antes y después de la cirugía de autoinjerto con sutura y adhesivo tisular. Por

otra parte, ni en Chile ni en Latinoamérica hay estudios similares y es por ello por lo que es necesario y de gran interés conocer la realidad de la zona para aplicar estrategias o políticas públicas que ayuden a reducir la demanda de los sistemas de salud público y privado de una patología prevenible.

En el apartado **material y métodos**, quedan descritos todos los procedimientos que se realizaron para obtener la información y para la elaboración de este trabajo, desde el diseño de estudio, la determinación de la muestra, la obtención de exámenes y seguimiento. Se expone también los criterios de inclusión y exclusión en detalle. Por último, se menciona las técnicas estadísticas empleadas en el análisis de variables.

A continuación, en los **resultados**, se exponen las formas de dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos, mediante el uso de gráficos y tablas acompañada de una descripción analítica.

Con la misma estructuración del apartado anterior se lleva a cabo una **discusión** de forma crítica de los resultados obtenidos contrastándolos con las evidencias científicas de [este](#) campo. Se explican las complicaciones y limitaciones encontradas en la realización del estudio. Por último, se sugieren futuras líneas de investigación.

El capítulo de **conclusiones**, en español e inglés, recoge las principales conclusiones derivados de este estudio. Finalmente se cierra este trabajo con las **referencias bibliográficas** empleada para la realización de esta tesis.

2 INTRODUCCIÓN

2 INTRODUCCIÓN

Dentro de las patologías de la superficie ocular una de las más frecuentes y de mayor importancia es el pterigión, siendo un desafío para cada cirujano (Figura1). La distribución geográfica de los individuos con pterigión es más frecuente en climas soleados, donde existe un alto nivel de radiación ultravioleta, siendo el viento y el polvo factores que pueden exacerbar esta condición.

El tratamiento generalmente es el uso de lubricantes tópicos para minimizar la irritación superficial e inflamación. Tiene indicación quirúrgica cuando el pterigión distorsiona la córnea y causa una alteración visual, inflamación crónica o por razones cosméticas.



Figura 1. Pterigión. Fuente: propia, Arica.

2.1 GENERALIDADES EN SALUD Y CARACTERÍSTICAS DE LA CIUDAD ARICA

En las últimas décadas, se ha demostrado que la salud de las personas depende de los factores genéticos propios de cada ser humano, pero más importante es la influencia de los factores ambientales en su desarrollo como individuo y la interacción social, considerando el equilibrio de sus acciones, hábitos y su forma de vincularse con

el ambiente y el entorno que lo rodea. Según el modelo de organización social que ha adaptado el hombre en el mundo, se ha hecho importante la organización y la forma en que lo habita, teniendo que establecer sistemas políticos, jurídicos, administrativos y económicos que influyen directamente en el individuo. Durante los años, las distintas generaciones, el ambiente o entorno sostenido, fenómenos sociales y conflictos mundiales, ha influido en la salud de las personas. Esta influencia ha llevado la población de Chile a una transición demográfica y a un cambio en el perfil epidemiológico, en cuanto a la esperanza de vida, mortalidad y estilos de vida de la población.

La salud de las personas de los diferentes países del mundo está bajo un contexto político, económico y de desarrollo humano que influyen directa o indirectamente en ellas, y que se relacionan con los factores ambientales y genéticos de cada individuo. Afectando los determinantes sociales de una determinada población y que llevan al desarrollo de estrategias para facilitar la comprensión de los procesos sociales que impactan sobre la salud y de esta manera intervenir sobre ellos, intentando lograr la equidad en salud (1).

La salud pública de cada país o zona determinada tiene como objetivo central en los sistemas de salud buscar equidad, considerando todos aquellos condicionantes sociales de una población determinada para generar planes de acción, adaptaciones sobre condiciones biopsicosociales y sobre el entorno climático y económico.

En Chile, los cambios político-sociales han influido en el desarrollo económico y administrativo del país. Se han planteado diversas políticas públicas y planes intersectoriales para el desarrollo social, obteniendo resultados parciales importantes en diversas áreas como la disminución de la pobreza, el aumento del empleo, la mejora de las condiciones básicas de las urbanizaciones como la habilitación de agua potable y alcantarillado, entre otras. Así también se han desarrollado programas de salud pública que se alejan del actual modelo de desarrollo neoliberal y del proceso de globalización, logrando una integración de programas de derechos y de determinantes sociales en salud que han logrado permanecer en el tiempo y mejorar los indicadores relacionados con el acceso y la cobertura en salud (1).

En el 2005 el Ministerio de Salud implementó Régimen de Garantías Explícitas en Salud (GES) y la incorporación de siete patologías oftalmológicas de alta prevalencia y o potencial riesgo de compromiso severo de la visión ha mejorado en forma significativa

la cobertura de atención oftalmológica en Chile. Las patologías GES son: Retinopatía diabética, Vicios de refracción en mayores de 65 años, Catarata (tratamiento quirúrgico), Estrabismo en menores de 9 años, Desprendimiento de retina dermatógeno no traumático, Trauma ocular grave y Retinopatía del prematuro. Han disminuido los tiempos de espera para los diagnósticos y tratamientos de estas patologías ciñéndose a guías clínicas y protocolos de atención basados en la evidencia científica existente, confeccionados por la autoridad sanitaria con la colaboración de las sociedades científicas correspondientes, estableciendo normas de calidad (2).

La distribución del modelo de salud en Chile se ha adaptado del modelo de Salud Familiar utilizado en otros países, como Cuba. Cerca de nueve millones de personas utilizan el sistema de salud pública administrado por el estado, y dentro de su organización, dependen de cada Municipio. Ellos disponen de un modelo de Atención Primaria intersectorial, que tiene por objetivo otorgar y mantener la salud de los individuos y comunidades a través de la prevención, la promoción y el control sanitario, bajo las directrices ministeriales de salud (3).

De acuerdo con el Ministerio de Salud de Chile, los equipos multidisciplinares de profesionales que desempeñan su labor en los Centros de Salud, en donde se incluyen los Centros de Atención Primaria, son donde se deben brindar los servicios sanitarios de forma integral, continua y equitativa a toda la población adscrita geográficamente. Por ello, la administración municipal debe cumplir las metas sanitarias, satisfacer expectativas de servicio para la demanda sanitaria, utilizar eficientemente los recursos y reducir la demanda de otros niveles de atención en salud mediante estrategias de prevención y promoción de salud, lo que hace que los equipos profesionales, estén de forma constante reconociendo las necesidades de las personas y considerando sus familias dentro de la atención para mejorar el entorno del paciente (4).

El país de Chile se encuentra organizado político – administrativamente, en 15 regiones, con sus respectivas capitales regionales distribuidas de norte a Sur. La décimo quinta (XV) **región de Arica y Parinacota**, es la más extrema al norte del país y cuenta con una superficie total de 16.873,3 kms². La **XV Región** tiene una división político-administrativa regional que se estructura en 2 provincias y 4 comunas: Arica, Camarones, General y Putre. En la economía se destaca la extracción minera y pesquera, así como el comercio dado su carácter fronterizo (5). Según el Censo del año 2017, tiene

un total de **226.068 habitantes** que se concentran en zonas urbanas, siendo la comuna de Arica la que acoge al 97,8% de la población total de la región (221.364 habitantes), poseyendo una población que reside en el área urbana en un 91,7% y un 8,3% en las áreas rurales (6).

La ciudad de Arica, capital regional fronteriza con Perú y Bolivia (Figura 2). Está a 19 kms. de la línea de la concordia de Perú, donde se encuentra el complejo fronterizo de Chacalluta, el más activo del país. Este protagoniza un activo tránsito de intercambio comercial y cultural con ambos países, concentrando la mayor cantidad de personas que se identifican con el pueblo originario Aymara (el 75,3% de la población de la XV región). La región de Arica y Parinacota ha presentado un exponencial aumento de migrantes extranjeros durante las últimas dos décadas (Figura 3 y 4) (7) al igual que todas las regiones de Chile (figura 4). Según la estimación del año 2022 la región de Arica y Parinacota concentra el 1,9% de la población migrante del territorio nacional, ubicándola como la décima región del país con más migrantes, provenientes principalmente de nacionalidad de Bolivia (39,1%), Perú (37,5%), Venezuela (9,3%), Colombia (5,3%), Cuba (2%), Ecuador (1,8%) y otros países (Argentina, Brasil, Republica Dominicana, España, Estados Unidos y otros), en su gran mayoría migrantes de países cercanos de la línea del Ecuador (Figura 5) (6,7). A pesar de que la migración ha sido exponencialmente alta en las últimas décadas en la Región de Arica y Parinacota, así como también en Chile, algunos de los migrantes solicitan residencias temporales y otros son definitivas, donde la mayor cantidad de residencias definitivas las han obtenido las personas de nacionalidad de Venezuela en el 63%, de Perú en un 9% y Colombia en un 5% en el año 2022 (8)(Figura 6), lo cual en proyección genera otras orientaciones y gastos en salud pública, tanto en la zona norte de Chile como en el país en general. La ciudad de Arica se encuentra a 2.071 kms. de Santiago, capital de Chile.



Figura 2. Mapa Físico de la Región de Arica y Parinacota. Fuente: <https://laweb-de-dawblin.webnode.cl/album/fotogaleria/mapa-fisico-xv-region-jpg/>

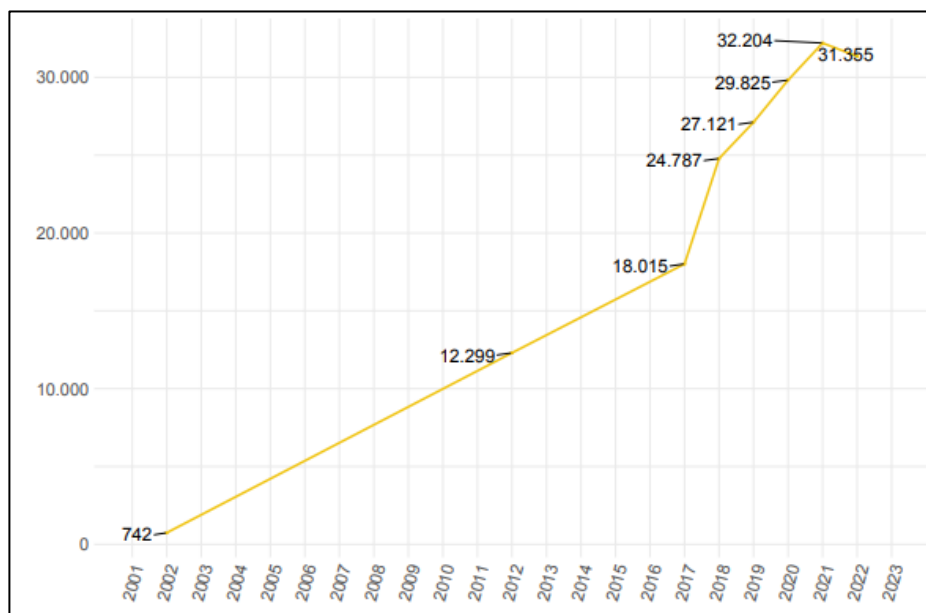


Figura 3: Inmigrantes internacionales en la región de Arica y Parinacota. Fuente: Servicio Nacional de Migraciones (SERMIG), Chile (7).

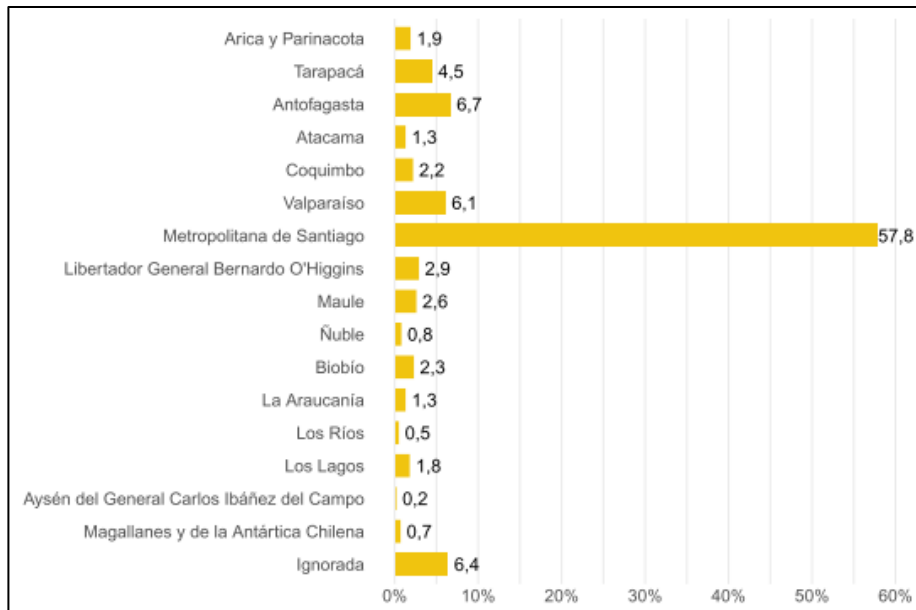


Figura 4: Distribución nacional de los inmigrantes por región en Chile del 2022.

Fuente: Servicio Nacional de Migraciones (SERMIG), Chile (7).

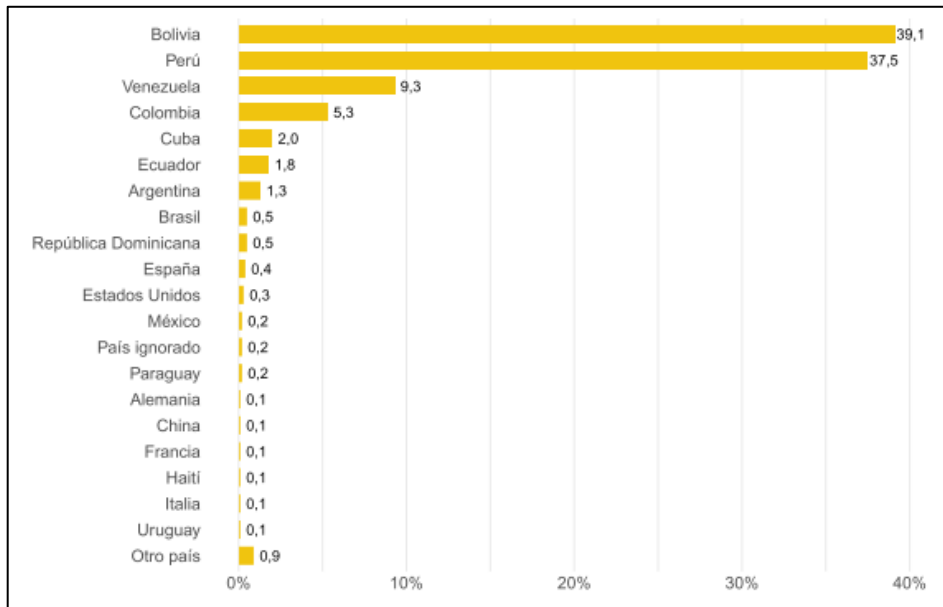


Figura 5: Nacionalidad de los inmigrantes internacionales en la región de Arica y

Parinacota. Fuente: Servicio Nacional de Migraciones (SERMIG), Chile (7).

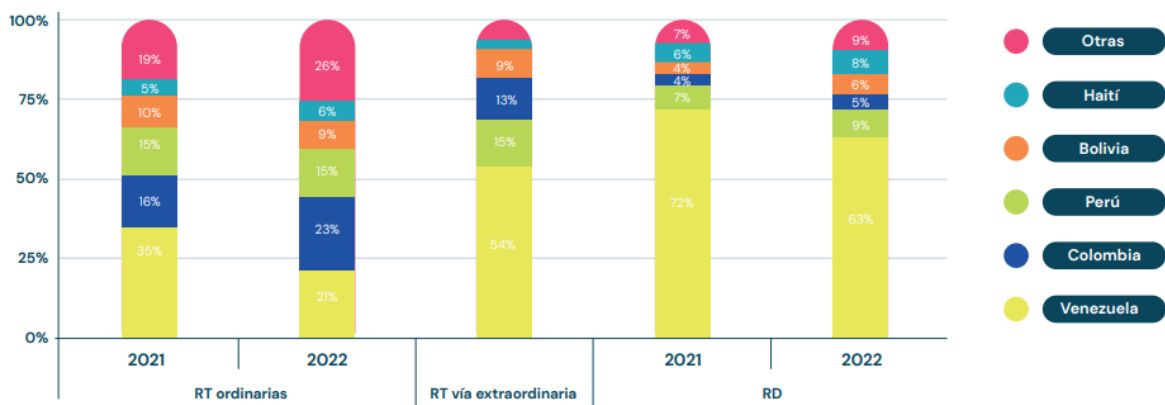


Figura 6: Distribución de permisos de residencia acogidas a trámite según nacionalidad del/la solicitante, años 2021 y 2022.

RT: Residencia Temporal, RD: Residencia Definitiva. Fuente: Servicio Nacional de Migraciones (SERMIG), Departamento de Estudios, Chile (8).

Como ya se mencionó, político-administrativamente Chile está dividido en quince unidades territoriales menores llamadas Regiones, las que a su vez están divididas en provincias y finalmente estas divididas en comunas. De ellas, la decimoquinta región, llamada Región de Arica y Parinacota, ubicada en el extremo norte del país dispone del Servicio de Salud Arica, el cual tiene la cobertura en salud bajo el sistema administrativo de FONASA y bajo el sistema privado de ISAPRES (Servicio de Salud Arica. 2014). Los Servicios de Salud de cada región, tiene a cargo la planificación de las actividades de articulación, gestión y desarrollo de la Red de establecimientos de salud, además de la supervisión, control y evaluación de sus resultados (Biblioteca Congreso Nacional de Chile. 2004).

Los establecimientos asistenciales públicos dependientes del Servicio de Salud Arica son:

- Hospital Regional “Dr. Juan Noé Crevani”
- Clínica Dental Móvil
- Casa de Atención del Programa de Reparación y Atención Integral en Salud (PRAIS)
- Dos Centros de Salud Mental Comunitaria

- Dos Centros de Salud Ambiental
- Unidad de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO).
- Hogar Protegido y una residencia para salud mental
- Unidad de Medicina Alternativa (UMI).
- Ocho Postas Rurales: San Miguel de Azapa, Sobraya, Poconchile, Alcérreca, Visviri, Codpa, Belén, Ticnamar.

Además, la red cuenta con dos Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOF) que también dependen administrativamente del Servicio de Salud.

- Dr. Miguel Massa.
- Dr. René García Valenzuela.

Los Establecimientos de Atención Primaria de Salud dependientes de las municipalidades son:

- Cuatro Centros de Salud Familiar Urbanos (CESFAM):
 - “Dr. Remigio Sapunar Marín”,
 - “Dr. Amador Neghme Rodríguez”,
 - “Dr. Víctor Bertín Soto”
 - “EU Iris Veliz Hume”.

Estos establecimientos tienen como carencia las especialidades médicas para la cobertura en salud ya que el modelo lo contempla así. Este modelo hace que la necesidad de atención en especialidades médicas deba realizarse en Hospitales Base. Esto es declarado como “necesidad urgente” de aumento de especialistas en el Informe de Planificación Estratégica 2013-2016 elaborado por el Servicio de Salud Arica (Servicio de Salud Arica, 2012).

La ciudad de Arica se encuentra geográficamente localizada entre los 17°30´ y 21°28´ de latitud sur. Exactamente se encuentra en la ubicación: Latitud: -18.4833, Longitud: -70.3333 o dicho de otra forma: 18° 28´ 60” Sur, 70° 19´ 60” Oeste (9). Se caracteriza por un clima desértico con nublados abundantes: Este clima se ubica en la costa, es decir, en las playas de Arica, prácticamente no hay precipitaciones, entre la noche y parte de la mañana se pueden observar la formación de neblinas llamadas camanchacas.

Arica tiene un clima desértico con gran sequedad atmosférica constante de baja altitud. En el año 2020 (10), se registró una temperatura media anual de 19,7° C, una temperatura máxima media de 22,0° C y una temperatura mínima de 17,4° C.

2.2 RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

La radiación ultravioleta ambiental se mide continuamente mediante monitores a nivel del suelo, y se publican los valores actuales para lugares concretos. Según estas mediciones de radiación ultravioleta y según la escala de calificación de Riesgo solar de Índice Ultravioleta, definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2002 que definió una escala de 1 a 11+ (Figura 7), se observó en la región de Arica un Índice de radiación ultravioleta medio de 10 (Figura 8 y 9), que se interpreta como Extremo; con una mínima de 5 (en julio) y una máxima de 16 (en diciembre) (Tabla 1 y Gráfico 1). Con un valor de Irradiación eritémica, que se mide en W/m² a través de los instrumentos biómetros, con valores superiores a 0.3 W/m² a mediodía solar y cielo despejado durante 6 meses consecutivos y con valores de invierno próximos a 0.15 W/m² (11). Según estos datos la región de Arica tiene niveles extremos de radiación UV durante más de 5 meses del año (11) y para zonas del altiplano, cercanas a Arica indica valores de índice solar de UV cercanos 20, es decir, extremadamente alto (12).

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL IUUV
BAJA	< 2
MODERADA	3 A 5
ALTA	6 A 7
MUY ALTA	8 A 10
EXTREMADAMENTE ALTA	11+

Figura 7. Clasificación de Riesgo y Exposición para los diferentes valores del Radiación Ultravioleta por la Organización Mundial de la Salud, 2002. Fuentes: OMS (13)

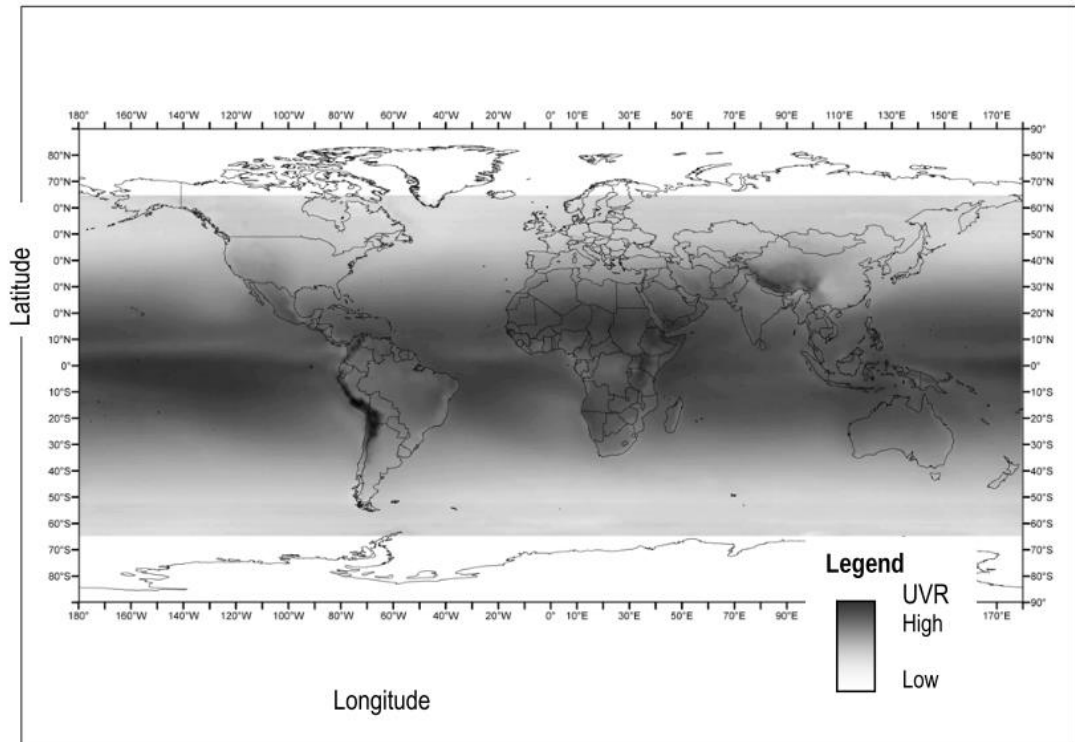


Figura 8. Mapa mundial de promedio mensual anual de la radiación ultravioleta, 1997-2003. Fuente: OMS (14).

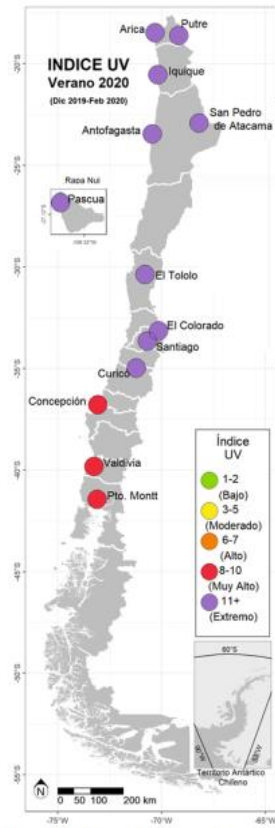


Figura 9. Promedio del Índice Ultravioleta meses de verano 2019-2020. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile (DCM) (10)

DIRECT NORMAL IRRADIATION

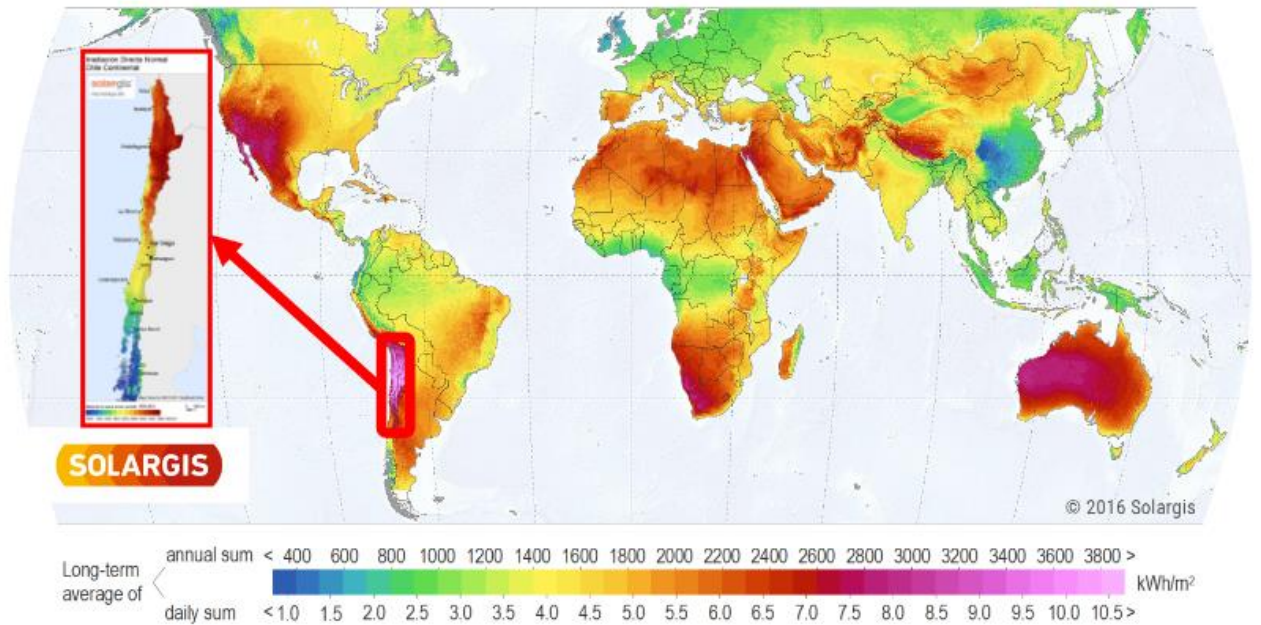


Figura 10. Mapa de Recurso Solar Irradiación Directa Normal Mundial y Chile.
Fuente: Ministerio Salud, Chile (15)



Figura 11. Mapa de Recurso Solar Irradiación Directa Normal de Chile.
Fuente: <https://solargis.com/es/maps-and-gis-data/download/chile>

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Putre	16	17	15	13	10	8	8	.	.	.	.	.
Arica	13	12	11	9	6	5	5	7	8	14	15	16
Iquique	15	16	13	11	9	7	7	10	11	13	12	13
Antofagasta	14	14	12	9	7	5	6	8	10	12	12	13
San Pedro de Atacama	17	16	15	13	10	8	.	11	14	.	16	.
Caldera	14	.	11	9	6	5	.	7	10	11	12	13
La Serena	.	12	.	8	5	4	5	6	8	10	12	12
El Tololo	15	15	13	10	7	5	.	8	11	13	15	15
Isla de Pascua	14	13	12	9	7	5	6	8	10	12	14	14
Valparaíso	.	.	.	.	.	3	.	6	8	11	.	.
El Colorado	15	14	12	.	.	.	.	.	.	13	14	15
Santiago	13	12	10	8	5	4	4	6	9	11	12	14
Rancagua	.	10	.	.	4	3	.	5	8	10	11	12
Talca	.	13	11	8	5	3	4	6	9	12	13	.
Concepción	10	10	.	.	3	2	3	4	.	9	10	12
Temuco	.	.	.	.	.	3	3	5	8	10	12	14
Valdivia	11	10	8	6	4	2	.	.	7	8	.	13
Puerto Montt	13	10	.	6	3	2	3	4	7	9	.	.
Coyhaique	.	.	.	.	.	2	2	4	5	8	12	14
Pta. Arenas	.	8	6	3	2	1	1	3	5	7	12	12

Tabla 1. Índices de Radiación UV máximo absoluto mensual. Información disponible desde enero a diciembre de 2020 en la base de datos de la Dirección Meteorológica de Chile (10).

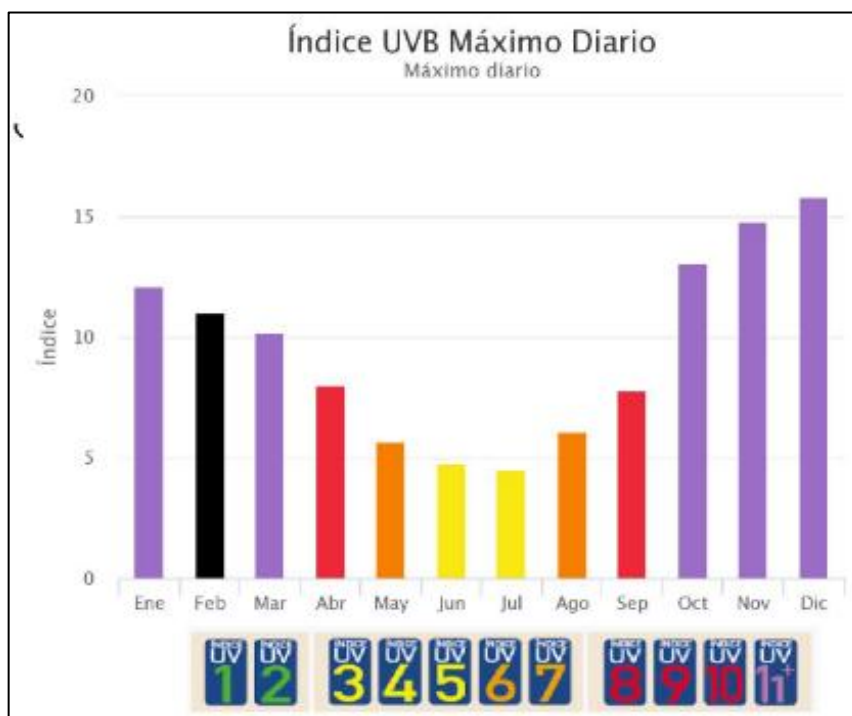


Gráfico 1. Índice del Índice Ultravioleta máximo diario año 2020. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile 2020.

Según la Guía Técnica de Radiación UV de origen Solar del Ministerio de Salud de Chile en Iquique, ciudad cercana a Arica (194 Kms) el horario de mayor exposición a la radiación UV es entre las 13 y 14 horas aproximadamente en todas las estaciones del año (*Gráfico 2*). El comportamiento de la radiación UV es distinta en diferentes zonas de Chile debido a la longitud de nuestro país, siendo Iquique una ciudad que tiene durante todas las épocas del año índices de radiación ultravioleta desde moderada a extrema, en comparación a la zona centro de Chile (Santiago) o zona sur (Punta Arenas) (*Gráfico 3 y 4*).

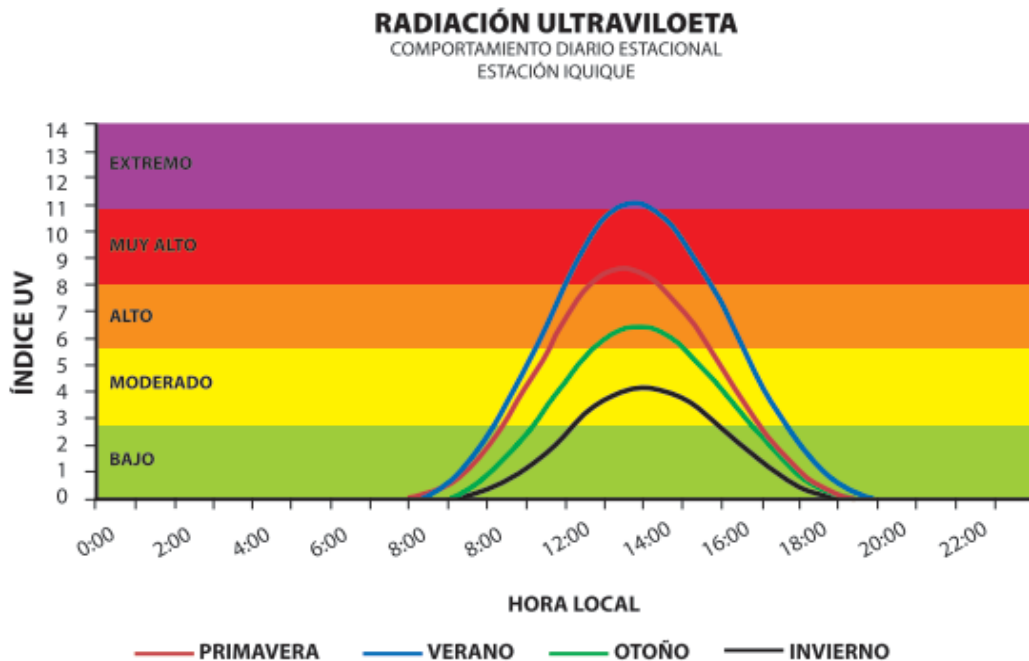


Gráfico 2. Comportamiento Diario Estacional en horarios del día de la ciudad de Iquique, cercana a Arica. Fuente: Guía Técnica Radiación UV de origen solar (16).

COMPORTAMIENTO ANUAL IUV-B PERÍODO 2001 - 2010

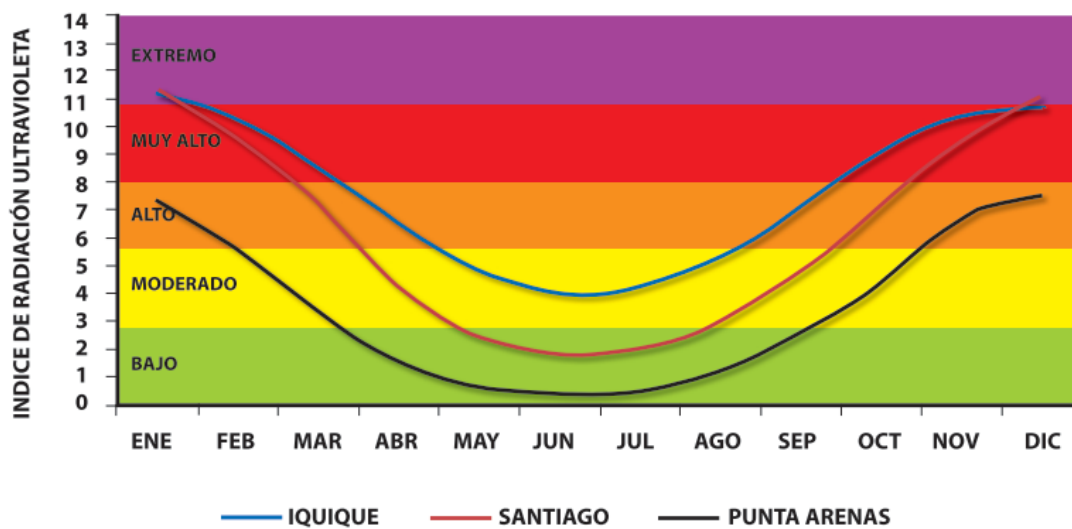


Gráfico 3. Comparación Estacional anual en tres zonas de Chile. Norte (Iquique, cercana a Arica), Centro (Santiago) y Sur (Punta Arenas).
Fuente: Guía Técnica Radiación UV de origen solar (16).

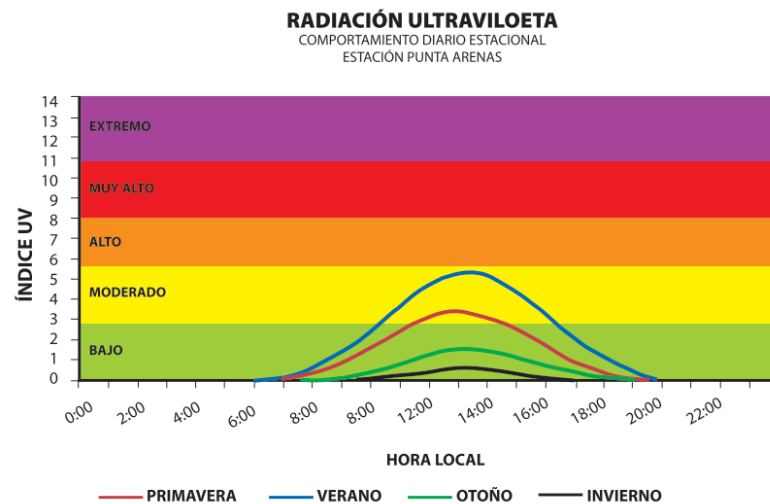
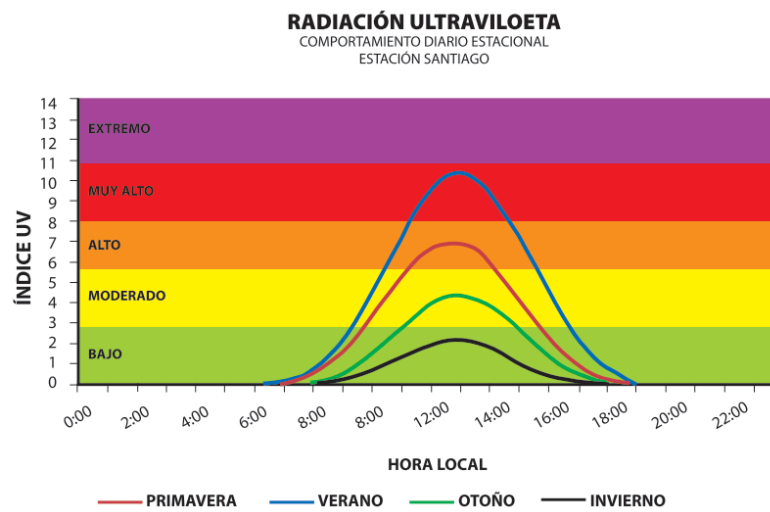
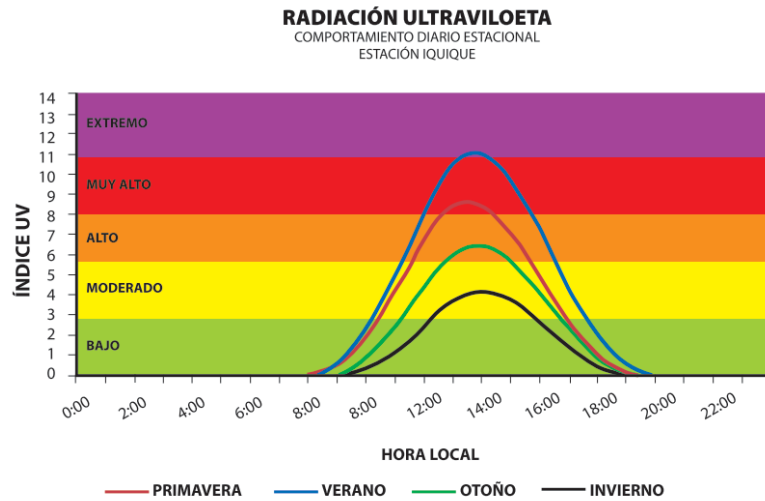


Gráfico 4. Comparación Estacional de las 4 estaciones del año y sus horarios en tres zonas de Chile. Norte (Iquique, cercana a Arica), Centro (Santiago) y Sur (Punta Arenas). Fuente: Guía Técnica Radiación UV de origen solar (16).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un criterio exacto de trabajador expuesto no existe. Para la Guía Técnica de Radiación UV de origen Solar del Ministerio de Salud de Chile, Trabajadores/as expuestos/as a radiación UV solar se definen como aquellos que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10 y las 17 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año (17).

Es importante indicar que la latitud geográfica proporciona una variación aproximada global de la radiación ultravioleta, medida por monitores a nivel de suelo. Sin embargo, debido a la naturaleza elíptica de la órbita de la Tierra alrededor del Sol, existe una diferencia del 7% en la intensidad entre los hemisferios para cualquier nivel de latitud, siendo el hemisferio sur el que tiene una mayor intensidad. Además, el hemisferio sur posee cielos más despejados que pueden aumentar esta diferencia en la radiación ultravioleta ambiental entre el 10-15%, lo cual, generaría que Arica tuviese mayor variación en la medición exacta de la radiación ultravioleta (14).

Por otra parte, para estudios epidemiológicos se mide la exposición personal a la radiación ultravioleta según la exposición recordada de cada individuo, como las horas pasadas al aire libre durante actividades recreativas o el historial laboral. Se estima la exposición a los efectos de la exposición ocular ajustando la radiación ultravioleta ambiental (años en un lugar para el que se conoce la radiación ultravioleta ambiental promedio) por el uso de sombrero y gafas de sol, dependientes del recuerdo del uso de estos dispositivos de protección solar. Por lo tanto, la estimación del nivel de exposición a los factores de riesgo a nivel individual en los estudios epidemiológicos es imprecisa, se da en unidades “naturales” variables que no tienen una relación fija con las unidades físicas utilizadas para medir la radiación ultravioleta ambiental, y está particularmente sujeta a la inexactitud de la memoria de cada individuo.

En el año 2002 la OMS definió el índice de “fracción atribuible de la población” (PAF) definida como “la reducción proporcional de la enfermedad que se produciría si la exposición al factor de riesgo se redujera a cero”. Se estudiaron nueve enfermedades asociadas a la radiación ultravioleta con resultados sólidos que afectan la salud, entre ellas varias enfermedades asociadas a la piel. Se estudio el efecto de la radiación ultravioleta sobre los ojos en tres enfermedades: pterigión, catarata cortical y carcinoma

de la córnea y conjuntiva. Para el pterigión se estimó la PAF como estimación superior (0,74) e inferior (0,42) y se aplicaron a la carga de enfermedad calculada debido al pterigión. De esta manera se pudo calcular los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) para el pterigión por la carga de exposición a radiación ultravioleta como una estimación superior de 34,6 y estimación inferior de 19,7 años (14).

El estatus socioeconómico de la población se encuentra en el extremo inferior de la norma en Chile. La ciudad de Arica fue elegida para este trabajo debido a que es una de las ciudades con mayor índice de radiación ultravioleta de Chile que como explicaremos más adelante es uno de los factores más implicados en la etiopatogenia del Pterigión.

2.3 PTERIGIÓN

La palabra pterigión deriva del griego *pterigión* que significa “ala”, debido a su forma triangular con su base localizada hacia el pliegue semilunar del ojo y su ápex o vértice dirigido hacia el centro de la córnea. Dependiendo del idioma y pronunciación se escribe: **pterigión** en español, **pterygium** en inglés.

El pterigión es una proliferación o hiperplasia fibrovascular benigna del tejido conjuntivo bulbar que invade la córnea. Está clasificado como una degeneración no involutiva o tumoración epitelial benigna corneal. Se localiza en la conjuntiva bulbar cerca del limbo corneal en el área interpalpebral, a las 3 y/o 9 horas de la córnea. Puede ser unipolar (solo afecta una parte, nasal o temporal), o bipolar (cuando afecta la parte temporal y la nasal). También puede ser unilateral o bilateral (18). Puede llegar a afectar el eje visual, según el grado de crecimiento, afectando la visión.

En su morfología el pterigión consta de tres partes: cabeza, cuello y el cuerpo o cola (Figura 12) (19).

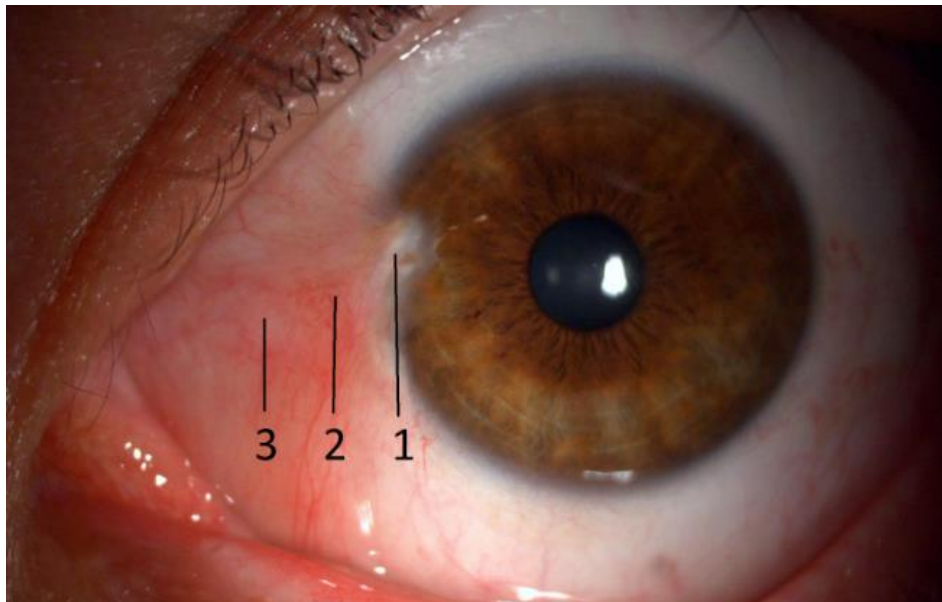


Figura 12. Partes del Pterigión: 1. Cabeza 2. Cuello 3. Cuerpo o cola. Fuente: (20,21).

La descripción de sus partes se caracteriza por (22):

1. Cabeza: es un área grisácea, plana y principalmente avascular situada en el ápex. En el borde anterior de la cabeza del pterigión, se aprecia una línea de hierro pigmentada epitelial, llamada línea de Stocker.
2. Cuello: conecta la cabeza y el cuerpo, donde se hallan finos neovasos incipientes. Es una zona plana en la córnea que consiste principalmente en fibroblastos que invaden y destruyen la membrana de Bowman, está firmemente unida a la córnea.
3. Cuerpo o Cola: se localiza en la conjuntiva bulbar con vasos que son rectos y radiales respecto al ápex. Se encuentra en el área móvil de la conjuntiva bulbar y se puede diseccionar fácilmente del tejido subyacente.

La localización de esta neoformación se ubica en la zona de la hendidura palpebral, suele ser bilateral, afectando ambos ojos y asimétrica, puede ubicarse en sector nasal, donde es más frecuente; en el temporal o ambos sectores, siendo menos frecuente. El sector y su frecuencia están directamente relacionado con su etiopatogenia.

Su diagnóstico diferencial se relaciona con: Pingüecula, pseudopterigión, quiste de retención conjuntival y epiescleritis. Los pterigión vienen precedidos casi siempre de pinguéculas. Se desconoce por qué algunos pacientes desarrollan pterigión, mientras que otros sólo tienen pinguéculas, pero se tiene claro que la prevalencia de pterigión aumenta con la menor latitud y la mayor radiación ultravioleta (UV) (23).

2.3.1 Etiología y Patogénesis

Las investigaciones en relación con las causas y mecanismos etiopatogénicos del pterigión indican que comienza con cambios en las células madre del limbo y los fibroblastos, seguido de la inducción de citocinas proinflamatorias (interleucinas (IL-1, IL-6, IL-8 y TNF α), factores de crecimiento y metaloproteinasas que se activan por la radiación ultravioleta B (24). El pterigión parte con el crecimiento del epitelio limbal y no con el epitelio conjuntival. Un segmento del epitelio limbal migra hacia el limbo invadiendo la córnea seguido del epitelio conjuntival, desarrollándose un tejido desde

el borde pterigi3n hacia la zona central de la c3rnea gener3ndose una vascularizaci3n adyacente (25).

Se ha sugerido que la radiaci3n UV es un factor etiol3gico. Se cree que la luz ultravioleta causa alteraci3n focal de las c3lulas madre del limbo, generando un engrosamiento e hiperplasia en el tejido conectivo subconjuntival (26). Espec3ficamente, la exposici3n a los rayos UV conduce a un estr3s oxidativo que causa da1o gen3tico y estimula las v3as inflamatorias, lo que lleva a un estado hiperproliferativo del epitelio limbal (27).

Existe una gran cantidad de teor3as que intentan explicar la patogenia del pterigi3n. La mayor3a de los estudios han demostrado que las razones principales est3n asociadas a diversos factores de riesgo que inciden en la generaci3n de esta alteraci3n, siendo los principales: la radiaci3n ultravioleta y la predisposici3n gen3tica. La teor3a m3s destacada propone que la mayor prevalencia de pterigi3n entre las personas que viven en latitudes menores o en las regiones ecuatoriales se debe a los efectos da1inos de la radiaci3n ultravioleta, espec3ficamente la radiaci3n Ultravioleta B. Otras hip3tesis apuntan a que la radiaci3n ultravioleta causa mutaciones en el gen supresor de tumores p53, lo que facilita la proliferaci3n anormal del epitelio limbal (19).

Es importante aclarar que te3ricamente la expresi3n de altos niveles de esta prote3na tumoral encontrados en las muestras de pterigi3n, ser3a contradictorio al r3pido crecimiento del pterigi3n en su comportamiento cl3nico, es por eso por lo que se ha sugerido que existen mutaciones en el gen supresor de la prote3na tumoral p53 (TP53) (28), es decir, el pterigi3n podr3a estar asociado a una mutaci3n del gen supresor y a su vez a la expresi3n de la prote3na P53. Es as3 como en algunos estudios cient3ficos se encontr3 a trav3s de inmunohistoqu3mica altos niveles de expresi3n de la prote3na tumoral p53 en las c3lulas del limbo de todos los pterigi3n, al igual que en pingu3culas estadio II y tumores del limbo (29). En otros estudios no se encontr3 una asociaci3n estad3sticamente significativa en la elevaci3n de la prote3na p53 epitelial en la mayor3a de los pterigi3n, medici3n realizada por t3cnica de ELISA (30). Estas diferencias podr3an estar asociadas a la t3cnica de estudio, muestras o a las diferentes etapas de los pterigi3n estudiados.

La luz incidente en el ojo se refracta de manera periférica por la cámara anterior que logra concentrar su intensidad en 20 veces en relación con el limbo medial. La nariz ayudaría a disminuir la luz que incide en la zona nasal, exponiéndose a la luz más la zona temporal donde se refractaría esta luz a través de la córnea (reflexión total interna) y la cámara anterior hacia el lado nasal, predominando de esta manera, el pterigión en la zona nasal y no temporal (Figura 13). La intensidad de la radiación concentrada depende de la curvatura de la córnea y la profundidad de la cámara anterior (31).

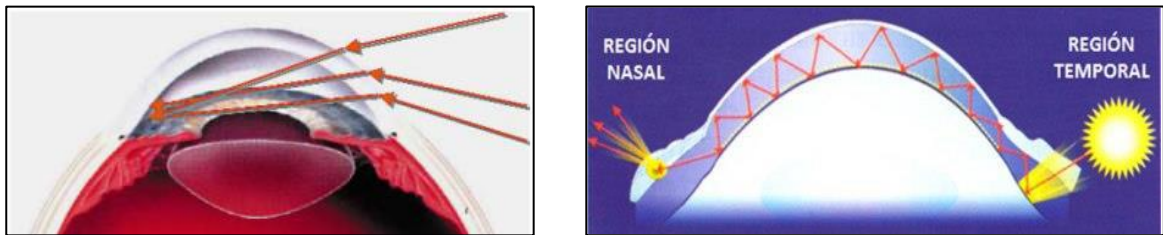


Figura 13. Incidencia de la radiación ultravioleta desde la zona temporal del ojo hasta la zona nasal, induciendo daño en las células madre limbares basales en la zona nasal.

Fuente: Cirugía de pterigión, Iradier (31).

La luz que incide en la zona nasal incide directamente en la zona del limbo esclerocorneal donde se encuentran las células madre limbares basales que no estarían protegidas por el epitelio de superficie. Las células madre limbares basales se activarían por la radiación ultravioleta B, que es un mutágeno para el gen supresor tumoral p53 de las células germinales basales del limbo, estimulándose y sobre expresándose las citocinas como el factor transformador del crecimiento-beta (TGF-B) y el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF), generando una regulación positiva de colagenasa, migración celular y angiogénesis. Los cambios anatomopatológicos que se producen después consisten en una degeneración elastoide del colágeno y la aparición de tejido fibrovascular subepitelial. La córnea presenta destrucción de la capa de Bowman por crecimiento fibrovascular hacia el interior, con frecuencia con cambios inflamatorios leves (23).

Específicamente, los rayos ultravioletas por su efecto fototóxico y su formación de radicales libres generan una alteración en el ADN celular, siendo mutagénicos para el gen p53 o gen supresor de tumores, en las células limbares. Se ha visto un aumento en la desnaturalización de proteínas y lípidos generando un estrés oxidativo,

demostrándose por la presencia de la formación de la proteína 8-hidroxideoxiguanosina (8-OHdG) (32). Esto produce una disminución en la regulación de la apoptosis, entonces el factor de crecimiento transformador beta se produce en mayores cantidades, originando aumento en las colagenasas, migración celular y angiogénesis. Esto promueve la proliferación del tejido conectivo subconjuntival (elastosis) y un crecimiento de conjuntiva anormal sobre la córnea, destruyendo la capa de Bowman (33). Histológicamente, el tejido subepitelial muestra elastosis senil (degeneración basófila) de la sustancia propia con fibras de colágeno anormales. Hay una disolución de la membrana de Bowman, seguida de una invasión de la córnea superficial.

Se ha formulado la hipótesis de que los virus promueven la proliferación de tejidos o inducen mutaciones en el ADN que fomentan los tumores. Existiendo estudios que asocian al pterigión el virus del papiloma humano (VPH) y el virus del herpes simple, ya que se encontraron en varias biopsias de pterigión, pero no se encontró virus en ningún tejido conjuntival normal. Sin embargo, estudios posteriores no corroboraron estos hallazgos. Por lo tanto, los virus pueden desempeñar un papel en el desarrollo de pterigión, aunque la importancia de este mecanismo sigue sin demostrarse. Debido a que la mayoría de los pterigión no están asociados con virus, los virus pueden aumentar la susceptibilidad, pero no son necesarios para la patogenia del pterigión (27).

Aunque se han realizado importantes investigaciones en un intento de caracterizar aún más la patogénesis del pterigión, el estímulo específico que conduce directamente a la formación y crecimiento del pterigión sigue siendo un misterio. Las contribuciones de los mediadores inflamatorios, los mecanismos inmunológicos, los factores de crecimiento, la estimulación angiogénica y la modulación de la matriz extracelular son probablemente de naturaleza secundaria después de la patogénesis real del pterigión. Las mutaciones del p53 pueden aumentar la probabilidad de formación de pterigión, pero no parecen ser un requisito previo para la formación de pterigión. Es probable que las mutaciones del ADN relacionadas con UV-B con la pérdida resultante de la regulación del ciclo celular sean clave para la patogénesis del pterigión. Los factores hereditarios pueden aumentar la probabilidad de mutaciones genéticas y predisponer a estos individuos a la formación de pterigión. La patogenia y el crecimiento

del pterigión son de naturaleza compleja. La literatura previa sobre las diferencias en la fisiopatología del pterigión primario y recurrente es limitada. Los hallazgos histopatológicos y clínicos contrastantes entre el pterigión primario y el recurrente están bien descritos, lo que sugiere que pueden existir más diferencias en los mediadores que impulsan su crecimiento (27).

2.3.2 Epidemiología y Situación Mundial

La prevalencia del pterigión a nivel mundial es del 10,2% según Liu y cols. en un estudio del año 2013, y más recientemente del 12% en la población total según el estudio de Rezvan y cols. del año 2018. Ambos realizaron estudios de revisión sistemática y metaanálisis, estos valores varían dependiendo de los diferentes factores de riesgo como la edad, área geográfica y sexo entre otros (34,35).

Ambos estudios de revisión sistemática y metaanálisis muestran una prevalencia similar. Los valores del estudio del 2018 versus del 2013 pueden ser levemente mayores debido a la estrecha relación entre prevalencia e incidencia, encontrándose cada vez más casos nuevos en los últimos años, o bien, la variación entre ambos estudios podría deberse a diferencias metodológicas, a pesar de que ambos estudios siguieron las pautas de elementos de informe para revisiones sistemáticas y metaanálisis.

La prevalencia mundial asociada a la edad más alta fue para el rango etario 80 años y mayores con un 19,5% y la prevalencia más baja se encuentra el rango etario entre 10 y 20 años con una la prevalencia del 0,3%, según se muestra en la Tabla 2 (34). Al igual que en el estudio de Liu y cols. (35) existe una relación entre mayor edad y aumento de la prevalencia según se muestra el Gráfico 5, en donde se observa la mayor prevalencia de 20,2% para el rango de edad de 70 y más años y el de menor prevalencia de un 11% entre los rangos de 40-49 años.

Prevalence of pterygium by age								
Age group ³⁸	No. of studies	Sample size	Overall effect			Heterogeneity		
			Prevalence (95% CI)	Z score	P value	I ² (%)	Q (P)	
10–20	2	2922	0.3 (0.0–0.9)	1.27	0.204	80.9	0.022	
20–29	2	1829	1.6 (0.0–3.9)	1.31	0.191	87.6	0.005	
30–39	4	4660	5.6 (1.3–9.8)	2.56	0.010	98.1	<0.001	
40–49	21	20,575	7.8 (6.0–9.5)	8.66	<0.001	97.1	<0.001	
50–59	23	40,918	11.2 (9.7–12.7)	14.99	<0.001	98.2	<0.001	
60–69	24	41,783	16.7 (13.7–19.7)	10.95	<0.001	98.8	<0.001	
70–79	21	23,516	16.8 (13.0–20.7)	8.56	<0.001	98.5	<0.001	
80+	9	2110	19.5 (14.3–24.8)	7.28	<0.001	88.2	<0.001	

Tabla 2. Prevalencia de Pterigión según edad. Fuente: Rezvan y cols. (34).

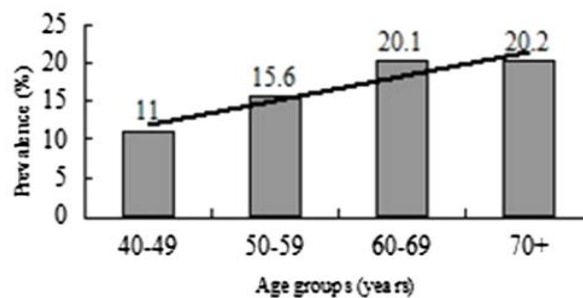


Gráfico 5. Prevalencia de Pterigión según edad. Fuente: Liu y cols. (36).

Estos dos estudios reafirman que la prevalencia de enfermedades y afecciones oculares aumenta con el envejecimiento, según estudios epidemiológicos.

Según los estudios, la región que tiene las más alta prevalencia se encuentra en China, Taiwán (37) en la tribu Tao con un 53% de su población con pterigión, otro país con altas tasas de prevalencia es Brasil (38) en una población Amazónica con un 52% de su población con pterigión. Otros países como España en la población general adulta del noreste presentan una prevalencia de un 5,9% que incrementa significativamente con la edad (39).

En Latinoamérica, se encontró sólo tres estudios publicados sobre prevalencia en pterigión, el estudio ya mencionado de Brasil y otro de Perú, en Lima, que estableció una prevalencia del 31,06% y un aumento estadísticamente significativo de la prevalencia con respecto a la edad (40). El último estudio encontrado definió que en una muestra basada en la población en la ciudad de Botucatu, estado de Sao Paulo, Brasil, la prevalencia fue del 8,12%, afectando principalmente a hombres de 40 a 50 años (41).

En Chile no se encontraron estudios publicados de prevalencia en pterigión. Sólo se encontró un estudio de seminario de grado (42) en la zona de central de Chile, IV Región de Valparaíso, en la cual se determinó una prevalencia de pterigión de 6,71% de la muestra estudiada, entre 2014 y 2018 en una Unidad de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO Dra. Clara Park). La población estudiada de la zona geográfica estudiada está a 1.931 kms. al sur de Arica, por lo cual, no representa en absoluto las condiciones geográficas ni de radiación ultravioleta que tiene la localidad de Arica del presente estudio, sólo podría ser una orientación de la prevalencia de pterigión en la zona central de Chile.

No es de extrañar que, a pesar de la prevalencia establecida por cada país, la acelerada migración e intercambio de poblaciones que hoy en día existe en el mundo, el pterigión ha dejado de ser una patología limitada únicamente a países tropicales o menor latitud (ceranos a la línea de ecuador) debido al alto intercambio de personas entre países en vías de desarrollo hacia otros con mayor crecimiento y posibilidades laborales.

2.3.2.1 Factores de Riesgo

El pterigión es una de las patologías más frecuentes de la superficie corneal, la probabilidad de desarrollarla depende de diferentes factores, es decir, es una enfermedad multifactorial y el factor desencadenante más importante es la radiación ultravioleta, generando cambios en la película lagrimal, desequilibrio de citoquinas, factores de crecimiento, alteraciones inmunológicas, mutaciones genéticas e infecciones virales.

Según el metaanálisis de Rezvan y colaboradores del año 2018 los factores de riesgo se pueden dividir en tres categorías: Factores demográficos, ambientales y de estilo de vida.

Factores Demográficos

El factor demográfico es uno de los factores más importantes. La **edad** avanzada, el **sexo** masculino, la **ocupación** al aire libre y la vida en **entornos rurales** son los principales factores de riesgo demográfico para el desarrollo de pterigión.

En relación al **sexo**, según los estudios de revisión sistemática y metaanálisis de Rezvan del año 2017, la prevalencia para los hombres fue de un 12% y 13,6% para las mujeres, en otro estudio de revisión sistemática y metaanálisis de Liu del año 2013 fue de un 14,5% y 13%, respectivamente (34) (36), siendo el riesgo de pterigión de 1.3 y 2.32 veces mayor en los hombres en comparación con las mujeres según Rezvan y Liu, respectivamente. Las diferencias en el estilo de vida, como pasar más horas al aire libre, parecen ser la razón principal de la diferencia de riesgo entre hombres y mujeres. Pero a pesar de que se ha demostrado una mayor prevalencia en hombres, la diferencia entre géneros se elimina cuando se considera personas sin actividades con exposición a radiación UV (43).

La **ocupación al aire libre** se considera si el trabajo es realizado **en el interior** (indoor) o en el exterior (outdoor) del aire libre, considerándose más de 5 horas de exposición a la luz solar versus las personas que están menos de 5 horas de exposición diaria, los primeros presentan 1,46 veces más probabilidad de desarrollar pterigión, según Rezvan (34). En el estudio de Liu (36) este valor es de 1,76. Algunas ocupaciones consideradas al aire libre son los agricultores, cazadores y personal militar (34).

Según el lugar de **residencia** se demostró que las personas que viven en **zonas rurales** tienen mayor probabilidad de presentar pterigión, en un 1,45 veces más, que personas que viven en **zonas urbanas** (34). La prevalencia para la población rural fue del 13,2% y para la población urbana fue menor, siendo la prevalencia del 6,3% (36).

El estudio de Tan y colaboradores (26) mostró que la prevalencia era alta en el área tropical, debido a la latitud más baja y la mayor intensidad de la luz solar. La latitud y la precipitación anual son los principales factores que influyen en la intensidad de los rayos ultravioleta en el suelo. La latitud baja, las precipitaciones escasas, los rayos

ultravioleta intensos, el viento y el polvo fuerte son los factores de alto riesgo de aparición de pterigión.

El pterigión se presenta de manera más común en climas cálidos y secos, con predominio en países comprendidos entre los 40° de latitud norte y sur (18). A pesar de que hay estudios que lo contradicen y no encuentran asociación significativa entre la prevalencia y las coordenadas geográficas (latitud y longitud) (34)

Factores Ambientales

La exposición a la radiación ultravioleta por periodos prologados genera problemas de salud, mayormente produce cataratas corticales inducidas por la radiación UV, melanoma maligno cutáneo, quemaduras solares y pterigión. El déficit o mínima exposición a la radiación UV provoca enfermedades por deficiencia de vitamina D (44).

La **exposición a la luz solar** es el factor de riesgo ambiental más común y los estudios demuestran cada vez con mayor exactitud y confiabilidad el efecto de la exposición a la luz solar. Observándose una fuerte correlación positiva entre la radiación ultravioleta climática y la prevalencia de pterigión (45). Considerándose una exposición a la luz solar como menor o mayor de 5 horas al día.

La mayoría de los estudios epidemiológicos consideran la exposición prolongada a la luz solar como un fuerte factor de riesgo causante, atribuible a cambios climáticos, en particular alteraciones en la capa de ozono, aumento de la esperanza de vida y estilos de vida modernos. Aumentando las recidivas en países tropicales y subtropicales como América Ecuatorial, Canarias o Filipinas, a pesar de que esto puede ser discutido, ya que hay autores que piensan que la luz ultravioleta no tiene relación con las recurrencias postoperatorias, pues puede reaparecer el pterigión, aunque después usen gafas con protección UV, culpando a que es el traumatismo operatorio el que estimula la proliferación fibroblástica (46).

En el planeta, se han medido diferentes valores de medición de la radiación UV, como lo muestra la Figura 14.

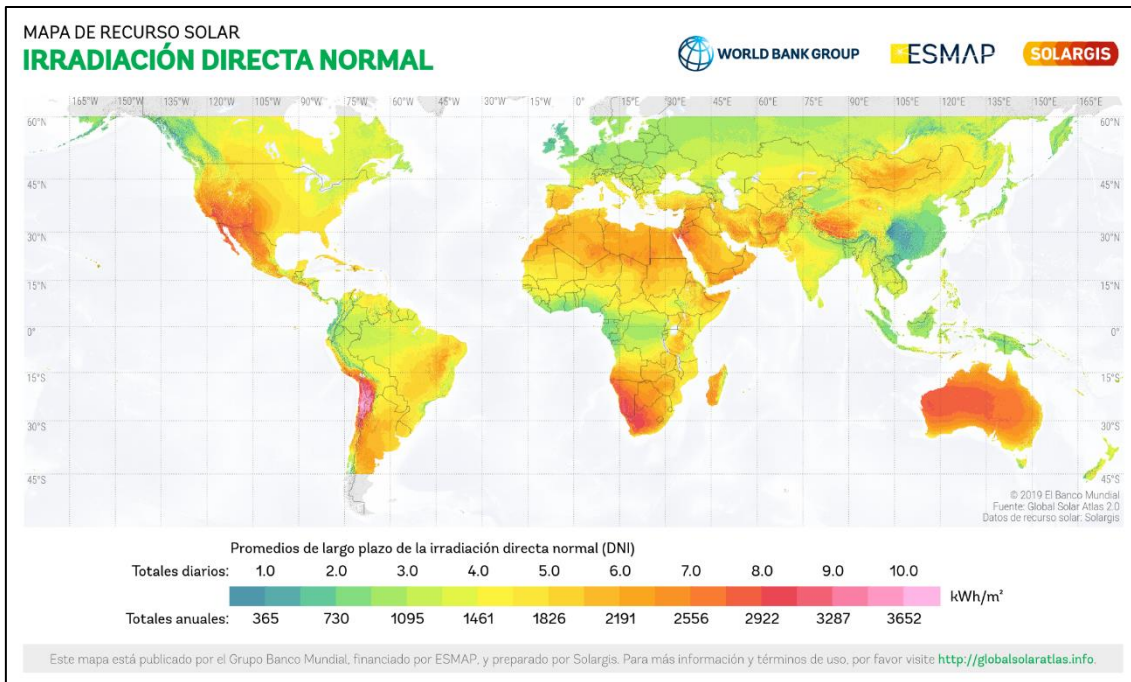


Figura 14. Mapa de Recurso Solar Irradiación Directa Normal.

Fuente SOLAGIS. <https://solargis.com/es/maps-and-gis-data/download/world>

Y se ha demostrado que el aumento de la latitud geográfica se asoció con una reducción del riesgo de pterigión (47). Por lo tanto, la tendencia es a aumentar la prevalencia de pterigión disminuyendo la latitud geográfica, como se observa en el Gráfico 6 (35). A pesar de que Rezvan y cols. en el análisis de metaregresión no encontraron una asociación significativa entre la prevalencia de pterigión y las coordenadas geográficas (latitud y longitud) ($p > 0.005$) (48).

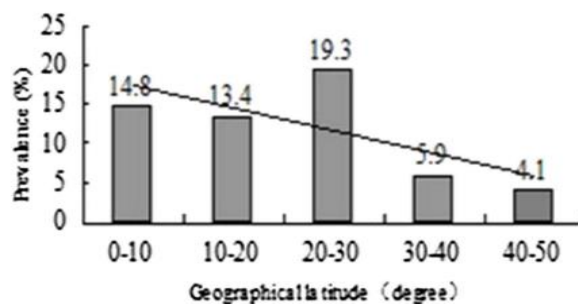


Gráfico 6. Prevalencia de Pterigión según latitud geográfica. Fuente: Liu y cols. (36).

En relación con la ubicación a nivel mundial, la prevalencia es la mayor en un 19,3% en los rangos de latitud de 20-30 grados. Se desconoce la razón, por la cual, la

prevalencia del pterigión fue un poco más alta en el rango de latitud de 20 a 30° que, en las regiones de latitud más baja, pero esto podría tener una explicación a los efectos de confusión de las diferencias en la edad, la distribución de los participantes, entre otras.

El pterigión es más común en personas que viven 30 grados al norte o al sur del ecuador, lo que incluye a aquellos de Brasil, Arabia Saudita, Namibia, Australia, Chile, Egipto y México (49).

Factores estilo de vida

Diversos estudios demuestran que el uso de gafas de sol y el tabaquismo son factores protectores (50,51). Teniendo los fumadores menos probabilidades de verse afectados por el pterigión.

Varios estudios demuestran el efecto protector de las **gafas de sol** e indican un 53% menos de riesgo de pterigión para aquellos que usan regularmente gafas de sol en comparación con quienes no las usan. Estos datos demuestran claramente la importancia del uso de gafas de sol, especialmente para las personas con mayor riesgo (34).

El efecto protector del **tabaquismo** contra el desarrollo de pterigión es un hallazgo inesperado, considerando los efectos perjudiciales del tabaquismo que se han probado en el desarrollo de muchos cánceres, así como enfermedades cardiovasculares e incluso ciertas enfermedades oculares como los errores de refracción, la degeneración macular relacionada con la edad y la ceguera (34,50,51).

La supresión de la expresión de mediadores inflamatorios, los cambios en la secreción de anticuerpos y la protección de la superficie ocular contra irritantes, así como los cambios en la composición de las lágrimas causados por el tabaquismo son las explicaciones más probables del efecto protector del tabaquismo contra el pterigión. De todas maneras, se requieren más estudios biológicos para identificar el mecanismo del efecto protector del tabaquismo contra la formación de pterigión (52).

Contrariamente, el consumo de alcohol tiene un efecto significativo y está relacionado con el pterigión. El riesgo de pterigión fue de un 10% mayor en los consumidores de alcohol que en los no consumidores (34).

Actualmente, se considera un bajo número de estudios que investigan sobre los factores de alcohol y tabaquismo, por lo cual, es necesario más estudios al respecto.

Algunos estudios han mostraron un mayor riesgo de pterigión en pacientes con antecedentes familiares positivos, pero no se observó un patrón de herencia definido. La evidencia es limitada en los estudios que involucra gemelos, estudios de migración o estudios de análisis de segregación respaldan una relación hereditaria y los grupos familiares solo pueden surgir debido a un entorno u ocupación común (27).

Se ha demostrado que el pterigión si tiene una asociación con los síntomas de ojo seco, alteración de la Ruptura de la película lagrimal (Break Up Time, BUT), alteración del Test de Schirmer y error refractivo (53,54), además de tener asociado una alteración de la agudeza visual estadísticamente significativa, por lo tanto, afectando directamente a la calidad visual de las personas.

2.3.3 Manifestaciones Clínicas

Síntomas

Al principio, el pterigión suele ser asintomático, sin embargo, pueden presentarse manifestaciones de epifora, sensación de cuerpo extraño, ardor, picazón y/o alteraciones de ojo seco. A medida que la lesión crece hacia la zona óptica y eje visual, genera irregularidad en la película lagrimal comprometiendo la agudeza visual y requerirá tratamiento quirúrgico.

Clasificación

Las clasificaciones modernas consideran la tasa de crecimiento fibrovascular, su potencial progresivo y las características histológicas.

Existen diferentes clasificaciones:

1. Según su **morfología** (31) en:

a) Atrófico, plano translucido, poco vascularizado, los vasos epiesclerales, se distinguen claramente por debajo del pterigión. Menos recurrente que el tipo carnoso.

b) Carnoso, es vascularizado y grueso, los vasos epiesclerales quedan ocultos, por debajo del pterigión. Es el que genera más recurrencia.

b) Intermedio, los vasos epiesclerales quedan parcialmente ocultos en su visibilidad, por el pterigión.

El grado de enrojecimiento y vascularización indican su tendencia al crecimiento y su estado de actividad.

2. Según su **ubicación** en:

Puede ser unipolar (solo afecta una parte), o bipolar (cuando afecta la parte temporal y la nasal), y es más frecuente en el lado nasal. También puede ser unilateral o bilateral.

3. Según su tamaño y extensión sobre la superficie corneal y vascularización, zona óptica se puede clasificar (55) en:

Tipo I: Pterigión primario pequeño. incluye las etapas iniciales del pterigión de leve evolución. Estas lesiones se limitan al limbo o sólo ligeramente invaden la córnea, 2 mm. En este estadio los síntomas y complicaciones casi están ausentes, ya que estas son formas estacionarias o con una evolución muy lenta.

Tipo II. Pterigión primario avanzado o recurrente sin afectación de la zona óptica. En este caso es imposible distinguir las diferentes estructuras anatómicas con claridad. La cabeza está sobreelevada e invade la córnea 2-4 mm, comenzando a llegar a la zona óptica. Se ve infiltración corneal alrededor. El cuerpo del pterigión se encuentra atravesado por una red de capilares dilatados, generando una banda en forma de abanico hacia el canto medial. La irritación ocular en estos pacientes es constante y suelen indicar una disminución de la visión, producto del astigmatismo que éste está induciendo y la difracción. Pueden ser estacionarios o activos. Este es el tipo más común.

Tipo III: Pterigi3n primario avanzado o recurrente con invasi3n de la zona 3ptica. Esta es la forma m1s avanzada de pterigi3n. Se caracteriza por la afecci3n a la zona 3ptica: el crecimiento es tal que el 1pex invade la c3rnea m1s de 4 mm y alcanza el eje pupilar. Adem1s, presenta otras caracter1sticas como: infiltraci3n estromal corneal que afecta al menos al 30% del espesor corneal, fibrosis subconjuntival que puede generar simbl3faron, y restricci3n de movimientos oculares. Los s1ntomas como la reducci3n de la agudeza visual son mayores debido a la inducci3n del astigmatismo que produce y adem1s por estar implicada la zona 3ptica, generando lagrimeo y en ocasiones diplop1a. Pueden ser estacionarios o activos.

4. Seg1n su **funcionalidad** con top3grafo cornea (56):

Existe una clasificaci3n de la gravedad del pterigi3n propuesta por Young y cols. basada en la irregularidad corneal de orden superior (HOI) y eval1a los cambios postoperatorios en la irregularidad corneal del pterigi3n graduado. Esta clasificaci3n es poco conocida y depende de instrumentos sofisticados como un top3grafo corneal, por lo cual, no es utilizada en la pr1ctica cl1nica.

2.4 TRATAMIENTO QUIR1RGICO

El tratamiento quir1rgico del pterigi3n es un desaf1o actual de la cirug1a de superficie ocular en todo el mundo.

Las indicaciones de la cirug1a de pterigi3n incluyen (57):

- Disminuci3n de la agudeza visual, debido al astigmatismo secundario o invasi3n del eje visual.
- Motivos est3ticos.
- Ojo rojo cr3nico, irritaci3n de la superficie ocular.
- Restricci3n de movimientos oculares.

En la historia, las primeras citas encontradas en la literatura refieren un tratamiento quir1rgico hace 3.000 a1os por Susruta, conocida como la t3cnica de esclera desnuda (Bare Sclera Technique). En Egipto se utilizaba un tratamiento m3dico basado en aplicaci3n de f3rmulas en base a pastas de incienso, antimonio, miel, excremento de pelicano o lagarto. En los siglos V-VI a.C., Hip3crates cito colirios de zinc, cobre, hierro,

bilis, orina y leche materna. Actualmente, los tratamientos médicos se usan como adición a la escisión quirúrgica, utilizando: corticosteroides, thiotepa, ciclosporina A, mitomicina C, fluorouracilo, antifibróticos, interferones, anti-angiogénicos (anti-VEGF), antioxidantes, catalasas, radioterapia con betaterapia y surfocular, entre otros para reducir las recidivas, pero no hay evidencia suficiente para saber cuál de ellos sea superior (46,58).

En Chile existe un “Protocolo de Manejo y Derivación de Pterigión para el primer nivel de atención” en salud del año 2021 (59), en la cual se indica que frente a la presencia de actividad o crecimiento acelerado del pterigión, podría estar indicado el tratamiento quirúrgico. Las personas con pterigión que deben derivarse desde el CESFAM o nivel de atención primaria en salud al hospital o nivel terciario de salud para su manejo quirúrgico deben de presentar criterios de derivación que son:

- Pterigión que cubre o sobrepasa el eje visual, (clasificado como C2, ≥ 4 mm desde limbo).
- Disminución de agudeza visual por opacidad o astigmatismo irregular secundario a la lesión.
- Causa astigmatismo importante (>2 cil.).
- Lesión restringe movimientos oculares asociado a diplopía (reparación habitualmente).
- Si el pterigión compromete el mismo ojo simultáneamente por el lado nasal y temporal que se acerca al jefe de visión central.
- Síntomas irritativos con ojo doloroso asociado a daño corneal (ej: dellen). Recidiva del pterigión posterior a su resección quirúrgica.
- Sospecha de carcinoma espinocelular.

Además, especifica que la indicación absoluta de cirugía será:

- Lesión restringe movimientos oculares asociado a diplopía (reparación habitualmente), o
- Sobrepasa eje visual que compromete la pupila disminuyendo visión (pterigión invasor).

2.4.1 Cirugía Excisión Simple

La técnica de esclera desnuda o Excisión quirúrgica simple es la más sencilla de ejecutar, se realiza sin trasplante y es la que más recidivas genera, entre un 20-89% de los operados según diversos cirujanos, por lo cual, no es la técnica de preferencia (46).

2.4.2 Cirugía con autoinjerto de conjuntiva limbal y Sutura.

La cirugía con autotransplante conjuntival demostró disminuir las recidivas considerablemente, constituyendo el tratamiento ideal. Durante su desarrollo surgieron diferentes tipos de trasplantes, como, autotransplante conjuntival: libre, por desviación, buco-mucoso, limbo-conjuntival, trasplante de membrana amniótica, queratotomía superficial, y trasplante corneal (46). Alternativamente, si no hay suficiente conjuntiva, entonces se sugiere el trasplante de membrana amniótica que se puede pegar o suturar en su lugar.

2.4.3 Cirugía con autoinjerto de conjuntiva limbal y Adhesivos tisulares.

Todos los métodos quirúrgicos, excepto los de esclera desnuda, necesitan fijar mucosa, membrana amniótica o córnea limbal cubriendo la zona denudada. Cualquier sutura es un irritante físico o considerado un cuerpo extraño, generando irritación estimulando las recurrencias. Castroviejo usaba la sutura menos traumatizante de sus tiempos que era la seda negra 8-0 enhebrada. A su vez existe la necesidad de fijar correctamente el injerto al lecho escleral y a los bordes de la conjuntiva adyacente, generando un gran número de suturas, alargando el tiempo de la cirugía.

Las suturas más utilizadas en segmento anterior, el *nylon* (no reabsorbible) y el *vicryl* (absorbible), se asocian a reacciones inflamatorias tipo granulomatoso producidas por una reacción de cuerpo extraño, generan molestias durante el postoperatorio, obligando a retirar algunos puntos, independiente si son reabsorbibles o no, manipulando y generando malestar en los pacientes. También se pueden generar otras complicaciones como desgarros, abscesos, necrosis del tejido y conjuntivitis papilar gigante. Por consiguiente, a lo planteado anteriormente se siguen buscando alternativas al uso de suturas en la cirugía de superficie ocular (31). A finales del siglo pasado en las cirugías comenzaron a aparecer los pegamentos o

adhesivos tisulares que evitan las suturas, sobre todo en el campo de la medicina quirúrgica general y dermatológica. Los comercializados y más extendidos son los adhesivos sintéticos (el cianoacrilato) y biológico (la fibrina).

Los pegamentos sintéticos derivados del cianoacrilato son compuestos que se polimerizan rápidamente en contacto con sustancias básicas tales como sangre, lágrima, suero salino o agua, creando así una unión con gran fuerza tensil entre los tejidos que contacta. Pueden producir reacción de tipo cuerpo extraño, neovascularización y necrosis tisular. En la cirugía de pterigión se aplica sobre la esclera desnudada y se coloca encima el tejido a trasplantar. Un ejemplo es el *Histoacryl*[®] en *Figura 15* (Laboratorio B Braun Surgical SA, Alemania) (60) (enbucrilato).



Figura 15. Adhesivo Tisular *Histoacryl*[®]. Fuente: Laboratorio Braun (61).

Los pegamentos biológicos de fibrina conocido comercialmente como pegamento de fibrina o *fibrin glue*, polimerizan más lentamente, tienen menor fuerza tensil, inducen muy poca o casi nula reacción inflamatoria, reacción de cuerpo extraño o muerte del tejido, son biocompatibles y biodegradables. El más usado en España es el *Tissucol* (Laboratorios Baxter, Portugal) (62), que contiene dos componentes separados: uno de fibrinógeno, fibronectina, plasminógeno y factor XIII, diluidos en una solución de aprotinina bovina que después es congelada. Otro sería una solución de trombina humana disuelta en cloruro de calcio. El sellado que realiza este tipo de adhesivo es idéntico al estadio final del proceso de la coagulación sanguínea, es decir, el fibrinógeno

se transforma en fibrina sobre la superficie del tejido por acción de la trombina y luego con ayuda del factor XIII se produce un entramado mecánico más estable y firme de la malla de fibrina. La aprotinina previene la rápida fibrinólisis que tiene lugar tras la configuración de la fibrina (31). Cuando tras extirpar el pterigión ambas soluciones se mezclan y aplican sobre la esclera desnuda, interaccionan entre sí y antes de que formen un coágulo se coloca sobre la mezcla el tejido a adherir; o bien se coloca directamente el tejido a trasplantar, y bajo él se inyecta el pegamento. Puede ser utilizado como único método para fijar la conjuntiva o ya sea en combinación con un número reducido de suturas. El uso de pegamento de fibrina reduce considerablemente el tiempo de cirugía, es de aplicación rápida y fácil, reduce las molestias y dolor del paciente, provoca menos respuesta inflamatoria, un bajo riesgo de recurrencia y evita complicaciones derivadas de las suturas (46,57,63–65). El adhesivo más utilizado en oftalmología en Chile es Beriplast (CSL Behring, Alemania) (66–68). A pesar de que hay estudios novedosos (49), del año 2024, que buscan un abordaje quirúrgico del pterigión más rentable, evitando el uso de una cuchilla, para minimizar las complicaciones intraoperatorias, y reemplazando el pegamento tisular o de fibrina por sangre autóloga, existen suficientes estudios científicos que respaldan el uso de pegamentos tisulares para un resultado esperable y predecible.

El uso de estos adhesivos en oftalmología ocurre en situaciones como: reparación de perforaciones corneales, sellado de la córnea en la cirugía de la catarata, cierre de rupturas capsulares, reparación de laceraciones de conjuntiva y de ampollas filtrantes de glaucoma, cirugía de estrabismo, queratoplastia lamelar, trasplante de membrana amniótica, con resultados exitosos en todos ellos (31).

2.4.4 Pterigión Recidivante

La cirugía integral de pterigión está dirigida no solo a eliminar la lesión, sino también a prevenir o evitar las recurrencias y es de suma relevancia la técnica quirúrgica empleada, así como la experiencia del cirujano. La técnica de autoinjerto conjuntival que en 1985 describió Kenyon y cols. (69) es la más segura para el tratamiento de pterigión con menor recidiva. Se aconsejan técnicas modificadas de esclerótica con transposición posterior del colgajo conjuntival, autotrasplante conjuntival, trasplante de membrana

amniótica y queratoplastia lamelar periférica (en casos de crecimiento significativo). En algunos casos, se puede considerar una terapia adyuvante antirretroviral que involucra el uso de mitomicina C, 5-fluoruracilo e inhibidores de VEGF. Sin embargo, la búsqueda del mejor tratamiento para el pterigión, es decir, un método cosmético y fácil de realizar asociado con un riesgo mínimo de recurrencias y/o complicaciones, sigue siendo un interés de la oftalmología moderna.

Las cifras de recidivas o recurrencias atribuidas a la cirugía de autoinjerto conjuntival fluctúan entre un 7% y un 14%. Según el estudio de Riodan-Eva y col, que analizaron la probabilidad de recurrencia corneal después de 36 meses de la cirugía, se determinó que, en los casos sin operar previamente, en el autoinjerto conjuntival la probabilidad de recurrencia es de 14%, en comparación a la escisión de la esclerótica desnuda con el 70% y en los casos previamente operados, el autoinjerto conjuntival tiene una probabilidad de recurrencia del 7%, en comparación a la escisión de la esclerótica desnuda con el 82%. Estos datos confirman la diferencia estadísticamente significativa entre cirugías y en su recurrencia. Además, que el autoinjerto conjuntival tenía más probabilidades de producir una mejora en la agudeza visual que otras formas de cirugía (70).

Es importante saber, que no existe una estandarización sobre el tiempo de recidiva, algunos definen que el tiempo de seguimiento de postoperatorio aceptable para definir si el pterigión recidivó es de tres meses y para otros seis meses o más. De todas maneras, el estudio de Hirst y cols. concluye y sugiere que el seguimiento de la recurrencia se identifique en un año después (12 meses) de la cirugía. Esto debido a que se demostró que había un 50% de probabilidad de que hubiera una recurrencia dentro de los primeros 4 meses (120 días) y había un 97% de probabilidad de que hubiera una recurrencia dentro de los 12 meses posteriores a su eliminación (71)

2.5 COSTES ECONÓMICOS

Es importante considerar los costes económicos asociados del pterigión tanto en aspectos económicos, ambientales, psicológicos y sociales, con el afán de realizar un análisis integral del tema que nos permita comprenderlo en toda su amplitud y elevar la calidad de vida de los pacientes.

Además de los costes económicos asociados en su diagnóstico y tratamiento médico, se debiera apuntar que en un futuro cercano exista mayor presencia de gratuidad en los sistemas públicos de atención en salud. Además, es importante considerar los aspectos ambientales y laborales como determinantes en la utilización de elementos de protección como lentes para el sol y gorros para evitar el daño con radiación ultravioleta, como estrategias de promoción y prevención de salud efectivas, costes que muchas veces no están dispuestos a costear los empleadores ni las personas con pterigión debido a ingresos económicos bajos o por desconocimiento. Existen elementos psicológicos y sociales de imagen, autoimagen y nivel de frustración que deben tenerse en cuenta para el análisis integral del pterigión, generando más acceso a la salud oftalmológica (72).

En Chile el “Protocolo de Manejo y Derivación de Pterigión para el primer nivel de atención” en salud del año 2021 (59), indica que el tratamiento médico, no revierte la lesión y que en general se trata de manera conservadora con control anual en el primer nivel de atención (UAPO o CESFAM) en la salud pública. Las características de los pacientes con pterigión de manejo médico a nivel primario por médico no especialista o de UAPO son:

- a. Lesiones inactivas asintomáticas, de aspecto atrófico y avascular.
- b. Sin evidencia de crecimiento.
- c. Lesiones con escasa sintomatología.

Las medidas para su manejo son:

- Uso de lentes de sol con filtro UV para prevenir la progresión de la lesión, así como uso de gorro con visera.
- Uso de lágrimas artificiales: 1 gota 3-4 veces al día o según necesidad.
- Colirio vasoconstrictor en caso de reacción inflamatoria menor. Debe usarse por períodos reducidos (1 semana), hasta 2 veces al día, considerando efecto de rebote.
- Si no cumple con criterios de derivación, se sugiere controlar en 2 años.

Todo el tratamiento médico indicado tiene un coste asociado a una consulta con médico general u oftalmólogo, lagrimas artificiales de uso permanente, colirios de vasoconstricción, entre otros, que deben ser abarcados por el Ministerio de Salud, por tratarse de un problema de salud pública.

Los costes médicos directos de pterigión en Australia son AUD \$ 8.3 m anuales (dólares australianos) (73). Es probable que esto sea una subestimación del coste total porque los costes indirectos, como la pérdida de tiempo de trabajo, no se pueden medir. Se necesitan más datos sobre los beneficios a largo plazo de la intervención de pterigión. Los costes de la cirugía de pterigión dependen de la técnica quirúrgica y el establecimiento público o privado donde se realice el procedimiento.

Los siguientes valores son para la cirugía de pterigión con la técnica de autoinjerto con fijación de sutura, para el establecimiento Clínica San José de Arica del año 2016. Para los pacientes usuarios de FONASA a través de Modalidad Libre Elección 2016 (MLE) (74), se utilizan dos códigos de prestación: para honorarios quirúrgicos: 1202050, Recubrimiento conjuntival, valor: \$198.370 CLP (CLP = pesos chilenos) (196,39 €) (€=euros), se cobra valor 100% y 1202026, Pterigión y/o pseudopterigión o su recidiva, extirpación, valor \$122.720.- pesos chilenos (121,49 €), se cobra valor 50%, es decir, \$61.360.- pesos chilenos (60,75 €). Por el estudio de la biopsia, prestación de la 0801008, Estudio histopatológico corriente de biopsia diferida (por cada órgano), valor \$16.220.- pesos chilenos (16,06 €) se cobra el 100%. Por los valores de pabellón, \$200.000.- pesos chilenos (198,00 €), fluctúa entre \$150.0000-\$200.000.- pesos chilenos. Cálculo realizado con valor 1 € = \$1.010,08.- CLP.

Cirugía de Pterigión Autoinjerto Limbal con Sutura

Resumen Valor Prestaciones año 2016:

\$198.370.- CLP	(196,39 €)	Prestación Recubrimiento conjuntival
\$61.360.- CLP	(60,75 €)	Prestación Extirpación Pterigión
\$16.220.- CLP	(16,06 €)	Biopsia
<u>\$200.000.- CLP</u>	<u>(198,00 €)</u>	<u>Pabellón</u>
\$474.950.- CLP	(470,20 €)	TOTAL

Según lo mostrado el coste de la cirugía de pterigión con la técnica de autoinjerto con fijación de sutura, para pacientes usuarios de FONASA es de \$474.950.- pesos chilenos (470,20 €).

Para la técnica de fijación de adhesivo tisular, utilizando Beriplast 1 ml (66,67) el valor del producto, del año 2016, fecha en la cual se realizó la cirugía, tiene un valor de \$296.786.- pesos chilenos (293,82 €) que alcanza para 8-10 pacientes aproximadamente, es decir, el coste es de \$37.098 pesos chilenos (36,73 €) por cada paciente (considerando que se usó para 8 personas).

Cirugía de Pterigión Autoinjerto Limbal con Adhesivo Tisular (uso en 8 cirugías)

Resumen Valor Prestaciones año 2016:

\$198.370.- CLP	(196,39 €)	Prestación Recubrimiento conjuntival
\$61360.- CLP	(60,75 €)	Prestación Pterigión
\$15.220.- CLP	(15,07 €)	Biopsia
\$200.000.- CLP	(198,00 €)	Pabellón
<u>\$37.098.- CLP</u>	<u>(293,82€)</u>	<u>Adhesivo Tisular (Beriplast) (uso en 8 cirugías)</u>
\$512.948.- CLP	(507,82 €)	TOTAL

Cirugía de Pterigión Autoinjerto Limbal con Adhesivo Tisular (uso en 1 cirugías)

Resumen Valor Prestaciones año 2016:

\$198.370.- CLP	(196,39 €)	Prestación Recubrimiento conjuntival
\$61360.- CLP	(60,75 €)	Prestación Pterigión
\$15.220.- CLP	(15,07 €)	Biopsia
\$200.000.- CLP	(198,00 €)	Pabellón
<u>\$296.786.- CLP</u>	<u>(293,82€)</u>	<u>Adhesivo Tisular (Beriplast) (uso en 1 cirugía)</u>
\$771.736.- CLP	(764,03 €)	TOTAL

Según lo mostrado el coste de la cirugía de pterigión con la técnica de autoinjerto con fijación de adhesivo tisular, para pacientes usuarios de FONASA es de \$512.948.- pesos chilenos (507,82 €).

Al comparar los costes de la prestación de cirugía de pterigión presentados entre ambos métodos de fijación, observamos que el método de sutura (\$474.950.- CLP / 470,20 €) es un 8% menos del valor con adhesivo tisular (\$512.948.- CLP / 507,82 €), cuando el coste del Beriplast se dividió en 8 personas.

Si el coste del Beriplast lo cobráramos completo por paciente (\$296.786.- pesos chilenos / 293,82 €), observaríamos que el método de sutura (\$474.950.- CLP / 470,20 €) sería un 38,5% menos del valor con adhesivo tisular (\$771.736.- CLP / 764,03). Todos estos valores son los referenciados del año 2016, fecha del último control de la muestra.

2.6 EXAMENES OFTALMOLOGICOS Y PTERIGIÓN

El diagnóstico de pterigión se confirma con un examen oftalmológico en la cual se evalúa:

2.6.1 Biomicroscopía: también llamada exploración con lámpara de hendidura, es el examen oftalmológico de preferencia para su diagnóstico, que se emplea para ver el segmento anterior del globo ocular. Se evalúan las estructuras oculares de manera ampliada, definiendo características particulares de esta patología. Se observará una masa de tejido rojiza, por su vascularización, y carnosa en la esclera, en el limbo, con crecimiento hacia la superficie transparente de la córnea y sobre la misma. La esclera y la conjuntiva pueden estar rojas por la irritación y la inflamación de sus vasos sanguíneos.

2.6.2 Agudeza visual: es el examen que mide la capacidad del sistema visual para reconocer la imagen más pequeña a una distancia determinada. Nos indica la cantidad de visión. Depende de la integridad anatómico-funcional del aparato visual (transparencia de los medios oculares: córnea, cristalino, humor acuoso y vítreo y de la funcionalidad retiniana, sobre todo de los conos de la fovea). Por lo tanto, resulta ser una exploración obligatoria, que proporciona información global de la funcionalidad del sistema visual.

2.6.3 Topografía corneal: es una técnica de diagnóstica importante y específica para el pterigión, la representación gráfica da una buena medida de la variación de las curvaturas de la córnea, ya que permite identificar y cuantificar la distorsión corneal (Figura 16, 17 y 18), así como los cambios en la curvatura anterior y posterior de la córnea, mostrándose a lo largo de la superficie entera, desde limbo a limbo.

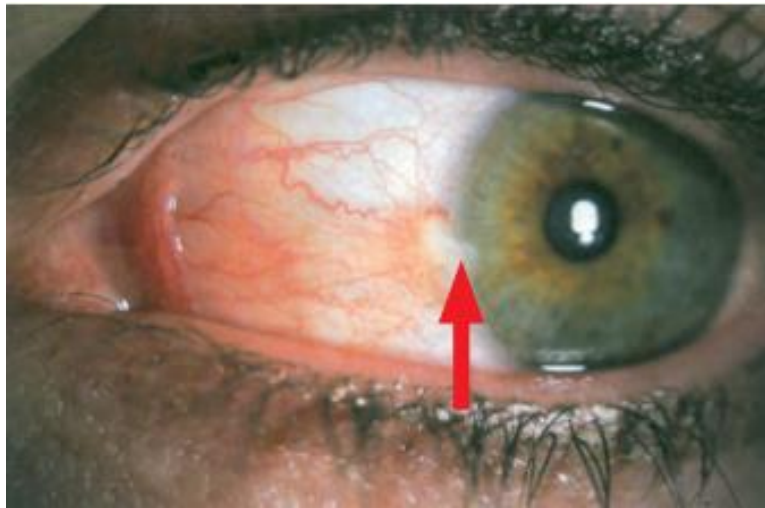


Figura 16. Pterigión observado en Lámpara de Hendidura. Fuente: Oculus (75).

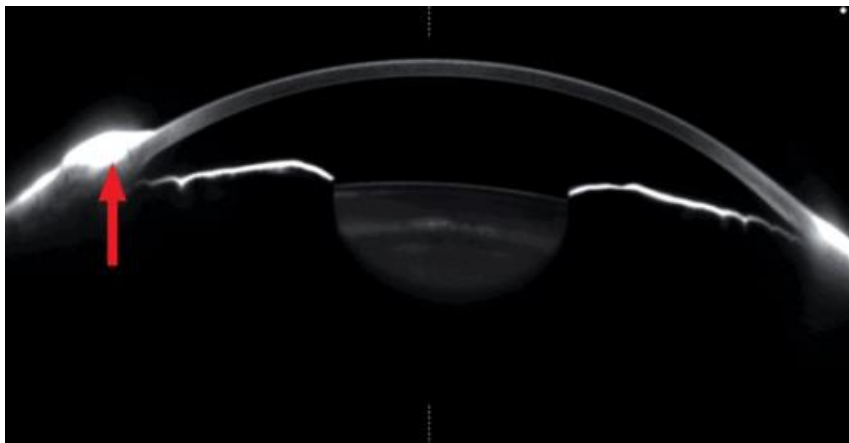


Figura 17. Imagen de Scheimpflug en 190° que muestra un caso de pterigión. Fuente: Oculus (75).

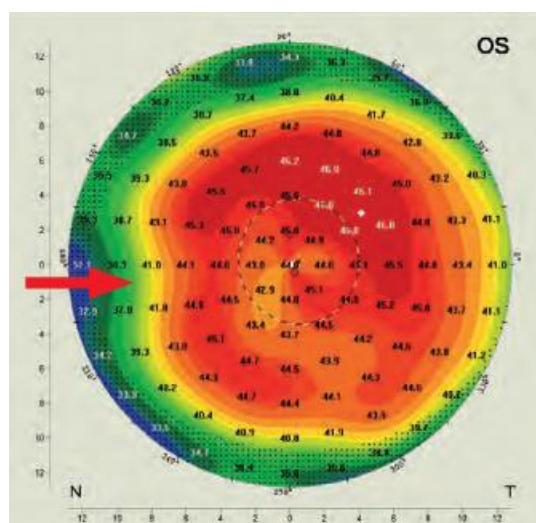


Figura 18. Topografía Corneal, mapa queratométrico con pterigión. Fuente: Oculus (75).

Además, puede proporcionar una evaluación de la cantidad de asfericidad, toricidad e irregularidad corneal, ya que la distorsión del patrón regular ayuda a definir los límites del pterigión (76) registrando la representación gráfica y las modificaciones que se ocasionan en ella como consecuencia de la cirugía.

Una córnea normal presenta un sistema óptico en sus 3 a 4 mm. centrales de forma esférica y *prolata*, es decir, la forma de ésta es más curva en el centro y tiene un aplanamiento hacia la periferia. Por otro lado, también, existe otra forma corneal, la *oblata*, la cual, se debe una córnea más plana en el centro y que va aumentando su curvatura hacia la periferia. La asfericidad de la córnea puede cuantificarse con el topógrafo corneal, con el *Valor Q*. Un valor de $Q=0$ representa las córneas *esféricas*, con $Q < 0$ las córneas *prolatas*, y $Q > 0$ se representan a las córneas *oblatas*. Una córnea normal, es prolata con una asfericidad Q de $-0,27$, debido a su forma más plana en su periferia, con Q negativo, esto reduce las aberraciones esféricas por su curvatura, a diferencia de las córneas oblatas, las que aumentan las alteraciones de aberración (77,78).

La córnea tiene dos caras: cara anterior, es una superficie convexa, que está recubierta por el film lagrimal con un radio de curvatura de 7,8 mm. y un gran poder refractivo de +48 a +49 D aproximadamente; su cara posterior es cóncava y se encuentra en contacto con el humor acuoso que tiene un índice de refracción 1.336, menor que el de la córnea de 1,350, y esto hace que esta cara se comporte como lente divergente, generando un poder refractivo de la cara posterior de -6 D. Siendo el poder corneal total de 42-43 D.

Es posible que el astigmatismo irregular corneal asociado al pterigión o a enfermedades corneales afecte la calidad de la visión del ojo antes y después de la cirugía, por lo cual, es importante evaluarlo y estudiarlo. El astigmatismo irregular leve puede ser una causa posterior de insatisfacción cuando la agudeza visual postoperatoria o la sensibilidad al contraste no mejoraron como se esperaba. Años anteriores no se prestaba tanta atención a las condiciones de astigmatismo irregular leve residual, porque esto parecía insignificante dada la notable mejora en la agudeza visual lograda en las patologías, por ejemplo, tras la cirugía del pterigión o catarata, pero actualmente los pacientes desean una buena calidad visual y lo solicitan (75).

Topógrafo Corneal Pentacam (Oculus, Wetzlar, Alemania)

El topógrafo corneal Pentacam es una cámara de Scheimpflug. El procedimiento de examen rotatorio genera imágenes de Scheimpflug en tres dimensiones. Conlleva un máximo de dos segundos generar una imagen completa del segmento anterior del ojo. Cualquier movimiento del ojo es detectado por una segunda cámara y es corregido durante el proceso. Se evalúan hasta 25.000 puntos de elevación verdaderos.

Los valores más relevantes para de la topografía corneal que sirven para evaluar y cuantificar cambios corneales se pueden observar en la Figura 19, los cuales son (75,79,80):

K1/Rf:	Valor de queratometría simulada más plana o mínima (en D/mm) de la zona de 3 mm. centrales de la cara anterior y posterior de la córnea.
K2/Rs:	Valor de queratometría simulada más curva o máxima (en D/mm) de la zona de 3 mm. centrales de la cara anterior y posterior de la córnea.
Km/Rm:	Valor de queratometría media simulada en la zona de 3 mm. (en D/mm), media aritmética de K1 y K2= Km en dioptrías; Rf y Rs= Rm en milímetros.
Eje:	Eje del astigmatismo corneal (el usuario selecciona del meridiano más plano o curvo).
Astig.:	Astigmatismo corneal en los 3 mm. centrales. de la cara anterior y posterior de la córnea.
Q-val:	Q-Value (30°). Factor de forma corneal en 30°.
Rper:	El radio medio de la zona entre el anillo de 7 mm. y 9 mm.
Rmin:	Radio mínimo de la córnea.
Paqui Apex:	Paquimetría del apex de la córnea. Valor de grosor corneal en el punto más alto de la cornea en micras (μm .).

La queratometría media simulada o Km que es la diferencia de la queratometría máxima y mínima, es holologable al índice *queratometría simulada* o *SimK*, utilizada en otros topógrafos corneales como el equipo TM1 o TM2 (Tomey) y Keratron (Optikon) que mide en los 3 mm. centrales.

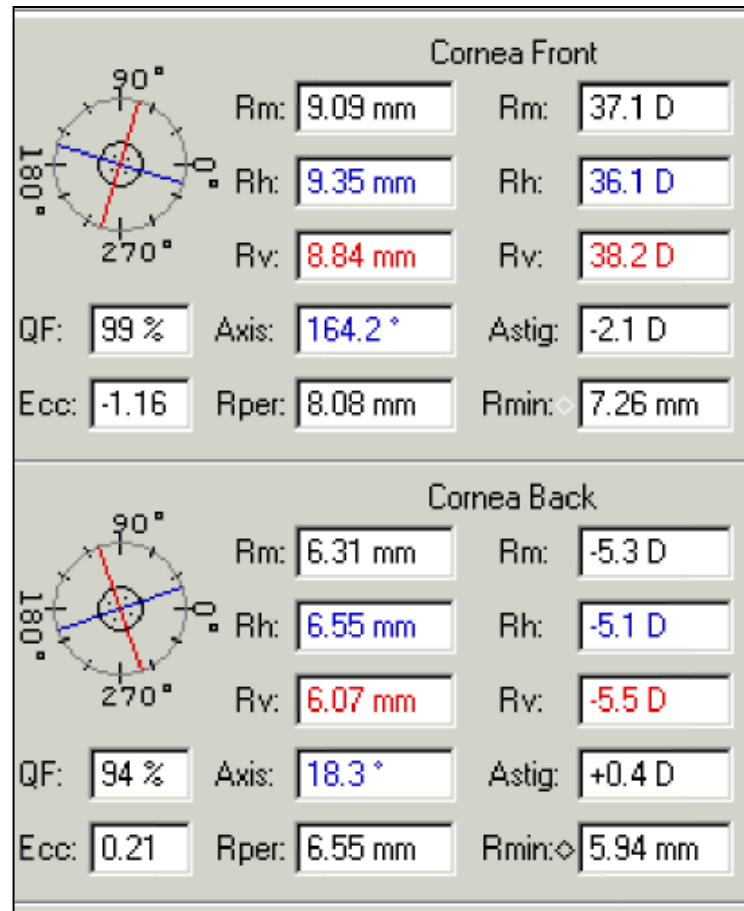
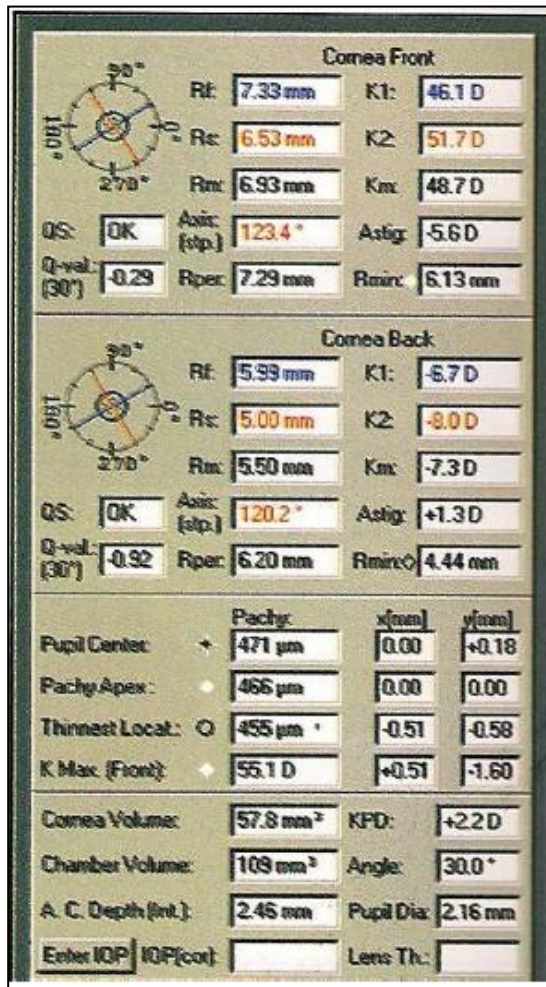


Figura 19. Índices de la córnea del Topógrafo corneal Pentacam.

Fuente: Highlights of Ophthalmology (79).

Los dos principales meridianos de la córnea, K1 y K2, son determinantes en el anillo de 3 mm. de la córnea; por definición, estos siempre se encuentran a 90° entre ellos. La diferencia entre K1 y K2 es el resultado del astigmatismo de la córnea, también llamado *astigmatismo de la cara anterior* o *astigmatismo topográfico*.

QS (Quality Specification) (81): Es el índice de calidad del examen, debería ser siempre mayor de 95%. Este índice se calcula considerando varios parámetros e índices que muestra la Figura 20. Los parámetros principales son:

1. **Superficie anterior de la córnea:** Área analizada (mayor que 60%), Datos válidos (mayor que 95%), Lost segments, Lost Seg. Continuous, Desviación del modelo de 3D.
2. **Superficie posterior de la córnea:** Área analizada (mayor que 50%), Datos válidos (mayor que 90%, Segmentos perdidos, Lost Seg. Continuous, Desviación del modelo de 3D.
3. **Alineamiento:** Alineamiento (XY), Alineamiento (Z), Movimiento del ojo.

Examination Quality Specification			
Cornea Front			
Analysed Area:	75%	(>60)	OK
Valid Data (QF):	99%	(>95)	OK
Lost Segments:	0	(<3)	OK
Lost Seg. Continuous:	0	(<2)	OK
3D Model Deviation:	17	(<10)	3D Model Deviation !
Cornea Back			
Analysed Area:	61%	(>50)	OK
Valid Data (QF):	98%	(>90)	OK
Lost Segments:	0	(<3)	OK
Lost Seg. Continuous:	0	(<2)	OK
3D Model Deviation:	62	(<14)	3D Model Deviation !
Alignment (XY):	1046	(<1000)	Alignment (XY) Error
Alignment (Z):	395	(<1000)	OK
Eye Movement:	160	(<150)	Unsteady Fixation
3D Model Deviation !			Cancel

Figura 20. Especificaciones del QS (Quality Specification), índice de calidad.

Fuente: Highlights of Ophthalmology (79).

Los resultados son expresados de la siguiente forma:

- Si los comentarios son mostrados en amarillo, los resultados del examen deben de ser comprobados con cuidado. Si no está seguro, es mejor repetir el examen.
- Si los comentarios son mostrados en rojo, una cuantía de errores ha sucedido durante el examen y el cálculo. En estos casos el examen debe de ser repetido.

Índice de Irregularidad Corneal (81,82)

Hay 8 índices que representan la irregularidad corneal dentro de los 8 mm de la córnea, se muestran en resumen en las Figuras 21 y Tabla 3.

El Pentacam compara los valores medidos con los valores medios y la desviación estándar de una población normal. Valores que superan la desviación estándar más de 2,5 veces se clasifican como *anormales* y se resaltan en amarillo. Valores *patológicos* que exceden la desviación estándar en más de 3 veces se resaltan en color rojo. Los parámetros que se analizan son:

- **ISV = Índice de variación de superficie.** Muestra la desviación del radio corneal individual respecto al valor medio. Es elevado en todos los tipos de irregularidades de la superficie corneal como cicatrices, astigmatismo, moldeo por lentes de contacto, queratocono, etc.).
Rango Normal: <37 ; Anormal ≥ 37 ; Patológico ≥ 41 .
- **IVA = Índice de asimetría vertical.** Muestra el grado de simetría del radio corneal respecto al meridiano horizontal. Es elevado en casos de astigmatismo oblicuo, queratoconos y ectasias limbales.
Rango Normal: $<0,28$; Anormal $\geq 0,28$; Patológico $\geq 0,32$.
- **KI = Keratoconus-Index.** Especialmente elevado en queratoconos. Rango Normal: $<1,07$; Anormal o Patológico $>1,07$.
- **CKI = Center Keratoconus-Index.** Elevado en queratocono central.
Rango Normal: $<1,03$; Anormal o Patológico $\geq 1,03$.
- **RMin =Radio mínimo de la córnea.** Muestra el menor radio de curvatura en toda el área analizada. Elevado en queratoconos.
Rango Normal: $>6,71$; Anormal o Patológico $<6,71$.

- **IHA = Índice de asimetría en elevación.** Muestra el grado de simetría de los datos de elevación respecto al meridiano horizontal. Similar al IVA aunque a veces más sensible.

Rango Normal: <19; Anormal ≥ 19 ; Patológico >21.

- **IHD = Índice de descentramiento por elevación.** Calculado a partir del análisis de Fourier de los datos de elevación, muestra el grado de descentramiento en el plano vertical. Suele ser muy curvo en queratoconos.

Rango Normal: <0,014; Anormal $\geq 0,014$; Patológico >0,016.

- **ABR = Coeficiente de aberración.** Calculado a partir del análisis de Zernike. Varía de 0 a 1,0 o mayor dependiendo del grado de aberración medido. Rango Normal: <1; Anormal ≥ 1 ; Patológico >1.

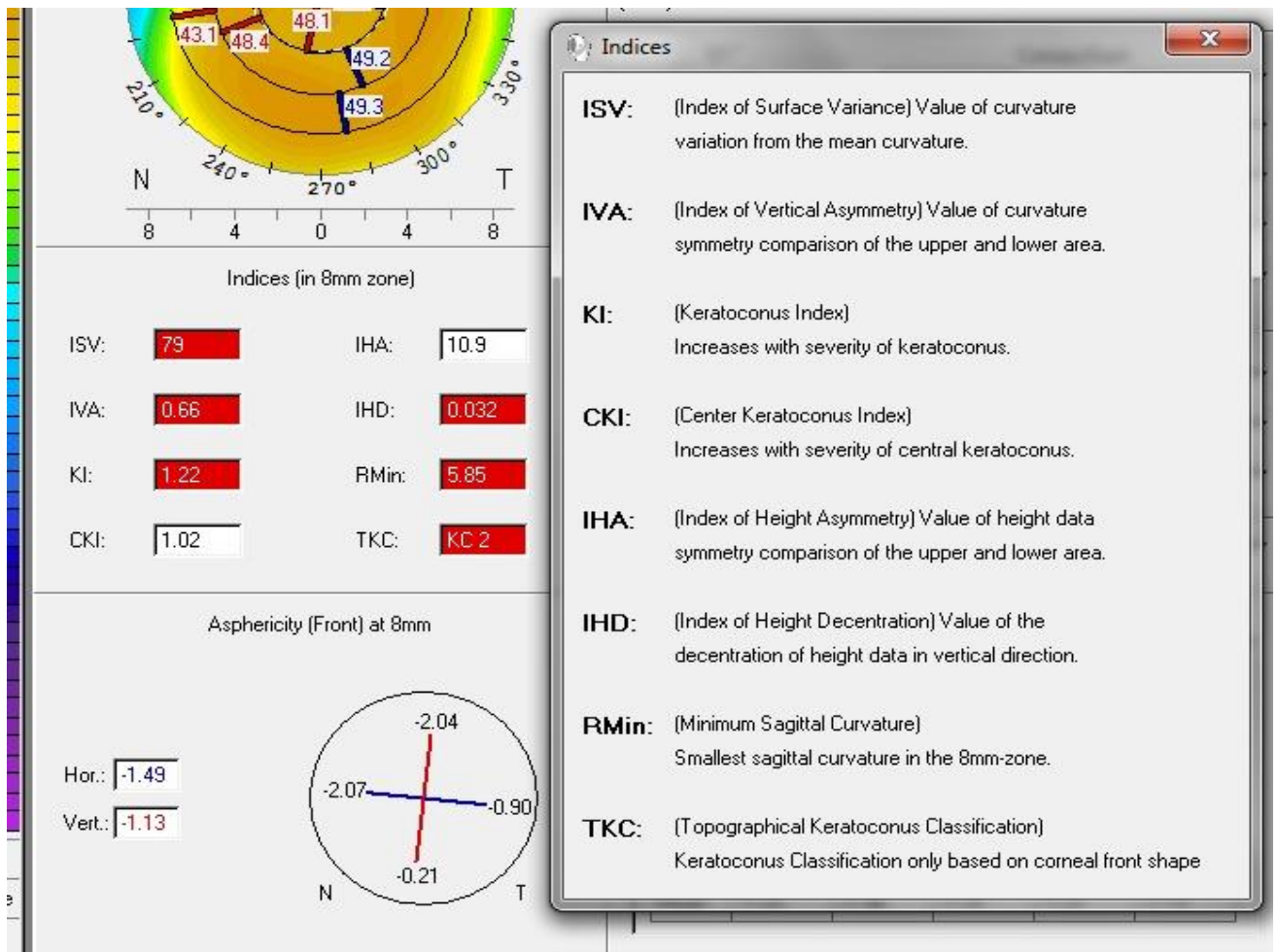


Figura 21. Índices de Irregularidad y su descripción. Fuente: Propia.

Valores límite de los índices

Índice	anormal (Amarillo)	Patológico (rojo)
ISV	≥ 37	≥ 41
IVA	$\geq 0,28$	$\geq 0,32$
KI	$> 1,07$	$> 1,07$
CKI	$\geq 1,03$	$\geq 1,03$
Rmin	$< 6,71$	$< 6,71$
IHA	≥ 19	> 21
IHD	$\geq 0,014$	$> 0,016$
ABR	≥ 1	≥ 1

Tabla 3. Tabla con Índices de Irregularidad con sus valores anormales y patológicos.

2.6.4 Queratometría: es el examen para determinar la curvatura o potencia corneal en su meridiano más plano y curvo, dentro de los 3 mm. centrales. El cálculo de este valor se realiza a partir de la medición del radio de curvatura de la superficie anterior de la córnea.

Valores de queratometría:

- Poder dióptrico corneal normal: 43-44 D (43.81 ± 1.6)
- Valores menores a 40 D, señalan corneas planas
- Valores superiores a 47 D, señalan corneas curvas

El pterigión no afecta la biomecánica de la córnea, esto es relevante para considerar que no afectará en la medición de la presión intraocular (83).

2.7 PELICULA LAGRIMAL (84)

La película lagrimal consta de tres capas: lipídica, acuosa y mucínica (Figura 22). La más externa es la **capa lipídica**, que recubre la película lagrimal, retrasa la evaporación de la capa acuosa, estabiliza la película lagrimal y actúa como lubricante entre los párpados y la córnea.

La **capa acuosa** ocupa un lugar intermedio y es la de mayor tamaño. Se compone de agua (98 %); electrolitos (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro, fosfato); péptidos, proteínas (enzimas, factores de crecimiento, citoquinas) y metabolitos (aminoácidos, glucosa, urea, lactato). Sus funciones son la lubricación, la limpieza de pequeñas partículas, la prevención de infecciones y el aporte de nutrientes y oxígeno a la córnea. La **capa de mucina** es la más interna. Ayuda a mantener el ojo húmedo y lubricado al distribuir la capa acuosa sobre la superficie ocular, lo que la hace hidrofílica. Esta capa también nutre el epitelio corneal y tiene una función protectora frente a partículas y microorganismos. Su contenido procede de las células caliciformes de la conjuntiva, junto con células epiteliales corneales y conjuntivales. Recientemente, el informe del International Dry Eye Workshop TFOS DEWS II ha unido estas dos capas en una única capa mucínico-acuosa, con un gradiente de concentración decreciente de mucinas desde la superficie corneal hacia el exterior (85). En el pterigión la capa de mucina se encuentra disminuida (86).

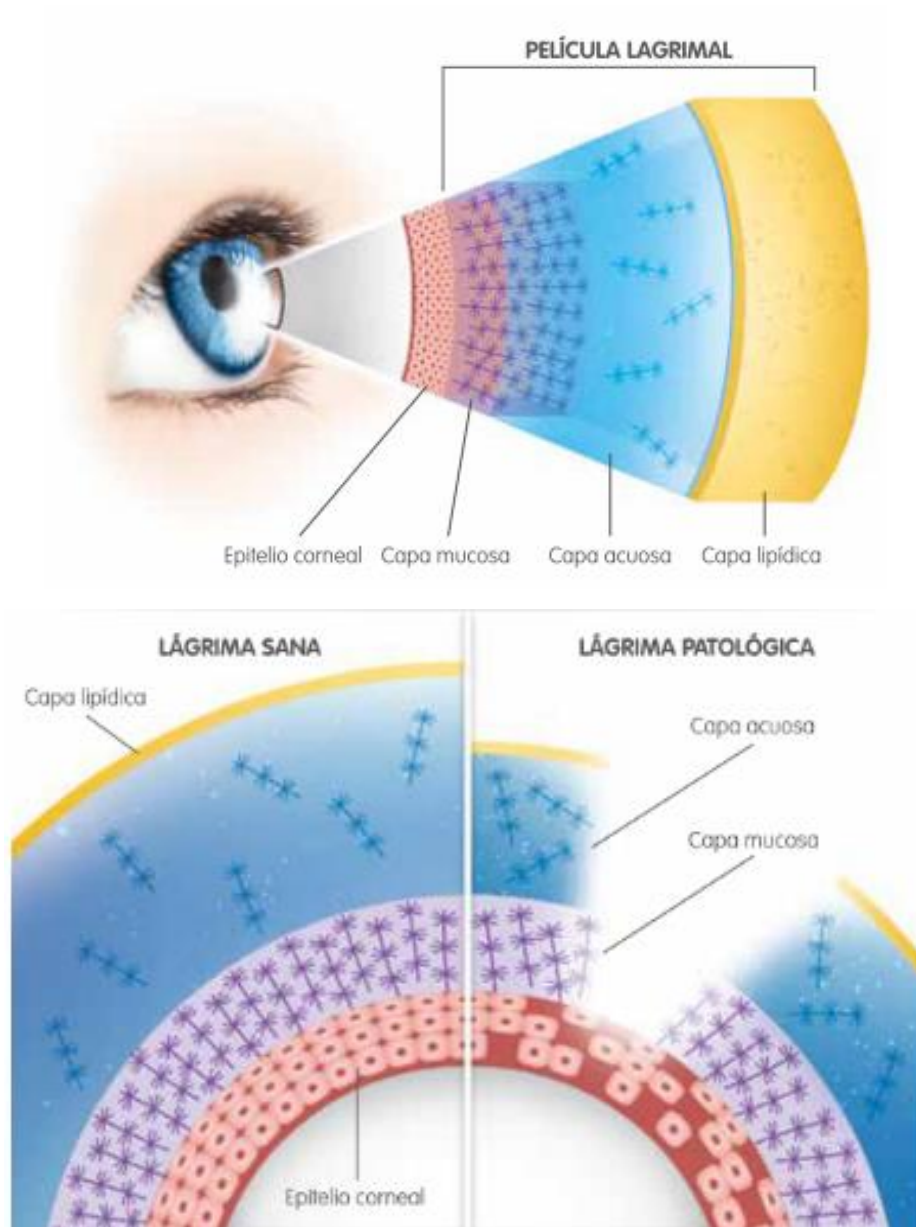


Figura 22. Esquema y Estructura de la película lagrimal sana y patológica (84).

La homeostasis es el equilibrio dinámico en las funciones y la composición de líquidos y tejidos (87). El mantenimiento de la homeostasis de la película lagrimal depende de la unidad funcional lagrimal, formada por la superficie ocular, los anexos secretores y las conexiones nerviosas motoras y sensoriales. El parpadeo, sea involuntario (espontáneo), reflejo o voluntario, reviste de lágrima la córnea y la conjuntiva.

La alteración de la película lagrimal más estudiada es la fisiopatología del Síndrome del Ojo Seco y se centra en dos grandes cambios: la hiperosmolaridad de la lágrima y la inestabilidad de la película lagrimal.

La que nos interesa y se relaciona con el pterigión, es la **inestabilidad de la película lagrimal** y se caracteriza por una ruptura precoz de la película. Puede ser consecuencia de la hiperosmolaridad de la lágrima o puede deberse a alteraciones de la superficie ocular provocadas por irregularidades en la superficie corneal (como el pterigión), uso de productos tópicos con conservantes, lentes de contacto, disfunción de las glándulas de Meibomio y otras causas. Se mide con el examen: tiempo de ruptura de la lágrima o Break Up Time (BUT).

Se sabe que en el pterigión hay una alteración o disminución de la capa de mucina en la película lagrimal, por lo cual, pudiese provocar una disminución del tiempo de ruptura de la lágrima (86).

Los resultados alterados de la ruptura de la película lagrimal dentro del intervalo de parpadeo normal es una causa de degradación visual (88).

Según Tear Film and Ocular Surface Society (TFOS) en su informe del International Dry Eye Workshop (DEWS II) el pterigión es considerado como uno de los factores de riesgo, no modificable y probables para el Síndrome de Ojo seco. Esto significa que se encontró evidencia científica que es sugerente e implica la existencia de información no concluyente de publicaciones revisadas por pares o información no concluyente o limitada para respaldar la asociación, pero no publicada o publicada en otro lugar que no sea una revista revisada por pares (89). De esta manera es relevante investigar cambios en los resultados de las pruebas de ojos secos, como Schirmer, BUT o cuestionarios, en pacientes con pterigión o sometidos a cirugía de este en una población determinada. Se sabe que se producen alteraciones en la función normal de película lagrimal debido al pterigión que parecen causar Síndrome de Ojo Seco y que la extirpación quirúrgica del pterigión alivia la sintomatología (90).

Como se ha manifestado el pterigión debiera alterar la inestabilidad de la película lagrimal, para identificar si se altera de manera cuantitativa (cantidad) o cualitativa (calidad) se estudiará a los pacientes incluidos en este trabajo con los exámenes Schirmer II (con anestesia) y BUT en el periodo pre y post quirúrgico.

2.7.1 Tiempo de Ruptura de la película lagrimal o Break Up Time (BUT)

El examen de tiempo de ruptura lagrimal o *Break Up Time* (BUT) es el más usado para evaluar la estabilidad de la película lagrimal, definido como el tiempo que transcurre entre un parpadeo completo y la aparición de la primera ruptura de la película lagrimal (91). Corresponde a una técnica utilizada en lámpara de hendidura (o biomicroscopía) que tras la instilación de fluoresceína sódica en ambos ojos se mide el tiempo en segundos de la ruptura de la película lagrimal. La fluoresceína sódica sirve de colorante para permitir el contraste con el filtro de luz azul de cobalto proyectado por la lámpara de hendidura.

Los valores de referencia revisados para BUT podrían proporcionar una evaluación más fisiológica de la rotura de la película lagrimal. Los datos sugieren que los valores de referencia tradicionales de BUT para pacientes con salud ocular *normal* es de un tiempo de *más de 10 segundos (> 10 seg.)* y para aquellos con *alteración* de la película lágrima patológicos o *menos de 10 segundos (< 10 seg.)* (85,92). A pesar de que hay estudios que demostraron valores promedio de los pacientes con salud ocular normal con un BUT > 5 segundos (media = 7,1 segundos), mientras que los diagnosticados con ojo seco tienen BUT <5 segundos (media = 2,2 segundos) (93).

El examen BUT es una de las pruebas clínicas de rutina más disponibles para medir la estabilidad de la película lagrimal a pesar de la controversia sobre su validez (92). La precisión y reproducibilidad de BUT dependen de la cantidad de fluoresceína instilada en el ojo y las variaciones en los procedimientos para medir BUT. La adición de fluoresceína puede crear inestabilidad de la película lagrimal que puede resultar en una medición inexacta de BUT, lo que afecta las evaluaciones clínicas de la estabilidad de la película lagrimal.

Existe correlación entre la medición del espesor de la capa lipídica de la película lagrimal y la prueba BUT, esta prueba además del test Schirmer con anestesia (Schirmer II), son dos exámenes utilizados con frecuencia para evaluar las alteraciones de la película lagrimal y el ojo seco (94).

2.7.2 Test Schirmer II

El examen de Schirmer se utiliza para evaluar la producción de lágrimas, especialmente en pacientes con sospecha de queratoconjuntivitis seca, ojo seco o sobreproducción de lágrimas.

El test de Schirmer puede realizarse: sin anestesia, Schirmer I, mide la producción de lágrima basal y refleja o con anestesia tópica, Schirmer II, que mide la producción de lágrima basal. Sin embargo, el test de Schirmer I, sin anestesia muestra una gran variabilidad en sus resultados y comporta grandes molestias para el paciente (84). Es por eso por lo que en este estudio se evaluará a los pacientes sólo con Schirmer II para identificar si existe un aumento en la producción de la lágrima basal que podríamos sospechar que es de manera permanente.

Para realizar este examen se utilizan tiras reactivas de Schirmer, cada tira se dobla en un ángulo de 90 grados. Se indica al paciente que mire hacia arriba y se tira del párpado hacia abajo. El extremo doblado de la tira reactiva se coloca en el ojo de manera que descansa entre la conjuntiva palpebral del párpado inferior y la conjuntiva bulbar de cada ojo (Figura 22). Una vez colocadas ambas tiras, se pide al paciente que mantenga los ojos suavemente cerrados (sin apretar) durante cinco minutos (Figura 23). El cierre palpebral del paciente durante el examen puede minimizar la variabilidad de los resultados (95), reduciendo la influencia de la posición vertical de la mirada y los movimientos horizontales de los ojos (96). Después de cinco minutos, se le pide al paciente que abra ambos ojos y mire hacia arriba para poder retirar las tiras reactivas. Los resultados del examen de Schirmer se determinan por la longitud del área humedecida de las tiras en milímetros (mm.).

Se acepta como un valor normal al humedecer la tira de papel en ≥ 10 mm. en 5 minutos y anormal o deficiencia de lágrimas al humedecer la tira de papel en ≤ 5 mm. en 5 minutos. Otros estudios proponen diversos resultados o valores para identificar si están anormal el Test de Schirmer II, se ha definido que un valor anormal o deficiente va entre ≤ 5 mm. y ≤ 10 mm. (91).

Un resultado anormal o alterado del examen Schirmer por sí sola no diagnostica definitivamente ninguna patología, sino demuestra una alteración en la producción de la lágrima (97).



Figura 23. Test de Schirmer con tiras. Fuente: Google imágenes.

Se sabe que el pterigión altera la película lagrimal de manera mecánica y genera inestabilidad en ella, generando síntomas similares a los síntomas del ojo seco, como sequedad e irritación. Así muchos estudios mostraron una película lagrimal precorneal anormal en pacientes con pterigión. Sin embargo, los cambios en la calidad y cantidad de la película lagrimal precorneal después de la cirugía de pterigión no fueron concluyentes. Algunos estudios mostraron que después de la extirpación quirúrgica del pterigión la función de la película lagrimal mejora, mientras que algunos estudios no encontraron ninguna diferencia después de la cirugía (86). Uno de los objetivos de este trabajo será estudiar los resultados preoperatorios y postoperatorios en los pacientes con pterigión del estudio con los exámenes de Schirmer II y el tiempo de ruptura de la lágrima (BUT).

El Test de Schirmer II se realizará con el objetivo de evaluar y obtener una medición exacta del nivel de producción lagrimal en su secreción basal de los ojos evaluados tras la cirugía de pterigión.

2.7.3 Ocular Surface Disease Index (OSDI©)

Existen varios cuestionarios para evaluar la superficie del ojo seco y sus síntomas, este tipo de cuestionarios es muy útil para sistematizar el diagnóstico y la valoración de la severidad de la sintomatología en cada paciente. Los cuestionarios más utilizados son los relacionados para estudiar ojo seco son: Ocular Surface Disease Index, OSDI© (98,99), Dry Eye Questionnaire (DEQ-5) (100), Impact of Dry Eye on Everyday

Living (IDEEL), National Eye Institute's Visual Function Questionnaire (NEI VFQ-25), Ocular Comfort Index, OCI (101), test McMonnies (102), el cuestionario Schein (Schein et al, 1997), entre otros (91,103).

La encuesta "Ocular Surface Disease Index" ©(OSDI©) o en su traducción "*Índice de enfermedades de la superficie ocular*" es uno de los cuestionarios más estudiados y validados para una correcta evaluación de los síntomas de las Enfermedades de la superficie ocular (ESO) y los últimos reportes de la Sociedad de Film Lagrimal y Superficie Ocular (TFOS) en su informe TFOS - Taller de Ojo Seco II (TFOS DEWS II), refuerzan la importancia de utilizar estos cuestionarios.

Basándonos en los últimos estudios que demostraron que el OSDI© o en su traducción "*Índice de enfermedades de la superficie ocular*", es un instrumento válido y fiable para medir la gravedad del ojo seco, que está ampliamente validado y posee las propiedades psicométricas necesarias para ser utilizado en los ensayos clínicos (91,99), siendo utilizado ya por estudios aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) (104,105), es por lo que se utilizó el cuestionario OSDI© en este estudio, ya que existe una asociación probada entre el pterigión y ojo seco, además de su severidad, esto posiblemente por perpetuar la inflamación de la superficie ocular (106).

2.8 SISTEMA ÓPTICO Y PTERIGIÓN

El ojo humano, es considerado un sistema óptico, el cual genera imágenes invertidas en la retina, en donde los rayos luminosos de los objetos debiesen formar una imagen nítida.

Los rayos luminosos de los objetos atraviesan la película lagrimal, córnea, cristalino y vítreo llegando a la retina. Estas estructuras oculares presentan distintos índices de refracción de la luz, los cuales van alterando la dirección de los rayos luminosos mientras van atravesándolos.

Cuando la imagen observada proyecta rayos de luz paralelos y al atravesar las diferentes estructuras oculares se enfocan en la fovea de la retina, es cuando estamos frente a un ojo que presenta un estado refractivo ideal, llamado *Emetropía*. Es así, que los rayos de luz llegarán directamente a la fovea de la retina y la imagen se observará enfocada y nítida.

Al desviarse levemente, estos rayos pueden generar defectos de refracción o vicios de refracción o también llamados *Ametropías*, que es cuando estos rayos de luz se enfocan delante o detrás del plano retiniano, en donde el estado refractivo es anormal y produce que los objetos se vean borrosos. La ametropía se debe a una alteración del sistema óptico, en cualquiera de sus estructuras o interfaces o a un cambio en la longitud axial del globo ocular.

El poder óptico del ojo hace que estos rayos puedan enfocarse delante o detrás de la retina, si se enfocan delante se produce *miopía*, y si los rayos se enfocan atrás, se producirá *hipermetropía*.

El ojo miope, presenta una excesiva potencia refractiva, este defecto en la refracción produce una disminución en la visión de lejos y puede ser corregido con lentes negativas (divergentes).

El ojo hipermetrope se asocia a un ojo de pequeño tamaño, el poder dióptrico disminuye y el defecto refractivo produce una disminución en la visión de cerca y puede ser corregida con lentes positivas (convergentes).

Si el sistema óptico del ojo genera dos puntos de enfoque distintos se producirá Astigmatismo.

2.8.1 Astigmatismo

Condición que debido a la forma irregular de la córnea o del cristalino, genera una visión borrosa o distorsionada de su entorno. El sistema óptico del ojo no es capaz de formar un solo punto focal en la retina, el cual produce que se generen diferentes puntos focales. En el ojo con astigmatismo se generarán dos meridianos, uno será de máxima potencia y el otro de mínima potencia. El eje del astigmatismo indica la orientación del meridiano principal y es cuantificado de 0° a 180°.

El astigmatismo puede tener diversas causas, tales como:

- *Astigmatismo corneal*, es producido por la cara anterior de la córnea y es el principal causante del astigmatismo presente en el globo ocular. Generado por el pterigión, que altera la córnea y película lagrimal.

- *Astigmatismo interno*, es producido por el cristalino y por menor grado por la cara posterior de la córnea.

- *Astigmatismo refractivo*, es el resultado final de ambos astigmatismos vistos anteriormente, el corneal y el interno. Es el más importante para corregir con lentes en su totalidad.

2.8.2 Clasificación Astigmatismo

Una de las causas más importantes que producen el astigmatismo es la diferencia en la curvatura de la córnea con distintos meridianos y se debe principalmente a defectos corneales. Gracias a estas diferencias de curvatura, podemos clasificar al astigmatismo según su eje en directo, inverso u oblicuo (107) como se observa en el esquema de la Figura 24:

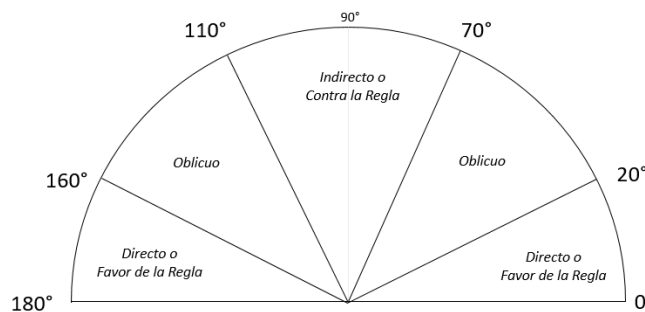


Figura 24. Clasificación del Astigmatismo según eje. Fuente: Propia.

Astigmatismo Directo, también llamado *a favor de la regla*, se debe a que la curvatura del meridiano vertical es mayor que el meridiano horizontal. El eje con menor potencia se sitúa a 0°, 180° y puede incluir de 0° a 20° o 160° a 180° (Figura 25).

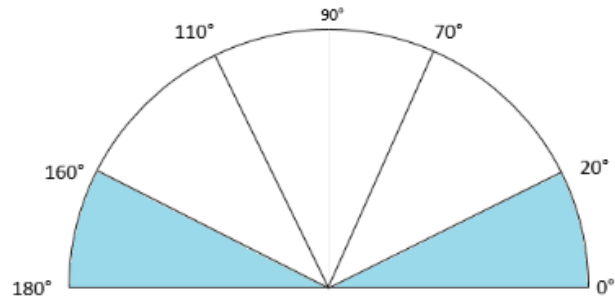


Figura 25. Astigmatismo Directo o a favor de la regla.

Astigmatismo Indirecto, conocido también como *en contra de la regla*, se debe a que el meridiano horizontal presenta mayor curvatura que el meridiano vertical. El eje del astigmatismo se sitúa en 90° y puede situarse entre los 70° a 110° (Figura 26).

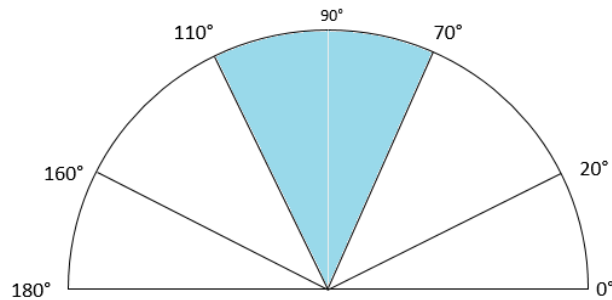


Figura 26. Astigmatismo Indirecto o en contra de la regla.

Astigmatismo oblicuo: aquí se incluyen los astigmatismo cuyo ejes no están comprendidos en los directos e inversos. El eje del astigmatismo puede situarse entre los 20° a 70° y 110° a 160° (Figura 27).

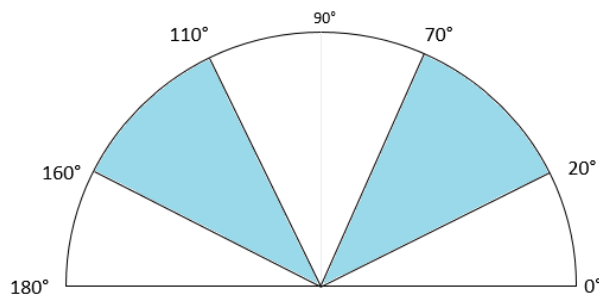


Figura 27. Astigmatismo Oblicuo.

El astigmatismo puede ser clasificado por su magnitud o potencia (108), si bien no hay un consenso establecido, se puede clasificar en los siguientes valores dióptricos:

- Astigmatismo fisiológico o insignificante: menor de 0.75 D.
- Astigmatismo bajo: entre 1.00 y 1.50 D.
- Astigmatismo moderado: entre 1.75 y 2.50 D.
- Astigmatismo alto: mayor de 2.50 D.

Entre los síntomas más significativos del pterigión se encuentra la disminución de la agudeza visual y la disminución de la sensibilidad de contraste. Esto ocurre en los pterigión Tipo o grado II o III cuando el tejido fibrovascular excede los 2-3 mm sobre la córnea o alcanzan del eje visual, provocando un astigmatismo Inducido que genera valores crecientes de astigmatismo y podría disminuir después del tratamiento quirúrgico.

El astigmatismo inducido que puede ser regular o irregular aparece en proporción al tamaño del pterigión, este va a ir progresando o aumentando debido al crecimiento de la cabeza del pterigión provocando una deformación en la curvatura corneal (76). Entre la extensión del pterigión sobre la córnea y la cantidad de astigmatismo inducido, existe una correlación significativa.

El pterigión causa un aplanamiento localizado en la parte central del vértice del pterigión, como este aplanamiento ocurre a lo largo del meridiano horizontal, generalmente causa un astigmatismo corneal directo o a favor de la regla. Este astigmatismo no afecta al meridiano completo de la córnea sino a la mitad en el lado donde se encuentra el pterigión (hemimeridional), siendo más frecuente el lado nasal, esto genera un astigmatismo irregular.

Se ha postulado que la causa del astigmatismo asociado con el pterigión es la tracción en la córnea por el pterigión, que podría llevar a restricciones oculomotoras en casos más severos. Otra posible explicación es la acumulación de película lagrimal en el vértice del pterigión, que implica el desarrollo de un menisco lagrimal entre el vértice corneal y el pterigión elevado, lo que provoca un aparente aplanamiento del mismo (76).

Entre el astigmatismo inducido por pterigión medido topográficamente y el medido por refracción manifiesta, existe una mala correlación. Esta débil correlación

entre el astigmatismo topográfico y refractivo se debe probablemente a la naturaleza asimétrica del astigmatismo inducido por pterigión, con el lado más normal (generalmente temporal) de la córnea reduciendo el efecto refractivo de los cambios en la córnea nasal. Así lo muestra el caso mostrado por Lindsay y cols. en que un astigmatismo refractivo de Rx +2,75 esf -3,00 cil a 180° /AV 6/9,5 (o 0.63 en escala decimal) con una topografía corneal que indicaba un astigmatismo de 8,00D aproximadamente a favor de la regla, después de dos semana de operado se mostró una Rx Neutro -0,50 cil a 90° - AV 6/7,5 (o 0.8 en escala decimal) y después de 9 semanas Rx +0,50 esf -1,00 cil a 157° AV 6/6 (o 1.0 en escala decimal) con una topografía con un astigmatismo de menos de 1,5D a favor de la regla (76).

La cirugía exitosa del pterigión reducirá el astigmatismo refractivo inducido por el pterigión y mejorará la agudeza visual.

Debido a las recurrencias y las cirugías repetidas, el crecimiento de la lesión puede volverse más agresivo y causar astigmatismo irregular permanente.

3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

3 JUSTIFICACIÓN E HIPOTESIS

El pterigión es una patología de alta incidencia en países con latitudes menores o cercanas a la Línea del Ecuador, es decir, latinoamericanos, centroamericanos, y africanos con un desarrollo económico en vías de desarrollo, en los cuales las políticas de prevención no son la prioridad en los sistemas de salud pública. Sumado esto a la gran migración de personas de orígenes con alta radiación solar, con mediana-baja educación y que generan un aumento en la demanda de las consultas oftalmológicas debido a sus precarias condiciones de salud visual, lo que va a provocar además de un aumento de la prevalencia y de los costes derivados de su atención hacen que el pterigión pueda ser considerado un problema de salud pública.

La búsqueda de la reducción del gasto económico en los sistemas de salud públicos a mediano y largo plazo es un desafío. Permitir el acceso precoz a un tratamiento quirúrgico definitivo del pterigión significaría una inversión a largo plazo ya que se eliminaría la demanda de por vida de estos pacientes por defectos de refracción secundarios producidos por la deformación corneal permanente, incluso después de la cirugía, entregándoles una atención en estadios no avanzados, mejorando de manera significativa la calidad de vida de estos pacientes.

Para esto hay que estudiar las características específicas de la patología del pterigión y sus consecuencias en la salud visual de las personas, en una población determinada en Chile con los índices de radiación ultravioleta más altos del país, factor más predisponente de la patología del pterigión, asociando los factores de riesgo relacionados con la presencia de pterigión y su tratamiento quirúrgico con dos variaciones de este, con sutura o adhesivo tisular del autoinjerto, considerando las ventajas y desventajas de este tratamiento en cuanto a su resultado en esta población

Por otra parte, ni en Chile ni en Latinoamérica hay estudios similares y es por ello que es necesario y de gran interés conocer la realidad de la ciudad más al norte y con menor latitud de Chile, con mayor migración, y una alta prevalencia de pterigión, por lo tanto, con gran demanda en las consultas oftalmológicas y gran repercusión en los tratamientos tanto en los sistemas de salud tanto público y como en los privados.

Por todo esto el conocimiento del astigmatismo pre y postquirúrgico del pterigión y del tratamiento quirúrgico más eficaz es importante para conocer cómo se podría tratar de forma más resolutiva esta patología para mejorar el pronóstico de este problema de salud pública en una región de Chile con alta incidencia debido a sus altos índices de radiación ultravioleta. Este conocimiento podrá ser utilizado en otras regiones del mundo donde la migración desde zonas con altos índices de radiación está haciendo que el pterigión aumente su frecuencia y constituya un problema también de salud pública.

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el astigmatismo corneal inducido por el Pterigión antes y después de la cirugía con autoinjerto dependiendo del método de fijación empleado.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivos primarios

1. Describir las características del astigmatismo corneal antes y después de la cirugía de pterigión.
2. Determinar qué grado de pterigión es el que induce menor astigmatismo postquirúrgico.
3. Determinar qué tipo de método de fijación (sutura o adhesivo tisular) de la cirugía con autoinjerto que induce menor astigmatismo postquirúrgico.

Objetivos secundarios

4. Comparar los resultados de la refracción (poder esférico, poder cilíndrico, equivalente esférico), queratometría, paquimetría del ápex, asfericidad, radio mínimo de la córnea antes y después de la cirugía de pterigión dependiendo del método de fijación utilizado.
5. Comparar los resultados de la cantidad de la lágrima, calidad de la lágrima y la valoración del Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI®) antes y después de la cirugía de pterigión dependiendo del método de fijación utilizado.

6. Comparar los resultados de la agudeza visual antes y después de la cirugía según el grado del pterigión y método de fijación utilizado.
7. Describir el motivo principal para la cirugía de pterigión y dolor en la cirugía de pterigión.
8. Describir los factores de riesgo relacionados con el pterigión.

4 MATERIAL Y MÉTODOS

4 MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de corte longitudinal, de tipo analítico observacional y descriptivo en pacientes operados de pterigión pertenecientes al sistema de salud público del Servicio de Salud de Arica, Chile.

4.2 POBLACIÓN OBJETIVO

Pacientes con pterigión usuarios del Fondo Nacional de Salud (FONASA) que reciben atención en la Unidad de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO) derivados de los siete Centros de Salud Familiar (CESFAM) de la ciudad, de Arica, XV región, Arica y Parinacota, Chile.

4.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra es de cuota y corresponde a un total de 33 cirugías de pterigión derivados por la Unidad de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO) del Servicio de Salud de Arica (SSA) para cirugía de pterigión la cual fue realizada por médicos oftalmólogos durante el periodo de tiempo comprendido entre marzo y diciembre del 2012 y al final del estudio a los 4 años de la cirugía, y de esta manera analizar su evolución.

Cabe destacar que las UAPO fueron creadas en septiembre del año 2008, para disminuir las listas de espera y dar soluciones rápidas en la atención oftalmológica de la población de Chile. El equipo de salud que conforma la UAPO es: Médico Oftalmólogo, Tecnólogo Médico en Oftalmología y Técnico Paramédico (109). En ella se atiende la sospecha diagnóstica del paciente y se resuelve, si no se puede resolver en la UAPO se gestiona atención oftalmológica y se deriva para el Hospital Juan Noé C. donde se le da solución. Si la lista del hospital se hace mayor a lo estimado se realizan contratos de servicio.

Debido a la gran demanda de atención oftalmológica en la salud pública en la ciudad de Arica, que el sistema de salud público no puede abarcar y resolver, se realizan licitaciones públicas para resolver problemáticas comunes de la población que se suelen extender durante periodos prolongados de tiempo. A partir de una de estas licitaciones es de donde se obtiene la muestra, teniendo pacientes que han esperado hasta 5 años para la cirugía del pterigión.

La selección de los pacientes se realizó bajo los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión

- Individuos con pterigión en uno o ambos ojos.
- Edad > 18 años.
- Individuos que hayan firmado el Consentimiento Informado y acepten participar voluntariamente del estudio.

Criterios de Exclusión

- Individuos con características físicas o psicológicas que impida su colaboración en el desarrollo del estudio.
- Individuos en los que no se disponga del examen pre y postoperatorio.

Lugar de realización del estudio

En el centro oftalmológico “Red de Salud Visual”, administrado por el Dr. Sergio Sánchez Zubicueta, director Médico, Arica, Chile.

4.4 RECOLECCIÓN DE DATOS

4.5 Autorización de Comité de Ética

En el diseño y realización del estudio se cumplió con todos los principios éticos incluidos por la Asociación Médica Mundial en la *Declaración de Helsinki* en relación con la investigación médica en seres humanos (110). En todo momento el estudio se sometió a normas éticas que garantizaban el respeto a todos los seres humanos y la protección de su salud y de sus derechos individuales, conociendo los requisitos éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos.

Se solicitó autorización al Comité Ético de la Universidad de Tarapacá, presentando los siguientes documentos: anteproyecto de tesis, “Consentimiento Informado de participante” y “Consentimiento informado para cirugía de pterigión”. Todos los documentos fueron aceptados, aprobando el estudio a través del documento “*Carta Autorización Comité de Ética/ Bioética de la Universidad de Tarapacá. Constancia N°02/2012*” (Anexo 9.1).

Los pacientes fueron citados a evaluación con el médico oftalmólogo para la confirmación diagnóstica del pterigión, evaluación clínica y tratamiento asignado que

sería cirugía con autoinjerto de conjuntiva con sutura o adhesivo tisular. Confirmado el diagnóstico el médico invitó a los pacientes a participar en el estudio de investigación.

4.6 Consentimientos informados

A todos los pacientes que se operarían de pterigión por la licitación se les invitó a participar en el estudio de investigación, explicándoles la importancia del estudio y su participación considerando las características de la región y la relevancia que tenía esta patología en la zona de residencia, sin perjuicio de la atención médica y tratamiento que el sujeto recibiría si no aceptaba participar del estudio de investigación. A quienes aceptaron participar del estudio se le solicitó permiso y autorización a través de su nombre y firma mediante el documento “*Consentimiento Informado para el Paciente*” (Anexo 9.2) y de esta manera fueron incluidos en el estudio.

El paciente que aceptó la participación del estudio se les realizó la primera exploración oftalmológica de la investigación, al momento de confirmar el diagnóstico por el médico oftalmólogo, llevada a cabo en el centro de Red de Salud Visual (RSV) donde se les realizó:

1. “Encuesta de Factores de Riesgo” asociados al pterigión (Anexo 9.3).
2. Refracción objetiva con autorefractómetro.
3. Medición de agudeza visual (AV) para lejos sin corrección o con lentes.
4. Topografía Corneal Pentacam.
5. Encuesta Ocular Surface Disease Index[®](OSDI[®]) en español (Anexo 9.5).
6. Tiempo de rotura de la película lagrimal (BUT, Break Up Time).
7. Test Schirmer II.

Se entrevistó a cada paciente de manera personal con un entrevistador entrenado, los datos obtenidos se registraron en el documento “Encuesta de Factores de Riesgo operados de pterigión” (Anexo 9.3).

Luego, se le realizaron los exámenes enumerados en el orden indicado para que no interfirieran entre sus resultados. Los datos se registraron en el documento “Ficha Clínica para registro de datos.” (Anexo 9.4) y “Encuesta Ocular Surface Disease Index (OSDI[®])” (Anexo 9.5).

El día de la cirugía ocular se le solicito firmar al paciente y médico oftalmólogo el documento “Consentimiento Informado para la cirugía de pterigión” (Anexo 9.6), el médico también lo firmó. Los consentimientos informados son protocolos actualmente en todas las intervenciones quirúrgicas de la Clínica San José, donde se llevó a cabo la cirugía.

Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por dos médicos oftalmólogos experimentados, durante marzo a septiembre del año 2012, quienes debieron completar el documento “Fichas de Cirugía de Pterigión con Autoinjerto de Conjuntiva con sutura o adhesivo tisular” (Anexo 9.7), donde se especificaban los detalles de la cirugía, técnica quirúrgica y método de fijación. Los pacientes fueron agrupados en dos grupos:

- Grupo I: Excisión e injerto autoconjuntival limbal con sutura.
- Grupo II: Excisión e injerto autoconjuntival limbal con adhesivo tisular.

Cada médico oftalmólogo se ocupó de realizar el seguimiento pre y post quirúrgico de sus pacientes en los diferentes tiempos, que fueron: consulta preoperatoria, cirugía, control día posterior a la cirugía, control al mes y control a los 4 años.

A los pacientes se les estudio en diferentes tiempos, que se pueden resumir en la siguiente Tabla 4:

CONTROL	Tiempo Quirúrgico				
	PRE	Cirugía	Control	POST 1	POST 2
Tiempo Quirúrgico	Pre operatorio	Cirugía	Post operatorio	Post-Operatorio I	Post-Operatorio II
TIEMPO	0	0	1 mes	1 mes	4 años
Año	Marzo 2012	Entre marzo y Septiembre 2012	2012	2012	Noviembre 2016
Muestra (n)	144	200	70	33	33

Tabla 4. Control de pacientes y tiempos para el estudio. Elaboración propia.

El control post operatorio se realizó al mes de la cirugía, luego a los 4 años de la cirugía, con el objetivo de realizar un seguimiento y evaluar los cambios en diferentes tiempos después del tratamiento quirúrgico.

En el postoperatorio, se realizaron las mismas exploraciones que en el preoperatorio con excepción de la aplicación de la “Encuesta de Factores de Riesgo”. En cada control del estudio se le realizaron diferentes exámenes, los cuales fueron: Las pruebas de evaluación oftalmológica de los pacientes fueron los siguientes:

1. Refracción objetiva con autorefractómetro.
2. Medición de agudeza visual (AV) para lejos sin lentes.
3. Topografía Corneal Pentacam.
4. Encuesta Ocular Surface Disease Index[®](OSDI[®]) en español (Anexo 9.5).
5. Tiempo de rotura de la película lagrimal (BUT, Break Up Time).
6. Test de Schirmer II.

Se registraron los datos de cada paciente en el documento “Encuesta de Factores de Riesgo operados de pterigión” (Anexo 9.3).

Todas las exploraciones mencionadas fueron llevadas a cabo por el/la Tecnólogo/a Médico/a o estudiante. Todas las personas fueron entrenadas previamente.

4.7 INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS:

Los exámenes que se realizaron fueron los siguientes:

- Refracción
- Agudeza Visual
- Topografía corneal

Los procedimientos realizados fueron:

4.7.1 Biomicroscopía o Lámpara de Hendidura

El médico oftalmólogo utilizó biomicroscopía o lámpara de hendidura, modelo DC-3, marca TOPCON, Alemania (Figura 28), con el que se realizó la observación del segmento anterior estandarizado. El diagnóstico de pterigión fue realizado clínicamente por un solo examinador

Se ingresó al paciente al box, se le pidió que tomara asiento y se le explicó el examen. Se posicionó de manera cómoda la cabeza, ajustándolo al apoya frente y mentonera.

Procurando que quedara alineado el canto externo con las líneas de marcaje del soporte. Sé observó el segmento anterior, las diferentes estructuras para caracterizar y diagnosticar el pterigión. Este procedimiento se realizó en los exámenes pre y sus controles post operatorios.



Figura 28. Biomicroscopio o Lámpara de hendidura, modelo DC-3, marca TOPCON. Fuente: TOPCON (111–113).

4.7.2 Refracción Objetiva con Autorefractómetro

Se utilizó el Autorefractometro-queratometro Portátil, modelo AR-20/ARK-30, marca Nidek; Japón (Figura 29) (114), con el que se realizaron refracciones objetivas. Previo al ingreso del paciente, se encendió el soporte y el autorefractómetro. Se procedió a su calibración automática y se seleccionó en el modo refracción (R). Se ingresó al paciente al box, se le pidió que tomara asiento y se le explicó el examen. Se ubicó al paciente a la misma altura del equipo, frente al autorefractómetro, se abrieron los ocluidores laterales del equipo para que el paciente mirara el círculo central, se extendió él apoya frente y se posicionó en la frente del paciente, el autorefractómetro quedaba paralelo al ojo del paciente y se acercaba o alejaba para realizar las mediciones. Se le indicó que observará la imagen interna de manera relajada, sin forzar la visión para ver nítida la imagen. Las mediciones se realizaron de manera automática, evaluando

primero el ojo derecho (OD) y luego el ojo izquierdo (OI). Una vez obtenidas las mediciones de ambos ojos se imprimían los valores para mantener el registro. Se registró el valor esférico, cilíndrico, eje y equivalente esférico. El valor del cilindro se utilizó para obtener el Astigmatismo Refractivo. Cuando por motivos de la irregularidad en la superficie corneal del ojo, no se logran obtener las mediciones, se registra en la hoja de impresión. Este procedimiento se realizó siempre antes de la toma de agudeza visual y se realizó en los exámenes pre y post operatorios



Figura 29. Autorefractometro-queratometro Portátil, modelo AR-20/ARK-30, marca Nidek (114).

4.7.3 Agudeza visual

Se utilizó el Proyector de Optotipos, modelo ACP-8, marca TOPCON, Japón, (Figura 30) (115) con el que se midió la agudeza visual.

Previo al ingreso del paciente, se encendió el proyector de optotipo. Se ingresó al paciente al box, se le pidió que tomara asiento y se le explicó el examen. Distancia de proyección de optotipo a 5 o 6 metros (dependiendo de la sala). Se posicionó al paciente en el asiento de manera derecha y cómoda. Luego se entregó el ocluser, el cual se lo debía posicionar al frente de uno de sus ojos. Luego se apagó la luz de la habitación, quedando ésta en semioscuridad para resaltar el contraste de los optotipos (letras). Se procedió a realizar la toma de agudeza visual para lejos, mostrando las diferentes letras siguiendo un orden decreciente. Se examinó cada ojo por separado. Los resultados se expresaron en fracciones; en donde el numerador corresponde a la distancia que está el optotipo (pies) y el denominador la distancia en la cual una persona “visualmente sana” debería ver el optotipo señalado, luego para la tabulación se transformó en metros. Este procedimiento se realizó en los exámenes pre y post operatorios.



Figura 30. Proyector de Optotipos, modelo ACP-8, marca TOPCON (115).

4.7.4 Topografía Corneal

Se utilizó el Topógrafo Corneal Pentacam, modelo Basic, marca OCULUS, Alemania (*Figura 31*) (116), con el que se realizaron las topografías corneales.

Previo al ingreso del paciente se encendió el equipo y se calibró automáticamente. Se ingresó al paciente al box, se le pidió que tomara asiento y se le explicó el examen. Se ingresaron los datos del paciente al topógrafo: Nombre y apellidos, fecha de nacimiento, y se le designó pterigión como Rut (o ID). Se posicionó de manera cómoda la cabeza, ajustándolo al apoya frente y mentonera. Procurando que quedara alineado el canto externo con las líneas de marcaje. En la pantalla del examinador se alinearon las líneas y flechas de seguimiento que presenta el equipo, el cual indica la posición efectiva de la toma. Se tomó el examen centrando la pupila con el equipo, en casos que el pterigión impidiera realizar el examen en modo automático se procedió a utilizarlo en modo manual, procurando obtener un examen confiable para así obtener todos los datos necesarios. Se realizaron hasta 3 mediciones, solo fueron aceptadas las que tenían un índice de confiabilidad de QS= OK, aceptándose excepcionalmente exploraciones en amarillo o rojo.

El procedimiento se realizó en ambos ojos por separado. Para el estudio solo se utilizan los datos del ojo que presenta pterigión. Se utilizó el formato 4 Mapas Refractivos, para obtener los valores de análisis: Quality Specification (QS), Q-value 30° (Q-val), Queratometría simulada más plana (K1), Queratometría simulada más curva (K2), Queratometría simulada media (Km), Astigmatismo corneal de la cara anterior (Astig CA) o Astigmatismo Topográfico, Astigmatismo corneal de la cara posterior (Astig CP), Radio mínimo de la córnea anterior (Rmin CA), Eje de la cara anterior de la córnea (75) y Paquimetría del ápice de la córnea (Paqui Apex). Este procedimiento se realizó en los exámenes pre y post operatorios. No se utilizó el valor del ISV (Índice de variación de superficie) que muestra la desviación del radio corneal individual respecto al valor medio, ni IVA (Índice de asimetría vertical). Ya que este mide la irregularidad según el meridiano horizontal comparando la zona superior de la inferior de la córnea y se sabe que los cambios morfológicos en el pterigión ocurren entre la zona temporal y nasal, por lo que, se supone que estos índices no muestran cambios significativos en el pterigión como lo demuestran los estudios (57).



Figura 31. Topógrafo Corneal Pentacam, modelo Basic, marca OCULUS (116).

4.7.5 Encuesta Ocular Surface Disease Index (OSDI®) en español

Se utilizó la encuesta Ocular Surface Disease Index ®(OSDI®) (Anexo 9.5) en español se le dieron las instrucciones al paciente para responder el cuestionario y fue aplicado por personas entrenadas.

Basándonos en los últimos estudios que demostraron que el OSDI® o en su traducción “Índice de enfermedades de la superficie ocular”, es un instrumento válido y fiable para medir la gravedad del ojo seco, que está ampliamente validado y posee las propiedades psicométricas necesarias para ser utilizado en los ensayos clínicos (91,99), siendo utilizado ya por estudios aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) (104,105), es por lo que se utilizó el cuestionario OSDI® en este estudio, ya que existe una asociación probada entre el pterigión y ojo seco, además de su severidad, esto posiblemente por perpetuar la inflamación de la superficie ocular (106).

El cuestionario originalmente en inglés fue traducido y aplicado a los pacientes tanto en el preoperatorio y como en el postoperatorio. A pesar de que actualmente existe un cuestionario OSDI® con adaptación cultural y validación en una población chilena, este no pudo ser utilizado para este estudio puesto que su validación fue posterior al inicio del estudio (117).

El Ocular Surface Disease Index (OSDI®), desarrollado por The Outcome Research Group at Allergan Inc. incluye 3 áreas de evaluación: *síntomas oculares*, *función visual* y *desencadenantes ambientales*. Cada área incluye diferentes preguntas: 3 preguntas relacionadas a *síntomas oculares*, 6 preguntas relacionadas con alteraciones visuales (visión borrosa o mala visión) o *función visual* (problemas para leer, conducir de noche, trabajar en una computadora o mirar televisión), y 3 preguntas relacionadas a *desencadenantes ambientales* (91).

El OSDI® se evalúa en una escala de 0 a 100, y las puntuaciones más altas representan una mayor discapacidad. El índice demuestra sensibilidad y especificidad para distinguir entre sujetos normales y pacientes con enfermedad del ojo seco (EOS). El OSDI® es un instrumento válido y confiable para medir la enfermedad del ojo seco (normal, leve, moderada y severa) y el efecto sobre la función relacionada con la visión (98). El cuestionario OSDI® incluye doce preguntas que se puntúan de 0 (nunca) a 4 (siempre) (98). Una puntuación mayor o igual a 13 puntos, es positiva y se considera diagnóstica de enfermedad de ojo seco (EOS) (99).

4.7.6 Tiempo de Ruptura de la película lagrimal o Break Up Time (BUT)

Se utilizó la lámpara de hendidura, modelo DC-3 (marca TOPCON, Japón) (111,113) (*Figura 28*) con el colirio Clorhidrato de Proparacaína (Anestalcon, Laboratorio Siegfried AG, Suiza) (118,119), tiras de Fluoresceína (Marca Haag Streit, Suiza) y cronómetro (Marca Bell, China).

Se ingresó al paciente al box, se procuró que no hubiera corrientes de aire ni luces de elevada intensidad, se le pidió que tomara asiento y se le explicó el examen. Se instiló de una gota de anestésico tópico Clorhidrato de Proparacaína (Anestalcon, Laboratorio Siegfried AG, Suiza) se esperó mínimo 15 segundos, se tiñó el menisco lagrimal con la tira de Fluoresceína y se esperó un minuto para que la película lagrimal se estabilizara. Se procuró instilar pequeñas cantidades de fluoresceína sódica, para favorecer la repetibilidad de la prueba. Se posicionó de manera cómoda la cabeza, ajustándolo al apoya frente y mentonera frente al biomicroscopio, procurando que quedara alineado el canto externo con las líneas de marcaje del soporte. Se observó con luz azul de cobalto a una mediana intensidad lumínica. Se le indicó al paciente parpadear dos veces, para

luego dejar de parpadear hasta que se produzca la ruptura de la película lagrimal, observando mediante los oculares y realizando la medición del tiempo en segundo, entre el último parpadeo y la ruptura de la película lagrimal. Se realizó el mismo procedimiento tres veces en cada ojo, para luego realizar un cálculo promedio del tiempo de ruptura de la película lagrimal obtenido entre las tres tomas, de la medición final promedio. Este procedimiento se realizó en los exámenes pre y sus controles post operatorios.

4.7.7 Test de Schirmer II

Se utilizó tiras para Test de Schirmer (Marca Clement Clarke, Reino Unido), anestesia tópica de Clorhidrato de Proparacaína, (Anestalcon, Laboratorio Siegfried AG, Suiza) (118,119) y cronómetro (Marca Bell, China).

Se ingresó al paciente al box, se le pidió que tomara asiento y se le explicó el examen. Se instiló de una gota de anestésico tópico Clorhidrato de Proparacaína ALCON, Estados Unidos se esperó 1 minuto para su efecto anestésico y para que se establezca la película lagrimal, cualquier exceso de líquido visible en el fondo de saco inferior o en el borde del párpado se secó suavemente con una torunda de algodón. Luego se colocó temporalmente una tira de papel para el Test de Schirmer en el margen palpebral inferior, en la porción temporal de cada ojo. Se le indicó al paciente cerrar ambos ojos por un lapso de 5 minutos. Después de 5 min, se retiró la tira y se midió con una regla milimetrada el área humedecida de la tira en milímetros (mm.). Este procedimiento se realizó en los exámenes pre y post operatorios.

4.7.8 Consentimientos y material fungible utilizado

Los insumos que se utilizaron en el estudio fueron:

Fotocopias de los documentos: “*Consentimiento Informado para el Paciente*” (Anexo 9.2), “*Encuesta de Factores de Riesgo*” asociados al pterigión (Anexo 9.3), “*Ficha Clínica para registro de datos*” (Anexo 9.4), *Encuesta Ocular Surface Disease Index* ©(OSDI©) en español (Anexo 9.5), “*Consentimiento Informado para la cirugía de pterigión*” (Anexo 9.5), Tiras para Test de Schirmer (Marca Clement Clarke, Reino Unido), Tiras de Fluoresceína (Marca Haag Streit, Suiza), Colirio Clorhidrato de Proparacaína 0.5% o 5 mg. (Anestalcon, Laboratorio Siegfried AG, Suiza) (118,119), Papel térmico para la

impresión de refracción, Ocluser, Algodón, Alcohol isopropílico, Alcohol gel, Jabón líquido.

4.8 TÉCNICA QUIRÚRGICA PTERIGIÓN

Se utilizó la técnica quirúrgica de cirugía de pterigión con autoinjerto de conjuntiva limbal. En la cirugía se utilizó Proparacaína tópica (Anestalcon, Laboratorio Siegfried AG, Suiza) (118,119), se extrae el pterigión a través de una escisión completa del tejido, desde el cuerpo hacia la cabeza, conservando el pliegue semilunar y por avulsión se va despegando el pterigión de la córnea, se obtuvo el autoinjerto limbo conjuntival extraído de la zona superior de la esclera o eventualmente inferior (video de cirujano disponible (120)). La fijación del autoinjerto se colocó siempre el lado epitelial/membrana basal hacia superior, nunca hacia el tejido. La fijación del injerto en el lecho escleral se realizó con dos métodos de fijación:

4.8.1 Método fijación: Sutura nylon 10/0

Se utiliza una sutura 10/0 continua o corrida, partiendo desde la zona superior, luego se van suturando de forma radial, los puntos del injerto van más cerca o seguidos y los puntos de la zona receptora van más lejos. El punto se sutura nunca se fijó en esclera, dejando una asa más larga, de tal manera que al retirar los puntos sea más fácil introducir el bisturí en esa asa y romper la sutura, además para que no molesten o pinchen las suturas. Los cabos sueltos se pueden introducir dentro de la conjuntiva de tal manera que no molesten en el post operatorio (Figura 32).

Sutura nylon 10/0

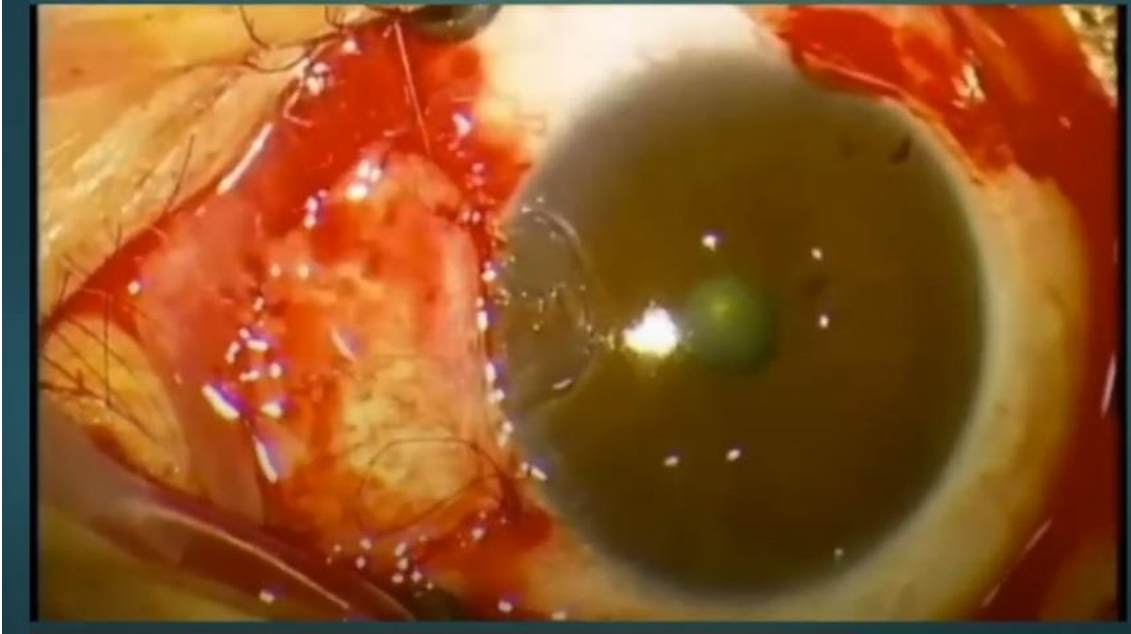


Figura 32. Cirugía de pterigión con autoinjerto limboconjuntival fijación sutura.

Fuente: Dr. Sergio Sánchez Zubicueta (120).

4.8.2 Método de fijación: Adhesivo tisular Beriplast (CSL Behring, Alemania) (66–68)

Se utilizó adhesivo tisular Beriplast de 1 ml. y aplicó en la interfaz escleral para fijar el autoinjerto y se mantuvo hasta que se logró la adhesión completa. Siempre se secó muy bien la superficie, previo a poner el adhesivo. Luego se posiciona el injerto en la zona, primero se fijó la zona limbal y luego se va desplegando el injerto hasta la conjuntiva receptora. Si existen restos de pegamentos nunca se extrajo tirando el pegamento, sino se extrajo con tijera (Figura 33).

Pegamento tisular (Beriplast)

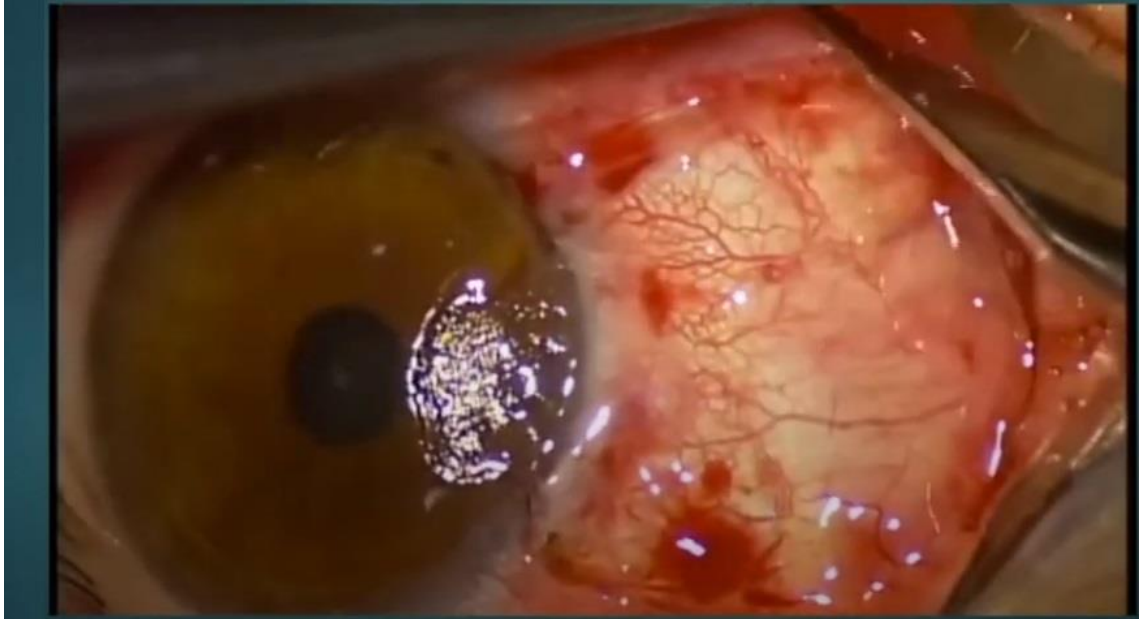


Figura 33. Cirugía de pterigión con autoinjerto limboconjuntival fijación adhesivo tisular. Fuente: Dr. Sergio Sánchez Zubicueta (120).

El tratamiento posoperatorio en todos los casos fue el mismo: gotas oftálmicas de dexametasona/tobramicina (mixto) con una dosis decreciente durante doce semanas, luego gotas oftalmológicas de corticosteroide tópico de baja potencia, Loteprednol (Inveltys, Lotemax, Lotemax SM) y gotas oftalmológicas de lágrima artificial que se utilizan durante bastante tiempo, mínimo 3 meses. Se controla el paciente en la consulta preoperatoria, el día de la cirugía, control al día posterior a la cirugía, control al mes. Estas indicaciones son bastante similares a como lo indica la Guía de Pterigión de Servicio de Salud Metropolitano Oriente (121), a pesar de que esta guía indica más controles con el médico oftalmólogo; consulta preoperatoria, el día de la cirugía, control al día posterior a la cirugía, a la semana, 2 semanas para la extracción de puntos en caso de sutura, al mes, a los 3 meses y 6 meses.

4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de las historias clínicas de los pacientes fueron recogidos en una planilla Excel 2014 para Windows (Microsoft Corporation, Redmond, WA, Estados Unidos). Posteriormente, se codificaron los datos para poder ser analizados utilizando el programa estadístico STATA y R.

4.10 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el desarrollo de la investigación se diseñó una base de datos en el programa informático Microsoft Excel 2014 para Windows (Microsoft Corporation, Redmond, WA, Estados Unidos) en la que se registraron todas las variables estudiadas. Posteriormente, la información se importó al programa estadístico STATA 14.0 para Windows (StataCorp., Texas, Estados Unidos) y R con la finalidad de realizar los cálculos estadísticos.

Se empleó análisis estadístico para datos no paramétricos, debido a que la muestra a estudiar era pequeña ($n=33$), a pesar de que la mayoría de los datos presentaba una distribución normal, existieron algunas excepciones. Los datos continuos se presentaron como media, rango y desviación estándar. Se utilizó la prueba de Wilcoxon para analizar los resultados obtenidos de dos variables y la prueba Friedman para analizar los resultados obtenidos de tres variables, en cada grupo de tratamiento a lo largo del período de seguimiento.

Los valores de significancia en las comparaciones fueron $*p<0.05$, $**p<0.01$ y $***p<0.005$ y se consideraron indicativos de diferencias estadísticamente significativas.

5

RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Análisis descriptivo de la muestra

La muestra total incluida en este estudio corresponde a 33 cirugías de pterigión de 33 personas, evaluados en 3 tiempos distintos los cuales fueron preoperatorio (Pre), al mes de operado (Post 1) y a los 4 años de operado (Post 2). De los 200 pacientes que se operaron, en 144 pacientes se realizaron los exámenes preoperatorios y accedieron a participar en el estudio, se controlaron al mes de la cirugía 70 pacientes y a los 4 años de la cirugía se evaluaron 33 casos. La toma de la muestra comenzó en marzo 2012 y terminó en noviembre 2016 (Tabla 5).

CONTROL	Tiempo Quirúrgico				
	PRE	Cirugía	Control	POST 1	POST 2
Tiempo Quirúrgico	Pre-operatorio	Cirugía	Post-Operatorio	Post-Operatorio I	Post-Operatorio II
TIEMPO	0	0	1 mes	1 mes	4 años
Año	Marzo 2012	Entre marzo y septiembre 2012	2012	2012	Noviembre 2016
Muestra (n)	144	200	70	33	33

Tabla 5. Distribución de la muestra según los tiempos de control de la cirugía de Pterigión (n=33).

El ojo con pterigión se distribuyó en ojo derecho en un 51,5% (n=17) y ojo izquierdo en un 48,5% (n=16) de la muestra (Gráfico 7).

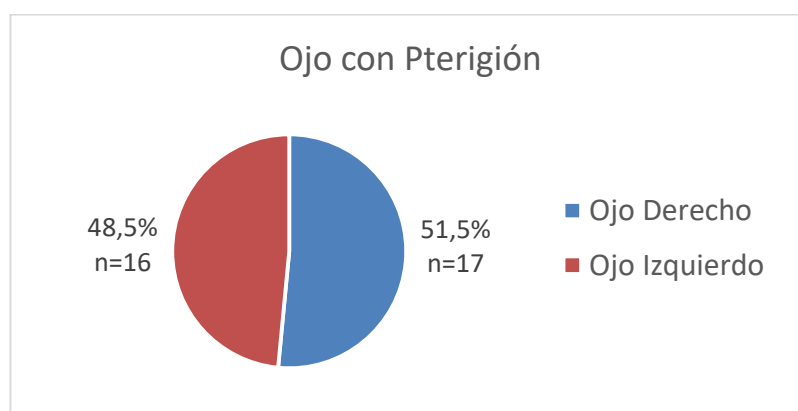


Gráfico 7. Distribución de la muestra según la lateralidad del ojo con pterigión (n=33).

El tipo de pterigión según ubicación que predominó en la muestra (n=33) fue el unipolar afectando al lado nasal con un 93,9 (n=31) y luego el lado temporal con un 6,1% (n=2) (Gráfico 8).

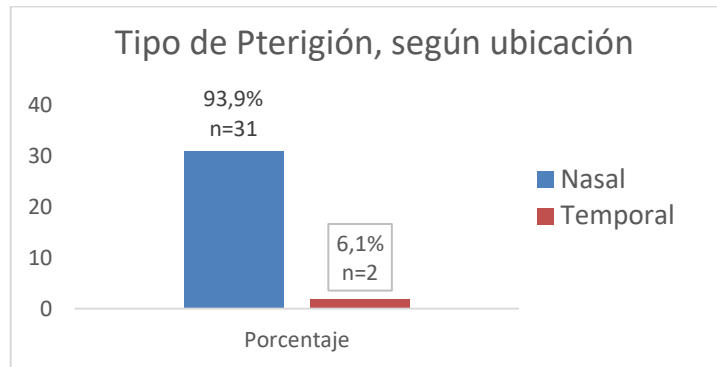


Gráfico 8. Distribución de la muestra según tipo de pterigión en ubicación (n=33).

El tipo de pterigión según el tamaño que predominó en la muestra (n=33) fue el grado 2 con un 81,8% (n=27), luego grado 3 con un 15,2% (n=5) y con grado 1 con un 3,0% (n=1) (Gráfico 9 y 10).

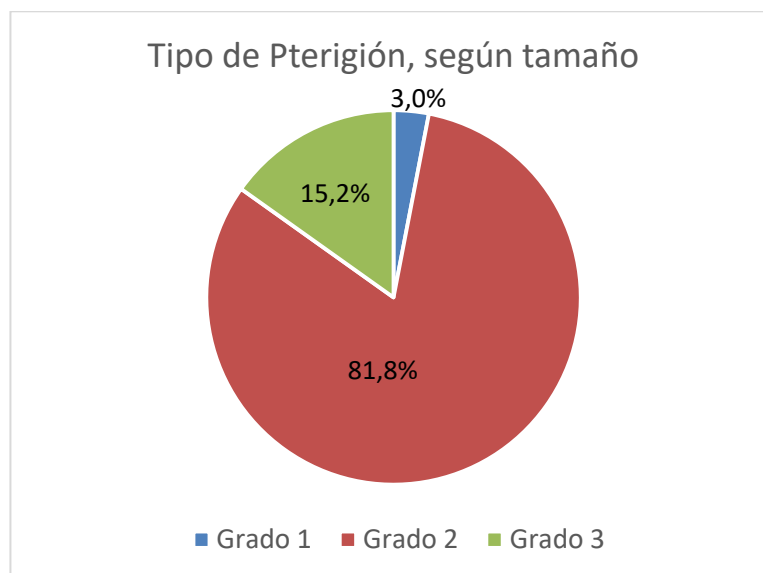


Gráfico 9. Distribución de la muestra según tipo de pterigión en tamaño (n=33).

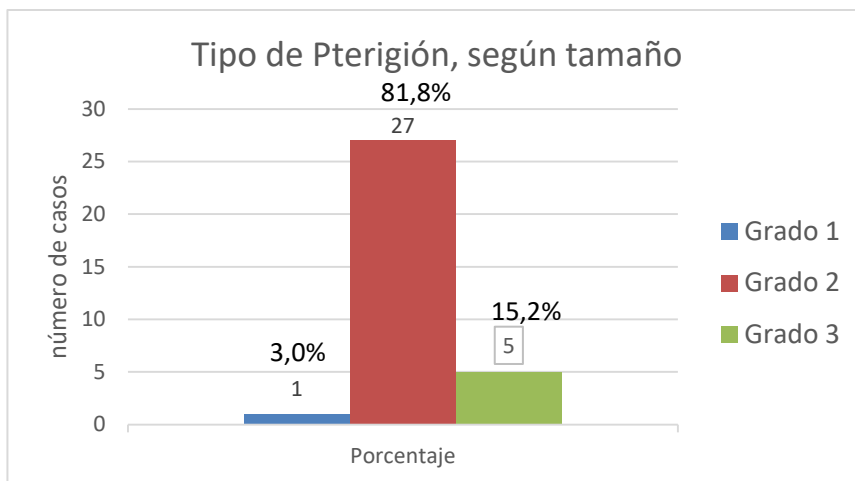


Gráfico 10. Distribución de la muestra según tipo de pterigión en tamaño (n=33).

En el estudio se utilizó la cirugía de pterigión con autoinjerto de las cuales la dos técnicas quirúrgicas de fijación de ésta se distribuyeron homogéneamente, utilizándose la técnica de sutura en un 51,5% (n=17) y la técnica de adhesivo tisular en un 48,5% (n=16) de la muestra (Gráfico 11).

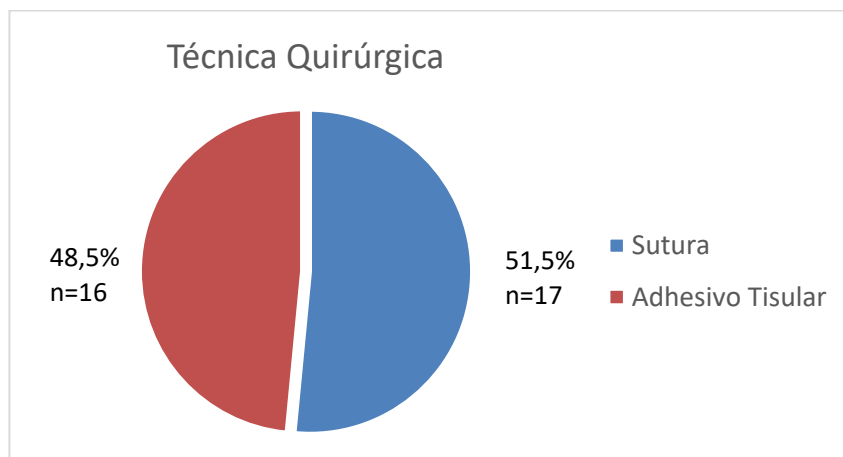


Gráfico 11. Distribución de la muestra según técnica quirúrgica de fijación del autoinjerto (n=33).

OBJETIVOS PRIMARIOS

5.2 Análisis estadístico del astigmatismo antes y después de la cirugía de pterigión

OBJETIVO 1. Describir las características del astigmatismo corneal antes de la cirugía y después de la cirugía de pterigión.

5.2.1 Eje del astigmatismo

En relación con el astigmatismo según la clasificación del eje del cilindro de la refracción objetiva se observó que el astigmatismo directo o a favor de la regla representa el 51,5% de la muestra con pterigión, al mes de operado (Post 1) disminuye al 36,4% y después de 4 años de operado (Post 2) aumentó a 66,7%, siendo el eje más predominante de la muestra. A su vez, el astigmatismo indirecto o en contra de la regla representó el 27,3% de la muestra con pterigión, al mes de operado aumentó levemente a el 33,3% y después de 4 años de operado disminuyó al 12,1%. El astigmatismo oblicuo represento el 21,1% de la muestra y se mantuvo en igual proporción entre antes y después de los 4 años de la cirugía de pterigión, aumentando al 30,3% al mes de operado (Gráfico 12).

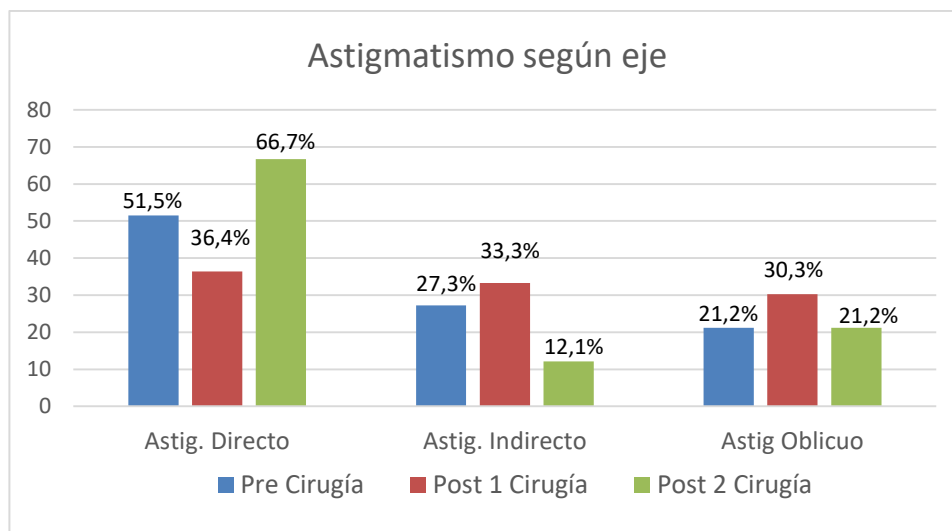


Gráfico 12. Distribución del astigmatismo corneal del cilindro según eje de la refracción objetiva antes y después de la cirugía (n=33).

5.2.2 Potencia del astigmatismo

En la relación al astigmatismo según la clasificación del valor de la potencia del cilindro de la refracción objetiva, en el gráfico de barras se observa como el astigmatismo corneal o fisiológico, menor a 0.75 D, se mantiene entre el rango del 21,2%, 27,3% y el 30,3% entre los diferentes tiempos antes de la cirugía de pterigión, al mes y a los 4 años de operado, respectivamente, aumentando progresivamente el número de casos en el tiempo. El astigmatismo bajo representó un 6,1% de la muestra con pterigión y aumentó considerablemente al mes de la cirugía a 42,4% y luego a los 4 años disminuye a 18,2%. El astigmatismo moderado aumenta progresivamente antes, al mes y a los 4 años de la cirugía de pterigión, representando el 18,2%, 24,2% y 36,4% respectivamente. El astigmatismo alto representa el 54,6% de la muestra con pterigión, disminuyendo considerablemente a 6,1% al mes de la cirugía y aumentando en el post operatorio de los 4 años a un 15,2% (Gráfico 13).

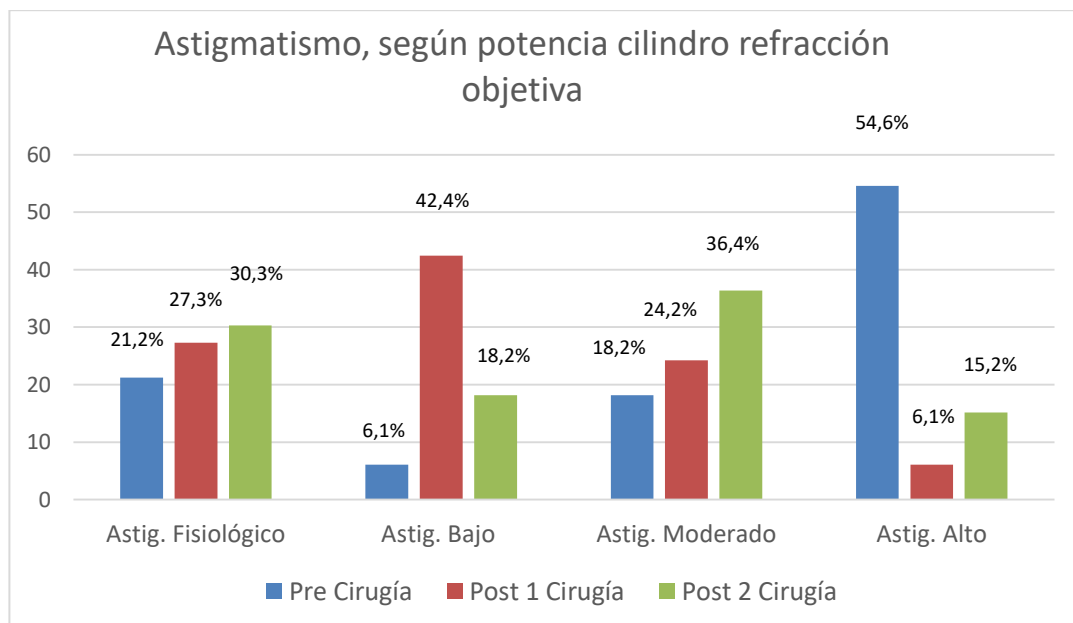


Gráfico 13. Distribución del astigmatismo corneal del cilindro según clasificación de potencia de la refracción objetiva antes y después de la cirugía (n=33).

En relación con el astigmatismo corneal según el valor de la potencia del cilindro de la refracción objetiva en dioptrías, en el gráfico de barras se muestra que el mayor porcentaje de astigmatismo se distribuyen en los astigmatismos entre 0.00 D y -2.75 D, a su vez se observa como este astigmatismo después de la cirugía disminuye. Los astigmatismos altos a partir de las -3.00 D o superior los casos son menos numerosos y tienden a desaparecer en el postoperatorio de los 4 años, como lo muestra la tendencia lineal verde que representa los valores post cirugía de los 4 años (Gráfico 14). El caso de astigmatismo más alto en el preoperatorio fue de -9.00 D, en el postoperatorio al mes (Post1) fue de -4.00 D y en el postoperatorio a los 4 años (Post 2) fue de -9.00 D (Gráfico 14).

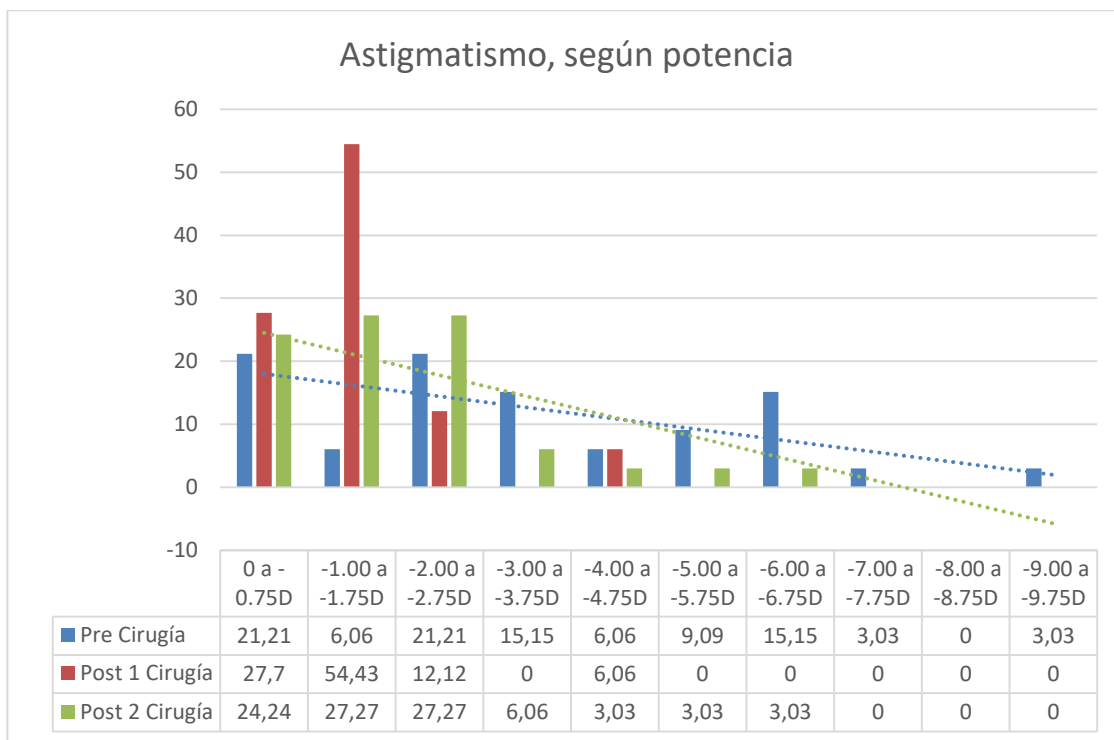


Gráfico 14. Distribución del astigmatismo corneal según valor de potencia en dioptría del cilindro de la refracción objetiva antes y después de la cirugía (n=33).

5.3 Análisis estadístico del astigmatismo y grado de pterigión

OBJETIVO 2. Determinar qué grado de pterigión es el que induce menor astigmatismo postquirúrgico.

Se analizaron los cambios de astigmatismo según el grado de pterigión y técnica quirúrgica con diferentes parámetros: poder del cilindro refractivo de la refracción objetiva; equivalente esférico refractivo de la refracción objetiva; astigmatismo de la cara anterior de la córnea del topógrafo corneal y astigmatismo corneal posterior de la córnea del topógrafo corneal (Tabla 6 y 7).

En el poder del cilindro refractivo se observa que en el pterigión grado 1, en la cual hubo sólo un caso, el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue 0.00 ± 0.00 D, manteniéndose este valor al mes de operado y posteriormente a los 4 años de operado fue de -0.25 ± 0.00 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -0.25 ± 0.00 D, manteniéndose el astigmatismo. No se realizó análisis estadístico de significancia con los datos, por sólo tener un caso (Tabla 6).

En el pterigión grado 2 el poder del cilindro refractivo prequirúrgico en promedio fue -3.00 ± 2.22 D, mejorando al mes de operado a -1.40 ± 0.91 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -1.56 ± 1.09 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -1.44 ± 1.13 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0031$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.009$). Sin embargo, no fue estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 15 D).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas, el poder del cilindro refractivo del astigmatismo prequirúrgico disminuye en promedio de -3.00 ± 2.22 D a -1.68 ± 1.26 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -1.46 ± 0.96 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). Con la técnica de sutura no existen diferencias estadísticamente significativas en estos parámetros (Gráfico 17 C). Sin embargo, si existen cambios estadísticamente significativos con la técnica de adhesivo tisular entre el poder cilíndrico preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0082$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.018$). No es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio a los 4 años (Gráfico 18 C).

En el pterigión grado 3 el poder del cilindro refractivo del astigmatismo prequirúrgico en promedio fue de -5.90 ± 0.65 D, mejorando al mes de operado a -1.40 ± 0.60 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -3.30 ± 2.38 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -3.40 ± 2.38 D, aumentando el astigmatismo en el último control (Tabla 6). Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.011$). No fue estadísticamente significativo el cambio entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años, ni entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 16 D).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el poder del cilindro refractivo del astigmatismo prequirúrgico disminuye en promedio de -5.90 ± 0.65 D a -4.00 ± 2.07 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -0.50 ± 0.00 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). Existe cambio estadísticamente significativo con la técnica de sutura entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.028$) y entre el postoperatorio del mes y el post operatorio de los 4 años ($p=0.041$). No es estadísticamente significativo el cambio entre el preoperatorio y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 19 C).

En el equivalente esférico refractivo se observa que en el pterigión grado 1, en la cual hubo sólo un caso, el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue 1.00 ± 0.00 D, manteniéndose ese mismo valor al mes de operado y posteriormente a los 4 años de operado fue de -0.12 ± 0.00 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -0.88 ± 0.00 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). No se realizó análisis estadístico de significancia con los datos, por sólo tener un caso.

En el pterigión grado 2 en promedio el Equivalente Esférico fue de 0.03 ± 1.37 D, aumentando su poder negativo al mes de operado a -0.14 ± 0.94 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -0.59 ± 1.23 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -0.56 ± 0.14 D, aumentando levemente el poder negativo (Tabla 6). No siendo estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Gráfico 15 E).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el equivalente esférico prequirúrgico aumenta en su potencia negativa de un promedio de 0.03 ± 1.37 D a -0.55 ± 0.84 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -0.63 ± 1.50 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7), no existiendo diferencias estadísticamente significativas en estos parámetros (Gráfico 17 D y 18 D).

En el pterigión grado 3 el equivalente esférico promedio fue de -1.50 ± 3.27 D, disminuyendo su poder hacia positivo al mes de operado a 0.78 ± 1.29 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de 0.60 ± 2.79 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 0.90 ± 0.48 D, aumentando levemente su poder positivo (Tabla 6). No siendo estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Gráfico 16 E).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el equivalente esférico prequirúrgico disminuye de un promedio de -1.50 ± 3.27 D a 0.68 ± 3.22 D con la técnica quirúrgica de sutura y a 0.25 ± 0.00 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). No existen diferencias estadísticamente significativas con la técnica de sutura en estos parámetros (Gráficos 19 D). No se realizó análisis estadístico de significancia para la técnica de adhesivo tisular, por sólo tener un caso.

En el astigmatismo de la cara anterior de la córnea medido con la topografía corneal se observa que en el pterigión grado 1, en la cual hubo sólo un caso, el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue -1.50 ± 0.00 D, disminuyendo al mes de operado a -0.75 ± 0.00 D y posteriormente a los 4 años de operado se mantuvo este mismo valor. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -0.75 ± 0.00 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). No se realizó análisis estadístico de significancia con los datos, por sólo tener un caso.

En el pterigión grado 2 el astigmatismo prequirúrgico de la cara anterior de la córnea en promedio fue -2.98 ± 2.45 D, mejorando al mes de operado a -0.92 ± 1.42 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -1.01 ± 1.46 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -1.97 ± 0.99 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0018$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.0027$). Sin embargo, no fue estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 15 A).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el astigmatismo prequirúrgico de la cara anterior de la córnea disminuye en promedio de -2.98 ± 2.45 D a -0.88 ± 1.81 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -1.12 ± 1.17 con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). Existen cambios estadísticamente significativos con la técnica de adhesivo tisular entre el preoperatorio y el

postoperatorio del mes ($p= 0.0028$) y entre el preoperatorio y el post operatorio de los 4 años ($p= 0.0039$). No es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 18 A). Con la técnica de sutura no existen cambios estadísticamente significativos (Gráfico 17 A).

En el pterigión grado 3 el astigmatismo prequirúrgico de la cara anterior de la córnea en promedio fue -14.48 ± 6.07 D, mejorando al mes de operado a -0.10 ± 3.04 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -0.44 ± 3.09 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -14.04 ± 2.98 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0079$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.016$). Sin embargo, no fue estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 16 A).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el astigmatismo prequirúrgico de la cara anterior de la córnea disminuye en promedio de -14.48 ± 6.07 D a -0.50 ± 3.56 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -0.20 ± 0.00 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). Existen cambios estadísticamente significativos con la técnica quirúrgica de sutura entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.029$) y entre el preoperatorio y el post operatorio de los 4 años ($p=0.029$), no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años con esta técnica (Gráfico 19 A). No se realizó análisis estadístico de significancia para la técnica de adhesivo tisular, por sólo tener un caso.

En el astigmatismo de la cara posterior de la córnea medido con la topografía corneal se observa en el pterigión grado 1 en la cual hubo sólo un caso, el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue 0.50 ± 0.00 D, manteniéndose este valor al mes de operado y posteriormente a los 4 años de operado disminuye a 0.10 ± 0.00 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 0.40 ± 0.00 D, manteniéndose el astigmatismo (Tabla 6). No se realizó análisis estadístico de significancia con los datos, por sólo tener un caso.

En el pterigión grado 2 que el astigmatismo prequirúrgico de la cara posterior de la córnea en promedio fue 0.09 ± 0.37 D, aumentando al mes de operado a 0.28 ± 0.23 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de 0.26 ± 0.20 D. La diferencia entre el

antes y después de la cirugía fue de -0.26 ± 0.17 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). No fue estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Gráfico 15 B).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el astigmatismo prequirúrgico aumenta de un promedio de 0.09 ± 0.37 D a 0.26 ± 0.21 D con la técnica quirúrgica de sutura y a 0.26 ± 0.19 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). No existen diferencias estadísticamente significativas en estos parámetros (Gráfico 17 B y 18 B).

En el pterigión grado 3 el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue 2.88 ± 4.59 D, disminuyendo al mes de operado a 0.62 ± 0.33 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de 0.98 ± 3.15 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 1.90 ± 1.44 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 6). No fue estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Gráfico 16 B).

Con las diferentes técnicas quirúrgicas el astigmatismo prequirúrgico disminuye de un promedio de 2.88 ± 4.59 D a -1.25 ± 3.57 D con la técnica quirúrgica de sutura y a 0.10 ± 0.00 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años (Tabla 7). No existen diferencias estadísticamente significativas en estos parámetros (Gráfico 19 B).

En el Gráfico 17 se muestra los valores de significación del pterigión grado 2 con la técnica quirúrgica de sutura y en el Gráfico 18 los valores de la técnica quirúrgica con adhesivo tisular. En el Gráfico 19 se muestra los valores de significación del pterigión grado 3 con la técnica quirúrgica de sutura y no se calculó la significación del pterigión grado 3 con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular, por existir sólo un caso, por lo cual no se puede analizar.

Astigmatismo antes y después de la cirugía pterigión según grado de pterigión				
	Pre	Post 1	Post 2	Diferencia entre antes y después de la Cirugía (Pre-Post 2)
Poder Cilindro Refractivo (D)				
Pterigión Grado 1 (n=1)	0.00 ±0.00	0.00 ± 0.00	-0.25 ± 0.00	-0.25 ± 0.00
Pterigión Grado 2 (n=27)	-3.00 ±2.22	-1.40 ±0.91	-1.56 ±1.09	-1.44 ± 1.13
Pterigión Grado 3 (n=5)	-5.90 ±0.65	-1.40 ±0.60	-3.30 ±2.38	-2.60 ± 1.73
Equivalente Esférico Refractivo (D)				
Pterigión Grado 1 (n=1)	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	-0.12 ±0.00	-0.88 ±0.00
Pterigión Grado 2 (n=27)	0.03 ±1.37	-0.14 ±0.94	-0.59 ±1.23	-0.56 ±0.14
Pterigión Grado 3 (n=5)	-1.50 ±3.27	0.78 ±1.29	0.60 ±2.79	0.90 ±0.48
Astigmatismo Cara Anterior de la córnea (D)				
Pterigión Grado 1 (n=1)	-1.50 ±0.00	-0.75 ±0.00	-0.75 ±0.00	-0.75 ±0.00
Pterigión Grado 2 (n=27)	-2.98 ±2.45	-0.92 ±1.42	-1.01 ±1.46	-1.97 ±0.99
Pterigión Grado 3 (n=5)	-14.48 ±6.07	-0.10 ±3.04	-0.44 ±3.09	-14.04 ±2.98
Astigmatismo Cara Posterior de la córnea (D)				
Pterigión Grado 1 (n=1)	0.50 ±0.00	0.50 ±0.00	0.10 ±0.00	0.40 ±0.00
Pterigión Grado 2 (n=27)	0.09 ±0.37	0.28 ±0.23	0.26 ±0.20	-0.26 ±0.17
Pterigión Grado 3 (n=5)	2.88 ±4.59	0.62 ±0.33	0.98 ±3.15	1.90 ±1.44

Tabla 6. Comparación del astigmatismo con los parámetros de Poder cilindro refractivo, Equivalente esférico refractivo, Astigmatismo cara anterior de la córnea y cara posterior de la córnea entre el antes y después de la cirugía según el grado de pterigión (n=33).

Astigmatismo antes y después de la cirugía pterigión según grado de pterigión y técnica quirúrgica					
Técnica Quirúrgica		Sutura	Adhesivo Tisular	Sutura	Adhesivo Tisular
	Pre	Post 1	Post 1	Post 2	Post 2
Poder Cilindro Refractivo (D)					
Pterigión Grado 1	0.00 ±0.00 (n=1)	0.00 ± 0.00 (n=1)	0.00 ± 0.00 (n=0)	-0.25 ± 0.00 (n=1)	0.00 ± 0.00 (n=0)
Pterigión Grado 2	-3.00 ±2.22 (n=27)	-1.52 ±0.93 (n=12)	-1.31 ±0.92 (n=15)	-1.68 ± 1.26 (n=12)	-1.46 ± 0.96 (n=15)
Pterigión Grado 3	-5.90 ±0.65 (n=5)	-1.31 ±0.65 (n=4)	-1.75 ±0.00 (n=1)	-4.00 ± 2.07 (n=4)	-0.50 ± 0.00 (n=1)
Equivalente Esférico Refractivo (D)					
Pterigión Grado 1	1.00 ±0.00 (n=1)	1.00 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)	-0.12 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)
Pterigión Grado 2	0.03 ±1.37 (n=27)	0.10 ±0.98 (n=12)	-0.33 ±0.89 (n=15)	-0.55 ±0.84 (n=12)	-0.63 ±1.50 (n=15)
Pterigión Grado 3	-1.50 ±3.27 (n=5)	1.03 ±1.35 (n=4)	-0.22 ±0.00 (n=1)	0.68 ±3.22 (n=4)	0.25 ±0.00 (n=1)
Astigmatismo Cara Anterior de la córnea (D)					
Pterigión Grado 1	-1.50 ±0.00 (n=1)	-0.70 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)	-0.80 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)
Pterigión Grado 2	-2.98 ±2.45 (n=27)	-0.73 ±1.77 (n=12)	-1.08 ±1.10 (n=15)	-0.88 ±1.81 (n=12)	-1.12 ±1.17 (n=15)
Pterigión Grado 3	-14.48 ±6.07 (n=5)	-0.32 ±3.46 (n=4)	0.80 ±0.00 (n=1)	-0.50 ±3.56 (n=4)	-0.20 ±0.00 (n=1)
Astigmatismo Cara Posterior de la córnea (D)					
Pterigión Grado 1	0.50 ±0.00 (n=1)	0.50 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)	0.10 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)
Pterigión Grado 2	0.09 ±0.37 (n=27)	0.28 ±0.26 (n=12)	0.28 ±0.21 (n=15)	0.26 ±0.21 (n=12)	0.26 ±0.19 (n=15)
Pterigión Grado 3	2.88 ±4.59 (n=5)	0.65 ±0.37 (n=4)	0.50 ±0.00 (n=1)	-1.25 ±3.57 (n=4)	0.10 ±0.00 (n=1)

Tabla 7. Comparación del astigmatismo con los parámetros de Poder cilindro refractivo, Equivalente esférico refractivo, Astigmatismo cara anterior de la córnea y cara posterior de la córnea entre el antes y después de la cirugía y sus técnicas quirúrgicas según el grado de Pterigión (n=33).

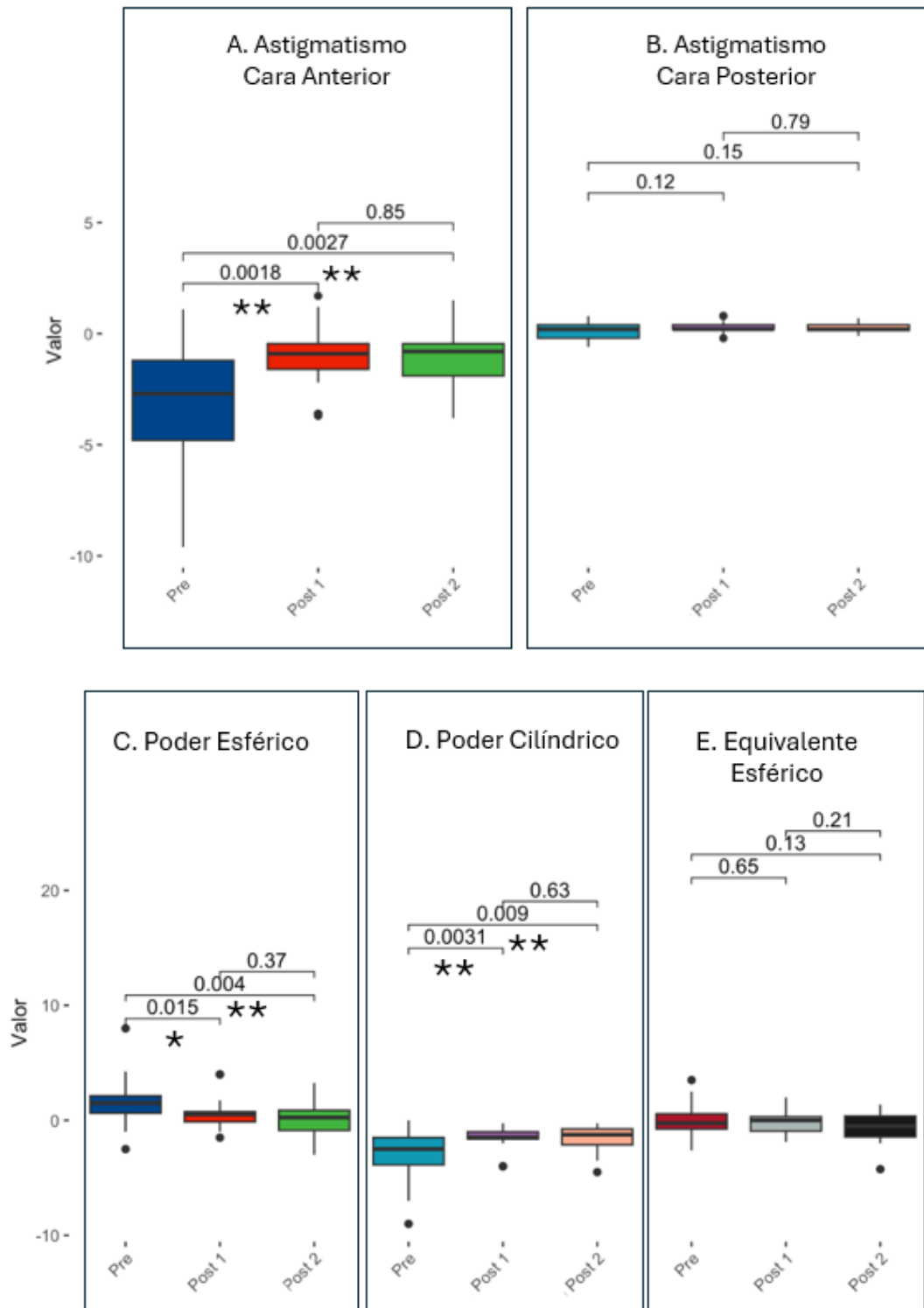


Gráfico 15. Distribución de astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según pterigión grado 2 (n=27).
*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.*

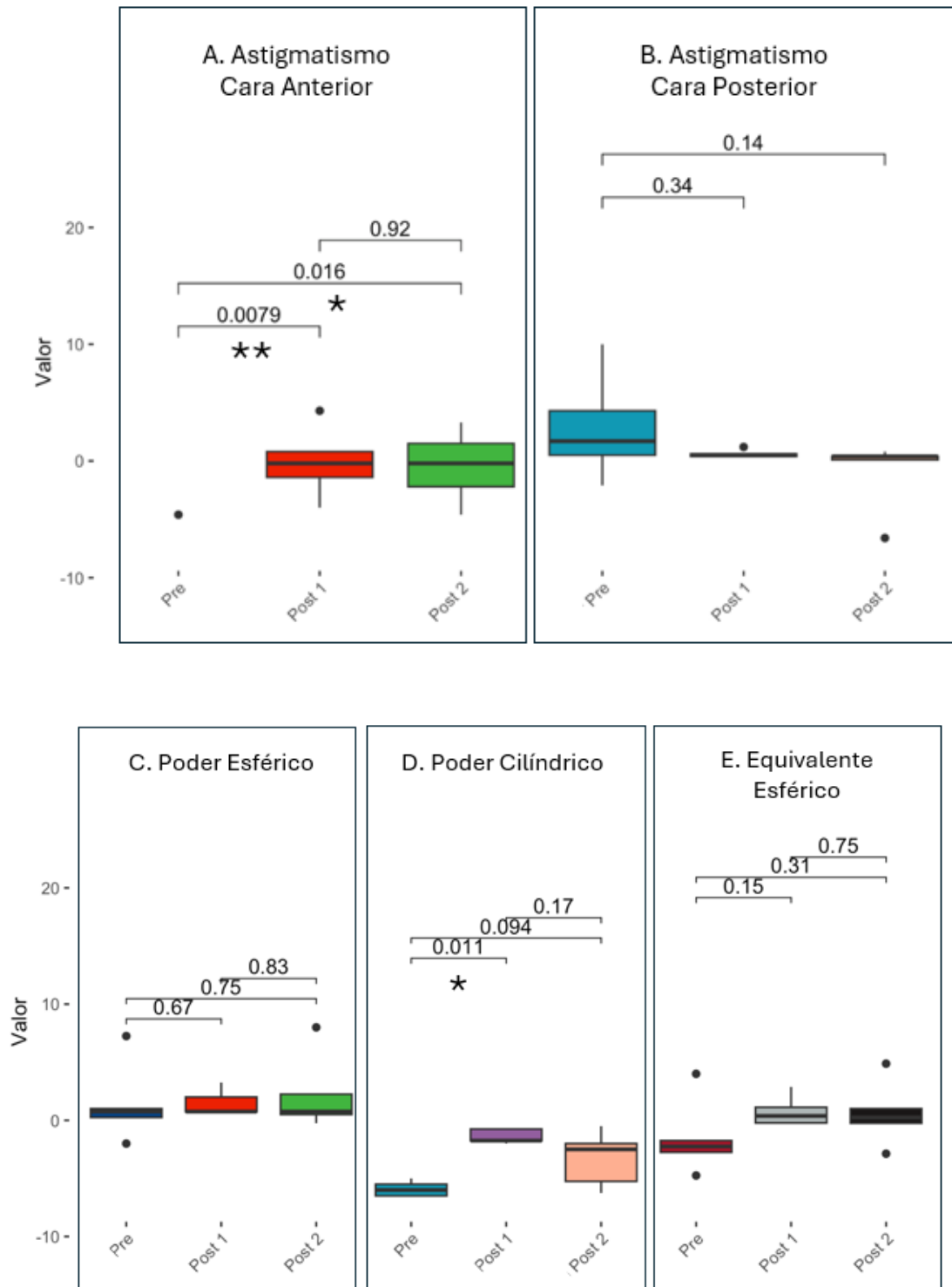


Gráfico 16. Distribución de astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según pterigión grado 3 (n=5).
 Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

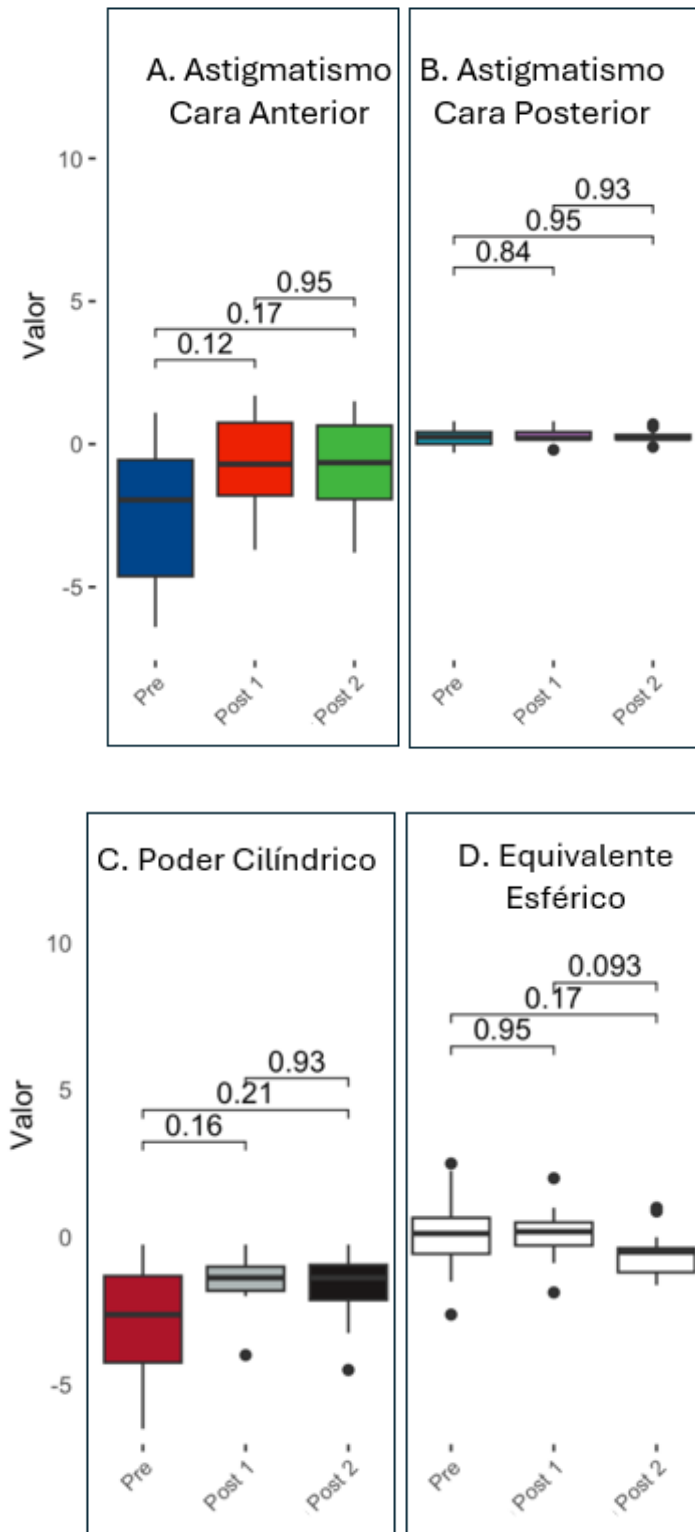


Gráfico 17. Distribución de astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según pterigión grado 2 con técnica quirúrgica de sutura (n=12).

Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

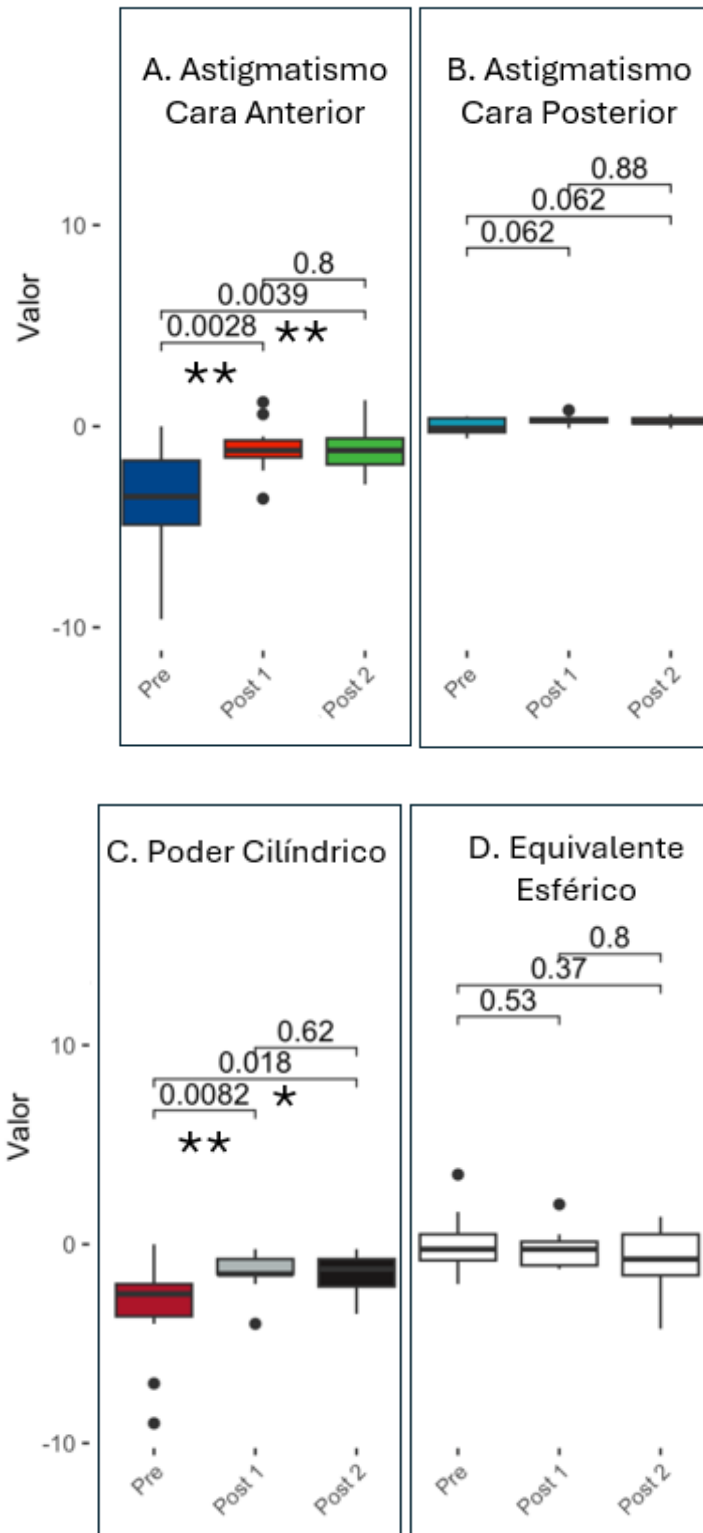


Gráfico 18. Distribución de astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según pterigión grado 2 con técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=15).
*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.*

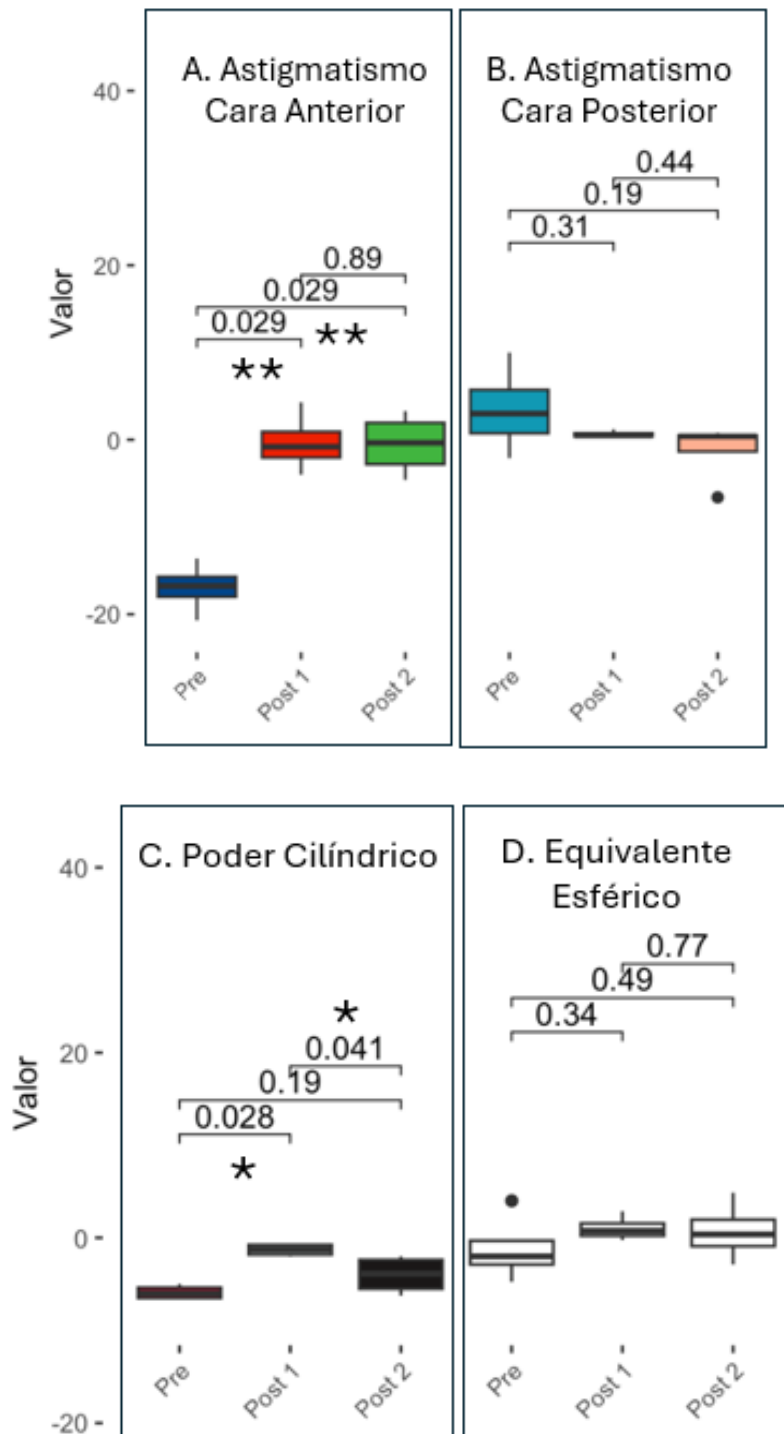


Gráfico 19. Distribución de astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según pterigión grado 3 con técnica quirúrgica de sutura (n=4).

Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

5.4 Análisis estadístico del astigmatismo y método de fijación: sutura y adhesivo tisular

OBJETIVO 3. Determinar qué tipo de método de fijación (sutura o adhesivo tisular) de la cirugía con autoinjerto que induce menor astigmatismo postquirúrgico.

Se analizaron los cambios de astigmatismo promedio antes de la cirugía (Pre), después de la cirugía al mes (Post1) y a los 4 años (Post2) con diferentes parámetros: poder del cilindro refractivo de la refracción objetiva; equivalente esférico refractivo de la refracción objetiva; astigmatismo de la cara anterior de la córnea mediante el topógrafo corneal y astigmatismo corneales posterior de la córnea mediante el topógrafo corneal (Tabla 8). En el Gráfico 20 se muestra los valores de significación de los parámetros estudiados.

En el poder del cilindro refractivo se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue -3.34 ± 2.35 D, mejorando al mes de operado a -1.36 ± 0.88 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -1.78 ± 1.46 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -1.56 ± 0.89 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 8). Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.00029$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.0047$). Sin embargo, no fue estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 20 B).

En el equivalente esférico refractivo se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es -0.16 ± 1.79 D, mejorando al mes de operado a 0.03 ± 1.03 D, alcanzado valores de cero y posteriormente aumenta levemente a los cuatro años de operado a -0.40 ± 1.55 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de $+0.24 \pm 0.24$ D, aumentando el valor del equivalente esférico (Tabla 8). No existen cambios estadísticamente significativos en este parámetro (Gráfico 20 C).

En el astigmatismo de la cara anterior de la córnea se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue -4.67 ± 5.22 D, mejorando y disminuyendo al mes de operado a -0.79 ± 1.70 D y posteriormente a los cuatro años de post operado fue -0.92 ± 1.72 D, aumentando levemente. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -3.75 ± 3.50 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 8). Existe cambio

estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.000052$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.0001$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 20 D).

En el astigmatismo de la cara posterior de la córnea se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es 0.53 ± 1.94 D, disminuyendo al mes de operado a 0.34 ± 0.27 D y posteriormente a los cuatro años de post operado fue 0.07 ± 1.21 D, alcanzado valores de cero o emétrope. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -0.46 ± 0.73 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 8). No existen cambios estadísticamente significativos en este parámetro (Gráfico 20 E).

Cambios en Parámetros Refractivos (n=33)				
	Pre	Post 1	Post 2	Diferencia entre antes y después de la Cirugía (Pre-Post 2)
Poder Cilindro Refractivo (D)	-3.34 ± 2.35	-1.36 ± 0.88	-1.78 ± 1.46	-1.56 ± 0.89
Equivalente Esférico Refractivo (D)	-0.16 ± 1.79	0.03 ± 1.03	-0.40 ± 1.55	$+0.24 \pm 0.24$
Astigmatismo Cara Anterior de la córnea (D)	-4.67 ± 5.22	-0.79 ± 1.70	-0.92 ± 1.72	-3.75 ± 3.50
Astigmatismo Cara Posterior de la córnea (D)	0.53 ± 1.94	0.34 ± 0.27	0.07 ± 1.21	-0.46 ± 0.73

Tabla 8. Comparación del Astigmatismo con los parámetros de Poder cilindro refractivo, Equivalente esférico refractivo, Astigmatismo cara anterior de la córnea y Astigmatismo cara posterior de la córnea entre el antes y después de la cirugía (n=33).

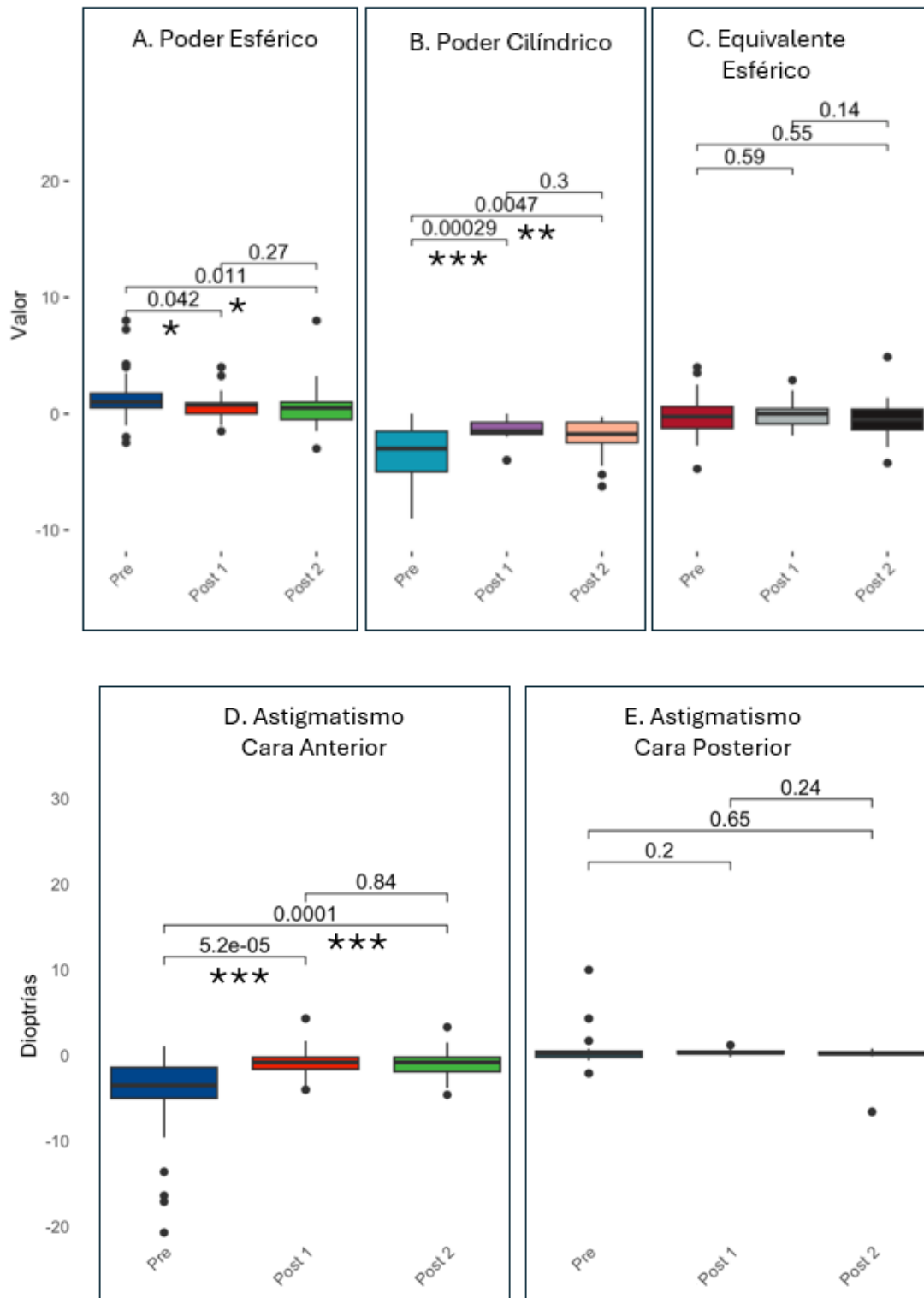


Gráfico 20. Comparación de parámetros de poder esférico, poder cilindro refractivo, equivalente esférico refractivo, astigmatismo cara anterior de la córnea y astigmatismo cara posterior de la córnea antes y después de la cirugía (n=33). (Valor de 5.2e-5 es igual a 0.000052).

Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

Se analizaron los cambios de astigmatismo promedio según el tipo de técnica quirúrgica, sutura y adhesivo tisular, con diferentes parámetros: poder del cilindro refractivo de la refracción objetiva; equivalente esférico refractivo de la refracción objetiva; astigmatismo de la cara anterior de la córnea mediante topógrafo corneal y astigmatismo de la cara posterior de la córnea mediante topógrafo corneal (Tabla 9). En el Gráfico 21 se muestra los valores de significación del pterigión con técnica quirúrgica sutura y en Gráfico 22 los de la técnica quirúrgica con adhesivo tisular.

En el poder del cilindro refractivo se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue de -3.34 ± 2.35 D, disminuyendo al mes de la cirugía a -1.38 ± 0.90 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -1.34 ± 0.89 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años de operado (Tabla 9). Existiendo cambio estadísticamente significativo entre el preoperatorio y un mes después de la cirugía, con la técnica quirúrgica de sutura ($p=0.024$) (Gráfico 21 C) y para adhesivo tisular ($p=0.004$) (Gráfico 22 C).

A largo plazo, después de los 4 años de operado el astigmatismo aumentó a -2.14 ± 1.77 D con la técnica quirúrgica de sutura y se mantuvo en -1.40 ± 0.96 D con el adhesivo tisular (Tabla 9). No existe cambio significativo entre antes de la cirugía y los 4 años para la técnica de sutura (Gráfico 21 C), pero si para la técnica quirúrgica de adhesivo tisular ($p=0.007$); estos son los mayores grados de significación para esta variable de poder cilíndrico y técnica quirúrgica de adhesivo tisular (Gráfico 22 C).

No existe cambio significativo entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años para ninguna de las técnicas quirúrgicas, sutura ni adhesivo tisular (Gráficos 21 C y 22 C).

En el equivalente esférico refractivo se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es -0.16 ± 1.79 D y aumenta a los cuatro años de post operado (Post 2) a -0.23 ± 1.65 D con la técnica quirúrgica de sutura y -0.57 ± 1.47 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (Tabla 9). Existen cambios estadísticamente significativos sólo con la técnica quirúrgica de sutura entre el preoperatorio y el postoperatorio de los cuatro años ($p=0.045$) (Gráfico 21 D).

En el astigmatismo de la cara anterior de la córnea se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es -4.67 ± 5.22 D y disminuye al mes de la cirugía a -0.63 ± 2.10 D con la técnica quirúrgica de sutura y a -0.96 ± 1.16 D con la

técnica quirúrgica de adhesivo tisular (Tabla 9). Existen cambios estadísticamente significativos con la técnica quirúrgica de sutura entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0097$) (Gráfico 21 A) y también con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular ($p=0.00097$) (Gráfico 22 A).

A largo plazo, a los cuatro años de operado el astigmatismo de la cara anterior de la córnea aumenta levemente a -0.78 ± 2.15 D con la técnica quirúrgica de sutura y -1.06 ± 1.15 D con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (Tabla 9). Existiendo cambio estadísticamente significativo entre el preoperatorio y a los 4 años después de la cirugía, con la técnica quirúrgica de sutura ($p=0.013$) y para adhesivo tisular ($p=0.0015$) (Gráfico 21 A y Gráfico 22 A).

No existe cambio significativo entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años para ninguna de las técnicas quirúrgicas, sutura ni adhesivo tisular (Gráfico 21 A y Gráfico 22 A).

Si bien para el astigmatismo corneal de la cara anterior con ambas técnicas quirúrgicas por separado existe cambios significativos; es mayor el valor de significación para la técnica quirúrgica con adhesivo tisular ($p=0.00097$) que con la técnica quirúrgica sutura ($p=0.0097$) (Gráfico 21 A y Gráfico 22 A).

En el astigmatismo de la cara posterior de la córnea se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es 0.53 ± 1.94 D y disminuye con ambas técnicas quirúrgicas progresivamente en los siguientes controles postoperatorios, alcanzando un valor medio en el post operatorio de los 4 años en el caso de la sutura de -0.10 ± 1.69 y en el adhesivo tisular de 0.25 ± 0.19 (Tabla 9). No existen cambios estadísticamente significativos entre la comparación de ninguno de los tiempos, antes de la cirugía, después del mes ni los 4 años de la cirugía, para ninguna técnica quirúrgica (Gráfico 21 B y Gráfico 22 B).

Cambio en Astigmatismo Antes y Después de la Cirugía Pterigión según la técnica quirúrgica						
	Técnica Quirúrgica		Adhesivo Tisular		Adhesivo Tisular	
	Pre	Post 1	Post 1	Post 2	Post 2	Post 2
Poder Cilindro Refractivo (D)	-3.34 ±2.35 (n=33)	-1.38 ±0.90 (n=17)	-1.34 ±0.89 (n=16)	-2.14 ±1.77 (n=17)	-1.40 ±0.96 (n=16)	-1.40 ±0.96 (n=16)
Equivalente Esférico Refractivo (D)	-0.16 ±1.79 (n=33)	0.37 ±1.09 (n=17)	-0.33 ±0.86 (n=16)	-0.23 ±1.65 (n=17)	-0.57 ±1.47 (n=16)	-0.57 ±1.47 (n=16)
Astigmatismo Cara Anterior de la córnea(D)	-4.67 ±5.22 (n=33)	-0.63 ±2.10 (n=17)	-0.96 ±1.16 (n=16)	-0.78 ±2.15 (n=17)	-1.06 ±1.15 (n=16)	-1.06 ±1.15 (n=16)
Astigmatismo Cara Posterior de la córnea(D)	0.53 ±1.94 (n=33)	0.38 ±0.31 (n=17)	0.30 ±0.21 (n=16)	-0.10 ±1.69 (n=17)	0.25 ±0.19 (n=16)	0.25 ±0.19 (n=16)

Tabla 9. Comparación del Astigmatismo con los parámetros de Poder cilindro refractivo, Equivalente esférico refractivo, Astigmatismo cara anterior de la córnea y cara posterior de la córnea entre el antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica empleada (n=33).

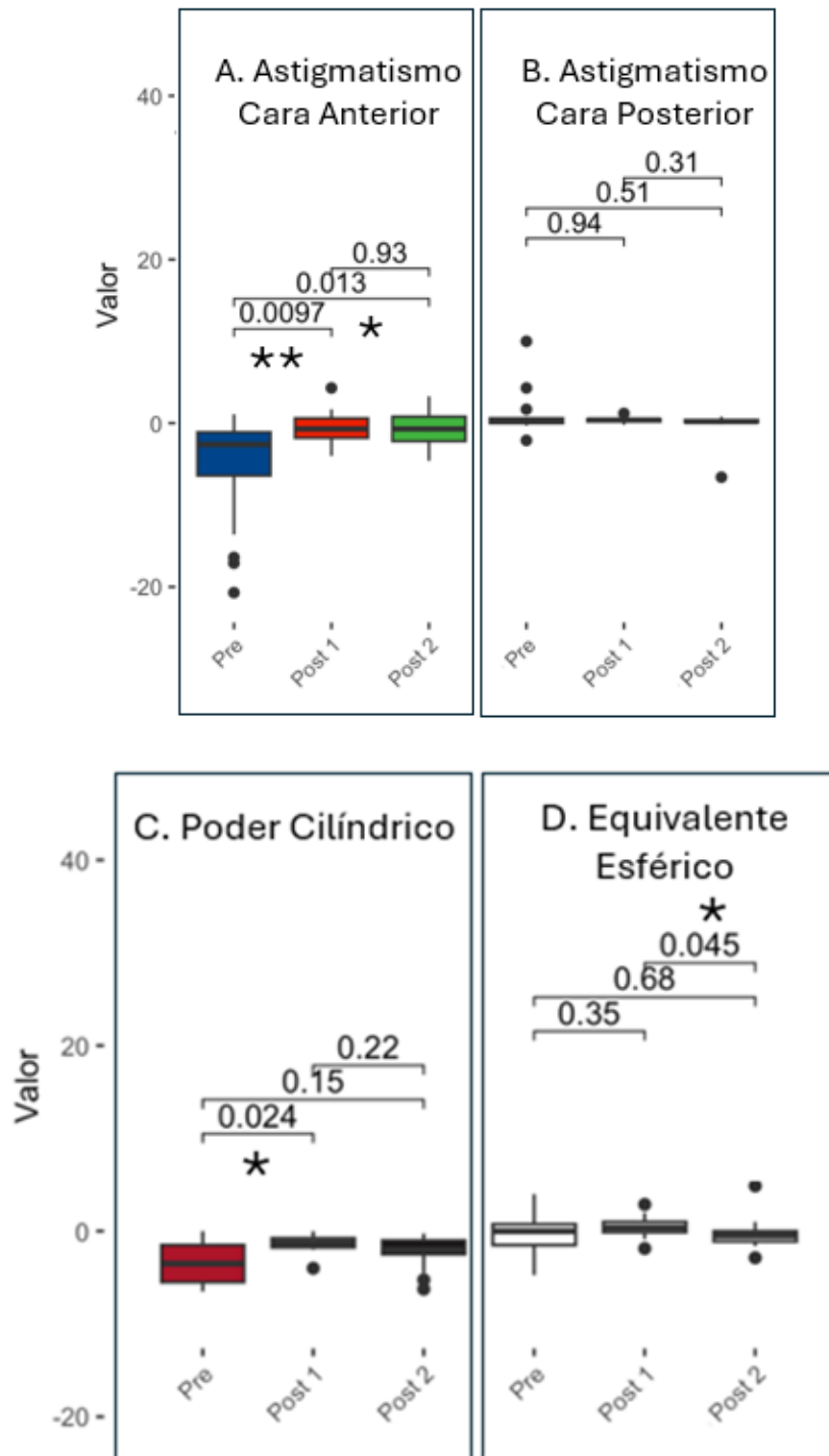


Gráfico 21. Comparación del astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de sutura (n=17). Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

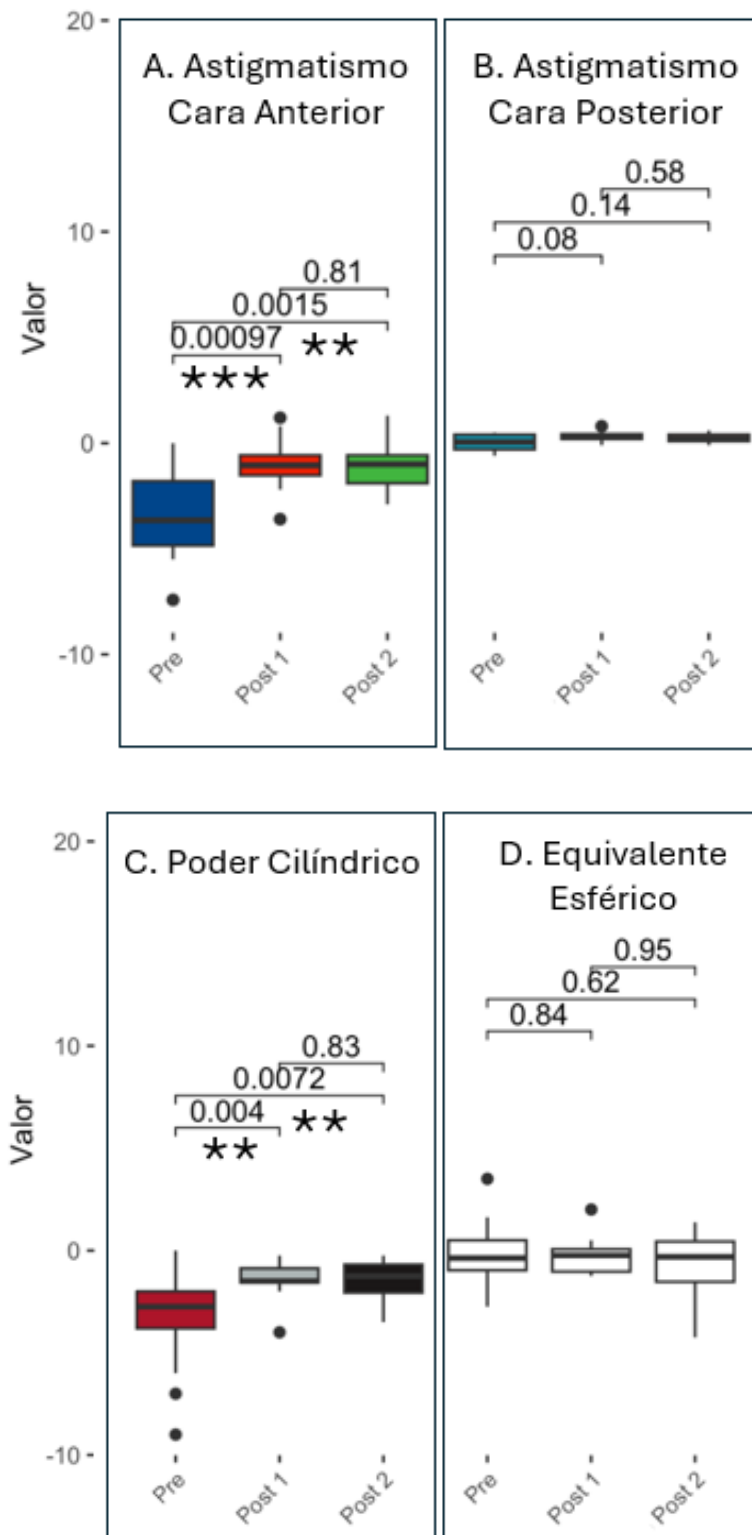


Gráfico 22. Comparación del astigmatismo por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16). Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

5.5 Análisis estadístico de la refracción, queratometría, paquimetría ápex, asfericidad, radio mínimo de la córnea antes y después de la cirugía

OBJETIVO 4. Comparar los resultados de la refracción (poder esférico, poder cilíndrico, equivalente esférico), queratometría, paquimetría del ápex, asfericidad, radio mínimo de la córnea antes y después de la cirugía de pterigión dependiendo del método de fijación utilizado.

5.5.1 Refracción

En el poder esférico refractivo se observa su valor promedio prequirúrgico fue 1.50 ± 2.22 D, disminuyendo al mes de operado a 0.71 ± 1.23 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de 0.49 ± 1.86 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 1.01 ± 0.40 D, disminuyendo el poder esférico (Tabla 10). Existe cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.042$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.011$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 23 A).

Con respecto al poder esférico refractivo con la técnica quirúrgica de sutura se observa que el poder esférico prequirúrgico en promedio fue de 1.50 ± 2.22 D, al mes de operado (Post 1) este disminuyó a 1.06 ± 1.23 D y posteriormente a los cuatro años postoperatorios (Post 2) disminuyó aún más a 0.83 ± 2.14 D (Tabla 11). Siendo estadísticamente significativo el cambio de poder esférico refractivo entre el valor preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p= 0.038$) (Gráfico 24 A). En relación con el poder esférico refractivo con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular al mes de operado (Post 1) disminuyó a 0.33 ± 1.14 D y luego a los cuatro años (Post 2) disminuyó a 0.12 ± 1.39 D, generándose un esférico muy cercano a valor cero o emetropía con esta técnica quirúrgica. No siendo estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Gráfico 25 A).

En el poder del cilindro refractivo se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue -3.34 ± 2.35 D, mejorando al mes de operado a -1.36 ± 0.88 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de -1.78 ± 1.46 D. La diferencia entre el

antes y después de la cirugía fue de -1.56 ± 0.89 D, disminuyendo el astigmatismo (Tabla 10). Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.00029$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.0047$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 23 B).

Con respecto al poder cilindro refractivo con la técnica quirúrgica de sutura se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue de -3.34 ± 2.35 D, al mes de operado (Post 1), disminuyendo a -1.38 ± 0.90 D y posteriormente a los cuatro años (Post 2) disminuyó más a -2.14 ± 1.77 D (Tabla 11). Siendo solamente estadísticamente significativo el cambio del poder cilíndrico entre el preoperatorio y el post operatorio del mes ($p=0.024$) (Gráfico 24 B).

Con relación al poder cilindro refractivo con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular, al mes de operado (Post 1) disminuyó a -1.34 ± 0.89 D y luego a los cuatro años (Post 2) disminuyó a -1.40 ± 0.96 D (Tabla 11). Siendo estadísticamente significativo el cambio entre preoperatorio y el post operatorio del mes ($p=0.004$) y también entre el preoperatorio y el postoperatorio a los 4 años ($p=0.007$) (Gráfico 25 B).

En el equivalente esférico refractivo se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es -0.16 ± 1.79 D, mejorando al mes de operado a 0.03 ± 1.03 D, alcanzado valores de cero y posteriormente aumenta levemente a los cuatro años de operado a -0.40 ± 1.55 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de $+0.24 \pm 0.24$ D, aumentó este valor (Tabla 10). No existen cambios estadísticamente significativos en este parámetro (Gráfico 23 C).

Con respecto al equivalente esférico refractivo con la técnica quirúrgica de sutura se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue de -0.16 ± 1.79 D, al mes de operado (Post 1) se modificó a 0.37 ± 1.09 D y luego a los cuatro años (Post 2) cambio a -0.23 ± 1.65 D (Tabla 11). Siendo estadísticamente significativo sólo el cambio entre el postoperatorio del mes y los 4 años ($p= 0.045$) (Gráfico 24 C).

En relación con el equivalente esférico refractivo con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular al mes de operado (Post 1) se modificó a -0.33 ± 0.86 D y luego a los cuatro años (Post 2) aumentó a -0.57 ± 1.47 D (Tabla 11). Ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo (Gráfico 25 C).

Es así como podemos observar que el poder esférico refractivo en ambas técnicas quirúrgicas disminuye en el postoperatorio a los 4 años llegando a valores cercanos a cero o emetropía, sobre todo con el adhesivo tisular. El poder cilíndrico refractivo en ambas técnicas quirúrgicas disminuye, pero más en la técnica de adhesivo tisular que en la técnica con sutura. El equivalente esférico refractivo tiende a aumentar en valores negativos en ambas técnicas quirúrgicas, más en la técnica de adhesivo tisular.

Cambios en Parámetros Refractivos (n=33)				
	Pre	Post 1	Post 2	Diferencia entre antes y después de la Cirugía (Pre-Post 2)
Poder Esférico refractivo (D)	1.50 ±2.22	0.71 ±1.23	0.49 ±1.82	+1.01±0.40
Poder Cilindro Refractivo (D)	-3.34 ±2.35	-1.36 ±0.88	-1.78 ±1.46	-1.56±0.89
Equivalente Esférico Refractivo (D)	-0.16 ±1.79	0.03 ±1.03	-0.40 ±1.55	+0.24±0.24

Tabla 10. Comparación de parámetros refractivos; poder esférico refractivo, poder cilindro refractivo, equivalente esférico refractivo de la córnea entre el antes y después de la cirugía (n=33).

Cambios en Parámetros Refractivos						
	Técnica Quirúrgica		Sutura		Adhesivo Tisular	
Parámetros	Pre	Post 1	Post 2	Post 1	Post 2	
Poder Esférico Refractivo (D)	1.50 ±2.22 (n=33)	1.06 ±1.23 (n=17)	0.83 ±2.14 (n=17)	0.33 ±1.14 (n=16)	0.12 ±1.39 (n=16)	
Poder Cilindro Refractivo (D)	-3.34 ±2.35 (n=33)	-1.38 ±0.90 (n=17)	-2.14 ±1.77 (n=17)	-1.34 ±0.89 (n=16)	-1.40 ±0.96 (n=16)	
Equivalente Esférico Refractivo (D)	-0.16 ±1.79 (n=33)	0.37 ±1.09 (n=17)	-0.23 ±1.65 (n=17)	-0.33 ±0.86 (n=16)	-0.57 ±1.47 (n=16)	

Tabla 11. Cambios en Parámetros Refractivos; Poder esférico refractivo, Poder cilindro refractivo, Equivalente esférico refractivo de la córnea entre el antes y después de la cirugía y sus técnicas quirúrgicas (n=33).

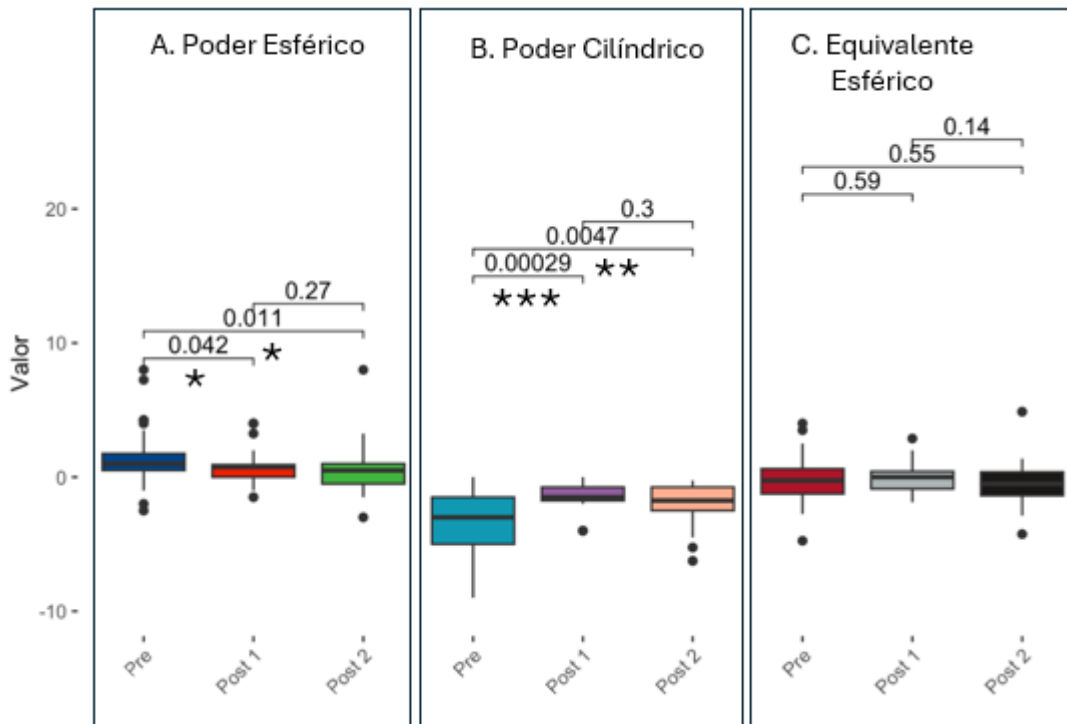


Gráfico 23. Comparación de parámetros refractivos por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33).
*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.*

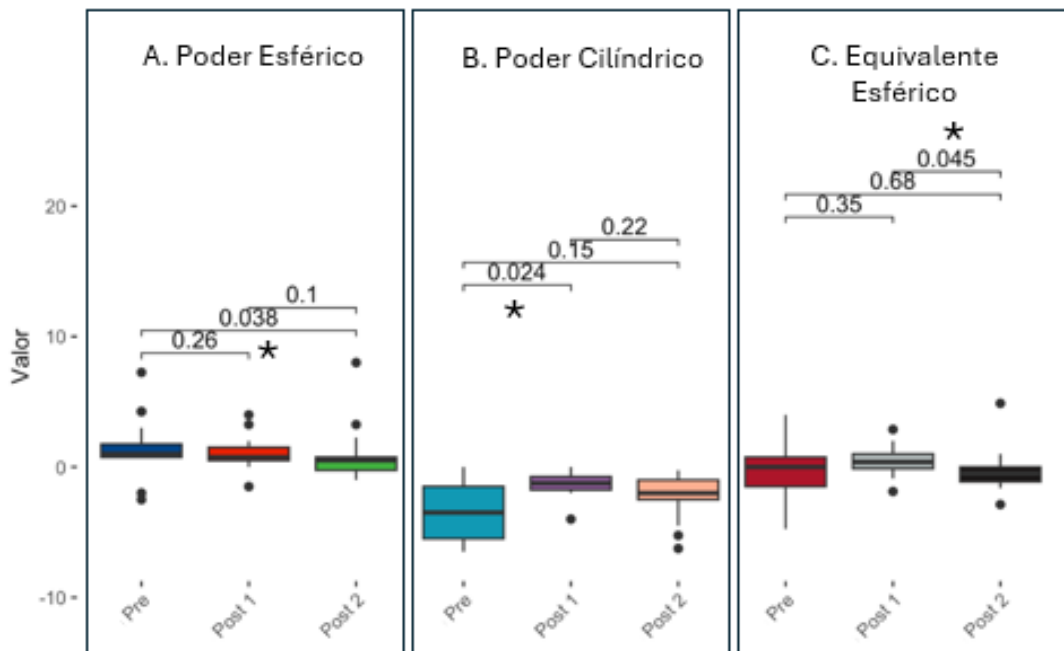


Gráfico 34. Comparación de parámetros refractivos por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de sutura (n=17).
*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.*

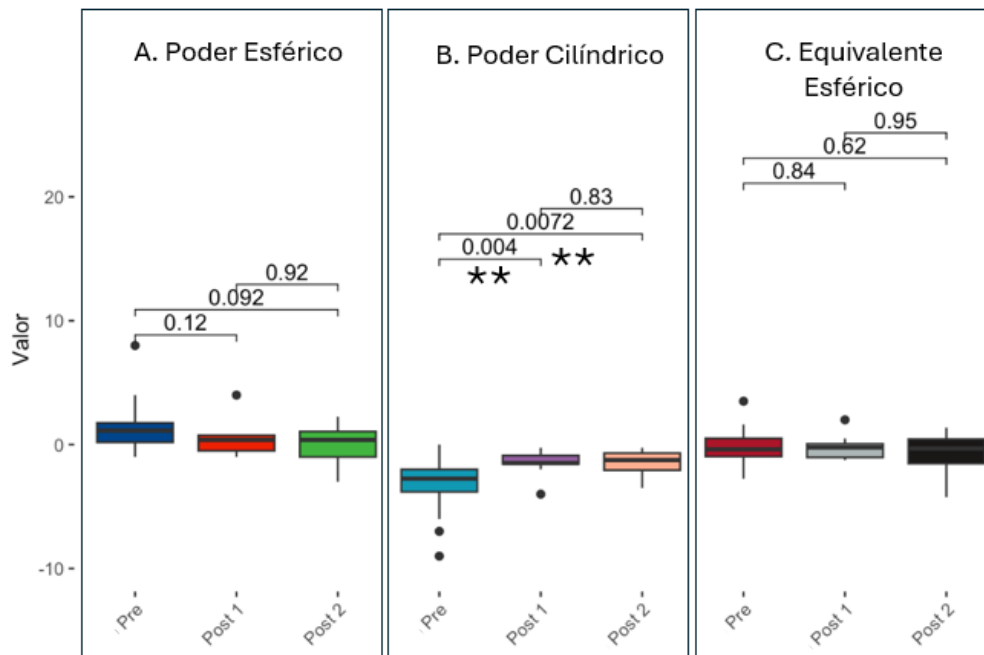


Gráfico 25. Comparación de parámetros refractivos por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16).
*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.*

5.5.2 Queratometría

En la queratometría simulada media (Km) se observa el valor promedio prequirúrgico fue 41.82 ± 2.72 D, aumentando al mes de operado a 44.19 ± 1.79 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de 43.63 ± 1.44 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 1.81 ± 1.28 D, aumentando la curvatura media de la córnea (Tabla 12).

Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.00031$) y entre el preoperatorio y el postoperatorio a los 4 años ($p=0.0041$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 26 C).

Con respecto a la queratometría simulada media se observa que aumentó la curvatura en ambas técnicas quirúrgicas al mes; con sutura a 43.98 ± 1.66 y con adhesivo tisular a 44.42 ± 1.95 . A los cuatro años disminuyeron levemente en relación con el postoperatorio del mes (Post 1); con sutura a 43.39 ± 1.47 y con adhesivo tisular a 43.88 ± 1.41 (Tabla 13). Existen cambios significativos entre el preoperatorio y el

postoperatorio del mes con la técnica de sutura ($p=0.0036$) y entre el preoperatorio y el postoperatorio de los 4 años con la técnica de sutura ($p=0.034$) (Gráfico 27 C) y entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes con la técnica de adhesivo tisular ($p=0.042$) (Gráfico 28 C).

En la queratometría simulada máxima (K2) se observa que su valor promedio prequirúrgico fue 44.70 ± 2.49 D, aumentando al mes de operado a 45.01 ± 1.99 D y posteriormente disminuyendo levemente a los 4 años de operado siendo de 44.44 ± 1.57 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 0.26 ± 0.92 D, aplanándose a valores prequirúrgicos (Tabla 12). Ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo (Gráfico 26 A).

Con respecto a la queratometría simulada máxima con la técnica quirúrgica de sutura se observa que al mes de operado (Post 1) aumentó la curvatura máxima en ambas técnicas quirúrgicas; con sutura a 45.01 ± 2.08 y con adhesivo tisular a 45.01 ± 1.96 . A los cuatro años (Post 2), disminuyó en relación con el preoperatorio (Pre) y al post operatorio del mes (Post 1); sutura a 44.32 ± 1.75 y adhesivo tisular a 44.56 ± 1.41 , alcanzando la menor curvatura máxima evaluada (Tabla 13). No existen cambios estadísticamente significativos entre sus valores para ninguna de las técnicas quirúrgicas (Gráfico 27 A y Gráfico 28 A).

En la queratometría simulada mínima (K1) se observa que su valor promedio prequirúrgico fue 39.62 ± 4.89 D, aumentando al mes de operado a 43.45 ± 1.71 D y posteriormente a los 4 años de operado fue de 42.86 ± 1.51 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 3.24 ± 3.38 D, aumentando la curvatura media de la córnea (Tabla 12).

Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.00012$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.002$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 26 B).

Con respecto a la queratometría simulada mínima prequirúrgica promedio de 39.62 ± 4.89 D se observa que aumentó la curvatura mínima al mes de operado en ambas técnicas quirúrgicas; con sutura a 43.14 ± 1.56 D y con adhesivo tisular a 43.79 ± 1.84 D. A los cuatro años disminuyeron en relación con el postoperatorio del mes; con sutura a 42.52 ± 1.46 D y con adhesivo tisular a 43.21 ± 1.53 D (Tabla 12). Existen cambios

significativos entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes con la técnica de sutura ($p=0.0045$) (Gráfico 27 B) y el adhesivo tisular ($p=0.018$) (Gráfico 28 B) y entre el preoperatorio y el postoperatorio de los 4 años con la técnica de sutura ($p= 0.02$) (Gráfico 27 B) y el adhesivo tisular ($p= 0.044$) (Gráfico 28 B).

5.5.3 Paquimetría del ápex

En la paquimetría del ápex o grosor corneal del ápex se observa un promedio prequirúrgico de $547.18 \pm 28.61 \mu\text{m}$., disminuyendo al mes de operado a $519.15 \pm 94.22 \mu\text{m}$. y posteriormente aumentando a los 4 años de operado fue de $538.45 \pm 15.16 \mu\text{m}$. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de $9.18 \pm 13.45 \mu\text{m}$, manteniéndose muy similar a los valores prequirúrgicos (Tabla 12). Ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo (Gráfico 30).

En relación con el grosor del ápice de la córnea (paquimetría del ápex) y las técnicas quirúrgicas se observa que al mes de operado (Post 1) disminuyó el grosor corneal en ambas técnicas quirúrgicas; con sutura a $508.54 \pm 131.00 \mu\text{m}$ y con adhesivo tisular a 530.43 ± 1.95 . A los cuatro años de operado aumentó en relación con el postoperatorio del mes (Post 1); con sutura a $540.82 \pm 13.40 \mu\text{m}$ y con adhesivo tisular a $535.93 \pm 16.89 \mu\text{m}$ (Tabla 13). No existen cambios estadísticos significativos entre sus valores (Gráfico 31 y Gráfico 32).

5.5.4 Asfericidad

En la asfericidad de la córnea (Q Val) se observa un promedio prequirúrgico de -0.19 ± 0.47 , aumentando su valor negativo en la evaluación del postoperatorio del mes de operado (Post 1) a -0.41 ± 0.31 y luego disminuyendo su valor negativo levemente a los 4 años (Post 2) a -0.35 ± 0.17 . La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de -0.16 ± 0.30 , volviéndose una córnea más prolata (Tabla 12). Ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo (Gráfico 33).

Con respecto a la asfericidad de la córnea y la técnicas quirúrgicas, se observó que al mes de operados con ambas técnicas la córnea se volvió más prolata alcanzando valores finales con la técnica de sutura de -0.34 ± 0.17 y con adhesivo tisular de -0.36 ± 0.16 (Tabla 13). Estos cambios generaron, por tanto, una cornea más prolata aumentando su asfericidad y generando una forma en la córnea más curva en el centro y más plana en su periferia, reduciendo las aberraciones esféricas por su curvatura, a

diferencia de las córneas oblatas que aumentan las alteraciones de aberración. No existen cambios estadísticos significativos entre sus valores (Gráfico 34 y Gráfico 35).

5.5.5 Radio mínimo de la córnea

En el radio mínimo de la córnea (Rmin) se observa un promedio prequirúrgico de 7.10 ± 0.58 mm., aumentando su valor levemente en la evaluación del postoperatorio del mes de operado (Post 1) a 7.23 ± 0.46 mm. y luego disminuyendo su valor negativo levemente a los 4 años (Post 2) a 7.41 ± 0.27 mm. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 0.31 ± 0.31 mm. (Tabla 12).

Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio a los 4 años ($p=0.0075$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre preoperatorio y el postoperatorio del mes, ni el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años (Gráfico 36).

Con respecto el radio mínimo de la córnea y la técnicas quirúrgicas, se observó que al mes de operados con ambas técnicas disminuyó en todos los valores postoperatorios, con valores postoperatorio a los cuatro años con la técnica quirúrgica de sutura de 7.42 ± 0.32 mm. y con la de adhesivo tisular a 7.40 ± 0.22 mm. (Tabla 13). Estos valores muestran una disminución en el radio de curvatura en toda el área analizada, aumentando sus valores a rango normales y alejándose a valores relacionados con el queratocono (Rango Normal: $>6,71$; Anormal $<6,71$; Patológico $<6,71$).

Existen cambios significativos entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes con la técnica de sutura ($p=0.0019$) (Gráfico 37) y el adhesivo tisular ($p=0.02$) (Gráfico 38) y entre el preoperatorio y el postoperatorio de los 4 años con la técnica de sutura ($p= 0.022$) (Gráfico 37) y el adhesivo tisular ($p= 0.042$) (Gráfico 38).

Cambios en Parámetros Refractivos (n=33)				
Parámetros	Pre	Post 1	Post 2	Diferencia entre antes y después de la Cirugía (Pre-Post 2)
Queratometría Simulada Media (D)	41.82 ±2.72	44.19 ±1.79	43.63 ±1.44	1.81±1.28
Queratometría Simulada Máxima (D)	44.70 ±2.49	45.01 ±1.99	44.44 ±1.57	0.26±0.92
Queratometría Simulada Mínima (D)	39.62 ±4.89	43.45 ±1.71	42.86 ±1.51	3.24±3.38
Astigmatismo Cara Anterior (D)	-4.67 ±5.22	-0.79 ±1.70	-0.92 ±1.72	-3.75±3.50
Astigmatismo Cara Posterior (D)	0.53 ±1.94	0.34 ±0.27	0.07 ±1.21	-0.46±0.73
Paquimetría Apex (µm.)	547.18 ±28.61	519.15 ±94.22	538.45 ±15.16	9.18 ±13.45
Asfericidad de la Córnea (Q Val)	-0.19 ±0.47	-0.41 ±0.31	-0.35 ±0.17	-0.16 ±0.30
Radio Mínimo Córnea (Rmin) (mm)	7.10 ±0.58	7.23 ±0.46	7.41 ±0.27	0.31 ±0.31

Tabla 12. Comparación de parámetros topográficos; Queratometría Simulada media, Queratometría Simulada máxima, Queratometría Simulada Mínima, Astigmatismo Cara Anterior de la córnea, Astigmatismo cara posterior de la córnea, Paquimetría Apex, Asfericidad de la córnea, Radio mínimo de la córnea, entre el antes y después de la cirugía (n=33).

Cambios en Parámetros Topográficos					
Técnica Quirúrgica		Sutura		Adhesivo Tisular	
Parámetros	Pre	Post 1	Post 2	Post 1	Post 2
Queratometría Simulada Media (D)	41.82 ±2.72 (n=33)	43.98 ±1.66 (n=17)	43.39 ±1.47 (n=17)	44.42 ±1.95 (n=16)	43.88 ±1.41 (n=16)
Queratometría Simulada Máxima (D)	44.70 ±2.49 (n=33)	45.01 ±2.08 (n=17)	44.32 ±1.75 (n=17)	45.01 ±1.96 (n=16)	44.56 ±1.41 (n=16)
Queratometría Simulada Mínima (D)	39.62 ±4.89 (n=33)	43.14 ±1.56 (n=17)	42.52 ±1.46 (n=17)	43.79 ±1.84 (n=16)	43.21 ±1.53 (n=16)
Astigmatismo Cara Anterior (D)	-4.67 ±5.22 (n=33)	-0.63 ±2.10 (n=17)	-0.78 ±2.15 (n=17)	-0.96 ±1.16 (n=16)	-1.06±1.15 (n=16)
Astigmatismo Cara Posterior (D)	0.53 ±1.94 (n=33)	0.38 ±0.31 (n=17)	-0.10 ±1.69 (n=17)	0.30 ±0.21 (n=16)	0.25 ±0.19 (n=16)
Paquimetría Apex (µm.)	547.18±28.61 (n=33)	508.54±131.00 (n=17)	540.82±13.40 (n=17)	530.43 ±19.28 (n=16)	535.93±16.89 (n=16)
Asfericidad de la Córnea (Q Val)	-0.19 ±0.47 (n=33)	-0.50 ±0.25 (n=17)	-0.34 ±0.17 (n=17)	-0.33 ±0.34 (n=16)	-0.36 ±0.16 (n=16)
Radio Mínimo Córnea (Rmin) (mm)	7.10 ±0.58 (n=33)	7.21 ±0.52 (n=17)	7.42 ±0.32 (n=17)	7.25 ±0.42 (n=16)	7.40 ±0.22 (n=16)

Tabla 13. Cambios en Parámetros Topográficos; Queratometría Simulada media, Queratometría Simulada máxima, Queratometría Simulada Mínima, Astigmatismo Cara Anterior de la córnea, Astigmatismo cara posterior de la córnea, Paquimetría Apex, Asfericidad de la córnea, Radio mínimo de la córnea, entre el antes y después de la cirugía y sus técnicas quirúrgicas (n=33).

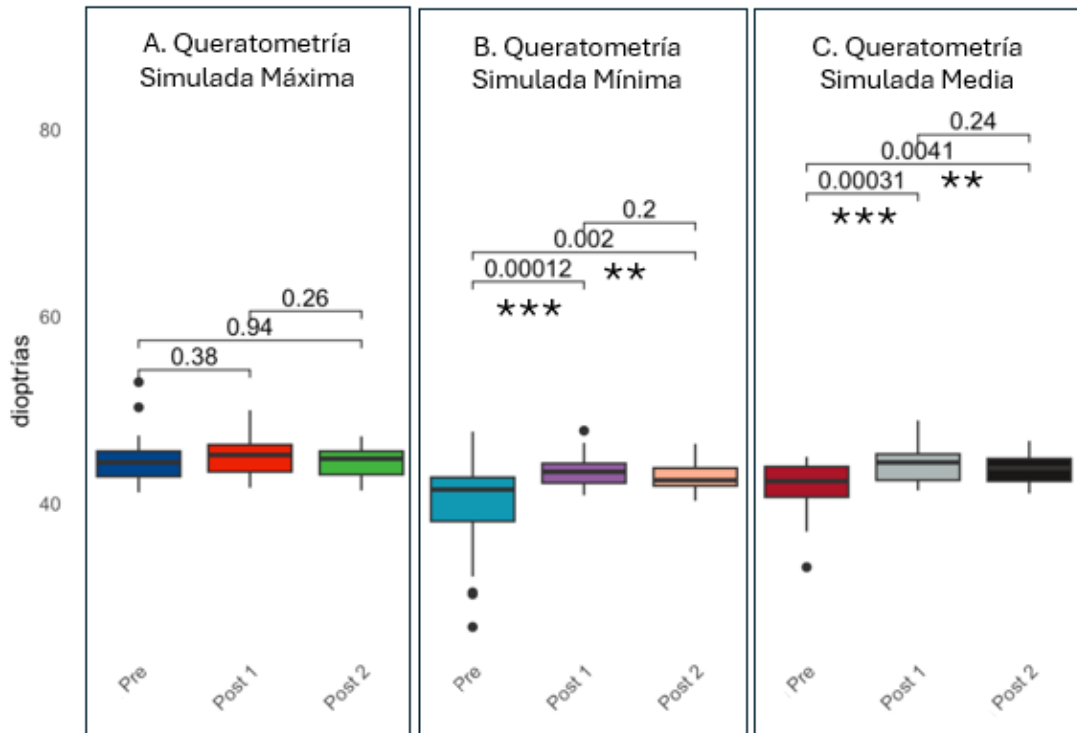


Gráfico 26. Comparación de parámetros topográficos de **queratometría** (K_m , K_1 , K_2) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía ($n=33$). Significación estadística * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$. Test de Friedman.

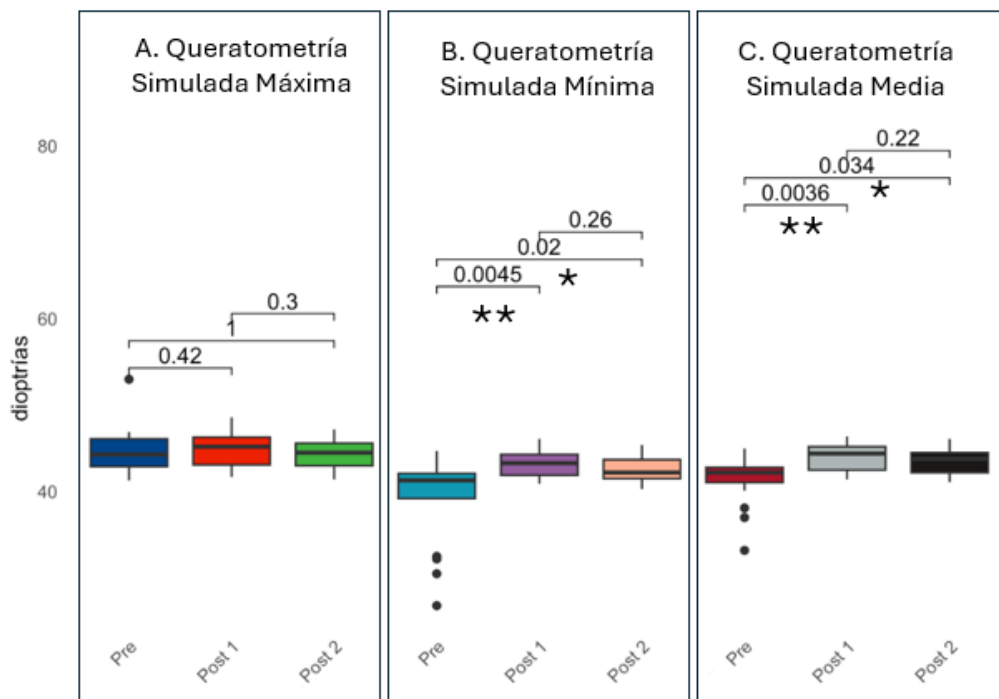


Gráfico 27. Comparación de parámetros topográficos de **queratometría** (K_1/R_f , K_2/K_s , K_m/R_m) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de sutura ($n=17$). Significación estadística * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$. Test de Friedman.

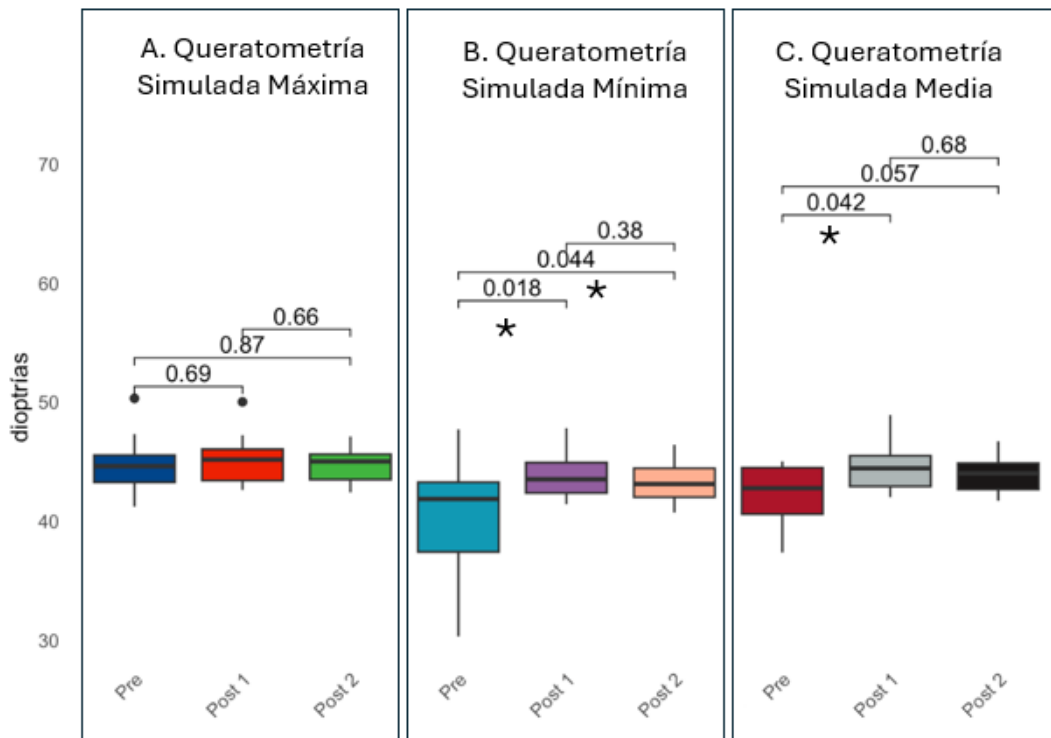


Gráfico 28. Comparación de parámetros topográficos de **queratometría** ($K1/Rf$, $K2/Ks$, Km/Rm) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de **adhesivo tisular** ($n=16$). Significación estadística $*P<0.05$, $**P<0.01$, $***P<0.001$. Test de Friedman.

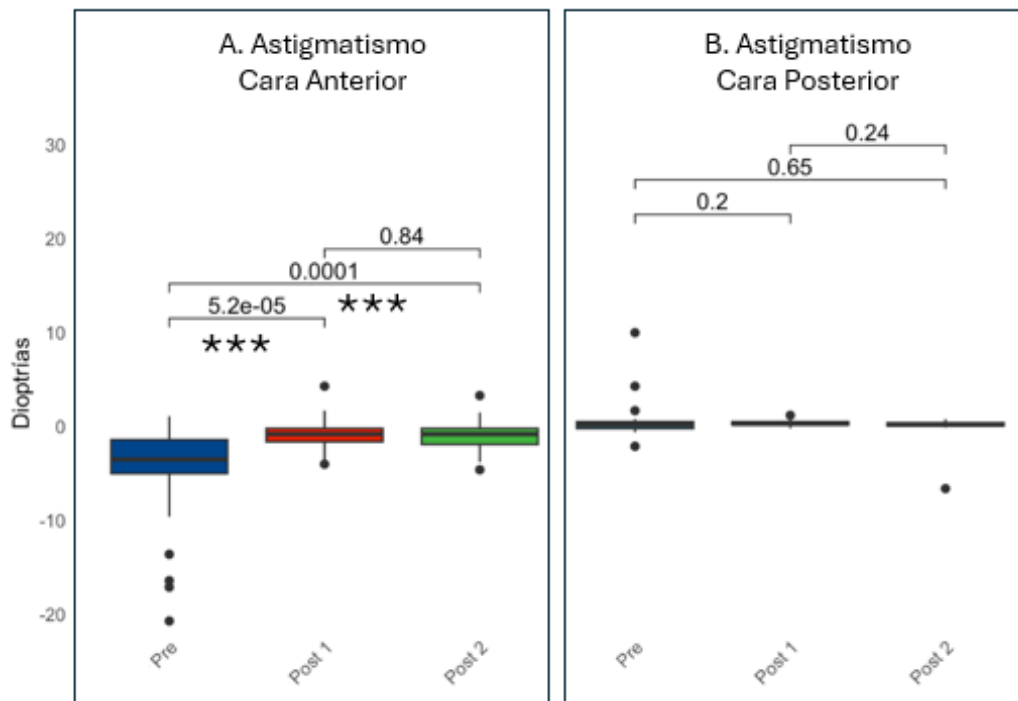


Gráfico 28. Comparación de parámetros topográficos de **astigmatismo** por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía ($n=33$). Significación estadística $*P<0.05$, $**P<0.01$, $***P<0.001$. Test de Friedman.

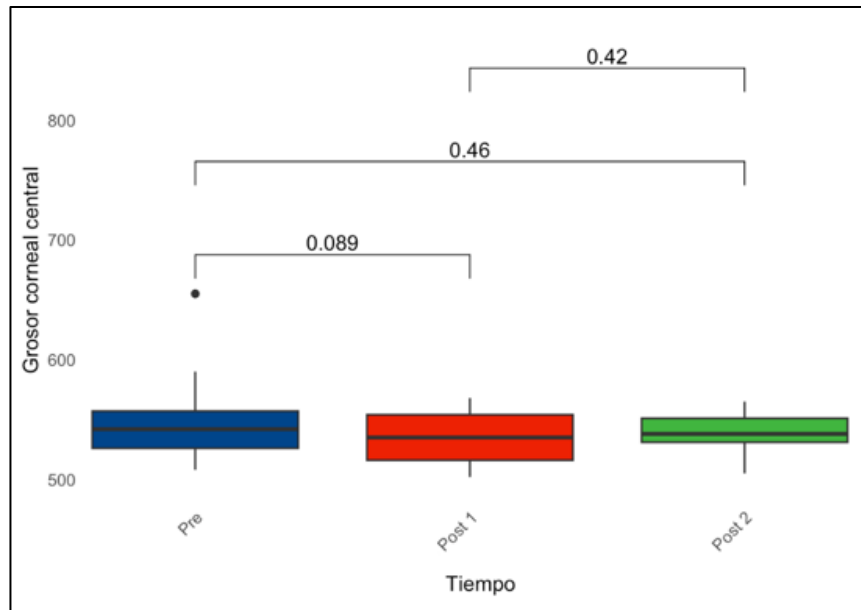


Gráfico 30. Comparación de parámetros topográficos de **grosor corneal ápex** (µm) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33). Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

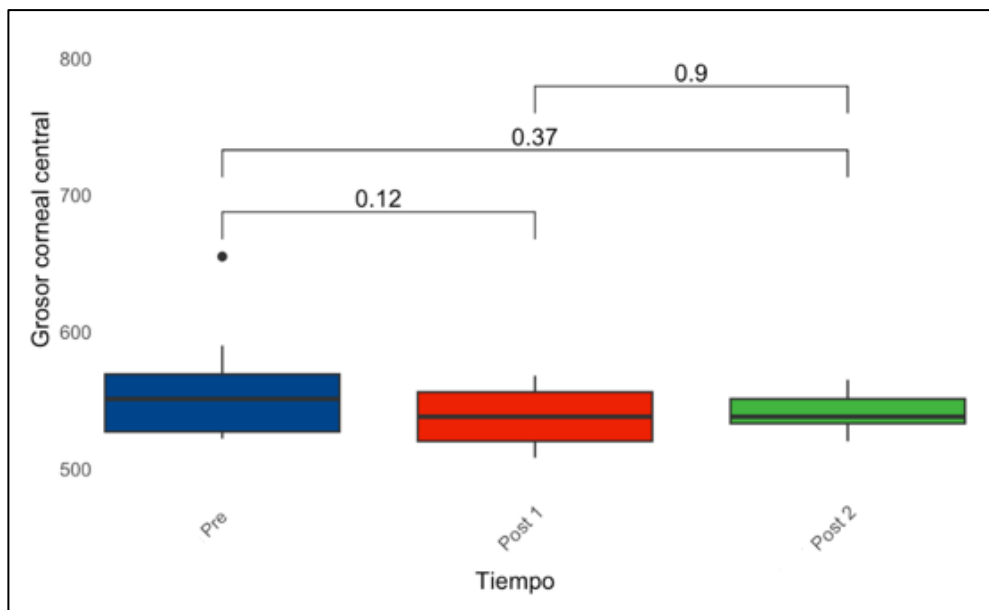


Gráfico 31. Comparación de parámetros topográficos de **grosor corneal (Paquimetría Apex)** por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de sutura (n=17). Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

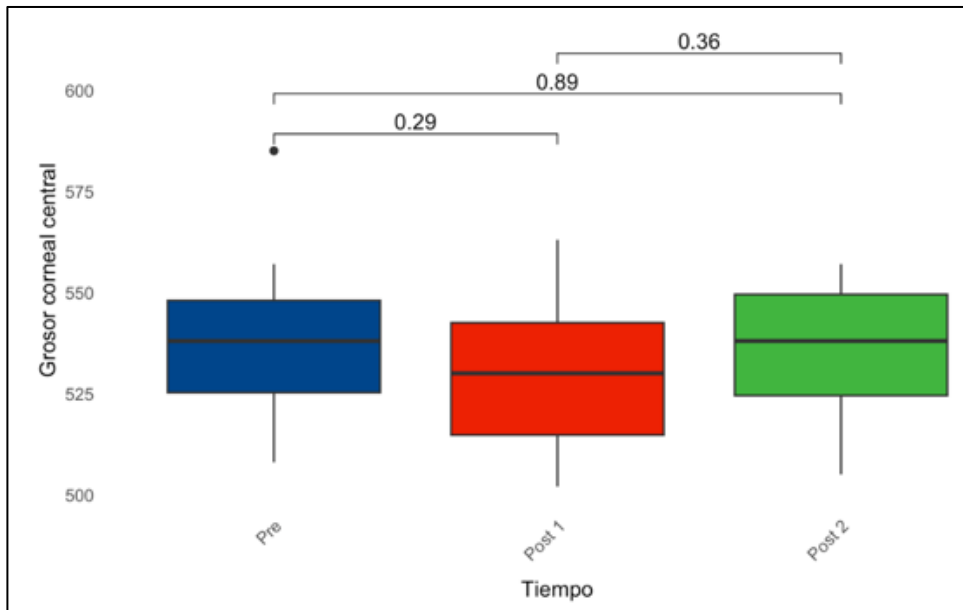


Gráfico 32. Comparación de parámetros topográficos de **grosor corneal** (*Paquimetría Apex*) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16). Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

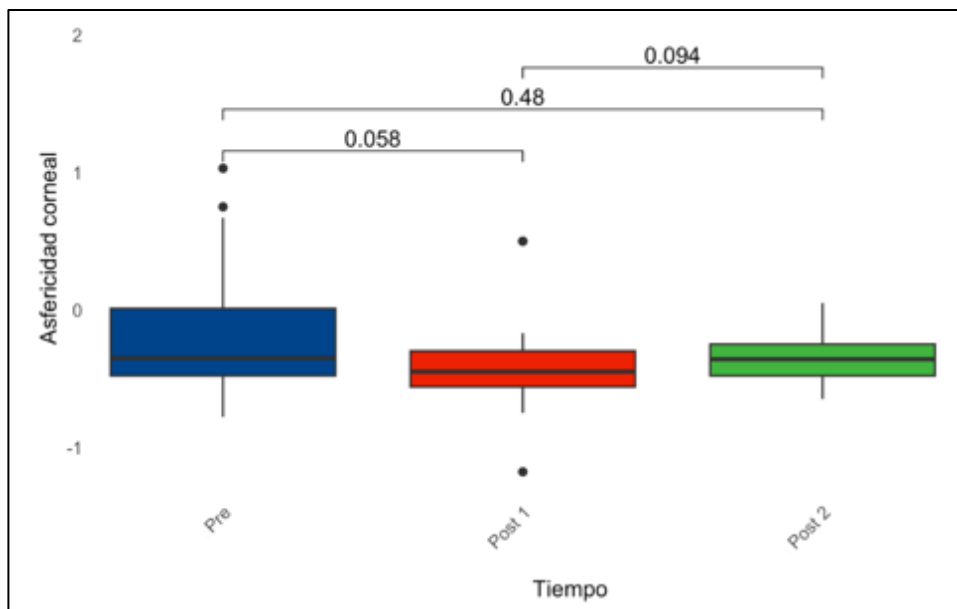


Gráfico 33. Comparación de parámetros topográficos de **asfericidad corneal** por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33). Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

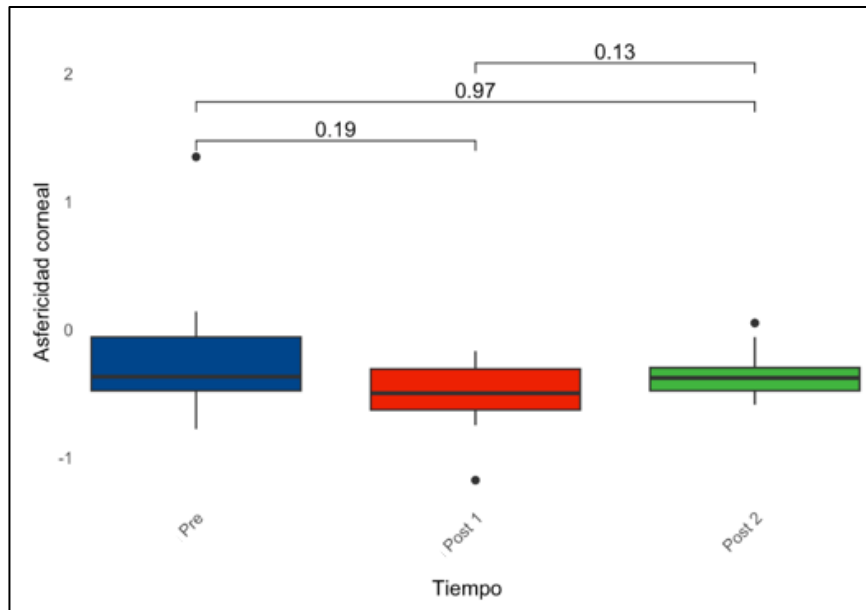


Gráfico 34. Comparación de parámetros topográficos de **asfericidad corneal** (Q val) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de sutura (n=17).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

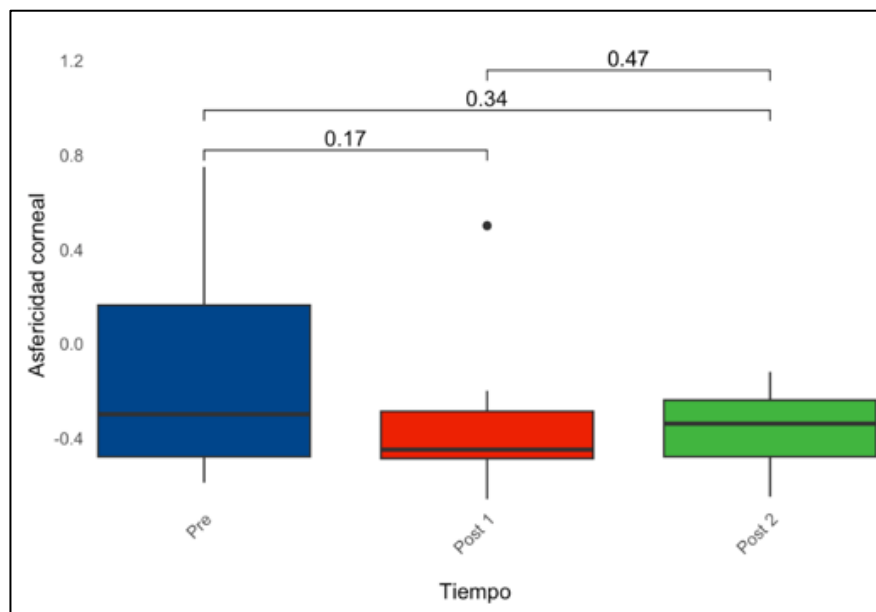


Gráfico 35. Comparación de parámetros topográficos de **asfericidad corneal** (Q val) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

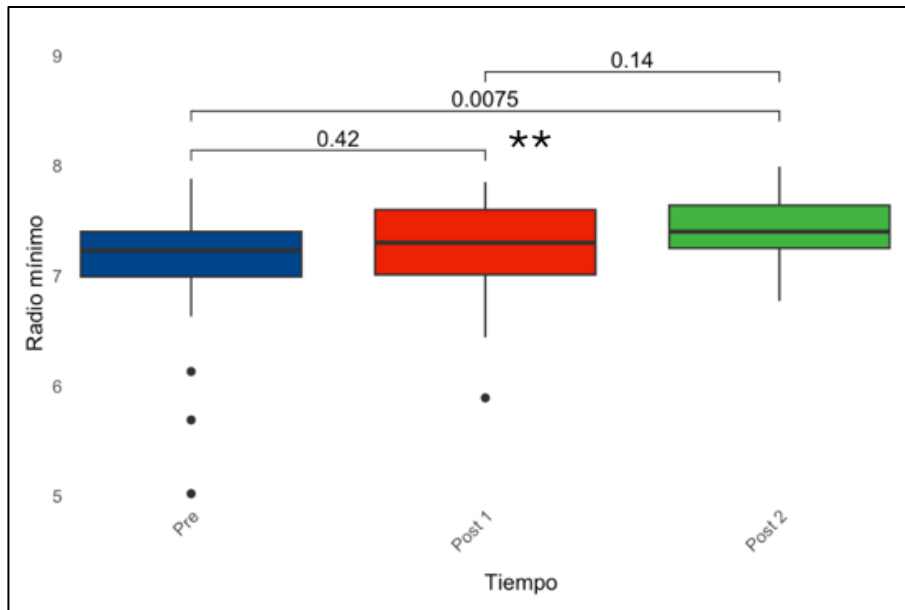


Gráfico 36. Comparación de parámetros topográficos de **radio mínimo corneal** por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33). Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

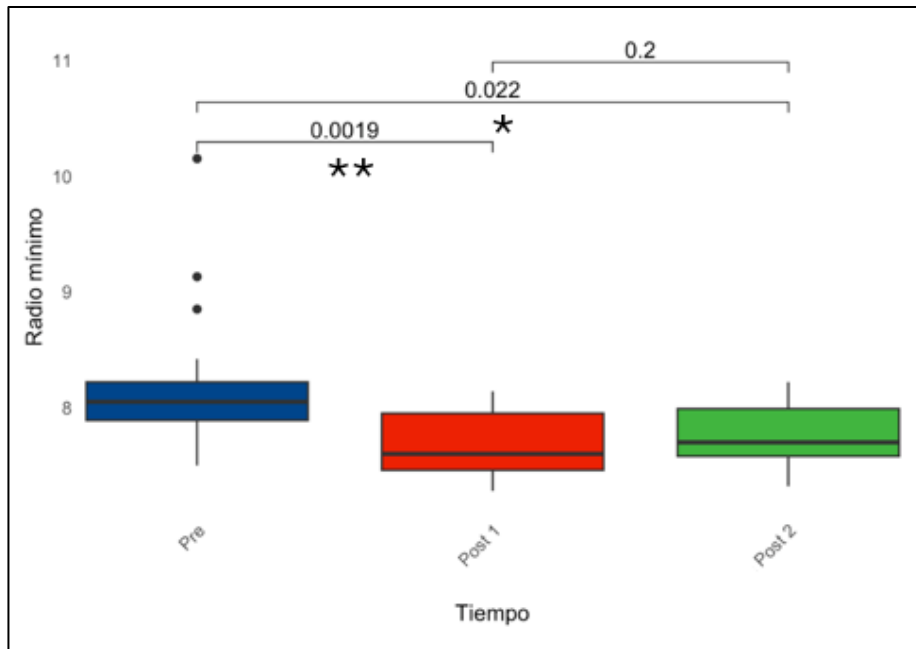


Gráfico 37. Comparación de parámetros topográficos de **radio mínimo corneal** (*Rmin*) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de sutura (n=17).
Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

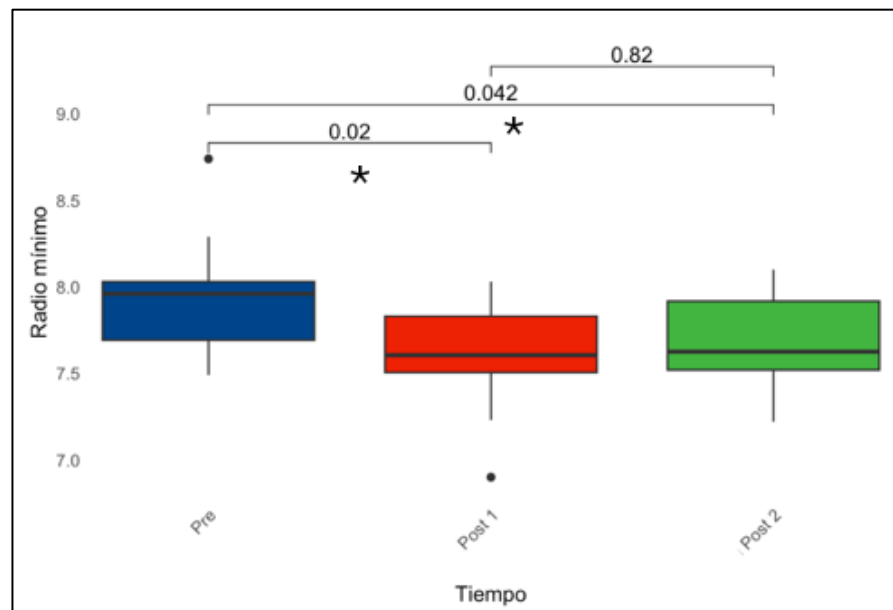


Gráfico 38. Comparación de parámetros topográficos de **radio mínimo corneal** (*Rmin*) por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16).
Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

5.6 Análisis estadístico de la valoración del OSDI© antes y después de la cirugía

OBJETIVO 5. Comparar los resultados de la cantidad de la lágrima, calidad de la lágrima y la valoración del Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía de pterigión dependiendo del método de fijación utilizado.

5.6.1 Cantidad de Lágrima

La cantidad de lágrima basal se midió a través del Test de Schirmer II, para ambas técnicas quirúrgicas se obtuvieron valores promedio prequirúrgico de 11.18 ± 8.71 mm., valores que indican normalidad en la cantidad de lágrima basal (normalidad: >10 mm.), en el postoperatorio del mes (Post 1) disminuyó a la mitad con un promedio de 5.84 ± 4.33 mm. y posteriormente a los cuatro años postoperatorios (Post 2) aumentó levemente a 8.24 ± 7.75 mm. (Tabla 14), alcanzando valores más cercanos a la normalidad y aumentando el valor entre el Post 1 y Post 2. Siendo estadísticamente significativo el cambio de cantidad de lágrima entre el valor preoperatorio y el post operatorio al mes ($p=0.0072$) (Gráfico 39).

Con la técnica de sutura se obtuvieron valores promedio prequirúrgico de 9.05 ± 9.10 mm., considerándose valores levemente menores al rango de normalidad (normalidad: >10 mm.), disminuyendo ambos valores en las exploraciones postquirúrgicas, en el post operatorio del mes (Post 1) se obtuvo un promedio de 5.11 ± 3.77 mm. y posteriormente a los cuatro años de operado (Post 2) aumentó, a valores casi iniciales, obteniéndose un promedio de 9.00 ± 8.93 mm., aumentando el valor entre el Post 1 y Post 2 (Tabla 15). Esto significa que los pacientes tenían en su preoperatorio mayor secreción de lágrima y que disminuyó en su postoperatorio al mes, aumentando posteriormente a valores iniciales con la técnica de sutura. Ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo (Gráfico 40).

Con la técnica adhesivo tisular se obtuvieron valores promedio prequirúrgico de 13.43 ± 7.94 mm., considerándose valores dentro del rango de la normalidad (normalidad: > 10 mm.), en el post operatorio del mes (Post 1) se obtuvo un promedio de 6.62 ± 4.85 mm. y posteriormente a los cuatro años de operado (Post 2) aumentó a 7.43 ± 6.48 mm., aumentando levemente el valor entre el Post 1 y Post 2 (Tabla 14). Esto significa que los pacientes tenían en su preoperatorio mayor secreción de lágrima y que

disminuyó en su post operatorio al mes y luego aumentó su valor, pero no alcanzó sus valores iniciales con la técnica de adhesivo tisular, como sí ocurrió con la técnica de sutura. Siendo estadísticamente significativo el cambio de cantidad de lágrima entre el valor preoperatorio y el post operatorio al mes ($p=0.0038$) y también entre el valor preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p= 0.034$) (Gráfico 41).

5.6.2 Calidad de Lágrima

La calidad de lágrima se midió a través del examen Break Up Time (BUT), para ambas técnicas quirúrgicas se obtuvieron valores promedio prequirúrgico de 7.03 ± 5.86 seg., valores que indican alteración en la calidad de la lágrima (normalidad >10 segundos), en el postoperatorio del mes (Post 1) aumentó con un promedio de 7.75 ± 2.48 seg. y posteriormente a los cuatro años postoperatorio (Post 2) aumentó considerablemente a 18.09 ± 10.35 seg., alcanzando valores de normalidad y aumentando el valor entre el Post 1 y Post 2 (Tabla 14). Siendo estadísticamente significativo el cambio de calidad de la lágrima entre todos sus tiempos de antes y después de la cirugía; el valor preoperatorio y el post operatorio al mes ($p=0.043$); el post operatorio al mes y el post operatorio a los 4 años ($p=0.00000045$) y también entre el valor preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p= 0.00000049$) (Gráfico 42).

Con la técnica de sutura se obtuvieron valores promedio prequirúrgico de 7.52 ± 7.80 seg., valores que indican alteración de la calidad de la lágrima (normalidad >10 segundos), en el post operatorio del mes (Post 1) se mantuvo un promedio de 7.58 ± 3.12 seg. y posteriormente a los cuatro años postoperatorios (Post 2) aumentó considerablemente a 16.29 ± 10.18 seg., alcanzando valores de normalidad y aumentando el valor entre el Post 1 y Post 2 (Tabla 15). Siendo estadísticamente significativo el cambio de cantidad de lágrima entre el valor preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.00033$); el post operatorio al mes y el post operatorio a los 4 años ($p=0.00096$). No fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el post operatorio del mes (Gráfico 43).

Con la técnica adhesivo tisular se obtuvieron valores promedio prequirúrgico de 6.50 ± 2.80 seg., valores que indican alteración de la calidad de la lágrima (normalidad >10 segundos), en el post operatorio del mes (Post 1) aumentó levemente a un promedio de 7.93 ± 1.65 seg. y posteriormente a los cuatro años postoperatorios (Post

2) aumentó considerablemente a 20.00 ± 10.50 seg., alcanzando valores de normalidad y aumentando el valor entre el Post 1 y Post 2 (Tabla 15). Siendo estadísticamente significativo el cambio de cantidad de lágrima entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.00004$) y también el post operatorio al mes y el post operatorio a los 4 años ($p= 0.00011$) (Gráfico 44).

Cambios en Cantidad y Calidad de Lágrima			
Ambas técnicas quirúrgicas: Sutura y Adhesivo Tisular (n=33)			
	Pre	Post 1	Post 2
Cantidad de Lágrima (Schirmer II) (mm.)	11.18 ± 8.71	5.84±4.33	8.24±7.75
Calidad Lágrima (BUT) (seg.)	7.03 ±5.86	7.75 ±2.48	18.09 ±10.35

Tabla 14. Cambios en Calidad de la lágrima y Cantidad de Lágrima antes y después de la cirugía (n=33).

Cambios en Cantidad y Calidad de Lágrima						
Técnica Quirúrgica	Sutura (n=17)			Adhesivo Tisular (n=16)		
	Pre	Post 1	Post 2	Pre	Post 1	Post 2
Cantidad Lágrima (Schirmer II) (mm.)	9.05 ± 9.10	5.11 ±3.77	9.00 ±8.93	13.43 ±7.94	6.62 ±4.85	7.43 ±6.48
Calidad de Lágrima (BUT) (seg.)	7.52 ±7.80	7.58 ±3.12	16.29 ±10.18	6.50 ±2.80	7.93 ±1.65	20.00 ±10.50

Tabla 15. Cambios en Calidad de la lágrima y Cantidad de Lágrima antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de sutura y adhesivo tisular (n=33).

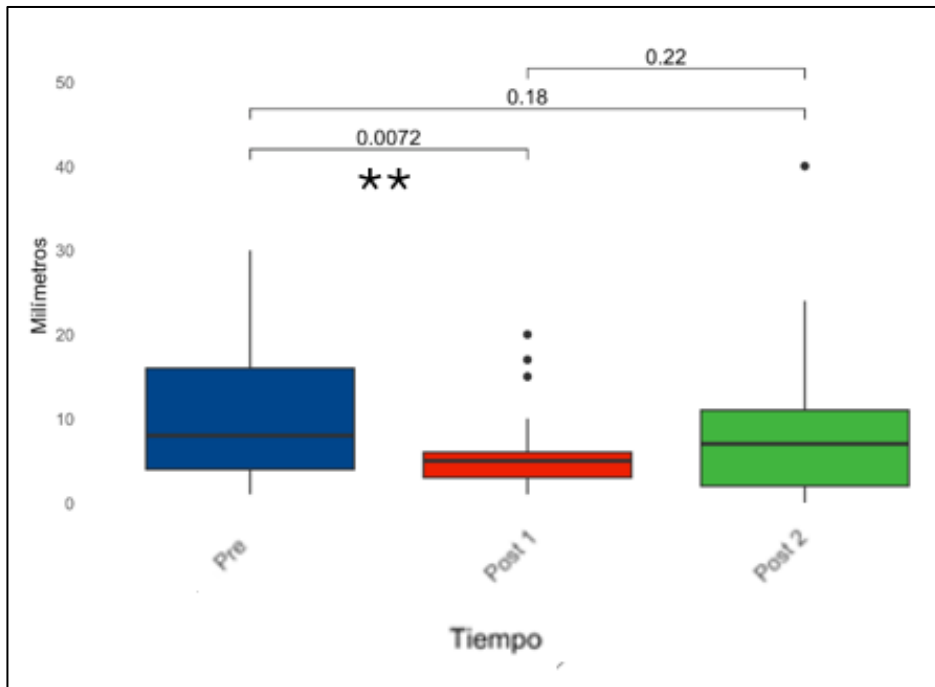


Gráfico 39. Comparación de *cantidad de lágrima (Schirmer II)* por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33).
 Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

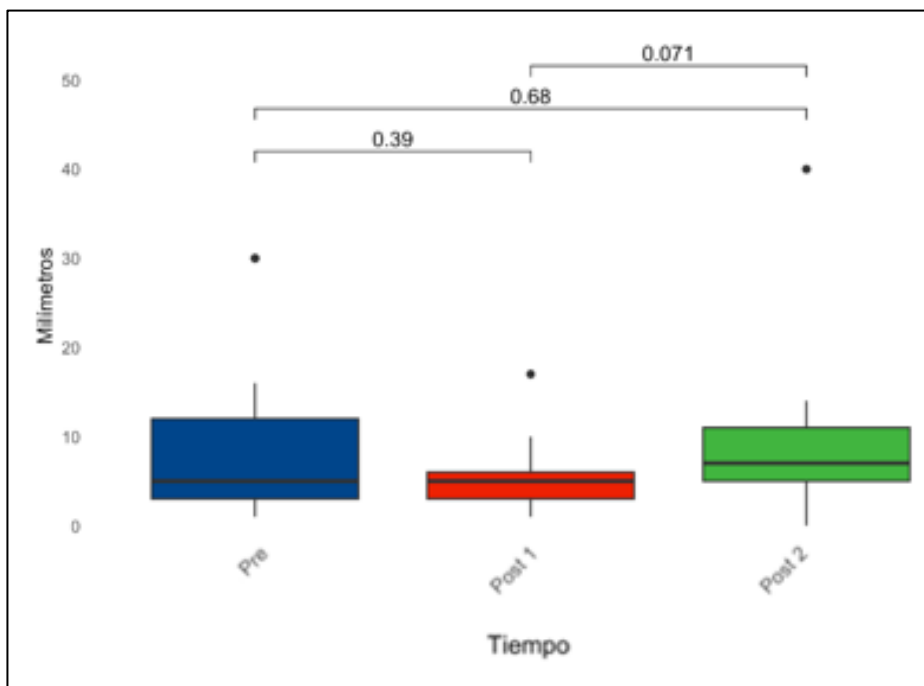


Gráfico 40. Comparación de *cantidad de lágrima (Schirmer II)* por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de sutura (n=17).
 Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

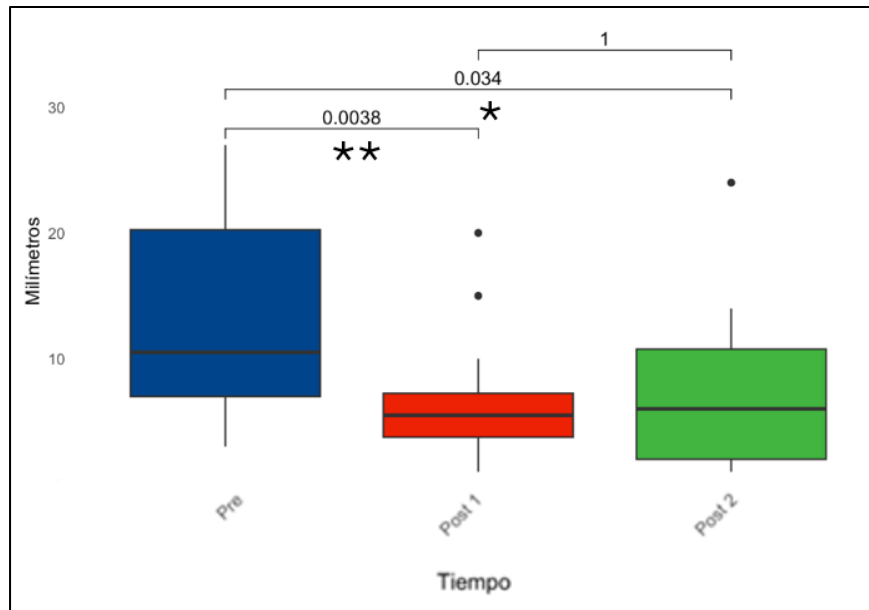


Gráfico 41. Comparación de *cantidad de lágrima (Schirmer II)* por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

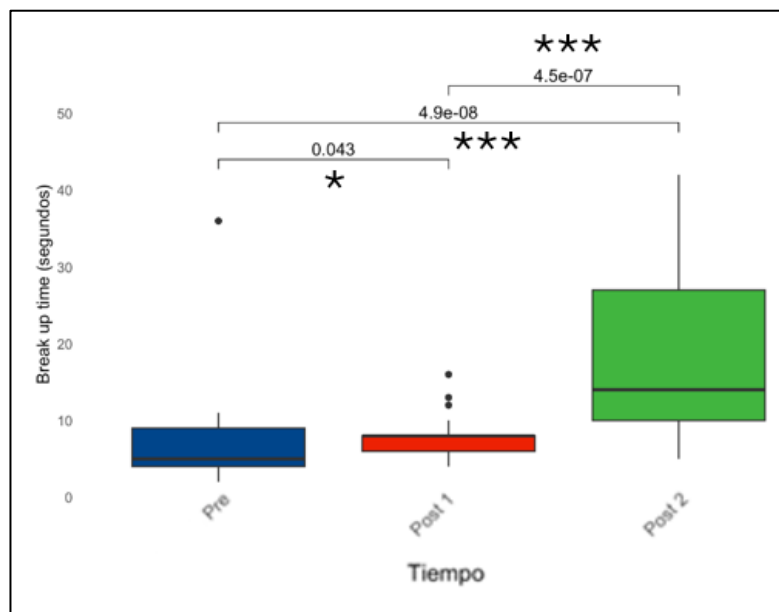


Gráfico 42. Comparación de *calidad de lágrima (BUT)* por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33).
 (4.9e-08=0.000000049; 4.5e-07 =0.00000045)
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

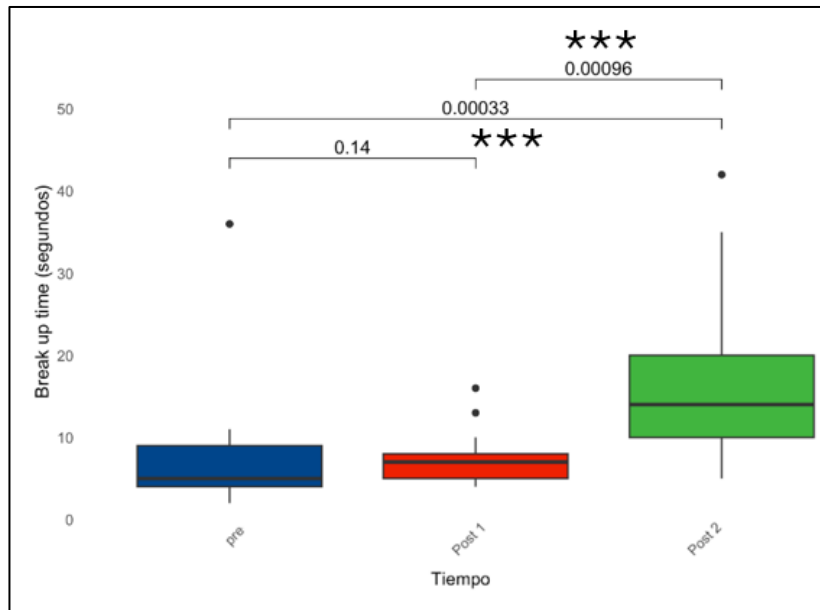


Gráfico 43. Comparación de *calidad de lágrima (BUT)* por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de sutura (n=17).
 Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

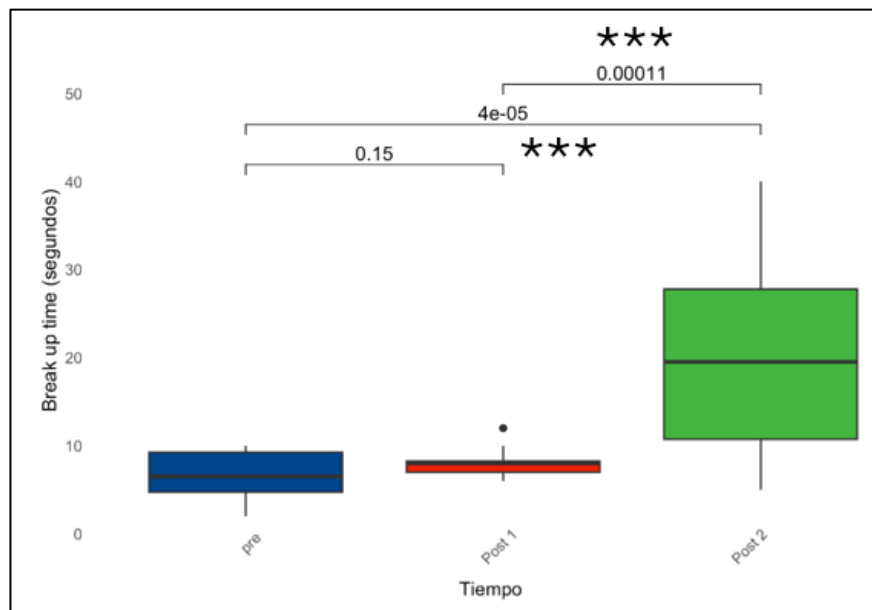


Gráfico 44. Comparación de *calidad de lágrima (BUT)* por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16). (4e-05=0.00004)
 Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

5.6.3 Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©)

Se aplicó la encuesta de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) y su escala de clasificación en la etapa prequirúrgica (Pre) y a los 4 años después de la cirugía (Post 2).

Según la escala de clasificación del OSDI© en nuestro estudio la muestra con pterigión y en etapa prequirúrgica no existen personas con un índice de enfermedad de superficie ocular normal, un 66,7% de ellas presentan una alteración de tipo moderada, un 27,3% presentan una alteración leve y un 6,1% presentan una alteración severa. La etapa preoperatoria muestra una tendencia lineal a existir mayor número de casos de severidad (Tabla 16).

En la etapa postquirúrgica a los 4 años, presentaron mejoraría en el OSDI©, estos pacientes presentaron un aumento de los casos normales y disminución de la severidad en la escala: de no existir casos categorizados normales en la etapa prequirúrgica a un aumento de un 21,2% de la muestra; los casos de alteración leve aumentaron de un 27,3% prequirúrgico a 42,4%; los casos moderados disminuyeron de 66,7% a 33,3% y también los casos severos disminuyeron de un 6,1% a un 3,0% (Tabla 16 y Gráfico 45). La etapa postoperatoria de 4 años muestra una tendencia lineal a disminuir los casos de severidad (Gráfico 45).

Índice Enfermedad Superficie Ocular (OSDI©) (n=33)				
	Pre		Post 2	
Normal	n= 0	0,0%	n= 7	21,2%
Leve	n= 9	27,3%	n= 14	42,4%
Moderado	n= 22	66,7%	n= 11	33,3%
Severo	n= 2	6,1%	n= 1	3,0%

Tabla 16. Distribución de la muestra según clasificación de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y a los 4 años después de la cirugía (n=33).

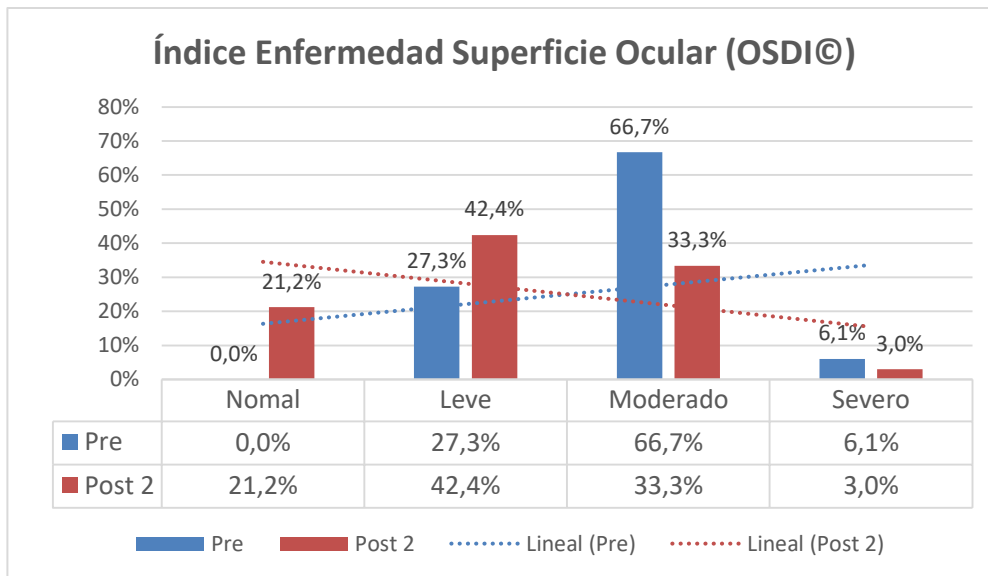


Gráfico 45 Distribución de la muestra según clasificación de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía (n=33).

El valor promedio del OSDI© en ambas técnicas quirúrgica en la etapa prequirúrgica fue de 48.69 ± 18.05 y a los 4 años de operado disminuyó a 31.16 ± 18.70 , es decir, disminuyó la percepción de la gravedad del ojo seco y el efecto sobre la función visual (Tabla 17). Siendo estadísticamente significativo la puntuación del OSDI© entre el antes y después de los 4 años de la cirugía ($p=0.00018$) (Gráfico 46).

Con respecto a la puntuación del OSDI© en la técnica quirúrgica de sutura en la etapa prequirúrgica fue de 46.55 ± 22.94 y a los 4 años de operado disminuyó a 36.54 ± 18.39 , es decir, disminuyó la percepción de la gravedad del ojo seco y el efecto sobre la función visual (Tabla 17). No siendo este cambio estadísticamente significativo ($p= 0.15$) (Gráfico 47).

En la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en la etapa prequirúrgica el OSDI© fue de 50.97 ± 11.10 y a los 4 años de operado disminuyó a 25.44 ± 17.84 , es decir, disminuyó la percepción de la gravedad del ojo seco y el efecto sobre la función visual, más que con la técnica de sutura (Tabla 17). Siendo estadísticamente significativo la puntuación del OSDI© entre antes y después de los 4 años de la cirugía ($p=0.00008$) (Gráfico 48).

Índice Enfermedad Superficie Ocular (OSDI®)			
Técnica Quirúrgica	Pre	Post 2	p
Ambas técnicas quirúrgicas: Sutura y adhesivo tisular (n=33)	48.69 ±18.05	31.16 ±18.70	0.00018***
Sutura (n=17)	46.55 ±22.94	36.54 ±18.39	0.15
Adhesivo Tisular (n=16)	50.97 ±11.10	25.44 ±17.84	0.00008***

Tabla 17. Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular con su puntuación (OSDI®) antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica utilizada (n=33).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Wilcoxon.

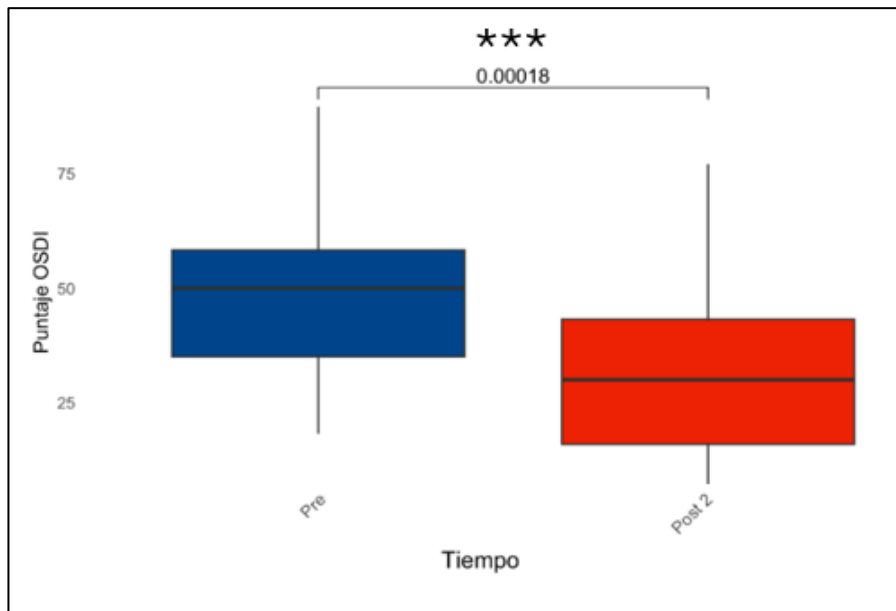


Gráfico 46. Comparación de la puntuación del Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI®) antes y después de la cirugía (n=33).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Wilcoxon.

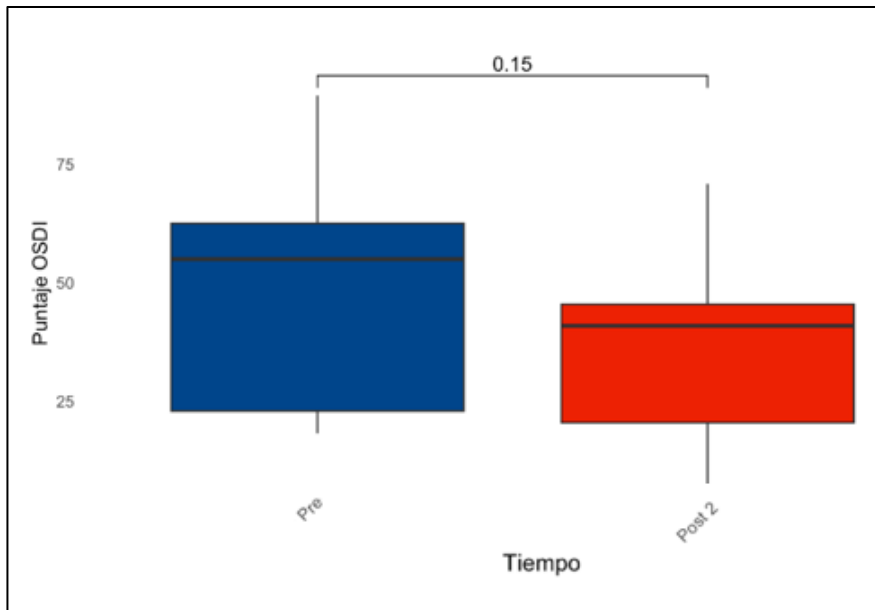


Gráfico 47. Comparación de la puntuación del Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía según técnica quirúrgica de sutura (n=17).
 Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Wilcoxon.

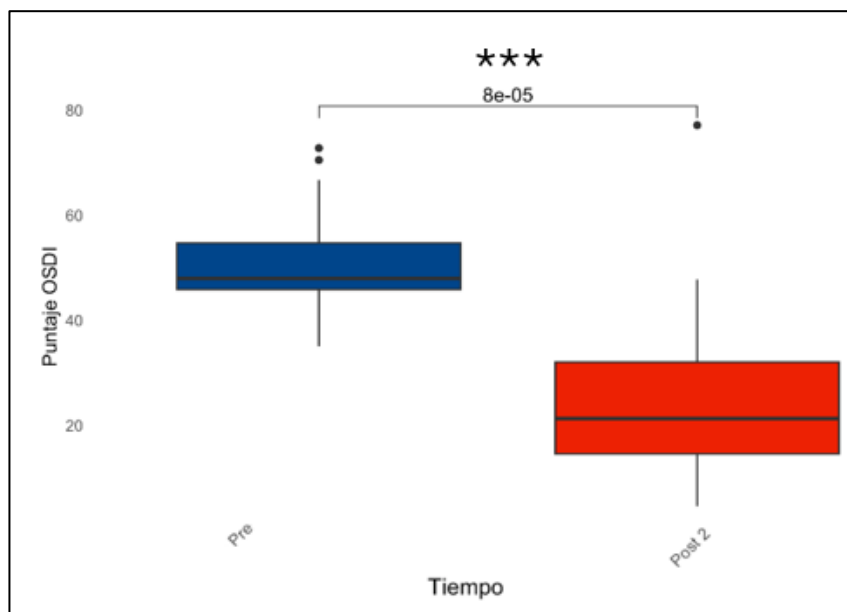


Gráfico 48. Comparación de la puntuación del Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16). (8e-05=0.00008)
 Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Wilcoxon.

Con respecto a la puntuación del OSDI© con las diferentes técnicas quirúrgicas y según el grado de pterigión los resultados se muestran en la Tabla 18.

En el pterigión grado 1 el OSDI© promedio prequirúrgico fue de 89.58 ± 0.00 y después de la cirugía disminuyó a 35.41 ± 0.00 con la técnica quirúrgica de sutura, sólo hubo un caso en la muestra y para la técnica de adhesivo tisular no hubo casos en la muestra (Tabla 18). El número de la muestra es muy bajo para poder hacer un mayor análisis de los datos, como la significación.

En el pterigión grado 2 el OSDI© promedio prequirúrgico fue de 36.46 ± 18.36 y después de la cirugía aumentó levemente a 37.68 ± 19.92 con la técnica quirúrgica de sutura y de 50.73 ± 11.44 a 25.97 ± 18.33 con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular a los 4 años de operado (Tabla 18). Para la técnica de sutura no existen diferencias estadísticamente significativas en estos parámetros (Gráfico 49). Sin embargo, existen cambios estadísticamente significativos con la técnica de adhesivo tisular entre el OSDI© preoperatorio y el postoperatorio de los cuatro años ($p=0.00018$) (Tabla 18) (Gráfico 50).

En el pterigión grado 3 el OSDI© promedio prequirúrgico fue de 66.07 ± 6.28 y después de la cirugía disminuyó a 33.38 ± 18.11 con la técnica quirúrgica de sutura y de 54.54 ± 0.00 a 17.50 ± 0.00 con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en el post operatorio a los 4 años de operado. Existe cambios estadísticamente significativos con la técnica de sutura para el preoperatorio y el postoperatorio de los cuatro años ($p=0.028$) (Tabla 18) (Gráfico 51). El número de la muestra fue muy bajo para realizar un análisis de significación para los pterigión grado 3 con la técnica de adhesivo tisular.

Con respecto a la puntuación del OSDI© con las dos técnicas quirúrgicas y el tipo de pterigión según su grado, no todos los análisis pudieron ser realizados, debido al número de casos.

Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) (n=33)						
Técnica Quirúrgica	Sutura (n=17)			Adhesivo Tisular (n=16)		
Pterigión	Pre	Post 2	p	Pre	Post 1	p
Grado 1	89.58±0.00 (n=1)	35.41 ±0.00 (n=1)	-	0.00 ±0.00 (n=0)	0.00 ±0.00 (n=0)	-
Grado 2	36.46 ±18.36 (n=12)	37.68 ±19.92 (n=12)	0.91	50.73 ±11.44 (n=15)	25.97 ±18.33 (n=15)	0.00018***
Grado 3	66.07 ±6.28 (n=4)	33.38 ±18.11 (n=4)	0.028*	54.54 ±0.00 (n=1)	17.50 ±0.00 (n=1)	-

Tabla 18. Comparación de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía y sus técnicas quirúrgicas según el grado de pterigión (n=33).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Wilcoxon.

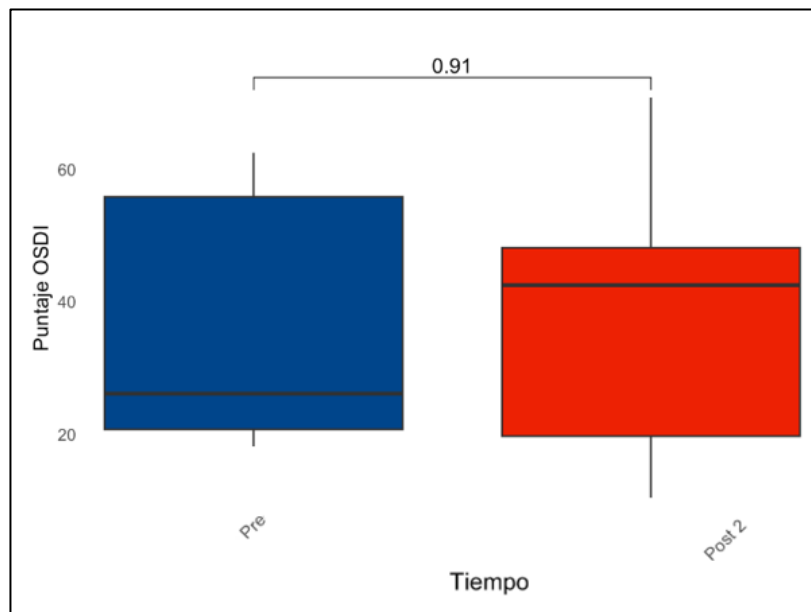


Gráfico 49. Comparación de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía según pterigión grado 2 con la técnica quirúrgica de sutura. (n=12).
Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Wilcoxon.

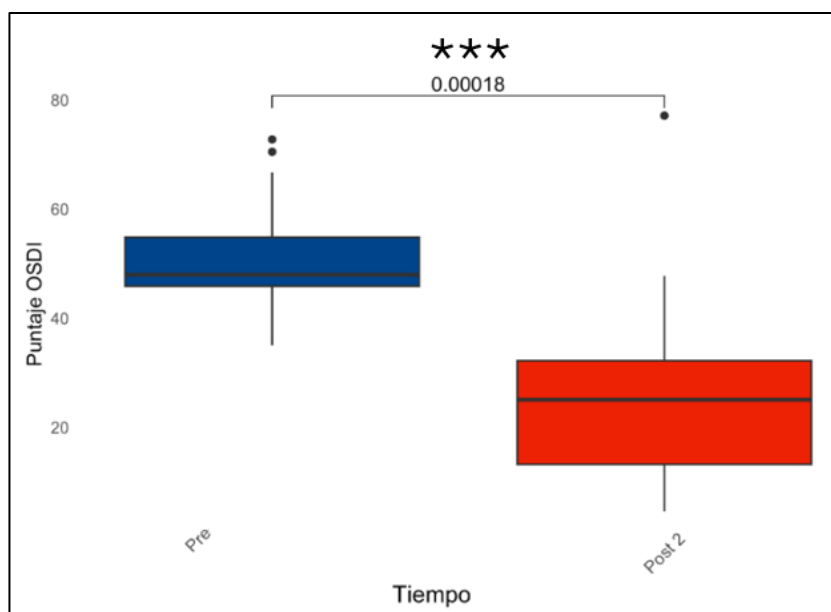


Gráfico 50. Comparación de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía según pterigión grado 2 con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular. (n=15). Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Wilcoxon.

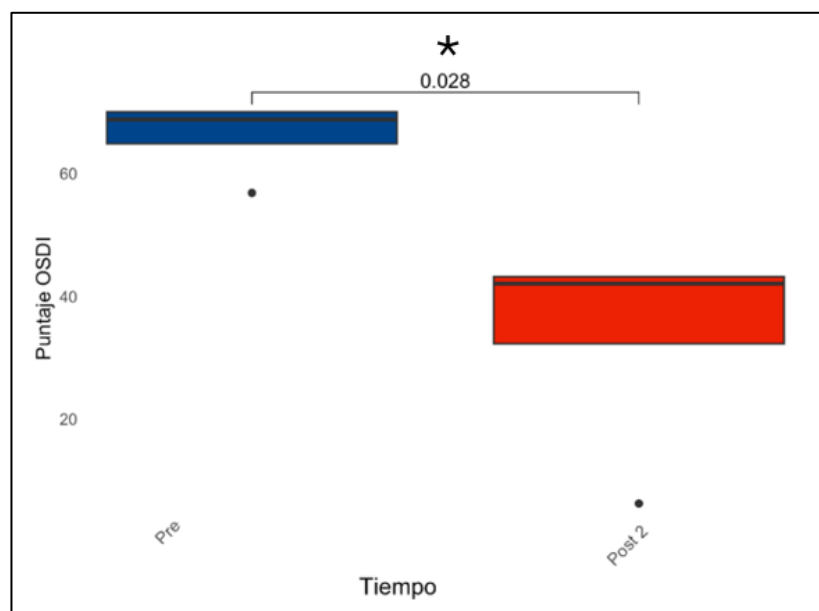


Gráfico 51. Comparación de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía según pterigión grado 3 con la técnica quirúrgica de sutura. (n=4). Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Wilcoxon.

En relación con las áreas estudiadas con el cuestionario OSDI© y la comparación con las técnicas quirúrgicas de sutura y adhesivo tisular (Tabla 19) se puede comentar que al comparar todos los casos en estudio la puntuación en los síntomas oculares prequirúrgico fue de 12.84 ± 4.80 y disminuyó a 7.87 ± 4.86 en el postoperatorio a los 4 años, generando un cambio estadísticamente significativo ($p=0.0009$); la función visual fue de 3.93 ± 3.26 disminuyendo levemente a 3.09 ± 3.35 , no generando un cambio estadísticamente significativo; en los desencadenantes ambientales la puntuación fue de 3.69 ± 2.73 disminuyendo a 2.45 ± 2.51 , generando un cambio estadísticamente significativo ($p= 0.0138$) (Tabla 19). Esto significa según lo observado y analizado, que el cambio en los síntomas oculares (sensibilidad a la luz, sensación de arena, dolor, ardor, visión borrosa, ojo rojo, lagrimeo) perceptibles por los pacientes mejora significativamente antes y después de la cirugía. Al igual que el ambiente desfavorable (con viento, poca humedad, aire acondicionado) que desencadena los síntomas o molestias mejora perceptiblemente entre el antes y después de la cirugía. La función visual (leer, conducir de noche, trabajo en el ordenador, mirar televisión) entre antes y después de la cirugía mejora levemente, pero no significativamente, pudiendo los pacientes desenvolverse y realizar sus actividades cotidianas sin generar mayores problemas.

Con respecto a la puntuación del OSDI© en la técnica quirúrgica de sutura en los síntomas oculares en la etapa prequirúrgica fue de 11.70 ± 5.69 y a los 4 años de operado disminuyó a 9.23 ± 5.11 ; en la función visual en la etapa prequirúrgica fue de 3.47 ± 3.60 y a los 4 años de operado aumentando levemente a 3.58 ± 3.39 ; en los desencadenantes ambientales en la etapa prequirúrgica fue de 3.88 ± 3.16 y a los 4 años de operado disminuyendo levemente a 3.00 ± 2.87 (Tabla 19). Ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo (Tabla 19).

Con respecto a la puntuación del OSDI© en la técnica quirúrgica de adhesivo tisular en los síntomas oculares en la etapa prequirúrgica fue de 14.06 ± 3.41 y a los 4 años de operado disminuyó a 6.43 ± 4.27 ; en la función visual en la etapa prequirúrgica fue de 4.43 ± 2.89 y a los 4 años de operado aumentando levemente a 2.56 ± 3.34 ; en los desencadenantes ambientales en la etapa prequirúrgica fue de 3.50 ± 2.28 y a los 4 años de operado disminuyendo levemente a 1.87 ± 1.99 (Tabla 19). Todos estos cambios fueron estadísticamente significativos entre antes y después de la cirugía; síntomas

oculares ($p=0.0011$), función visual ($p=0.0333$) y desencadenantes ambientales ($p=0.0138$) (Tabla 19).

Se observa que según el Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) la técnica de adhesivo tisular en el postoperatorio a los 4 años presentaba un mejor estado de gravedad del ojo seco, provocando un mejor efecto sobre la función visual, mejorando su puntuación, en comparación a la técnica de sutura, siendo estadísticamente significativo para los parámetros estudiados de síntomas oculares, función visual y los desencadenantes ambientales.

Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©)			
Técnica quirúrgica sutura y adhesivo tisular (n=33)			
	Pre	Post 2	p
Síntomas oculares	12.84 ±4.80	7.87 ±4.86	0.0009 ***
Función visual	3.93 ±3.26	3.09 ±3.35	0.1034
Desencadenantes ambientales	3.69 ±2.73	2.45 ±2.51	0.0138*
Técnica quirúrgica sutura (n=17)			
Síntomas oculares	11.70 ±5.69	9.23 ±5.11	0.2336
Función visual	3.47 ±3.60	3.58 ±3.39	0.8584
Desencadenantes ambientales	3.88 ±3.16	3.00 ±2.87	0.2664
Técnica quirúrgica adhesivo tisular (n=16)			
Síntomas oculares	14.06 ±3.41	6.43 ±4.27	0.0011 ***
Función visual	4.43 ±2.89	2.56 ±3.34	0.0333 *
Desencadenantes ambientales	3.50 ±2.28	1.87 ±1.99	0.0138 **

Tabla 19. Resultados del cuestionario Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) antes y después de la cirugía y las técnicas quirúrgicas empleadas.
Significación estadística * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$. Test de Wilcoxon.

5.7 Análisis estadístico de la agudeza visual antes y después de la cirugía

OBJETIVO 6. Comparar los resultados de la agudeza visual antes y después de la cirugía según el grado del pterigión y método de fijación utilizado.

La agudeza visual no corregida promedio preoperatoria fue 0.46 ± 0.20 , mejorando al mes de operado (Post 1) a 0.56 ± 0.24 y posteriormente a los cuatro años (Post 2) mejoró aún más en relación con ambas mediciones previas siendo de 0.70 ± 0.23 en escala decimal. La peor agudeza visual medida fue de 0.1 antes de operarse y la mejor agudeza visual fue de 1.0 en el preoperatorio y ambos postoperatorios (Tabla 20 y 21).

El aumento de la agudeza visual no corregida desde la etapa preoperatoria a la etapa postoperatoria a los 4 años fue estadísticamente significativo ($p=0.00009$). Además, la agudeza visual postoperatorio del mes hasta los 4 años mejoró considerablemente siendo este aumento estadísticamente significativo ($p=0.017$). La variable de agudeza visual global en sus cambios fue estadísticamente significativa ($p=0.00001$). No existió cambio estadísticamente significativo entre la agudeza visual preoperatoria y la postoperatoria el mes (Gráfico 52).

Al analizar los cambios con la técnica quirúrgica de sutura la agudeza visual no corregida promedio preoperatoria fue 0.39 ± 0.18 , mejorando al mes de operado a 0.53 ± 0.25 y posteriormente a los cuatro años mejoró aún más en relación con ambas mediciones previas siendo de 0.69 ± 0.25 en escala decimal (Tabla 22). Existe un cambio significativo sólo entre la agudeza visual del preoperatorio y la del postoperatorio a los 4 años ($p=0.0009$). La variable global de agudeza visual en la técnica de sutura y sus cambios fueron estadísticamente significativos ($p=0.0171$) (Gráfico 53).

Al analizar los cambios con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular la agudeza visual no corregida promedio preoperatoria fue 0.54 ± 0.20 , mejorando al mes de operado a 0.58 ± 0.22 y posteriormente a los cuatro años mejoró aún más en relación con ambas mediciones previas siendo de 0.71 ± 0.23 en escala decimal (Tabla 22). Existe un aumento y cambio estadísticamente significativo sólo entre la agudeza visual del preoperatorio y la del postoperatorio a los 4 años ($p=0.031$). La variable global de agudeza visual en la técnica de adhesivo tisular y sus cambios fue estadísticamente significativa ($p=0.0008$) (Gráfico 54).

Agudeza Visual no corregida (n=33)			
Tiempo	Pre	Post 1	Post 2
Agudeza Visual	0.46 ±0.20	0.56 ±0.24	0.70 ±0.23

Tabla 20. Comparación de agudeza visual no corregida antes y después de la cirugía (n=33).

Estadística descriptiva de Agudeza visual pre y postquirúrgica					
	Mean	SD	Min	Median	Max
Agudeza visual pre-quirúrgica	0.4652	0.2093	0.1000	0.5000	1.0000
Agudeza visual 1-2 meses post	0.5621	0.2408	0.1500	0.5000	1.0000
Agudeza visual 4 años post	0.7045	0.2386	0.2000	0.8000	1.0000

Tabla 21. Comparación de agudeza visual no corregida antes y después de la cirugía (n=33).

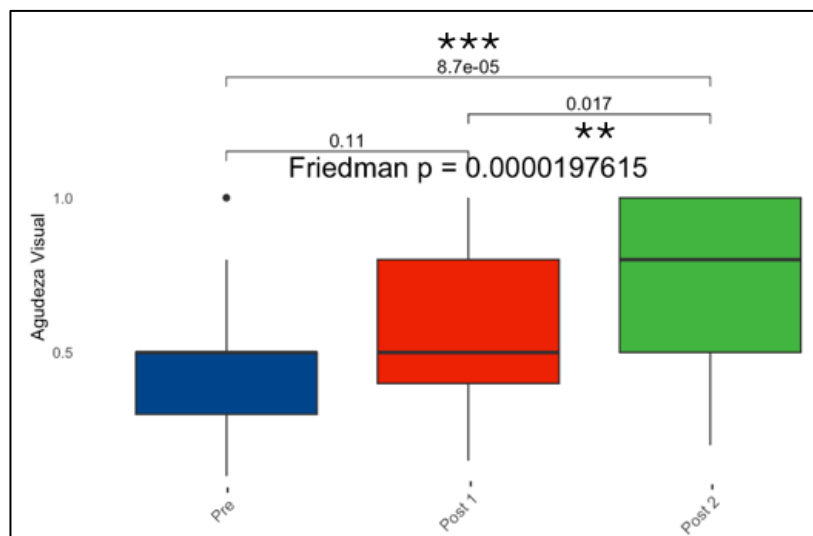


Gráfico 52. Comparación de agudeza visual no corregida por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía (n=33). (Valor de 8,7e-5 es igual a 0,00009).

Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

Agudeza Visual no corregida			
Pterigión	Pre	Post 1	Post 2
Sutura (n=17)	0.39 ±0.18	0.53 ±0.25	0.69 ±0.25
Adhesivo Tisular (n=16)	0.54 ±0.20	0.58 ±0.22	0.71 ±0.23

Tabla 22. Comparación de agudeza visual no corregida antes y después de la cirugía y sus técnicas quirúrgicas (n=33).

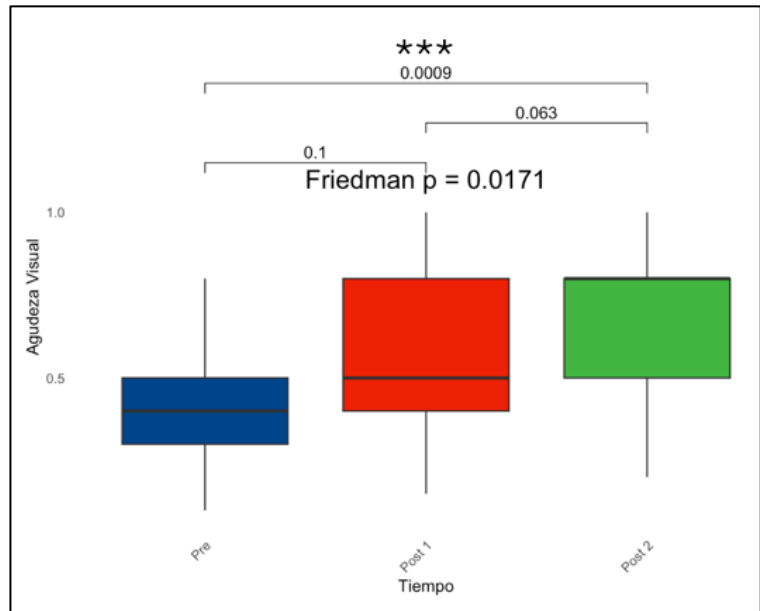


Gráfico 53. Comparación de agudeza visual no corregida por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de sutura (n=17).

Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Friedman.

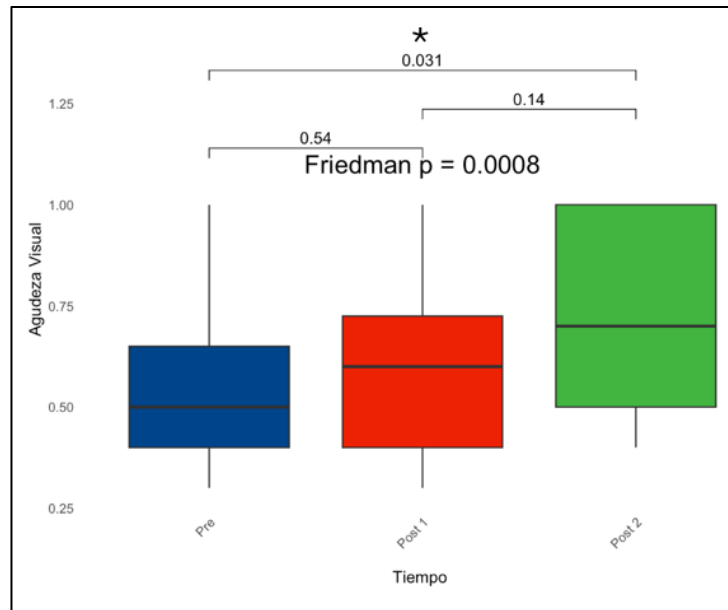


Gráfico 54. Comparación de agudeza visual no corregida por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía según la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=16).

Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

La agudeza visual fluctúa con las diferentes técnicas quirúrgicas y según el grado de pterigión como muestra en la Tabla 23 y Tabla 24.

En el pterigión grado 1 sólo hubo un caso en la muestra con la técnica quirúrgica de sutura, la agudeza visual fue de 0.30 ± 0.00 , al mes de operado (Post 1) mejoró a 0.50 ± 0.00 y luego a los cuatro años disminuyó a 0.20 ± 0.00 (Tabla 23). El número de la muestra es muy bajo para poder hacer un mayor análisis de los datos, como la significación. La agudeza visual del pterigión grado 1 no se analizó mayormente.

En el pterigión grado 2 la agudeza visual no corregida promedio preoperatoria fue 0.49 ± 0.20 , mejorando al mes de operado a 0.54 ± 0.23 y posteriormente a los cuatro años mejoró aún más en relación con ambas mediciones previas siendo de 0.70 ± 0.23 en escala decimal (Tabla 23).

Con la técnica quirúrgica de sutura la agudeza visual promedio preoperatoria fue de 0.49 ± 0.20 , al mes de operado (Post 1) se mantuvo en 0.48 ± 0.22 y luego a los cuatro años (Post 2) mejoró en relación con ambas mediciones previas a 0.67 ± 0.24 en escala decimal, es decir, mejorando casi 2 líneas de visión (Tabla 24). Existe cambio estadísticamente significativo de la agudeza visual entre el preoperatorio y el post

operatorio de los 4 años ($p= 0.013$) y entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años ($p=0.031$). No es estadísticamente significativo el cambio entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes (Gráfico 55).

Con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular la agudeza visual promedio preoperatoria fue de 0.49 ± 0.20 , al mes de operado (Post 1) mejoró levemente en 0.58 ± 0.23 , mejorando 1 línea de agudeza visual y luego a los cuatro años (Post 2) mejoró con respecto a ambas mediciones previas a 0.72 ± 0.23 en escala decimal, mejorando un poco más de 2 líneas de agudeza visual entre el preoperatorio y la agudeza visual final (Tabla 14). Existe cambios estadísticamente significativos de la agudeza visual entre el preoperatorio y el post operatorio de los 4 años ($p=0.04$). No existen cambios estadísticamente significativos entre ninguna de las otra de las comparaciones (Gráfico 56).

En el pterigi3n grado 3 la agudeza visual no corregida promedio preoperatoria fue 0.34 ± 0.18 , mejorando al mes de operado a 0.68 ± 0.30 y posteriormente a los cuatro años mejoró aún más en relación con ambas mediciones previas siendo de 0.80 ± 0.14 en escala decimal (Tabla 23).

Con la técnica quirúrgica de sutura la agudeza visual promedio preoperatoria fue de 0.34 ± 0.18 , al mes de operado (Post 1) mejoró a 0.70 ± 0.34 , mejorando más de 3 líneas de agudeza visual y luego a los cuatro años (Post 2) mejoraron aún más ambas mediciones previas a 0.85 ± 0.10 en escala decimal, mejorando 5 líneas de agudeza visual entre el preoperatorio y la agudeza visual final (Tabla 24). Existe cambios estadísticamente significativos de la agudeza visual entre el preoperatorio y el post operatorio de los 4 años ($p=0.027$). Sin embargo, no existen cambios estadísticamente significativos entre ninguna otra de las comparaciones (Gráfico 57).

Con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular, sólo hubo un caso en la muestra, la agudeza visual promedio preoperatoria fue de 0.34 ± 0.18 , al mes de operado (Post 1) mejoró a 0.60 ± 0.00 , es decir más de 2 líneas de agudeza visual y luego a los cuatro años (Post 2) se mantuvo en 0.60 ± 0.00 en escala decimal en relación con el control del postoperatorio al mes (Tabla 24). El número de la muestra es muy bajo para poder hacer un mayor análisis de los datos, como la significación, por tanto, la agudeza visual del pterigi3n grado 3 y técnica quirúrgica con adhesivo tisular no se analizó por no contar con el número de casos.

Agudeza Visual no corregida			
Pterigión	Pre	Post 1	Post 2
Grado 1 (n=1)	0.30 ±0.00	0.50 ±0.00	0.20 ±0.00
Grado 2 (n=27)	0.49 ±0.20	0.54 ±0.23	0.70 ±0.23
Grado 3 (n=5)	0.34 ±0.18	0.68 ±0.30	0.80 ±0.14

Tabla 23. Comparación de agudeza visual no corregida antes y después de la cirugía según el grado de Pterigión (n=33).

Agudeza Visual no corregida					
Técnica Quirúrgica		Sutura		Adhesivo Tisular	
Pterigión	Pre	Post 1	Post 2	Post 1	Post 2
Grado 1	0.30 ±0.00 (n=1)	0.50 ±0.00 (n=1)	0.20 ±0.00 (n=1)	0.00 ±0.00 (n=0)	0.00 ±0.00 (n=0)
Grado 2	0.49 ±0.20 (n=27)	0.48 ±0.22 (n=12)	0.67 ±0.24 (n=12)	0.58 ±0.23 (n=15)	0.72 ±0.23 (n=15)
Grado 3	0.34 ±0.18 (n=5)	0.70 ±0.34 (n=4)	0.85 ±0.10 (n=4)	0.60 ±0.00 (n=1)	0.60 ±0.00 (n=1)

Tabla 24. Comparación de agudeza visual no corregida antes y después de la cirugía y sus técnicas quirúrgicas según el grado de Pterigión (n=33).

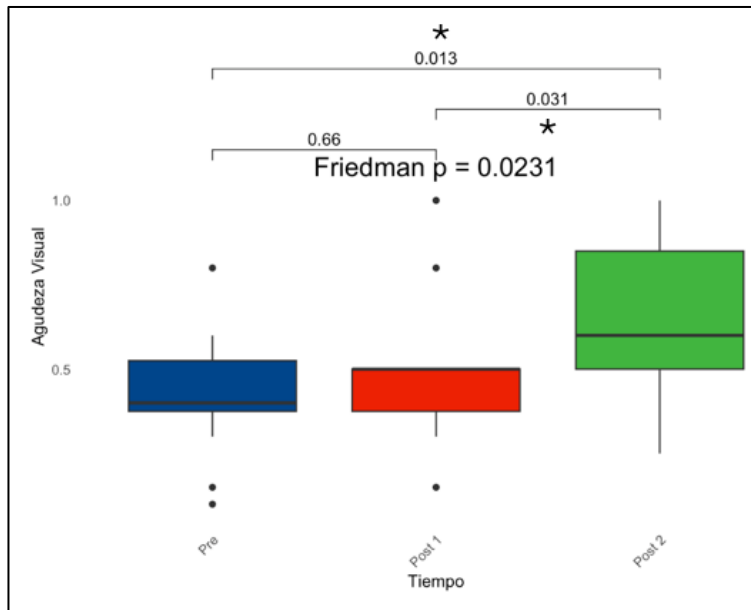


Gráfico 55. Comparación de agudeza visual no corregida por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía en el pterigión grado 2 con la técnica quirúrgica de sutura (n=12).

Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

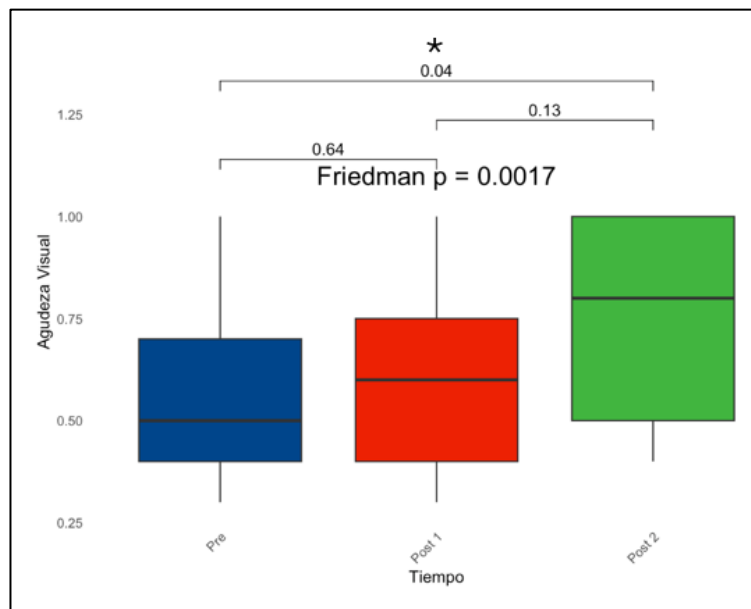


Gráfico 56. Comparación de agudeza visual no corregida por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía en pterigión grado 2 con la técnica quirúrgica de adhesivo tisular (n=15).

Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

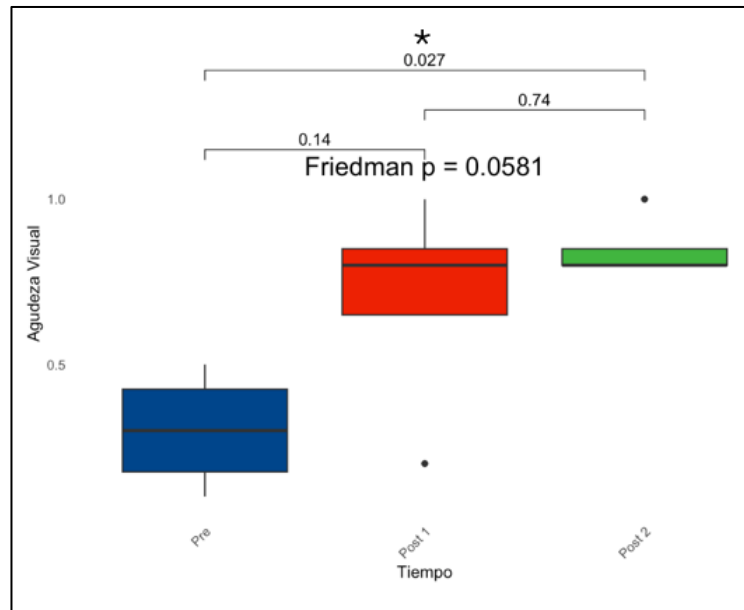


Gráfico 57. Comparación de agudeza visual no corregida por pares y pruebas de medidas repetidas antes y después de la cirugía en el pterigión grado 3 con la técnica quirúrgica de sutura (n=4).

Significación estadística * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. Test de Friedman.

5.8 Análisis estadístico del motivo principal y dolor de la cirugía pterigión

OBJETIVO 7. Describir el motivo principal para la cirugía de pterigión y dolor en la cirugía de pterigión.

5.8.1 Motivo principal para la cirugía de pterigión

En el estudio las personas manifestaron como el motivo principal para operarse de pterigión fue eliminar los síntomas del pterigión en un 48,5%, casi la mitad de la muestra en estudio. Otras razones por las cuales indicaron querer operarse fueron: mejorar la visión en un 24,2%, por indicación médica en un 15,2%, por estética en un 9,1% y por tratarse de una cirugía gratuita el 3% de la muestra (Gráfico 58).

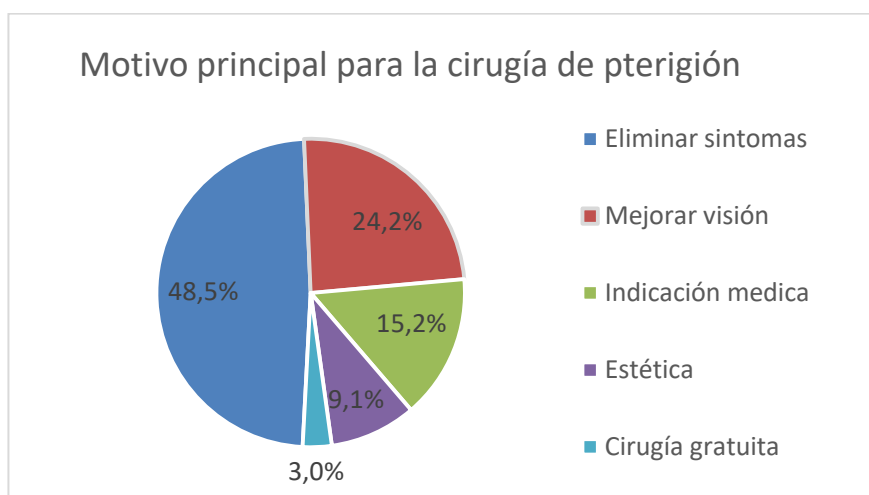


Gráfico 58. Distribución de la muestra según motivo principal para la cirugía pterigión (n=33).

5.8.2 Dolor intraoperatorio y postoperatorio inmediato en la cirugía de pterigión

Si bien no estaba dentro de los objetivos del estudio, se midió el dolor de la cirugía de pterigión con una escala de 0 a 10, considerando que 0 es no tener dolor y 10 el máximo de dolor. Esta variable se midió en dos momentos de la cirugía: Dolor intraoperatorio, definido durante la cirugía, que se consultó con la escala de dolor al terminar la cirugía y por otra parte se evaluó el dolor postoperatorio inmediato, definido durante el primer día de postoperatorio, consultándose en el control al día siguiente de la cirugía.

La puntuación promedio del dolor intraoperatorio para la cirugía de pterigión de autoinjerto conjuntival limbal fue de 2.72 ± 1.64 (Tabla 25), específicamente con el método de fijación con sutura fue de 2.94 ± 2.16 y para adhesivo tisular fue levemente menor de 2.50 ± 0.81 . No siendo estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Tabla 26).

La puntuación promedio de dolor postoperatorio inmediato para la cirugía de pterigión de autoinjerto conjuntival limbal fue de 3.69 ± 2.31 (Tabla 25), específicamente con el método de fijación con sutura fue de 3.76 ± 2.77 y para adhesivo tisular fue levemente menor de 3.62 ± 1.78 . No siendo estadísticamente significativo ninguno de estos cambios (Tabla 26).

Escala de Dolor en la Cirugía Pterigión (n=33)	
Dolor Promedio (Escala de 0 a 10)	
<i>Técnica Quirúrgica</i>	Autoinjerto Conjuntival Limbal
Dolor Intraoperatorio	2.72 ± 1.64
Dolor Postoperatorio Inmediato	3.69 ± 2.31

Tabla 25. Escala de dolor intraoperatorio y postoperatorio inmediato de la cirugía de pterigión con autoinjerto limbal (n=33).

*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Wilcoxon.*

Escala de Dolor en la Cirugía Pterigión			
Dolor Promedio (Escala de 0 a 10)			
<i>Técnica Quirúrgica</i>	Sutura (n=17)	Adhesivo Tisular (n=16)	p
Dolor Intraoperatorio	2.94 ± 2.16	2.50 ± 0.81	0.70
Dolor Postoperatorio Inmediato	3.76 ± 2.77	3.62 ± 1.78	0.74

Tabla 26. Escala de dolor intraoperatorio y postoperatorio inmediato de la cirugía de pterigión con autoinjerto limbal según técnica quirúrgica de sutura o adhesivo tisular (n=33).

*Significación estadística *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001. Test de Wilcoxon.*

5.9 Análisis estadístico descriptivo de factores de riesgo relacionados con el pterigión.

OBJETIVO 8. Describir los factores de riesgo relacionados con el pterigión.

Se realizó un análisis de los factores de riesgo asociados a pterigión. Los cuales son:

5.9.1 Edad

La edad media de la muestra de las 33 cirugías de pterigión fue de 53.73 ± 13.93 años. El paciente con menor edad tenía 29 años de vida y el de mayor edad registrada era de 86 años (Tabla 27).

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
EDAD	33	53.72727	13.93349	29	86

Tabla 27. Distribución de la muestra en edad (n=33).

En el estudio la distribución de las edades de la muestra es bastante homogénea. La mayor concentración de las personas se encuentra entre las edades de 50 a 59 años con un 27.3% (n=9) de la muestra, un 21.2% (n=7) de la muestra tenía entre 60 a 69 años, un 18.2% (n=6) de la muestra tenía entre 30 a 39 años y un 18.2% (n=6) de la muestra tenía entre 40 a 49 años (Gráfico 59).

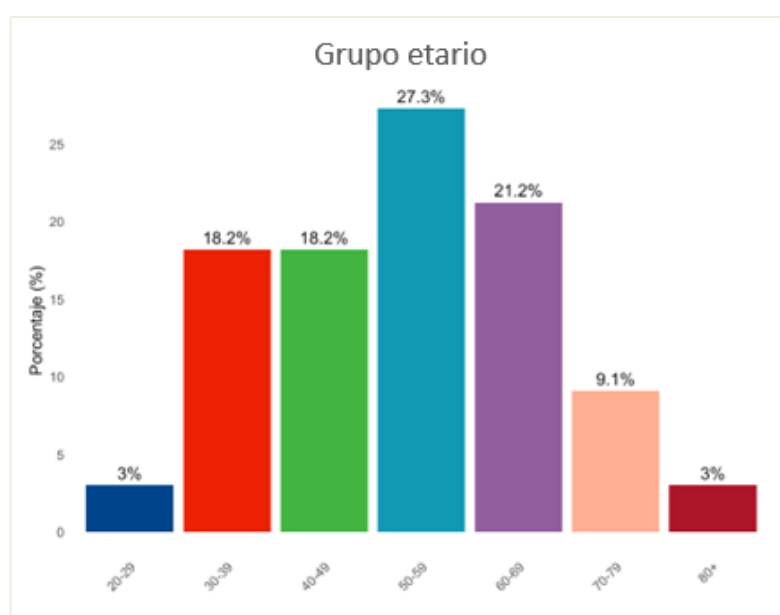


Gráfico 59. Distribución de la muestra en grupos etarios (n=33).

5.9.2 Sexo

La muestra total corresponde a 33 pacientes evaluados, un 60,6% fueron mujeres, mientras que un 39,4% fueron hombres (Tabla 28).

GENERO	Freq.	Percent	Cum.
Mujer	20	60.61	60.61
Hombre	13	39.39	100.00
Total	33	100.00	

Tabla 28. Distribución de la muestra según sexo (n=33).

5.9.3 Ocupación

En el estudio las ocupaciones más frecuentes fueron amas (o dueñas) de casa con un 42,4%, guardias con un 12,1%, taxista y administrativo con un 9,1% de la muestra (Gráfico 60).

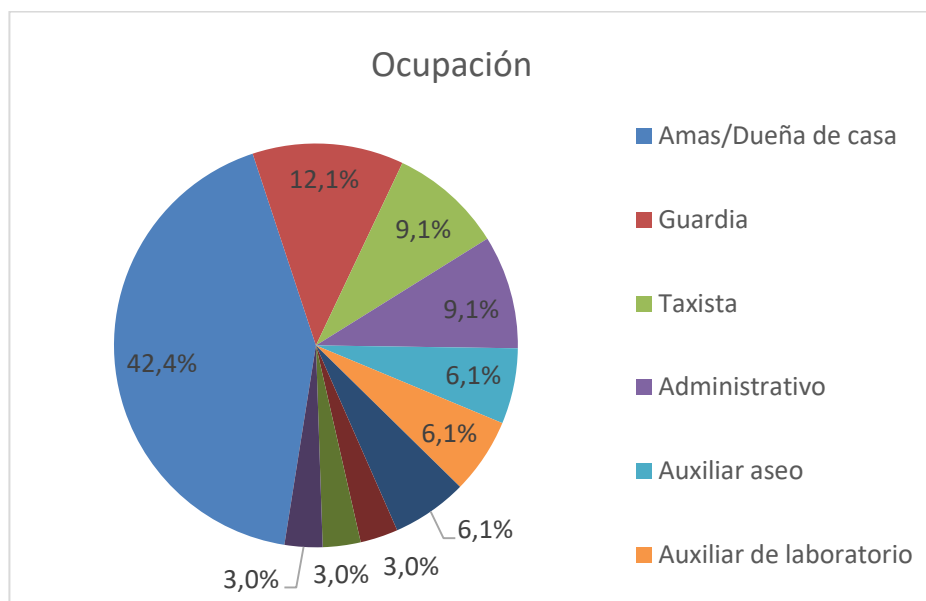


Gráfico 60. Distribución de la muestra según ocupación (n=33).

5.9.4 Ambiente Ocupacional

En el estudio el ambiente ocupacional más frecuente que manifestó la muestra fue la oficina (o techado) con un 57,6%, aire libre y oficina (techado) con un 15,2% y luego actividades al aire libre con un 15,2% de la muestra (Gráfico 61).

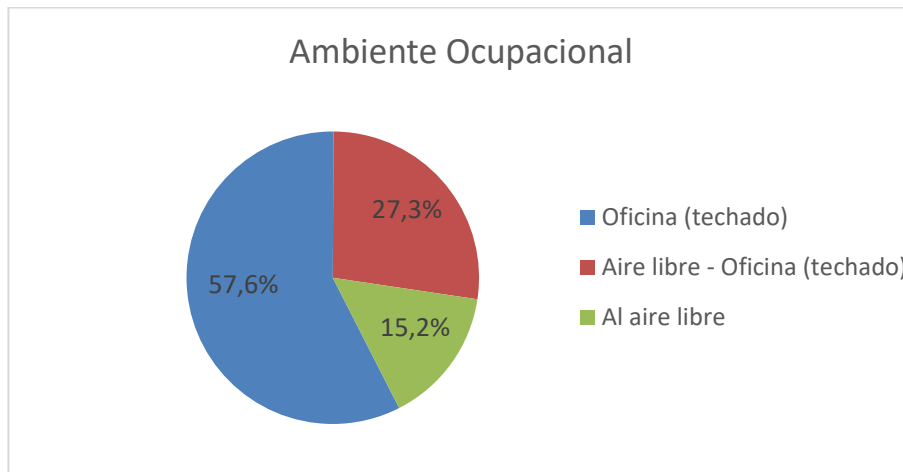


Gráfico 61. Distribución de la muestra según ambiente ocupacional (n=33).

5.9.5 Horas de Exposición Solar

En el estudio la muestra manifestó que las horas de exposición al sol más frecuentes eran estar menos de 2 horas al sol un 51,5% y luego entre 2-4 horas de exposición al sol el 30,3% de la muestra (Gráfico 62).

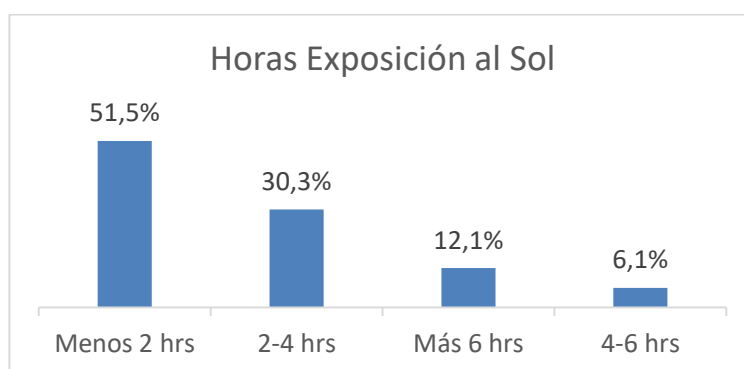


Gráfico 62. Distribución de la muestra según horas de exposición (n=33).

5.9.6 Horario de Exposición Solar

En el estudio la muestra manifestó que la mayoría de la muestra 63,6%, indica estar expuesto al sol en el horario entre la 8 y 11 AM, hora, Entre 11 AM y 5 PM un 21,2% de la muestra, siendo estos horarios los de mayor radiación ultravioleta en la zona, Solamente se exponían todo el día el 15,2% de la muestra (Gráfico 63).

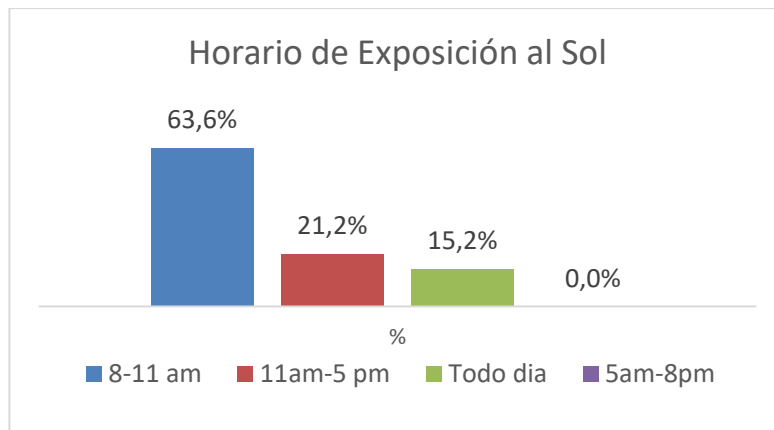


Gráfico 63. Distribución de la muestra según horario de exposición al sol (n=33).

5.9.7 Nivel educacional

En relación con el nivel educacional la mayoría de la muestra manifestó tener un nivel educacional de escolaridad completo en un 48,5%, escolaridad incompleta en un 33,3% y un nivel Técnico en un 18,2%. No existe en la muestra un nivel educacional universitario o de postgrado (Gráfico 64).

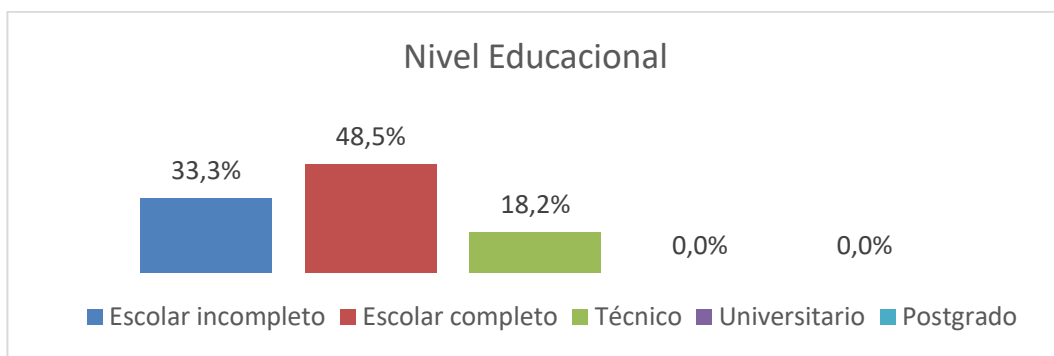


Gráfico 64. Distribución de la muestra según nivel educacional (n=33).

5.9.8 Antecedentes familiares de pterigión

En el estudio casi la mitad de la muestra tiene antecedentes familiares de pterigión en un 48,5%, y sin antecedente familiar un 45,5% de la muestra (Tabla 29). Todos los familiares con antecedentes de pterigión fueron familiares directos, es decir, los padres.

Antecedente Familiar de Pterigión	n	%
Si	16	48,5%
No	15	45,5%
No sabe	2	6,1%

Tabla 29. Distribución de la muestra con antecedentes familiares de pterigión (n=33).

5.9.9 Uso de lentes de sol

En estudio la muestra indicó usar lentes de sol un 69,7%, mientras que un 30,3% indicó no usar lentes de sol (Gráfico 65).

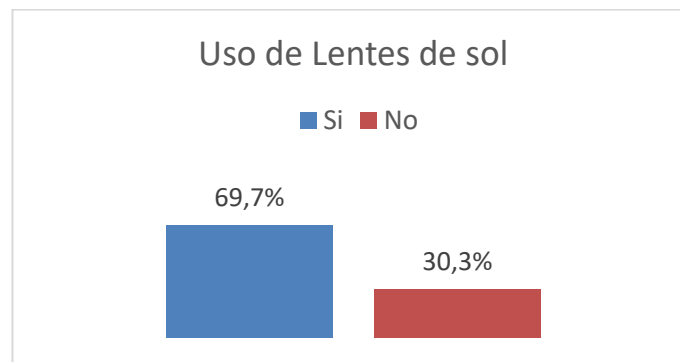


Gráfico 65. Distribución de la muestra según uso de lentes (n=33).

5.9.10 Frecuencia de uso de lentes de sol

En el estudio indico usar lentes de sol todos los días un 39,4% de la muestra y un 30,3% usa lentes de sol sólo a veces. No son usuarios de lentes el 30,3% (Gráfico 66).

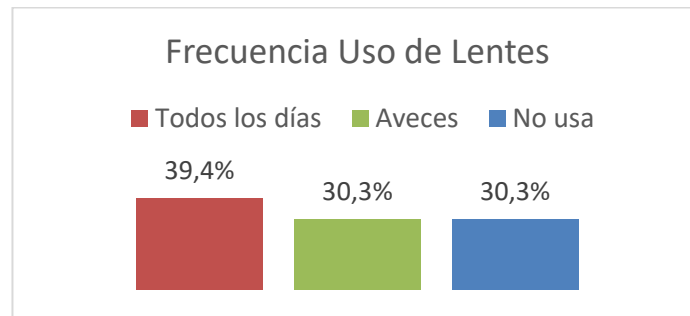


Gráfico 66. Distribución de la muestra según frecuencia de uso de lentes (n=33).

5.9.11 Conocimiento de filtro UV en su lente de sol

En el estudio sólo un 30,3% de la muestra o de personas que tiene pterigión saben que sus lentes de sol tienen filtro con protección para la radiación ultravioleta (UV), un 30,3% no sabe o lo desconoce y un 9,1% indica que no tiene filtro UV en sus lentes de sol (Gráfico 67).

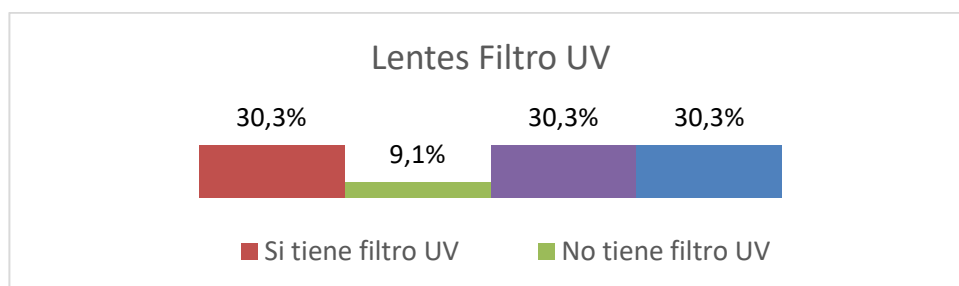


Gráfico 67. Distribución de la muestra según conocimiento de filtro UV en sus lentes (n=33).

5.9.12 Uso de sombrero

En el estudio se observa que no usa sombrero un 66,7% de la muestra, mientras un 33,3% si usa sombrero (Gráfico 68).

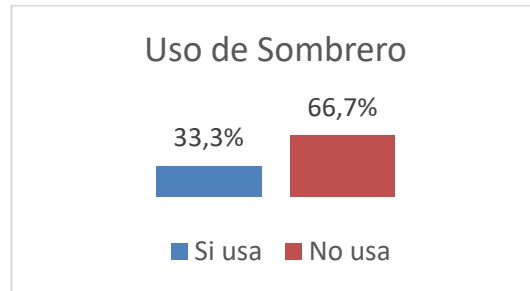


Gráfico 68. Distribución de la muestra según uso de sombrero/gorro (n=33).

5.9.13 Frecuencia de uso de sombrero

En el estudio se observa que sólo el 9,1% de la muestra usa sombrero todos los días y un 24,2% usa a veces el sombrero (Gráfico 69).

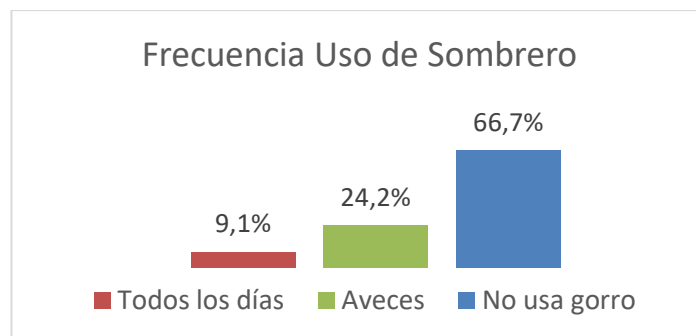


Gráfico 69. Distribución de la muestra según frecuencia de uso de sombrero (n=33).

5.9.14 Antecedentes Mórbitos: Diabetes mellitus - Hipertensión arterial

En relación con los antecedentes mórbido de diabetes mellitus sólo un 9,1% de la muestra en estudio indicó tener y un 90,9%, gran porcentaje, no posee diabetes mellitus.

En relación con la hipertensión arterial un 24,2% tiene hipertensión arterial, mientras que el 75,8% no posee (Gráfico 70).

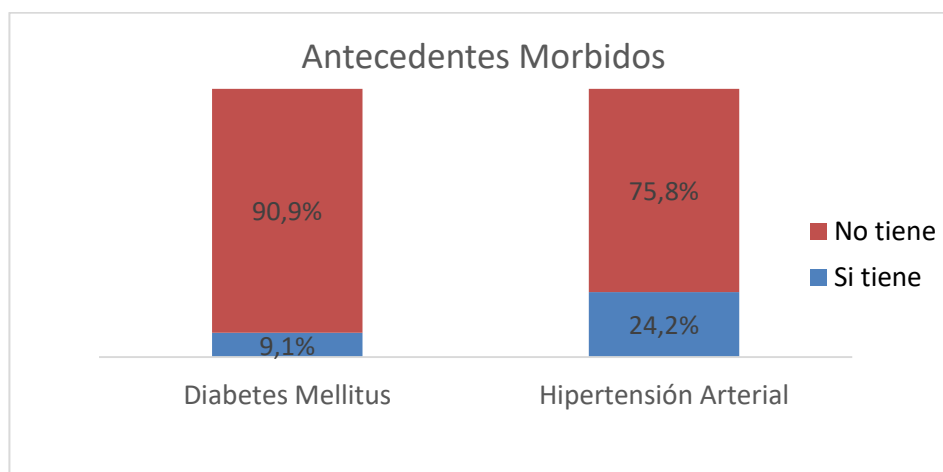


Gráfico 70. Distribución de la muestra según antecedentes mórbidos de diabetes mellitus e hipertensión arterial (n=33).

5.9.15 Tabaquismo

En el estudio se observó que un 72,7% de la muestra no fuma y un 27,3% sí fuma (Gráfico 71).

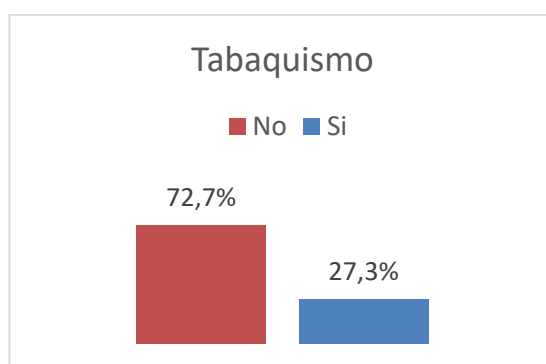


Gráfico 71. Distribución de la muestra según tabaquismo (n=33).

5.10 Análisis estadístico de estudio al mes de post operado, con mayor número de muestra

Durante el año 2012 se realizó un estudio preliminar (122), cuyo objetivo principal fue determinar las características de la córnea en pacientes pre y post operados de pterigión derivados de la Unidad de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO) de Arica, al mes de realizada la cirugía de pterigión, sin diferenciar en el estudio el método de fijación del autoinjerto conjuntival limbal (sutura o adhesivo tisular). En este trabajo se utilizó la misma muestra del estudio principal que se está presentando en esta tesis doctoral. La metodología utilizada fue la misma que en el estudio principal: se obtuvo una muestra de tipo intencionada de 70 ojos de 66 sujetos, se analizó y evaluó datos biosociodemográficos, tipo de pterigión, agudeza visual, refracción objetiva, topografía corneal y otros exámenes complementarios, con la finalidad de analizar las características corneales, determinando tanto sus características morfológicas como funcionales. Este estudio fue expuesto en una presentación de manera oral en el Congreso 33º Panamericano de Oftalmología, Lima, 2017 (123) (Anexo 9.8).

Los principales resultados y conclusiones de este estudio fueron:

1. Con respecto a las cirugías, se concluye que el mayor grupo de ojos intervenidos quirúrgicamente de pterigión fue el ojo izquierdo con un 53% (n=37) de la muestra (Gráfico 72).

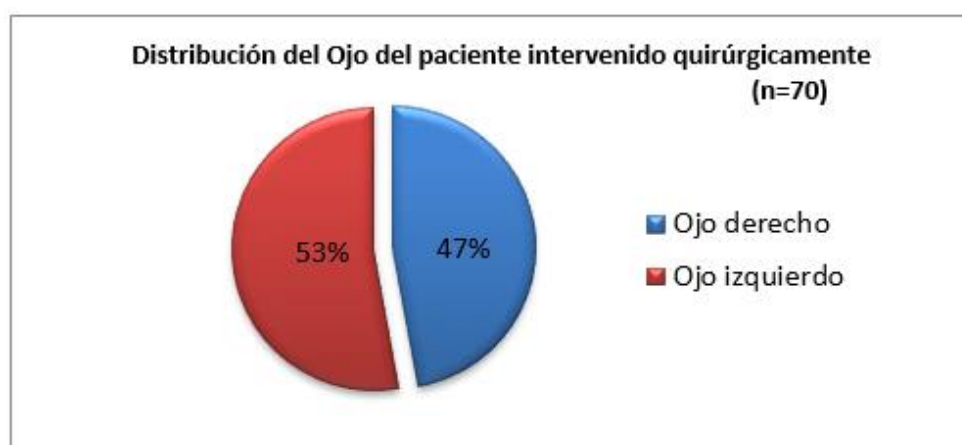


Gráfico 72. Distribución de la muestra según la lateralidad del ojo con pterigión (n=70).

2. El 98% de los ojos con pterigión de la muestra, presentaron un pterigión de tipo nasal (Gráfico 73).



Gráfico 73. Distribución de la muestra según tipo de pterigión en ubicación (n=70).

3. Según la clasificación de grado de pterigión un 72% de la muestra (n=50) presentaron un pterigión grado 2, un 24% (n=17) pterigión grado 3 y sólo un 4% (n=3) pterigión grado 1 (Gráfico 74).

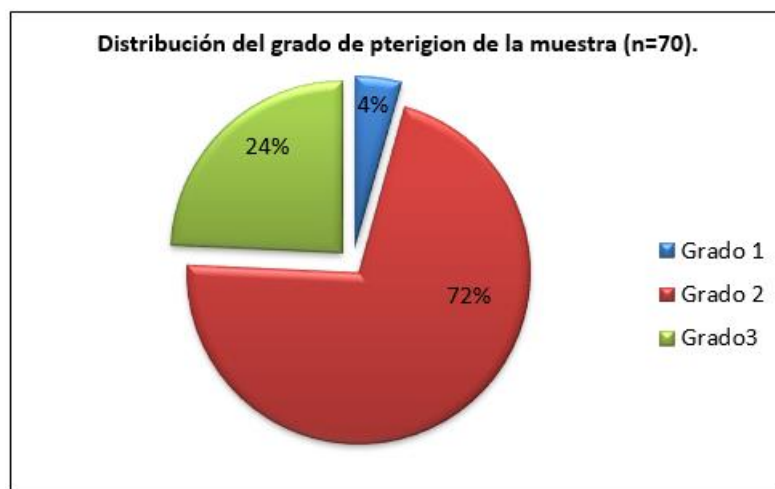


Gráfico 74. Distribución de la muestra según tipo de pterigión en tamaño (n=70).

4. En el total de la muestra prevalece mayoritariamente el número de mujeres con un 73% de la muestra por sobre los hombres con un 27% de la muestra (Gráfico 75).

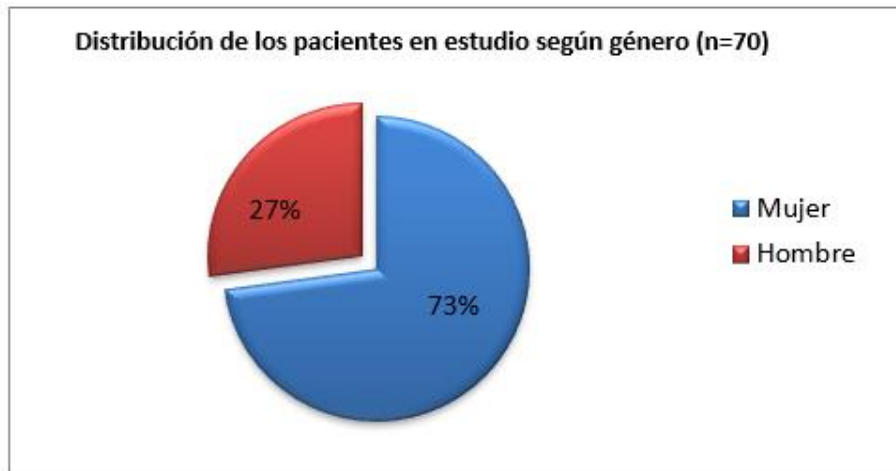


Gráfico 75. Distribución de la muestra según sexo (n=70).

5. La distribución de la población según grupo etario muestra que el 37% se encuentra entre los rangos de 40 a 49 años, un 18,57% entre los 50 a 59 años y al igual que un 18,57% entre los 60 a 69 años (Gráfico 76).

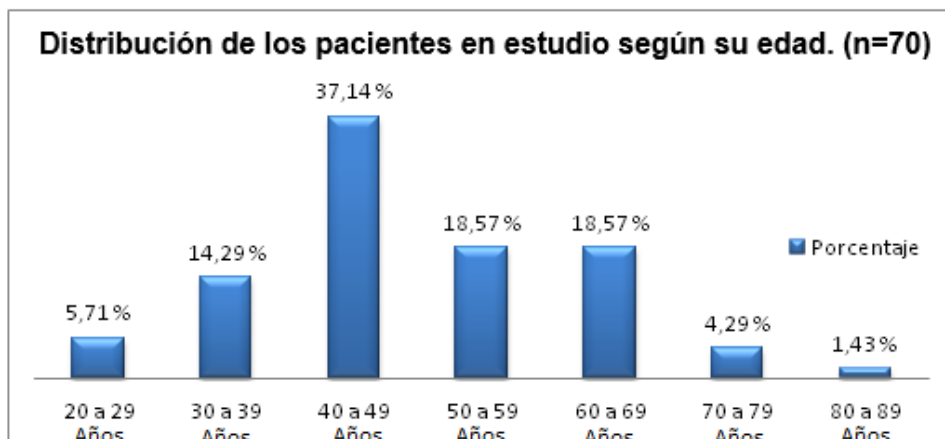


Gráfico 76. Distribución de la muestra en grupos etarios (n=70).

6. La mitad de la población de la muestra presenta antecedentes familiares con pterigión, representando el 50% (Gráfico 77).

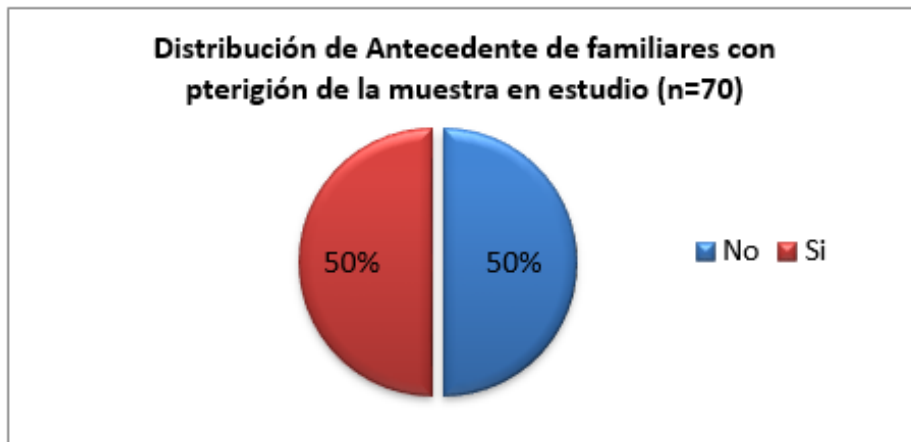


Gráfico 77. Distribución de la muestra con antecedentes familiares de pterigión (n=70).

7. Con respecto a los antecedentes sistémicos, se concluye que el 87,14% no presentaba Diabetes Mellitus y el 64,29% no presentaba Hipertensión Arterial (Gráfico 78).

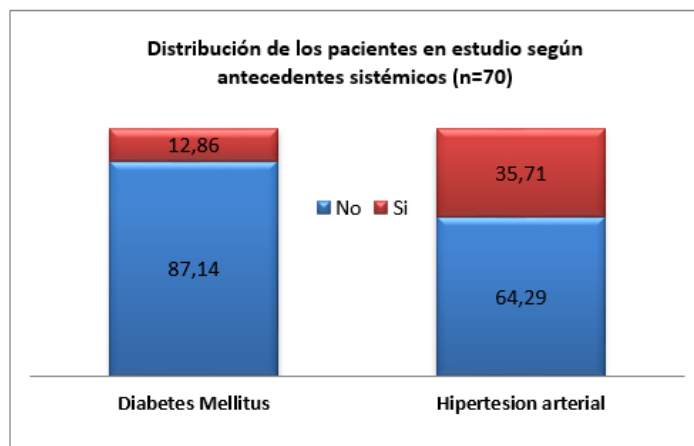


Gráfico 78. Distribución de la muestra según antecedentes sistémicos de diabetes mellitus e hipertensión arterial (n=70).

8. Con respecto al eje del astigmatismo que presentaban los ojos con pterigión el 85,71% fueron astigmatismo a favor de la regla o directo, el 10,00% de la muestra fueron astigmatismos oblicuos y el 4,29% fueron astigmatismo en contra de la regla o inverso (Gráfico 79).

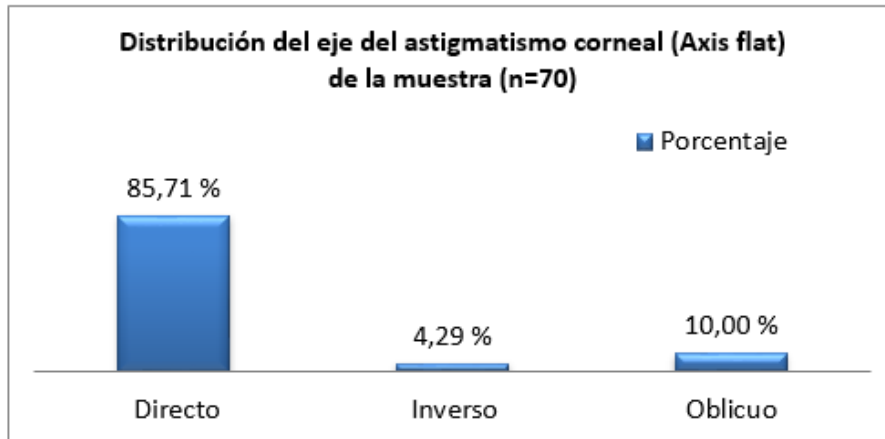


Gráfico 79. Distribución del astigmatismo corneal según eje de la muestra con pterigión (n=70).

9. El astigmatismo corneal de los ojos con pterigión mayor de 3 dioptrías representó el 55,71% de la muestra (Gráfico 80).

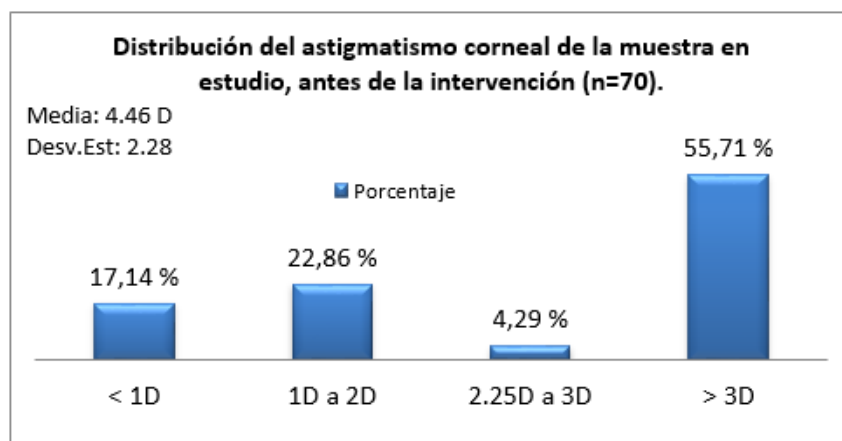


Gráfico 80. Distribución del astigmatismo corneal según potencia de la muestra con pterigión (n=70).

10. El astigmatismo corneal topográfico promedio antes de la intervención quirúrgica fue de 4,46 D y post intervención al mes fue de 1,70 D, siendo este cambio estadísticamente significativo ($p=0.000$) (Gráfico 81).

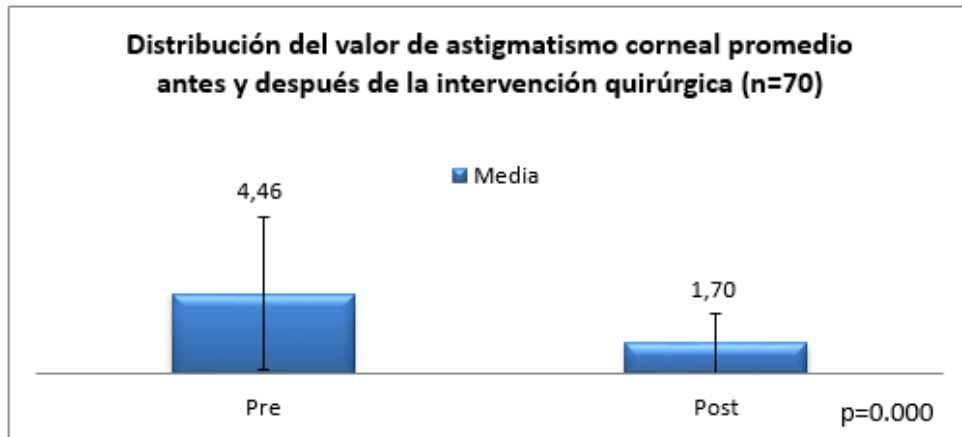


Gráfico 81. Distribución del astigmatismo corneal medio según potencia antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

11. Al comparar el astigmatismo pre y post operatorio, previo a la intervención quirúrgica el astigmatismo prevalente era mayor a 3 dioptrías en un 55,71% de la muestra, después de un mes de la intervención quirúrgica de pterigión predominó el astigmatismo igual o menor a 2 dioptrías en un 74,28% de la muestra (Gráfico 82).

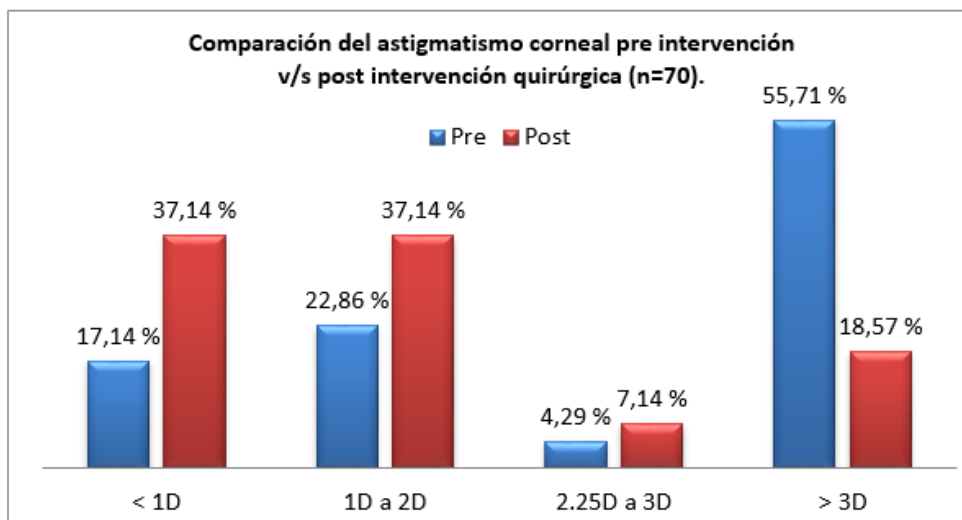


Gráfico 82. Distribución del astigmatismo corneal según clasificación de potencia antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

12. Al comparar el astigmatismo corneal topográfico pre y post operatorio al mes, según el grado de pterigión observamos que el pterigión grado 2 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 3,18 D y después de un mes de la intervención fue de 1,43 D. El pterigión grado 3 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 8,47 D y después de un mes de la intervención fue de 2,64 D. El pterigión grado 1 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 3,03 D y después de un mes de la intervención fue de 0,80 D (Gráfico 83).

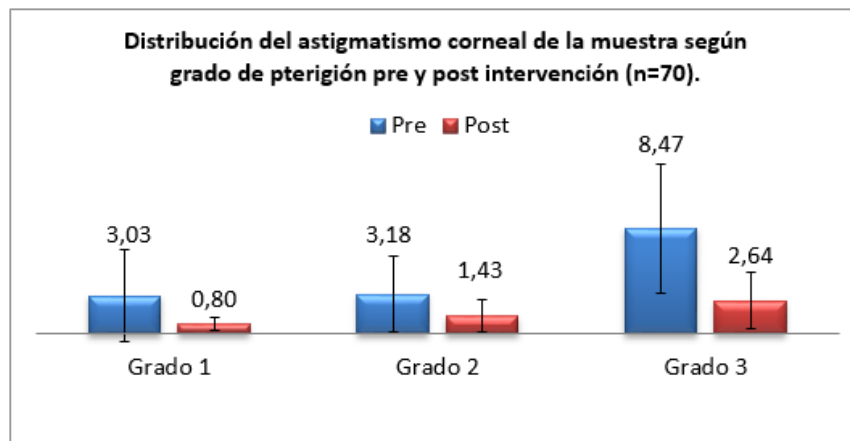


Gráfico 83. Distribución del astigmatismo corneal medio según grado de pterigión antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

13. La queratometría promedio antes de la intervención quirúrgica fue de 42,22 D y post intervención al mes fue de 43,90 D, siendo este cambio estadísticamente significativo ($p=0.001$) (Gráfico 84).

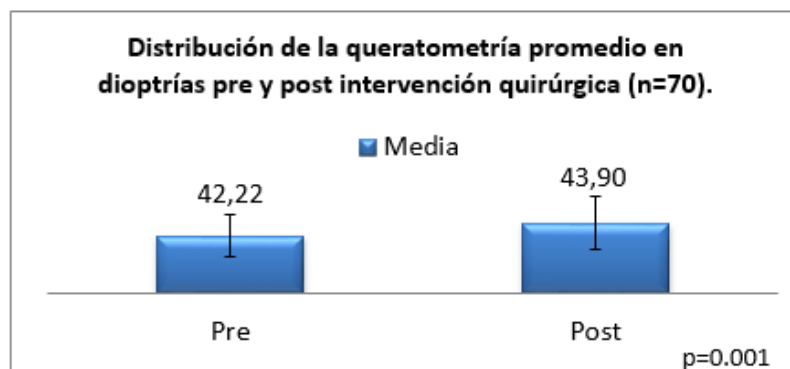


Gráfico 84. Distribución de la queratometría media antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

14. En la comparación de las queratometrías, se concluyen que en la distribución de los promedios queratométricos, en el preoperatorio los rangos de 40 a 42.9 D predominan en un 38,57%, mientras que en los valores postoperatorios al mes el mayor grupo se ubica en el rango de 44.1 a 47 D, en un 44,29% de la muestra (Gráfico 85).

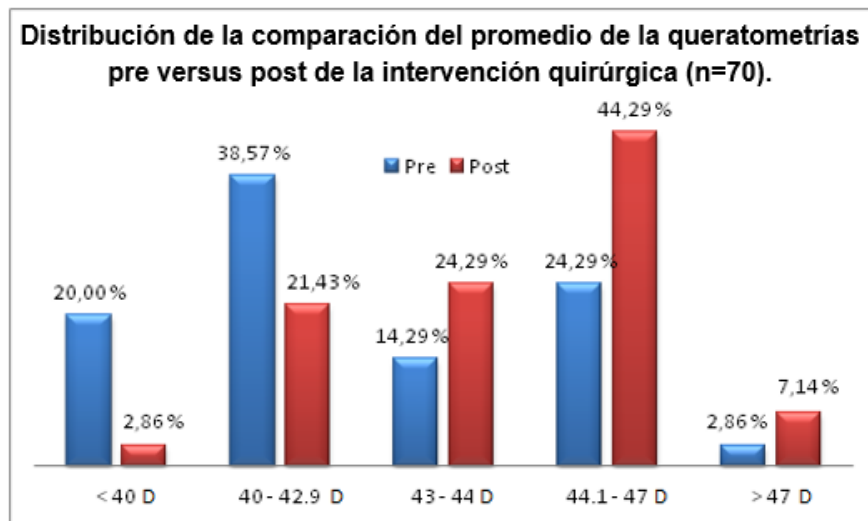


Gráfico 85. Distribución de la queratometría media según clasificación antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

15. Con respecto al grosor corneal, se mantuvo en los rangos normales en el pre y post operatorio. El grosor promedio antes de la cirugía fue de 548,7 μm y después de un mes de la cirugía de pterigión fue de 540,7 μm (Gráfico 86).

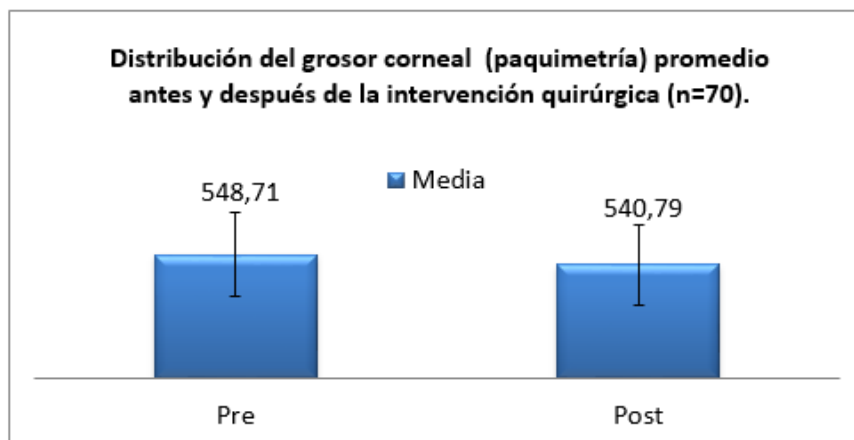


Gráfico 86. Distribución de la paquimetría media antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

16. La agudeza visual de la muestra con pterigión (en unidad de decimal) mejora en aproximadamente una línea de visión en su post operatorio, siendo estadísticamente significativo este cambio ($p < 0.005$). El promedio de agudeza visual antes de la cirugía fue de 0.51 y después de un mes la cirugía fue de 0.59 (Gráfico 87).

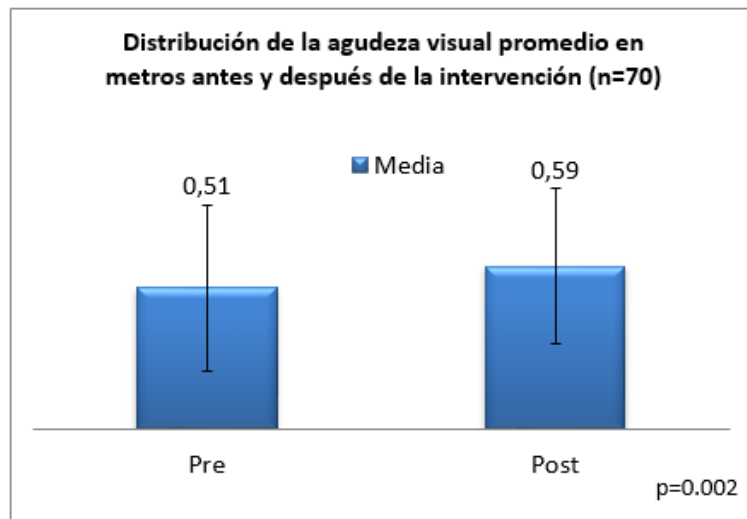


Gráfico 87. Distribución de la agudeza visual sin corrección media antes y después de la cirugía de pterigión (n=70).

17. La agudeza visual (en unidad de decimal) de la muestra según el grado de pterigión mejora en todos los grupos. El promedio de agudeza visual en los pterigión grado 2 antes de la cirugía fue de 0.56 y después de un mes de la cirugía fue de 0.63; el pterigión grado 3 antes de la cirugía fue de 0.37 y después de un mes de la cirugía fue de 0.45; el pterigión grado 1 antes de la cirugía fue de 0.58 y después de un mes de la cirugía fue de 0.63 (Gráfico 88).

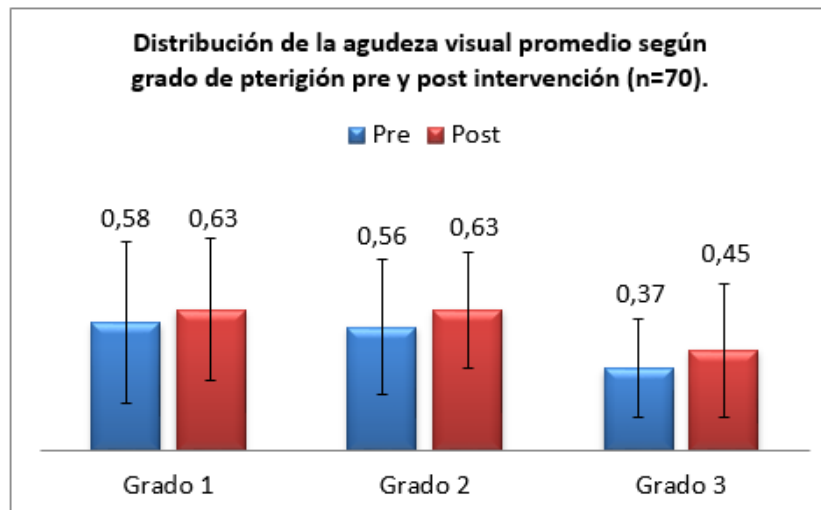


Gráfico 88. Distribución de la agudeza visual sin corrección según grado de pterigión antes y después de la cirugía (n=70).

18. Como conclusión los resultados del estudio demuestran que existen diferencias significativas en la superficie corneal al tratar quirúrgicamente el pterigión. Además, se evidencia que la evaluación pre y post operatoria ayuda a determinar los cambios en la córnea y que las expectativas de calidad de vida del paciente mejoran, ya que disminuye su astigmatismo, su sintomatología y sobre todo mejora su visión.

6

DISCUSIÓN

6 DISCUSIÓN

El Pterigión, como todas las patologías de la superficie ocular, generan significativa sintomatología en el paciente, como incomodidad de la superficie ocular, inestabilidad de la película lagrimal, disminución de la agudeza visual debido al astigmatismo inducido, disminuyendo la calidad de vida del paciente y generando costes económicos asociados en su tratamiento como lagrimas artificiales, consultas oftalmológicas para control y prescripción de lentes para compensar el astigmatismo y su tratamiento definitivo que es la cirugía. Es una enfermedad con una alta prevalencia, 12% a nivel mundial, aumentando el número de casos en lugares geográficos con alta radiación ultravioleta y generando un problema para la salud pública por las razones ya mencionadas, sobre todo en personas más expuestas a alta radiación ultravioleta y a factores de riesgo asociados.

Actualmente en Chile, si bien el pterigión es un problema de salud pública, no se encuentra en las prioridades de sanitarias para el Ministerio de Salud, no siendo una patología de garantía explícita en salud (GES), por lo cual, no tiene tiempo límite para su atención médica ni quirúrgica. En Chile en el año 2017, la especialidad de oftalmología es la que más demanda tiene con solicitudes (interconsultas) de atención en salud pública pendientes de resolver de patologías que no corresponden a una garantía explícita en salud (No GES) (número de Interconsultas 247.243) (124), en esta categoría se clasifica la patología de pterigión. Dentro de las especialidades médicas las especialidades de oftalmología, otorrinolaringología y traumatología son las que mantienen el mayor volumen de interconsultas en espera, concentrando el 41,05% del total de la lista de especialidades médicas (125). Además, la especialidad de oftalmología es la quinta con mayor número intervenciones quirúrgicas electivas No GES pendientes de resolver (número de intervenciones 23.147); con mayor demanda esta traumatología, cirugía digestiva, otorrinolaringología y cirugía cardiovascular (124). En el año 2024 esta situación aumenta, el número de casos en lista de espera de atención en salud de patologías que no son una garantía explícita en salud (No GES), es decir, no prioritaria para la red pública de salud en Chile están aumentando. Las especialidades de oftalmología y otorrinolaringología son las que presentan las listas de espera más abultadas (368.360 y 260.757 casos, respectivamente), absorbiendo sólo estas dos

especialidades, la cuarta parte del total la lista espera acumulada a mediados del año 2024 (126).

Actualmente, el pterigión es la primera causa de lista de espera en cirugía no GES en Chile (127), hecho importante ya que toda esta situación genera que el pterigión, no siendo una patología de garantía explícita en salud (GES) para el sistema de salud, es tratada quirúrgicamente en etapas avanzadas, comprometiendo el eje visual con un astigmatismo alto solo parcialmente reversible después de la cirugía. Aunque se realice una cirugía, esta patología genera consecuencias a largo plazo, como un astigmatismo residual significativo de por vida, que produce un gasto permanente en el sistema público de salud y un deterioro en la salud visual del paciente para siempre. El tratamiento definitivo del pterigión es la cirugía, en este trabajo evaluamos el comportamiento que tiene el pterigión en la salud visual antes y después de la cirugía, analizando la cirugía de pterigión con autoinjerto de conjuntiva limbal con el método de fijación de sutura y adhesivo tisular, en diferentes grados de pterigión en una muestra de la ciudad de Arica, Chile.

Debido a la alteración que genera el pterigión sobre la córnea se analizó diferentes características que afectaron a la superficie ocular y los factores de riesgo, para estudiar esta patología y su mejor tratamiento quirúrgico. En el presente estudio se han analizado los valores y características del astigmatismo topográfico, astigmatismo refractivo, queratometría, equivalente esférico, poder esférico refractivo, agudeza visual, cantidad y calidad de la película lagrimal, índice de enfermedad de la superficie ocular, asfericidad, grosor corneal, dolor intra y postoperatorio, costes de la cirugía, así como factores de riesgo en pacientes con pterigión.

6.1 Selección de la muestra, participación y extensión del estudio.

Para estudiar la cirugía del pterigión con dos técnicas quirúrgicas distintas: autoinjerto con sutura y autoinjerto con adhesivo tisular, el número de la muestra que se obtuvo fue de 33 casos de cirugía de pterigión, esta muestra puede parecer pequeña considerando que el pterigión es una alteración con una alta prevalencia del 10,2% a nivel mundial (35). Pero hay que saber que este estudio lo realizamos en una ciudad relativamente pequeña de los 220.000 habitantes, como es Arica en Chile, con una alta tasa de población flotante o transitoria, ya que es paso fronterizo con Perú. Por otra

parte, cuando observamos los diferentes análisis de las técnicas quirúrgicas de pterigión las muestras suelen ser pequeñas, así lo muestran los estudios de revisiones sistemáticas y metaanálisis en las cuales se observa análisis de muestras pequeñas como, por ejemplo: en el metaanálisis realizado en 2011 por Hong-Wei Pan y cols. (128), en el cual estos autores realizaron una comparación en la cirugía de pterigión con método de fijación de sutura y adhesivo tisular evaluando la seguridad y eficiencia clínica, analizaron 7 estudios científicos con un total de 342 participantes, con muestras pequeñas de 11 casos hasta un máximo 69 casos en cada estudio. En este metaanálisis el seguimiento oscilaba desde los 2 a los 12 meses, realizados en Turquía, Filipinas, Malasia, Nueva Zelanda, China, entre otros y ninguno de los estudios que incluían estaban realizados en el continente de América. En otra revisión sistemática sobre la cirugía de pterigión con método de fijación de sutura y adhesivo tisular que compara recurrencia, complicaciones y tiempo de cirugía realizado por Cochrane Database of Systematic Reviews por Romano y cols. (129) se analizaron 14 estudios, de ellos el estudio que menor número de casos tenía eran 11 casos y era de Filipinas, el seguimiento realizado era desde 3 meses hasta 24 meses (en sólo 2 estudios), y el único estudio del continente de América fue de Brasil en el cual se estudió 21 casos para la técnica quirúrgica de adhesivo tisular y 26 casos para la técnica de sutura, siendo los otros estudios de Arabia Saudita, Egipto, Nueva Zelanda, India, China, Turquía, Malasia, Filipinas, entre otros. Otro estudio de revisión sistemática con metaanálisis y análisis secuencial de ensayos del año 2017 fue realizado por Lan y cols. (130) en el cual se analiza la eficacia de la sutura versus el adhesivo tisular para la fijación de autoinjerto conjuntival, en donde estudian la asociación de la recurrencia, complicaciones y tiempo de cirugía. En este trabajo de revisión sistemática se analizaron 24 estudios, donde el estudio con menor número de casos era de 9 para la técnica de sutura y 8 casos para la de adhesivo tisular, estudio realizado en España por Miranda-Rollón (131) en el año 2009, a la vez incluye un estudio que evalúa a 26 casos para la técnica de sutura y 21 casos para la técnica de adhesivo tisular en Brasil (132), otro estudio de Brasil (133) incluye 58 casos para la técnica de sutura y 106 casos para la técnica de adhesivo tisular (estudio con mayor número de casos de adhesivo tisular), el resto de los otros estudios son de otro continente con un número de casos similar. Otro metaanálisis realizado por Chang y cols. (134) realizado en el año 2024 en la cual comparó ambas técnicas

quirúrgicas y sus diferencias en parámetros de superficie ocular analizó en total 33 estudios, la muestra con menos casos que se analizó fue de 13 casos para la técnica de adhesivo tisular en España (135) y la que más casos presentó fue de 118 casos de China, con un seguimiento máximo de hasta 18 meses.

Asimismo, hasta donde llega mi conocimiento no se encontró en la literatura ningún estudio tan a largo plazo como el que estamos presentando con un tiempo de evaluación posterior a la cirugía de pterigión de 4 años. A pesar de que el tiempo de extensión de este estudio fue ambicioso, podemos decir que a la vez ésta fue la mayor dificultad que presentó este estudio para su finalización, ya que duró un poco más de 4 años su ejecución. En un principio, se realizaron 200 casos de cirugía de pterigión quienes tenían posibilidad de participar en este estudio, aplicando los criterios de inclusión y exclusión quedaron 144 personas con pterigión que podían participar, se les aplicó todos los exámenes mencionados en la metodología del estudio. Al mes después de la cirugía de pterigión se controlaron sólo 70 casos, de los cuales sólo 33 casos fueron evaluados a los 4 años de la cirugía de pterigión, teniendo todos los datos para participar en el presente estudio. Fue especialmente difícil que los pacientes asistieran a la consulta para sus controles posteriores y se realizaran todos los exámenes en los diferentes tiempos, ya que toda la evaluación completa demoraba cerca de 1 hora. Muchas veces se coordinaba la evaluación con el control del cirujano, pero los pacientes no se presentaban o anulaban la cita, muchas de estas exploraciones se intentaban coordinar con el médico oftalmólogo, pero debido a la cantidad de pacientes y el tiempo que se tenía que destinar a evaluar a los pacientes muchas veces había que reagendarlos.

Para la última evaluación, a los cuatro años de la cirugía de pterigión, a pesar de tener los datos de contacto de estos pacientes, se intentaba comunicar con ellos, pero muchos de los números telefónicos ya no contestaban o no correspondían. La razón era, muchas veces el cambio de número en aparatos móviles, por tanto, se perdió el seguimiento de numerosos pacientes con datos de contacto previos con los que no se pudo contactar considerando que se empezó evaluando a 144 pacientes preoperatorios. A pesar de todas las dificultades de reclutamiento de los datos de contacto, consideramos que volver a evaluar a 33 de estos pacientes a los 4 años, accediendo a su

tiempo y voluntad representa un número alto de casos en las circunstancias anteriormente descritas.

Durante la ejecución de este estudio, al realizar el control y evaluación después de la cirugía de pterigión al mes (Post 1), se obtuvo una muestra de 70 cirugías, estos datos se analizaron y estudiaron, sin diferenciar el método de fijación, sutura o adhesivo tisular.

La lateralidad de los ojos con pterigión representó en la muestra del mes después de la cirugía con 70 casos un 47% (n=33) el ojo derecho y el 53% (n=37) el ojo izquierdo y en la muestra final del estudio de 33 casos, un 51,5% (n=17) fueron el ojo derecho y el 48,5% (n=16) el ojo izquierdo, siendo una representación bastante homogénea y similar entre ambos estudios.

El tipo de pterigión en la muestra del mes después de la cirugía con 70 casos y al compararlo con la muestra final del estudio de 33 casos, en el estudio inicial se analizó que un 98% de los casos (n=68) fueron de tipo nasal y en la muestra final de este estudio un 93,9% (n=31) también fueron de tipo nasal, siendo una representación bastante similar y representando en ambos estudios el pterigión de tipo nasal.

En la muestra total del mes de operado (n=70) se observó que según la clasificación de grado de pterigión un 72% de la muestra (n=50) presentó un pterigión grado 2, un 24% (n=17) pterigión grado 3 y sólo un 4% (n=3) pterigión grado 1. Al compararla con la muestra final de este estudio (n=33), se observó que un 81,8% de la muestra (n=27) presentó un pterigión grado 2, un 15,2% (n=5) pterigión grado 3 y sólo un 3% (n=1) pterigión grado, ambas distribuciones fueron muy similares. Los pterigión grado 2 predominaron en ambos estudios y los pterigión grado 1 fueron pocos en los estudios ya que principalmente el tratamiento para este tipo de alteración más leve es generalmente sintomático, uso de lágrimas artificiales, descongestionantes y elementos de protección, son muy pocos los que tienen indicación quirúrgica, por lo que no llama la atención su escaso número de casos en las muestras de ambos estudios.

En relación con el sexo de la muestra en ambos estudios prevalecieron las mujeres, para el estudio del mes de operado (n=70) se observó un 73% de la muestra fueron mujeres y para la muestra final de este estudio (n=33) un 60,61% fueron mujeres, distribuciones bastante similares.

En cuanto a la edad, en la muestra total del mes de operado (n=70) se observó que el 37% se encuentra entre los rangos de 40 a 49 años, un 18,57% entre los 50 a 59 años y al igual que un 18,57% entre los 60 a 69 años. Al compararla con la muestra final de este estudio (n=33), se observó que la mayor concentración de la muestra está entre los 50 a 59 años y luego entre las edades de 40 a 49 años, teniendo los mismos grupos etarios con mayor representación ambos estudios.

En relación con los antecedentes familiares con pterigiión ambas muestras fueron muy similares, para la muestra del estudio del mes de operado (n=70) se observó un 50% de la muestra indicaron tener familiares con antecedentes y para la muestra final de este estudio (n=33) un 48,5% indicó el mismo antecedente.

Con respecto a los antecedentes sistémicos la mayoría de la muestra de ambos estudios no tenía diabetes mellitus ni hipertensión arterial. Para la muestra del estudio del mes de operado (n=70) y para la muestra final de este estudio (n=33), un 87,14% indicó no tener diabetes mellitus comparado con un 90,9% y el 64,29% no presentaba hipertensión arterial comparado con un 75,8% con el estudio final, respectivamente.

Acerca de la distribución del eje del astigmatismo en los ojos con pterigiión, en la muestra total del mes de operado (n=70) se observó que un 85,71% tuvo astigmatismo a favor de la regla, el 10% de la muestra tuvo astigmatismo oblicuo y el 4,29% tuvo astigmatismo en contra de la regla. Al compararla con la muestra final de este estudio (n=33), se observó que un 51,5% tuvo astigmatismo a favor de la regla, el 21,2% de la muestra tuvo astigmatismo oblicuo y el 27,3% tuvo astigmatismo en contra de la regla. Ambas distribuciones coinciden en que la mayor distribución fue de astigmatismo a favor de la regla, en sus porcentajes más representativos.

Al comparar el astigmatismo pre y post operatorio según la clasificación de potencia, previo a la intervención quirúrgica la muestra del estudio del mes de operado (n=70) el astigmatismo prevalente era mayor a 3.00 dioptrías en un 55,71% de la muestra, después de un mes de la intervención quirúrgica de pterigiión predominó el astigmatismo igual o menor a 2.00 dioptrías en un 74,28% de la muestra. En la muestra final de este estudio (n=33) el astigmatismo prevalente fue el astigmatismo alto, mayor

a 2.50 dioptrías en un 54,6% de la muestra, después de un mes de la intervención quirúrgica predominó el astigmatismo bajo, entre 1.00 y 1.50 dioptrías en un 42,4% de la muestra.

Al comparar el astigmatismo corneal topográfico pre y post operatorio, en la muestra del estudio del mes de operado (n=70) antes de la intervención quirúrgica fue de 4.46 D y post intervención al mes fue de 1.70 D, siendo este cambio estadísticamente significativo ($p=0.000$). En la muestra final de este estudio (n=33) antes de la cirugía el astigmatismo fue de 4.67 ± 5.22 D y post cirugía al mes fue de 0.63 ± 2.10 D, siendo este cambio estadísticamente significativo ($p<0.000$). Los valores promedio de astigmatismo corneal topográfico y sus cambios antes y después de la cirugía de pterigión fueron muy similares y para ambos estudios estos cambios fueron estadísticamente significativos.

Al analizar el astigmatismo corneal pre y post operatorio al mes, según el grado de pterigión observamos que en la muestra del estudio del mes de operado (n=70) el pterigión grado 2 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 3.18 D y después de un mes de la intervención fue de 1.43 D. El pterigión grado 3 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 8.47 D y después de un mes de la intervención fue de 2.64 D. El pterigión grado 1 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 3.03 D y después de un mes de la intervención fue de 0.80 D. En la muestra final de este estudio (n=30) el pterigión grado 2 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 2.98 ± 2.45 D y después de un mes de la intervención fue de 0.92 ± 1.42 D. El pterigión grado 3 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 14.48 ± 6.07 D y después de un mes de la intervención fue de 0.10 ± 3.04 D. Para el pterigión grado 1 antes de la intervención tuvo un astigmatismo medio de 1.50 ± 0.00 D y después de un mes de la intervención fue de 0.75 ± 0.00 D, este valor fue de solo un caso, por lo cual, es poco representativo y comparable. Según los datos presentados los valores pre y post operatorios entre ambos estudios son similares sobre todo para el pterigión grado 2, que es el más frecuente en el estudio.

En relación con la queratometría promedio antes de la intervención quirúrgica en la muestra total del mes de operado (n=70) fue de 42.22 D y post intervención al mes fue de 43.90 D, siendo este cambio estadísticamente significativo ($p=0.001$). En la

muestra final de este estudio (n=33) queratometría promedio antes de la intervención quirúrgica en la muestra total del mes de operado (n=70) fue de 41.82 ± 2.72 D y post intervención al mes fue de 44.19 ± 1.79 D, siendo este cambio estadísticamente significativo ($p < 0.001$). Los valores promedio queratométricos y sus cambios después de la cirugía de pterigión fueron muy similares y para ambos estudios estos cambios fueron estadísticamente significativos.

La agudeza visual de la muestra total del mes de operado (n=70) según el grado de pterigión mejora en todos los grupos. El promedio de agudeza visual en los pterigión grado 2 antes de la cirugía fue de 0.56 y después de un mes de la cirugía fue de 0.63; el pterigión grado 3 antes de la cirugía fue de 0.37 y después de un mes de la cirugía fue de 0.45; el pterigión grado 1 antes de la cirugía fue de 0.58 y después de un mes de la cirugía fue de 0.63. Para la muestra final de este estudio (n=33) el promedio de agudeza visual en los pterigión grado 2 antes de la cirugía fue de 0.49 ± 0.20 y después de un mes de la cirugía fue de 0.53 ± 0.22 ; el pterigión grado 3 antes de la cirugía fue de 0.34 ± 0.18 y después de un mes de la cirugía fue de 0.65 ± 0.34 ; el pterigión grado 1 antes de la cirugía fue de 0.30 ± 0.00 y después de un mes de la cirugía fue de 0.50 ± 0.00 , este valor fue de solo un caso, por lo cual es poco representativo y comparable. Según los datos presentados la agudeza visual pre y post operatoria entre ambos estudios son similares sobre todo para el pterigión grado 2 y grado 3.

El grosor corneal en la muestra total del mes de operado (n=70) se mantuvo en los rangos normales en el pre y post operatorio, el grosor promedio antes de la cirugía fue de $548.7 \mu\text{m}$ y después de un mes de la cirugía de pterigión fue de $540.7 \mu\text{m}$. Para la muestra final de este estudio (n=33) el grosor promedio antes de la cirugía fue de $547.18 \pm 28.61 \mu\text{m}$ y después de un mes de la cirugía de pterigión fue de $519.15 \pm 94.22 \mu\text{m}$.

Según todos los datos presentados y la comparación entre la muestra al mes de la cirugía de pterigión de 70 casos y a los cuatro años de 33 casos, las variables como: lateralidad del ojo, tipo de pterigión, grado de pterigión, genero de la muestra, grupo etario de la muestra, antecedentes familiares de pterigión, antecedentes sistémicos, eje del astigmatismo, potencia del astigmatismo antes y después de la cirugía y según grado

de pterigión, queratometría antes y después de la cirugía, agudeza visual antes y después de la cirugía y según grado de pterigión, grosor corneal antes y después de la cirugía, todos estos resultados con bastantes similares en las distribuciones y significaciones entre las muestras, sin tener grandes cambio en sus resultados. Hay que considerar que la muestra de estos dos estudios es la misma, sólo que en el presente estudio los casos se redujeron de 70 a 33 casos, por el seguimiento a largo plazo que se realizó, al no poder ser contactados y evaluados los pacientes. Al ser sus resultados tan similares uno podría pensar o suponer que este número de 70 casos pudiese proyectarse para el análisis del segundo estudio, es decir, en vez de indicar que son 33 casos los presentados, estos podrían proyectar a considerar representar 70 casos en total.

6.2 Factores de riesgo asociados al pterigión

6.2.1 Edad

En relación con los grupos etarios, nuestro estudio mostró que la distribución de las personas con pterigión es bastante homogénea entre los 30 y 79 años, teniendo mayor concentración el grupo etario que se encuentra entre los 50 a 59 años con una representación del 27.3% de la muestra. En otros estudios de revisión sistemática y metaanálisis (35,48) se muestra que la mayor concentración de población con pterigión se encuentra a partir de los 50 años y más, aumentando la prevalencia a medida que aumenta la edad, generando una tendencia positiva y significativa entre el aumento de edad y la prevalencia de pterigión (35). Esto podría coincidir levemente con nuestro mayor número casos cuyo grupo etario se encuentra entre los 50 a 60 años, donde sí vemos un aumento de la muestra, si bien no aumenta progresivamente pudiéramos creer que esto se debe a que nuestra muestra es muy selectiva ya que son pacientes que sí desean operarse, considerando que mientras aumenta la edad los pacientes son más reacios a someterse a cirugías.

6.2.2 Sexo

Si bien este no es un estudio epidemiológico para caracterizar a la población con pterigión, la muestra estudiada en su mayoría fueron mujeres, 61% de la muestra. Las investigaciones de sexo o género indican que la prevalencia de pterigión es mayor en el género masculino, como los estudios epidemiológicos de revisión sistemática y metaanálisis de Rezvan del año 2017 (48) y Liu del año 2013 (35), en los que observaron

que la población con pterigiión era mayor en hombres en un 13% y en un 12% en mujeres en la población global. De todas maneras hay estudios como el de Lu y cols. (136) que indican que las mujeres tibetanas tenían mayor riesgo de desarrollar pterigiión que los hombres, en este estudio explican que la muestra tuviera un mayor porcentaje de mujeres podría deberse a su estilo de vida ya que esta muestra tenía participantes con mucho trabajo al aire libre y que vivían en zonas rurales. En un estudio de Liang y cols. (137) la cual estudio diferentes zonas de China observaron un mayor porcentaje de mujeres con ptergion y estadísticamente significativo en comparación con los hombres. A pesar de que muchos estudios han demostrado una mayor prevalencia a hombres, ésta diferencia entre géneros se elimina cuando se considera personas sin actividades ocupacionales con exposición a radiación UV (43), como es el caso de nuestra muestra en la cual, las ocupaciones más frecuentes (ama de casa y guardias, como se comentará más adelante) no están relacionadas a una exposición permanente bajo el sol.

La razón por la cual en nuestra muestra se evaluaron más mujeres, puede deberse a varios factores, ya que nuestra muestra debía cumplir varios criterios de inclusión para participar en el estudio. La mayoría de las mujeres podría deberse a que éstas poseen mayores medidas de autocuidado de su salud, accediendo al proceso completo de selección de cirugía donde fue voluntario su decisión de tratamiento quirúrgico y la participación al estudio, siendo diferente la muestra de los estudios de prevalencia, los cuales son estudios con otro tipo de criterios de inclusión y exclusión. Además, nuestra muestra debía pertenecer al sistema de salud público (FONASA), debían querer operarse y someterse a las diferentes evaluaciones del estudio y a la vez es sabido que las mujeres tienen mayor control y deseos de mejorar y conocer su salud, aplicando más medidas de cuidado y estando más dispuestas a someterse a un tratamiento como la cirugía y a participar en un estudio de investigación.

6.2.3 Ocupación, ambiente ocupacional, exposición a radiación ultravioleta y herencia genética

En los primeros estudios relacionados con el pterigiión como es el libro del año 1965 (138), en la cual el autor Malcolm expresaba que la teoría más ampliamente discutida y aprobada por él, era que el principal agente causante del pterigiión era la radiación ultravioleta y basándonos en estudios actuales que comprueban esta teoría

empírica, sabemos que la ocupación y ambiente de trabajo definirán en gran medida de qué manera las personas estarán expuestas a la radiación ultravioleta. Por tanto, se estudiaron estos factores de riesgo en nuestra investigación: ocupación, ambiente, exposición a la radiación ultravioleta y antecedentes familiares (herencia genética).

En este estudio, las ocupaciones más frecuentes fueron la de amas de casa (42,4%), guardias (12,1%) y taxistas (9,1%) que son ocupaciones que no necesariamente están expuestas al aire libre o al sol directo, sino más bien la gran mayoría de la muestra en el 57,6% indicaba que el ambiente ocupacional era en espacio techado u oficina; el 15,2% de la muestra trabajaba entre al aire libre y oficina (techado) y el 15,2% de la muestra indica que estaba en un ambiente ocupacional sólo al aire libre. Además, llama la atención que el 51,5% de la muestra indica que las horas en las cuales los participantes estaban expuestos al sol fue menos de 2 horas al día (exposición baja) y el 30,3% de la muestra entre 2-4 horas de exposición solar al día.

Estos datos sorprenden ya que el mayor porcentaje de la población del estudio, 57,6%, trabaja en condiciones bajo techo y varios estudios (48,139,140) indican como un factor de riesgo importante la ocupación, el ambiente ocupacional y las horas de exposición al sol siendo estadísticamente significativos estos factores en el desarrollo del pterigión. Esta baja exposición al sol diario y desarrollo de pterigión podría comprenderse debido a que la mayoría de la muestra en un 63,6% indica estar expuesto al sol en el horario entre la 8 y 11 AM, el 21,2% de la muestra se expondría al sol entre las 11 AM y 5 PM y el resto de la muestra estaría expuesta en todo horario. Ningún caso indico que estaba expuesto entre la 5 y 8 PM. Esto demuestra que la mayoría de la muestra está expuesta al sol en el horario de mayor radiación ultravioleta considerándose en la categoría de riesgo y exposición “extremadamente alta” en un intervalo de valor de UV “11+” y muchas veces superando este valor llegando a valores de intervalo de 14 a 16 entre octubre y diciembre del año (141). La ciudad estudiada, Arica, es una ciudad con altísima radición ultravioleta, considerando los índices radiación y exposición que tiene la población que se mantiene durante más de 6 meses del año (11) y para zonas del altiplano, cercanas a Arica, indica valores de índice solar de radiación ultravioleta cercanos 20, es decir, sobrepasan la categorización de “extremadamente alto”(12) duplicando los valores de categorización más altos para su clasificación lo cual es sorprendentes, de todas maneras esto podría explicar que a pesar

de estar expuesto al sol durante un tiempo breve, es lo suficientemente intenso para generar una alta probabilidad para el desarrollo de pterigiión. Por otra parte, también se podría proponer o suponer que el factor genético podría afectar el desarrollo del pterigiión, asunto que esta aún no del todo claro y definido en la patogenia de la enfermedad (tema que se desarrolla más adelante).

Es importante destacar que a pesar de que la mayoría de la muestra tiene ocupaciones no asociadas a la agricultura, siendo una de las ocupaciones con mayor riesgo, hay un número muy importante de la población de la ciudad de Arica que trabaja de manera informal en la agricultura al aire libre. Además, se debe considerar que el riesgo relativo para desarrollar pterigiión de una persona que vive en los trópicos (menos de 30° de latitud) como Arica que está a una latitud sur entre los 17° y 21°, es 44 veces mayor, siendo 11 veces mayor para quienes trabajan en un lugar arenoso, al exterior (43).

Existe una población que vive en la ciudad de Tacna, Perú y se traslada a Arica en búsqueda de una remuneración temporal, trabajando algunas horas, días o semanas bajo el sol de las plantaciones, en el Valle de Lluta o Azapa. Estas personas son principalmente extranjeros, que ingresan con visa de turista para ingresar temporalmente en la ciudad, sin residencia en Chile que cruzan la frontera trasladándose 50 minutos en auto diariamente, para trabajar de manera informal, por lo cual, no tienen intenciones de obtener documentos legales de residencia y de un sistema de salud en Chile, ya que en su país Perú posee buena atención e infraestructura en salud. Este paso fronterizo llamado Chacalluta, es uno de los más transcurridos y con mayor tráfico del país. Estos datos son relevantes ya que para poder magnificar el problema de salud pública de la ciudad hay que considerar esta población flotante. Es importante, además mencionar la migración en Chile (7,8) ya que ésta ha sido exponencial en menos de una década y sobre todo migración proveniente de países cercanos a la línea del Ecuador, como Venezuela, Perú, Colombia (7), con altos índices de radiación ultravioleta, quienes permanentemente están obteniendo residencias definitiva en Chile, por lo cual, es un factor a analizar en relación a la migración y salud física de estas personas que puede acarrear problemas de salud pública en su salud visual, sobre todo en la zona que realizamos este estudio que es limítrofe con Perú y

Bolivia, lo que a pesar de que en este estudio escapa de nuestros intereses de investigación, es importante mencionar.

La patogenia del pterigión no está clara. En nuestro estudio observamos que un 48.5% de la muestra tiene familiares con pterigión versus un 45.5% que no tenía familiares con pterigión. Todos los familiares con antecedentes de pterigión fueron familiares directos, es decir, los padres. Este porcentaje tan alto de antecedentes familiares directos podría estar asociado a factores del ambiente, suponiendo que viven en la misma zona o factores de estilo de vida, tener similares hábitos de uso de lentes o sombrero, pero también pudiese estar asociado a factores genéticos. Según el Instituto Nacional del Cáncer (NIH, National Cancer Institute) el gen *p53*, da origen a una proteína que se encuentra en el núcleo de las células y cumple una función importante en el control de la división y destrucción de las células. Es posible que las mutaciones (cambios) en el gen *p53* hagan que las células cancerosas se multipliquen y se diseminen por el cuerpo, cambios asociados a muchos tipos de cáncer y al pterigión. El gen *p53* es un tipo de gen supresor de tumores. También se llama gen de la proteína tumoral p53 y gen TP53. Hipótesis apuntan a que la radiación UV B causa mutación en el gen supresor p53, facilitando la proliferación anormal del epitelio limbal (21). Se han evaluado familias en las que se ha demostrado un patrón hereditario con modalidad dominante, aunque la mayoría de los casos parecen ser esporádicos (43). Además, se encontró una pérdida de heterogeneidad en el brazo corto del cromosoma 9 "9p" en 48% y en el brazo largo del cromosoma 17 "17q" en 42% de 50 pterigión analizados, en los que a su vez se evaluó la expresión de una mutación en el gen p53, la cual se manifestó en todas las muestras de pterigión, tumor de limbo y pingüecula, pero no en las muestras de limbo sanas (142). Por lo tanto, se concluye que un daño al mecanismo de apoptosis, dependiente del gen p53 adquirido por exposición a la radiación UV, permite el desarrollo del pterigión y tumores del limbo (43). Es así como podríamos decir que la radiación UV puede ser el disparador inicial que active las células epiteliales basales del limbo a producir citocinas (proteínas cuya función es controlar el crecimiento y la actividad de otras células del sistema inmunitario) y factores de crecimiento, activando una cascada de eventos que incluyen inflamación y angiogénesis (43). Múltiples estudios apuntan a que la expresión de las proteínas p53 y MDM2 (mouse double minute 2), podrían desempeñar un rol importante en la aparición del pterigión, ya que

se detectó una fuerte expresión de ambas en el pterigión, no así en la conjuntiva en la cual no se detectó el gen p53 y se observó una expresión muy débil de MDM2 (143,144). MDM2 es una ligasa de ubiquitina E3 que actúa como antagonista de p53 y se une a p53 para inhibir su capacidad transcripcional (145). Estudios sugieren que interrumpir la interacción de p53 y MDM2 podría provocar una localización de p53 en el núcleo y la reactivación de p53. Falta investigación en relación con la comprensión sobre la patogénesis del pterigión y/o proponer nuevas terapias (145). El antecedente genético presentado en la muestra se piensa que es muy relevante ya que una variable o factor hereditario-genético estaba presente en la mitad de las personas estudiadas. Además, como se indica más adelante a pesar de que un porcentaje alto de la muestra usaban lentes protectores desarrollaron pterigión de igual manera, por lo cual, se apunta el antecedente genético como un componente importante para esta alteración de la superficie corneal que debe ser estudiado y desarrollado por futuras investigaciones.

6.2.4 Nivel educacional, uso de lentes y sombrero

El pterigión se ha descrito como una enfermedad compleja y multifactorial con componente genéticos, ambientales, infecciosos e inmunológicos (146,147). Uno de los factores etiológico más aceptados es la exposición crónica a los rayos UV debido a la patogénesis de esta enfermedad y este concepto está respaldado por datos epidemiológicos, modelos de trazado de rayos y cambios histopatológicos que comparten características comunes con la piel dañada por los rayos UV (146). Por lo cual, estar expuesto a la luz UV representa un mayor factor de riesgo para desarrollar pterigión, que aumenta al encontrarnos con ambientes de baja humedad y polvo, aumentando considerablemente las probabilidades de desarrollar pterigión al exponerse durante 5 horas o más a esta radiación (48,148). Es por esto importante utilizar elementos de protección que disminuyan la exposición directa a la radiación UV, como lentes de sol y sombrero, pero para la utilización de estos elementos se necesitan hábitos y educación en la población. Así lo muestran estudios que indican que el nivel de educación, la situación laboral y las condiciones de vida parecían influir en la discapacidad visual (149).

En un estudio en la India realizado a 10.293 sujetos por Marmamula y cols. (150) en el año 2013, estos autores identificaron y concluyeron que la educación tiene un efecto protector, observando que la prevalencia de pterigión fue significativamente mayor en entre aquellos sujetos sin educación (13,8%) en comparación con aquellos con cualquier nivel de educación (5,5%). Además, en este estudio se descartó la interacción entre la educación y la edad, aislándose estos factores. Sin embargo, la educación tuvo una relación significativa con la ocupación al aire libre (150), es decir, de alguna manera estaban relacionadas. En el estudio de Luthra y cols. (151) se indicó que menos años de educación (≤ 12 años), posiblemente representa un nivel socioeconómico más bajo que también se asoció con pterigión. Además, se encontró que más de 8 años de educación era protector entre una población de los pescadores.

En nuestro estudio encontramos que toda la muestra tiene algún tipo de estudios, hay que considerar que actualmente la educación escolar en Chile es obligatoria con una duración total de 12 años de estudios (enseñanza básica/primaria y media/secundaria). En el momento, de la recolección de los datos ningún paciente manifestó que no tuviese estudios de algún tipo. Al analizar los datos, la gran mayoría de la población en un 48,5% tenía un nivel educacional escolar completo, es decir, 12 años de estudios lo cual es bastante aceptable, considerando la realidad de la zona geográfica extrema de Chile. No se encontraron pacientes con estudios universitario o postgrado en la muestra, esto puede deberse a que se encuentran adscritos al sistema de salud privada de ISAPRE, no perteneciente a nuestra muestra objetivo.

Sin embargo, llama la atención que un 33,3% de la muestra tiene sus estudios escolares incompletos, lo cual podría aumentar la probabilidad de generar pterigión. Así lo demuestran estudios que concluyen que la prevalencia más alta de pterigión está en la población con niveles más bajos de educación y en aquellos que pertenecen a un nivel socioeconómico más bajo (136,152–154).

Si la población que se encuentra expuesta al sol y vive en una zona de alta radiación ultravioleta, es educada y conoce los riesgos a la que está expuesta su salud, evaluará y tomará medidas de autocuidado para prevenir enfermedades relacionadas con el daño de la radiación ultravioleta en ella.

En el año 1965 en el libro “Pterigión en todo el mundo” (138) se concluía que el uso suficiente de lentes o lentes de sol en regiones donde abunda la radiación

ultravioleta reduciría la incidencia de pterigión, es decir, hace muchos años se sabe sobre medidas de cuidado básicas para la protección de la radiación en oftalmología.

Lentes de sol y sombreros son elementos de protección visual, sencillos y económico, que necesitan ser utilizados al exponernos al sol y su uso debe ser reforzados con educación para generar un hábito en quienes están más expuestos a la radiación ultravioleta. Es así como el uso de lentes es un factor de protección estudiado (152,155) y probado estadísticamente a través de un metaanálisis realizado en el año 2017 por Rezvan y cols. (48), generando un efecto protector, reduciendo en un 53% el riesgo de pterigión para aquellos que usan regularmente gafas de sol en comparación con los que no las usan o dicho de otra manera, el riesgo relativo para desarrollar pterigión es 9 veces mayor para una persona que no usa lentes con filtro ultravioleta (UV) y dos veces mayor para quien nunca ha usado un sombrero (43). El estudio de Luthra y cols. (151) en las islas del Caribe, Barbados, encontraron que, aunque el uso frecuente de gafas de sol se informó de forma poco frecuente, se encontró que dicho uso era un factor protector al igual que el uso de gafas graduadas o lentes ópticos. Presumiblemente, el mecanismo de protección está relacionado con la capacidad de las gafas para bloquear las longitudes de onda UV-B de la luz solar o para proteger el ojo de otras exposiciones ambientales dañinas. En un estudio del año 2014 de Gao y cols. (156) realizado en China evaluaron el conocimiento, las actitudes y las prácticas con respecto a los efectos de la radiación ultravioleta (UVR) y la exposición al sol en la salud en estudiantes universitarios de medicina en el noreste de China (385 sujetos) observaron que el comportamiento de protección solar mostró que la protección ocular contra el daño de los rayos UV no es parte de la conciencia general de los peligros de los rayos UV en China. Las lentes de sol (aproximadamente el 6% para los hombres y el 9% para las mujeres) y los sombreros (aproximadamente el 6% para los hombres y el 16% para las mujeres) fueron las medidas de protección solar menos utilizadas en comparación a la protección solar para la piel, sombrilla, uso de ropa adecuada, entre otras.

En nuestro estudio se observó que un 69,7% de la muestra usaba lentes de sol, un 39,4% de la muestra usa lentes todos los días y sólo un 30,3% usa lentes solo a veces. Estos datos demuestran que el uso de lentes de manera más habitual y frecuente se puede reforzar en esta población, ya que es un hábito que ya tienen adquirido en la gran mayoría de la muestra en estudio, solo falta generar mayor adhesión, indicando usar

lentes de sol siempre o de manera habitual. De la muestra en estudio un 30,3 % manifestó que sí sabía que sus lentes tenían filtro UV, lo cual sorprende porque significa que existe conocimiento y preocupación de las personas estudiadas con pterigión en saber si sus lentes los protegen, todo el resto de la muestra que representa 2/3 de ella necesita educación para prevenir los daños generados por radiación UV en sus ojos. Podríamos considerar que gran parte de la muestra, un 70% aproximadamente, entregó información preocupante en el estudio como: un 30,3% de la muestra desconocía si sus lentes de sol tenían filtro UV; un 9,1% de la muestra indicaron que sus lentes de sol no tienen filtro UV y un 30,3% indicaba que no usa lentes de sol. Esto demuestra la necesidad de educar a la población en relación con el uso de lentes como medida de protección para el desarrollo de pterigión.

El uso de sombrero también es un elemento de protección, existiendo una fuerte asociación entre la presencia de pterigión en quienes no usan sombrero cuando están al aire libre (48,136,152). En nuestro estudio se mostró que un número importante de personas con pterigión usaba lentes de sol (69,7%), distinto es en el caso del uso del sombrero en la cual se observó que un 66,7% no usa sombrero, siendo un elemento de protección tan o más efectivo que los lentes de sol, por lo cual, se debe incentivar el uso de sombrero a través de medidas de educación y difusión a la población.

El uso de elementos de protección para la exposición al sol no solo es relevante para evitar el desarrollo del pterigión, sino también para disminuir la recurrencia del pterigión, después de la cirugía (157).

6.2.5 Antecedentes mórbidos: diabetes mellitus e hipertensión arterial

Existe escasez de información relativa a enfermedades sistémicas asociadas a pterigión. Si bien hay estudios que indican que la diabetes mellitus tiene un ligero efecto protector al igual que el tabaquismo (158), otros estudios no encontraron asociación entre la diabetes y el pterigión (147). Los resultados encontrados como efecto protector de la diabetes podrían relacionarse porque las personas con diabetes pueden tener más probabilidad de tener trabajos en interiores y una menor exposición al sol. Por otra parte, investigadores explican asociación entre estas dos patologías, ya que tanto el pterigión como la diabetes se han asociado con citocinas proinflamatorias y elevados

niveles del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) en el epitelio del pterigión y el endotelio vascular (158)

En el estudio se observó que tenía diabetes mellitus sólo un 9,1% de la muestra en estudio y un 90,9%, un gran porcentaje, no presentaba diabetes mellitus. Los que sí muestran los estudios es que la diabetes mellitus sí afecta a la cantidad y calidad de la lágrima, ya que estos pacientes tienen menores valores de BUT y del test de Schirmer. En el estudio de Chang y cols. (134), en el postoperatorio de la cirugía de pterigión los valores para estos dos exámenes, test de BUT y test de Schirmer I, aumentaron considerablemente en aquellos casos en que no tenían diabetes. Esto puede deberse a que los pacientes con DM tienen peor sensibilidad corneal y reflejo de lagrimeo por daño microvascular y neuropatía periférica, lo que afectaría la cicatrización de heridas y retrasaría la recuperación postoperatoria. De todas maneras, no se puede estandarizar ya que no se ha recopilado ni controlado la duración de la DM ni su estado de control, por lo que se debiera estudiar más en detalle estas variables, realizando más estudios.

En relación con la hipertensión arterial un 24,2% tiene hipertensión arterial, mientras que el 75,8% no posee. No existen asociaciones de esta patología con el pterigión (158).

6.2.6 Tabaquismo

Si bien el objetivo de este estudio no es estudiar factores de riesgos relacionados al pterigión, se observó que un 72,7% de la muestra no fumaba. El tabaquismo es considerado un efecto protector para el desarrollo del pterigión (34,50,51), por lo cual, el no fumar podría tener una relación con el desarrollo de pterigión. Así lo demostró el estudio de revisión sistemática y metaanálisis de Rong y cols. (159) realizado en el 2014, donde estudiaron a 95.279 participantes y descubrieron que fumar reducía los riesgos de pterigión, explicando a su vez que es poco probable que este efecto se vea afectado por la exposición a los rayos UV y el sexo.

La explicación a esta relación no está clara, pero las explicaciones más probables para el efecto protector del tabaquismo podrían tener relación; en primer lugar, con la supresión de la expresión de mediadores inflamatorios que pueden inhibir el crecimiento del pterigión, el efecto vasoconstrictor de la nicotina y el humo del cigarro; en segundo lugar, cambios en la secreción de anticuerpos y la protección de la superficie

ocular contra irritantes, así como cambios en la composición de las lágrimas causados por el tabaquismo (159). De todas maneras, se requiere un estudio más preciso de la población evaluada para poder confirmar esta relación y estudios biológicos para encontrar una explicación (48).

6.3 Astigmatismo en pterigión

6.3.1 Astigmatismo

Es sabido que la cirugía del pterigión produce un alto impacto en el estado refractivo de la córnea. Este estudio se realizó para evaluar el efecto de la cirugía del pterigión con autoinjerto conjuntival limbal en el astigmatismo, diferenciando el método de fijación de sutura y adhesivo tisular relacionándolo con los tipos de pterigión según su grado. Para esto se realizaron mediciones del astigmatismo con diferentes parámetros refractivos como: poder del cilindro refractivo (astigmatismo refractivo), poder esférico refractivo, equivalente esférico refractivo y parámetros topográficos como: astigmatismo de la cara anterior de la córnea (astigmatismo topográfico), astigmatismo de la cara posterior de la córnea, queratometría simulada media, queratometría simulada máxima, queratometría simulada mínima, radio mínimo de la córnea.

El astigmatismo refractivo o poder cilíndrico refractivo promedio antes de la cirugía que fue de -3.34 ± 2.35 D, disminuyó al mes de operado a -1.36 ± 0.88 D, generando un cambio estadísticamente significativo ($p=0.00029$) y posteriormente a los 4 años de operado fue de -1.78 ± 1.46 D, manteniéndose este cambio estadísticamente significativo entre antes de la cirugía y a los 4 años de operarse ($p=0.0047$). Por lo tanto, la cirugía de pterigión generó un cambio importante el astigmatismo refractivo, manteniéndose los valores relativamente estables a largo plazo.

En otros estudios en las cuales se aplicó la misma técnica quirúrgica de autoinjerto conjuntival se encontraron cambios similares en el astigmatismo, la extirpación quirúrgica del pterigión provocó una reducción significativa del astigmatismo refractivo. Stern y Lin (160) en uno de los primeros estudios del año 1998 en el cual evaluó los cambios corneales de 16 cirugías de pterigión, encontraron que el cilindro refractivo preoperatorio promedio mejoraba de 1.62 ± 0.67 D a 0.67 ± 0.26 D después de 1 a 3 meses de la operación ($p<0,05$). Valores similares en el poder del

cilindro encontró Kumar y cols. (161) en un estudio que realizó en 57 cirugías en la India el año 2018, en la cual el cilindro refractivo preoperatorio medio disminuyó de 4.08 ± 0.52 D a 1.92 ± 0.53 D después de la operación al mes de seguimiento ($p < 0,001$). En el estudio de Pei-Lun Wu y cols. (162) publicado en año 2009, se estudió 27 cirugías, en las cuales el cilindro refractivo cambio de -2.09 ± 1.58 a -1.37 ± 1.02 D aproximadamente a los 5 meses de operados, siendo estadísticamente significativo este cambio ($p=0.014$). En todos los estudios presentados, incluido el nuestro el valor del astigmatismo refractivo disminuyó después de la cirugía de pterigión y este cambio fue estadísticamente significativo.

Al comparar los resultados entre la técnica quirúrgica de sutura y adhesivo tisular encontramos que el cambio en el astigmatismo refractivo inicial promedio de -3.34 ± 2.35 D comparándolo al mes fue similar para ambas disminuyendo a -1.38 ± 0.90 D y a -1.34 ± 0.89 D, observando un comportamiento estable y siendo estadísticamente significativo para ambos métodos de fijación del autoinjerto, $p=0.024$ y $p=0.004$, respectivamente. A largo plazo, a los 4 años, los valores para la técnica de sutura cambiaron a -2.14 ± 1.77 D, aumentando el astigmatismo en 1.00 dioptría aproximadamente, no siendo estadísticamente significativo y para el adhesivo tisular se mantuvieron en -1.40 ± 0.96 D, siendo estadísticamente significativo ($p=0.007$) y permaneciendo este cambio del astigmatismo en el tiempo.

Llama la atención el aumento del astigmatismo refractivo generado en la técnica de sutura a largo plazo, 4 años, específicamente con una diferencia de 0.76 ± 0.87 D promedio en comparación con los valores encontrados al mes, si los comparamos con la diferencia de la técnica de adhesivo tisular que su cambio fue insignificante 0.06 ± 0.07 D en comparación con el mes de operado. Estos cambios de astigmatismo a largo plazo entre las técnicas quirúrgicas no lo pudimos confirmar con otros estudios ya que no se encontró en la literatura un estudio tan largo plazo de 4 años evaluado después de la cirugía de pterigión, por tanto, es considerable estudiar si estos cambios se repiten en otro estudio a largo plazo.

En relación con grado de pterigión y el astigmatismo refractivo, éste fue proporcional en relación con el tamaño del pterigión y a la vez su cambio después de la cirugía también fue proporcional, es decir, a mayor tamaño de pterigión mayor fue el

cambio del astigmatismo después de la cirugía, estos datos se relacionan con otros estudios (163–167). Así en nuestro estudio en el pterigión grado 1 el astigmatismo refractivo, en que sólo existió un solo caso y no se realizó análisis de significancia, fue de 0.00 ± 0.00 D, en después de un mes de operado no cambio, 0.00 ± 0.00 D y a los 4 años de operado cambio a -0.25 ± 0.00 D, denegando una diferencia mínima entre antes de la cirugía y después de la cirugía largo plazo de -0.25 ± 0.00 D. En el pterigión grado 2 el astigmatismo refractivo fue de -3.00 ± 2.22 D, en después de un mes de operado cambio a -1.40 ± 0.91 D y a los 4 años de operado cambio a -1.56 ± 1.09 D, denegando una diferencia entre antes de la cirugía y después de la cirugía largo plazo de -1.44 ± 1.13 D Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0031$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.009$). En el pterigión grado 3 el astigmatismo refractivo fue de -5.90 ± 0.65 D, en después de un mes de operado cambio a -1.40 ± 0.60 D y a los 4 años de operado cambio a -3.30 ± 2.38 D, denegando una diferencia entre antes de la cirugía y después de la cirugía largo plazo de -2.60 ± 1.73 D. Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.011$). La relación entre el tamaño del pterigión y el astigmatismo se desarrolla más en extenso más adelante.

En el astigmatismo topográfico o astigmatismo de la cara anterior de la córnea se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio fue de -4.67 ± 5.22 D, mejorando y disminuyendo al mes de operado a -0.79 ± 1.70 D, siendo un cambio estadísticamente significativo ($p<0,0001$) y posteriormente a los cuatro años de operado fue de -0.92 ± 1.72 D, aumentando levemente, pero manteniendo su significación estadística ($p<0.0001$) en comparación al valor previo a la cirugía. La diferencia o fluctuación entre el antes y después de los 4 años de la cirugía fue de -3.75 ± 3.50 D de disminución astigmática. Existen cambios estadísticamente significativos entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p<0,0001$) y a su vez entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p<0,0001$). Sin embargo, no es estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años, probablemente ya que el mayor cambio se generó al mes de operado y luego tendió a mantenerse este valor de astigmatismo.

El estudio de Vanathi y cols. (168) realizado en el año 2018, en el que se analizaron 55 ojos con pterigión y 37 ojos control sin patología, con la imagen de

Scheimpflug a través del topógrafo de Pentacam, de la misma manera que nuestro estudio, midieron la media del astigmatismo de la cara anterior de la córnea con pterigión que fue de 3.24 ± 3.54 D y en los ojos normales 0.85 ± 0.82 D, encontrando un cambio significativo entre ambos grupos ($p < 0,05$), este estudio analizó predominantemente el pterigión de grado 2 (70 % de la muestra), seguido de pterigión de grado 1 (20 %) y grado 3 (10 %). De similar manera, en nuestro estudio se evaluaron en mayor medida pterigión de grado 2 (81,8 %), seguido de pterigión de grado 3 (15,2 %) y grado 1 (3 %). Debido a que en nuestro estudio evaluamos mayor cantidad de pterigión grado 3, probablemente el valor promedio de nuestro estudio fue mayor, 4.67 ± 5.22 versus 3.24 ± 3.54 D, considerando que el valor del astigmatismo aumenta según el tamaño de pterigión.

Si comparamos los valores promedio de astigmatismo de la cara anterior de la córnea con pterigión del estudio de Vanathi y cols. (168) de 3.24 ± 3.54 D (que fueron un 70% de los casos grado 2) y nuestros valores promedio prequirúrgicos de sólo los pterigión grado 2 que fue de 2.98 ± 2.45 D, observamos que estos valores son bastante similares entre ambos. No se encontraron más estudios que midieran el astigmatismo de la cara anterior de la córnea con el topógrafo corneal de Pentacam.

Otros estudios en que utilizaron topógrafos corneales distintos al Pentacam que pudieran dar valores comparables se deben interpretar de manera cautelosa, en cuanto al astigmatismo corneal topográfico. Stern y Lin (169) en su estudio del año 1998 utilizaron el equipo de topografía corneal de Tomey, TM1, y observaron en 33 cirugías de pterigión un astigmatismo topográfico promedio de 5.93 ± 2.46 D que mejoró a 1.92 ± 1.68 D ($p=0.0001$) después de 1 a 3 meses de la cirugía de pterigión. Otro estudio que ocupó el mismo equipo en su versión más nueva, TM2, de Yagmur y cols. (170) observó en 30 cirugías de pterigión el astigmatismo topográfico medio en 4.65 ± 3.02 D antes de la cirugía y de 2.33 ± 2.26 D después de 3 meses de la cirugía ($p=0.033$). Wu y cols. (162) en su estudio del año 1998 midieron el astigmatismo queratométrico simulado promedio preoperatorio de 2.77 ± 3.43 D que cambió a 1.82 ± 2.59 D ($p= 0.07$) después de los 5 meses de la cirugía, medido con el equipo Orbscan II (Bausch & Lomb). Otro estudio realizado en Turquía, que utilizó el equipo Keratron (Optikon) realizado por Yilmaz y cols. (171) observó en 120 cirugías de pterigión el astigmatismo topográfico medio (Sim K) en 4.07 ± 2.18 D antes de la operación y en 2.06 ± 1.03 D después de 4

meses de la operación ($p=0.033$) con autoinjerto conjuntival limbal. En un estudio de los primeros estudios sobre pterigión y astigmatismo desarrollado por Tomidokoro y cols. (172) del año 1999 en que utilizaron el topógrafo corneal EyeSys en que estudio 19 cirugías de pterigión el astigmatismo topográfico medio en ojos normales o control fue de 0.88 ± 0.76 D ($n=15$), en los pterigión pequeños (< 2 mm.) siendo el astigmatismo topográfico de 1.29 ± 0.64 D antes de la cirugía y de 0.83 ± 0.46 D después de un mes de la operación ($p<0.05$) y a los pterigión grandes (>2 mm.) fue de 3.31 ± 1.57 D antes de la cirugía y de 1.77 ± 1.10 D después de un mes de la operación ($p<0.01$).

En todos los estudios presentados, incluido el nuestro, el valor del astigmatismo corneal de la cara anterior o astigmatismo topográfico disminuyó en su valor y fue estadísticamente significativo, a pesar de ser medido con diferentes topógrafos corneales.

En relación con las técnicas quirúrgicas de sutura y adhesivo tisular encontramos que el cambio en el astigmatismo de la cara anterior promedio antes de la cirugía fue -4.67 ± 5.22 D comparándolo al mes de operado, siendo el cambio similar para ambos métodos de fijación disminuyendo a -0.63 ± 2.10 D y -0.78 ± 2.15 D respectivamente, observando un comportamiento estable y siendo estadísticamente significativo, tanto con el método de fijación de sutura ($p= 0.024$) como con el método de fijación de adhesivo tisular ($p=0.004$). A largo plazo, 4 años, los valores para el método de fijación de sutura y adhesivo tisular se mantuvieron estables aumentando el astigmatismo en 0.10 D, existiendo un cambio estadísticamente significativo para el adhesivo tisular ($p=0.007$). Verma y cols. (167) midieron el astigmatismo topográfico preoperatorio en 3.63 ± 2.78 D y este se redujo a 1.41 ± 1.22 D al mes y a 1.19 ± 1.14 D a los 3 meses después de la operación, estas mediciones las realizó a través de la Sim K, diferencia queratométrica máxima y mínima. La disminución del astigmatismo topográfico postoperatorio de 1 mes a 3 meses después de la cirugía fue estadísticamente significativa ($p<0.00001$).

En relación con grado de pterigión y el astigmatismo topográfico, éste fue proporcional en relación con el tamaño del pterigión y a la vez su cambio después de la cirugía también fue proporcional, es decir, a mayor tamaño de pterigión mayor fue el cambio del astigmatismo después de la cirugía, estos datos se relacionan con otros

estudios (163–167). Así en nuestro estudio en el pterigión grado 1 el astigmatismo topográfico fue de -1.50 ± 0.00 D, después de 2 mes de operado cambio a -0.75 ± 0.00 D y a los 4 años de operado cambio a -0.75 ± 0.00 D, denegando una diferencia entre antes de la cirugía y después de la cirugía largo plazo de -0.75 ± 0.00 D. En el pterigión grado 2 el astigmatismo refractivo fue de -2.98 ± 2.45 D, en después de 2 mes de operado cambio a -1.40 ± 0.91 D y a los 4 años de operado cambio a -1.01 ± 1.46 D, denegando una diferencia entre antes de la cirugía y después de la cirugía largo plazo de -1.97 ± 0.99 D. Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0018$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.0027$). En el pterigión grado 3 el astigmatismo refractivo fue de -14.48 ± 6.07 D, en después de un mes de operado cambio a -0.10 ± 3.04 D y a los 4 años de operado cambio a -0.44 ± 3.09 D, denegando una diferencia entre antes de la cirugía y después de la cirugía largo plazo sorprendente de -14.04 ± 2.98 D. Este cambio fue estadísticamente significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes ($p=0.0079$) y entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.0019$). Sin embargo, no fue estadísticamente significativo el cambio entre el postoperatorio del mes y el postoperatorio de los 4 años. La relación entre el tamaño del pterigión y el astigmatismo se desarrolla más en extenso más adelante.

Es importante comentar que en el pterigión el astigmatismo refractivo suele ser menor (o menos marcado) que el astigmatismo topográfico (160,169,170,173). El tamaño del pterigión y el cilindro refractivo están poco correlacionados, mientras que el tamaño del pterigión y el cilindro topográfico suelen correlacionarse bien. Así lo demostró Lindsay y cols. (173) en el informe de un caso, que respaldo este hallazgo, en el que el cilindro topográfico fue de aproximadamente 8.00 D, mientras que el cilindro refractivo fue de -3 dioptrías, menos de la mitad. Esta correlación débil entre el astigmatismo topográfico y refractivo probablemente se deba a la naturaleza asimétrica del astigmatismo inducido por pterigión, con el lado más normal (generalmente temporal) de la córnea reduciendo el efecto refractivo de los cambios en la córnea nasal (160). Tomidokoro y cols. (172) afirman que la escisión quirúrgica del pterigión mejora los cambios corneales, pero no puede reparar por completo la distorsión corneal en casos con pterigión grande.

Según lo descrito hasta ahora se observa que el astigmatismo generado por el pterigión, así como los cambios generados entre el antes y después de la cirugía de pterigión fueron mayores en el astigmatismo topográfico que en el astigmatismo refractivo corneal.

En nuestro estudio con respecto al astigmatismo de la cara posterior de la córnea se observa que antes de la cirugía el promedio fue de 0.53 ± 1.94 D, disminuyendo al mes de operado a 0.34 ± 0.27 D y posteriormente a los cuatro años de post operado fue de 0.07 ± 1.21 D, alcanzado valores de cero. La diferencia entre el antes y después de la cirugía mostraron que disminuyó el astigmatismo en 0.46 ± 0.73 D. Ninguno de estos cambios fue significativo. Valores similares se encontraron en el estudio de Vanathi y cols. (168) con el mismo topógrafo Pentacam que utilizamos en nuestro estudio, observando que el astigmatismo corneal posterior a la córnea para personas con pterigión fue de 0.39 ± 0.82 D y en personas sin patología fue de 0.33 ± 0.35 D. Los valores fueron similares a nuestro estudio, lo cual demuestra que el parámetro de astigmatismo de la cara posterior de la córnea no cambia debido al pterigión, sino que en condiciones sanas se mantiene.

Cuando observamos la técnica quirúrgica encontramos que el astigmatismo de la cara posterior de la córnea fluctuó en la técnica de sutura y adhesivo tisular, además de cambiar en los diferentes grados de pterigión. Los valores que más fluctuaron fueron en la técnica de sutura después de un mes de la cirugía con valores promedio de 0.38 ± 0.31 D y a los 4 años después de la cirugía a -0.10 ± 1.69 D, pero en ninguna de las comparaciones hubo un cambio significativo y sus cambios fueron mínimos, por lo cual, no profundizaremos en este parámetro.

El equivalente esférico calculado entre el esférico y el cilindro (valor esférico dividido por la mitad del valor cilindro) es un valor muy utilizado para identificar a grandes rasgos o estimativo cómo podría ser la agudeza visual del paciente, ya que posiciona el conoide de Stern justo sobre la retina, es decir, el paciente puede tener un valor esférico moderado compensándose con un astigmatismo alto, llevando al valor de equivalente esférico cercano a cero, es decir, el punto de mayor nitidez del conoide de Stern a la retina, donde obtendrá la mejor agudeza visual para su defecto de refracción. En nuestro estudio se observó que los valores promedio del equivalente esférico prequirúrgico fue de -0.16 ± 1.79 D, mejorando al mes de operado a 0.03 ± 1.03 D,

alcanzado valores de cero para posteriormente aumentar levemente a los cuatro años de operado a -0.40 ± 1.55 D. La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de $+0.24 \pm 0.24$ D. No existieron cambios estadísticamente significativos en este parámetro. El estudio de Vanathi y cols. (168) del año 2018 observó el valor de equivalente esférico para personas normales, sin patología era 0.17 ± 1.21 D y en los pacientes con pterigión era de 0.67 ± 1.08 D.

Cuando relacionamos el equivalentes esférico con los métodos de fijación, de sutura y adhesivo tisular, sus valores a largo plazo, 4 años, son de -0.23 ± 1.65 D y -0.57 ± 1.47 D respectivamente, no teniendo significación estadística, excepto en el método de sutura entre los resultados después de la cirugía al mes y los 4 años ($p=0.045$). Al igual que los cambios en sus grados de pterigión y métodos de fijación.

El cambio del equivalente esférico hacia un valor más negativo y cercano a cero es producto de la disminución significativa que tuvo el poder cilíndrico y a la vez en menor medida el valor esférico que también disminuyó, al aplanarse la córnea después de la cirugía.

En el poder esférico refractivo se observamos que su valor promedio antes de la cirugía de pterigión fue 1.50 ± 2.22 D, disminuyendo al mes de operado a 0.71 ± 1.23 D, siendo estadísticamente significativo este cambio ($p=0.042$) y posteriormente a los 4 años de operado fue de 0.49 ± 1.86 D, siendo estadísticamente significativo este cambio ($p=0.011$). La diferencia entre el antes y después de la cirugía fue de 1.01 ± 0.40 D, disminuyendo el poder esférico. De esta manera podemos observar que los cambios corneales no solo afectan al poder cilíndrico sino también al esférico aplanando la córnea (160,162,174). Estos mismos resultados se encontraron en el estudio de Wu y cols. (162) en la cual mostraron una disminución de 1.45 ± 1.50 D a 0.80 ± 0.86 D a los 5 meses de operado, con un cambio estadísticamente significativo ($p=0.12$). La disminución en el poder esférico refractivo después de la cirugía de pterigión también se asocia a la mejor agudeza visual que se discutirán más adelante.

Cuando analizamos poder esférico refractivo con los métodos de fijación, estas muestran un cambio, disminuyendo el valor esférico en ambos métodos, tanto de sutura como de adhesivo tisular, pero se observa un cambio estadísticamente significativo ($p=0.038$) en el método de fijación de sutura entre el valor antes de la cirugía de 1.50 ± 2.22 D y a largo plazo, después de 4 años de operado el pterigión, de 0.83 ± 2.14 D.

6.3.2 Eje del astigmatismo

El astigmatismo a favor de la regla provocado por el pterigión es generado por un aplanamiento de la córnea, principalmente en el meridiano horizontal. Lin y cols. (160), encontrando que solo el meridiano horizontal del pterigión se correlacionaba de manera independiente con el astigmatismo topográfico. La explicación del aplanamiento de la córnea o meridiano más plano tiene dos postulados. Por una parte, el pterigión genera una tracción sobre la córnea, debido al crecimiento de tejido fibrovascular, generando el astigmatismo a favor de la regla. Por otra parte, Oldenburg y cols. (175) explican en el año 1990, que la acumulación de la película lagrimal en el ápice corneal y el pterigión elevado causa un aplanamiento aparente de la curvatura corneal normal en esa área, a medida que la cabeza del pterigión se aproxima al ápice de la córnea, ayudando a generar el astigmatismo a favor de la regla. La acumulación de la lágrima sería responsable de al menos un componente sustancial de los cambios topográficos producidos por lesiones corneales periféricas elevadas (175).

En relación con el astigmatismo prequirúrgico según la clasificación de eje del cilindro de la refracción objetiva muestra que el astigmatismo a favor de la regla (o directo) representó el 51,5% de la muestra, el astigmatismo en contra de la regla (o indirecto) fue del 27,3% de la muestra y el astigmatismo oblicuo fue el 30,3%. Un estudio de Malasia que analizó 77 casos realizado por Mohammad-Salih y cols. (166) encontró valores muy similares, el astigmatismo a favor de la regla fue el principal tipo de astigmatismo inducido por pterigión (49,4%), seguido del astigmatismo en contra de la regla (36,4%) y el oblicuo (14,3%). Yilmaz y cols. (171) encontró en Turquía en 120 casos de pterigión menores o iguales a 4 mm. que el pterigión causaba astigmatismo a favor de la regla en el 90.3% de la muestra, seguido de astigmatismo en contra de la regla en un 8.3% y un astigmatismo oblicuo en un 1.3%. Verma y cols. (167) encontraron en 50 casos estudiados en la India, que el pterigión causaba astigmatismo directo en 76% de la muestra, seguido de astigmatismo oblicuo en un 16% y astigmatismo indirecto en un 8% de la regla, no encontrando una distribución normal.

Después de la cirugía en nuestro estudio se pudo observar que al mes el astigmatismo a favor de la regla aumentó de 51,5% a 66,7%, el astigmatismo en contra de la regla disminuyó de 27,3% a 12,1%, y el astigmatismo oblicuo se mantuvo en 21,2%. Con estos resultados podemos decir que la cirugía tiende a generar mayor astigmatismo

a favor de la regla, lo que también genera una aberración más cómoda para el paciente y una mejor agudeza visual sin corrección, lo que se relacionaría con los datos de agudeza visual analizados más adelante.

6.4 Queratometría, asfericidad corneal, paquimetría ápex y radio mínimo corneal

6.4.1 Queratometría

La topografía corneal ha sido un gran instrumento para poder estudiar los cambios en curvatura de la córnea, ya que puede analizar de manera más general la superficie de la córnea, más aún en el caso del estudio del pterigión. Los valores encontrados en nuestro estudio en la queratometría simulada media (Km) en la zona de 3 mm. se observa que el valor promedio prequirúrgico fue de 41.82 ± 2.72 D y después de la cirugía, al mes, la córnea se mostró más curva con valores de 44.19 ± 1.79 D, siendo estadísticamente significativo este cambio ($p=0.00031$) y posteriormente a los 4 años volvió a aplanarse levemente con valores promedio de 43.63 ± 1.44 D, siendo también estadísticamente significativo ($p=0.0041$) este cambio con respecto al valor preoperatorio.

Las superficies corneales anteriores con pterigión se observan más plana que una córnea normal, esto debido a que el pterigión genera un aplanamiento de la córnea. Así lo muestra el estudio de Vanathi y cols. (168) donde estudiaron estos mismos parámetros con el topógrafo de Scheimpflug en el año 2018, encontrando valores promedio para la curvatura anterior en ojos normales (sin pterigión) de 43.33 ± 1.94 D y en ojos con pterigión de 42.92 ± 2.09 D, demostrando una cornea más plana. Después de la cirugía de pterigión los estudios demuestran que la queratometría promedio aumenta, la córnea se curva, al igual que en nuestro estudio, así lo muestra también el estudio de Oltulu y cols. (176) que midieron con el topógrafo de Scheimpflug la queratometría promedio antes de la cirugía en 42.59 ± 3.44 D y después de dos meses de operado en 43.72 ± 2.07 D, curvándose la córnea después de la cirugía, no siendo estos cambios estadísticamente significativos. Recientemente, en el año 2021, Verma y cols. (167) en la India, midieron con el topógrafo de Tomey el poder corneal promedio antes de la cirugía en 42.20 ± 1.78 D, después de un mes de la cirugía en 43.52 ± 1.61 D y después de los tres meses en 43.58 ± 1.60 D, siendo estadísticamente significativo ambos cambios. Al igual que nuestro estudio, el estudio de Verma (167) mostró que los

cambios inducidos quirúrgicamente en el poder corneal al mes y a los 3 meses después de la cirugía tuvieron una correlación positiva con el tamaño del pterigión preoperatorio y fueron significativos. Además, el estudio de Verma y cols. (167) al comparar el poder corneal postoperatorio entre los diversos grados de pterigión, mostró que a medida que aumentaba el tamaño del pterigión, había un mayor cambio en el poder corneal después de la cirugía y mostró una diferencia significativa después de 1 y 3 meses de la cirugía. El estudio de Wu y cols. (162) midió con el topógrafo Orbscan II el poder central (mean power, comparable en nuestro estudio) en los 3 mm. antes de la cirugía de pterigión de 27 ojos mostrando valores promedio de 44.70 ± 2.18 D y después de 5 meses de la cirugía un valor de 44.92 ± 1.95 D, estos cambio no fueron significativos, como en nuestro estudio, pero esto puede deberse a que los pterigión estudiados no eran tan grandes en tamaño para producir un cambio, ya que en el estudio no especificaban el tipo ni tamaño de pterigión. En uno de los primeros estudios desarrollado por Tomidokoro y cols. (172) del año 1999 en que utilizaron el equipo EyeSys en que estudio 19 cirugías de pterigión la queratometría media en ojos normales o control fue de 43.73 ± 1.83 D (n=15) D, agrupo a los pterigión pequeños (< 2 mm.) (n=12) la queratometría fue de 43.24 ± 1.67 D antes de la cirugía y de 43.42 ± 1.69 D después de 1 mes de la operación y en los pterigión grandes (>2 mm.) (n=7) fue de 43.90 ± 1.18 D antes de la cirugía y de 44.15 ± 0.97 D después de 1 mes de la operación, en ambos tamaños de pterigión la curvatura de la córnea aumentó. Otro estudio realizado por Yilmaz y cols. (171) en que su utilizó el equipo Keratron (Optikon) y se estudió 120 cirugías de pterigión con diferentes técnicas quirúrgicas (cada una 30 casos), se midió el poder corneal (mean spherical power, comparable con nuestro estudio). Entre la técnicas utilizadas estaba el autoinjerto conjuntival limbal en la cual se obtuvo un promedio preoperatorio de 43.27 ± 1.52 D y postoperatorio a los 4 meses de 43.34 ± 1.90 D y el autoinjerto conjuntival de la cual se obtuvo un promedio preoperatorio de 43.49 ± 1.03 D y postoperatorio a los 4 meses de 43.55 ± 1.00 D. Estos cambios fueron muy sutiles ya que todos los pterigión operados fueron iguales o menores a 4 mm., específicamente para las cirugías descritas el tamaño de los pterigión fue de 3 mm aproximadamente.

El cambio de la queratometría o poder refractivo promedio medido con el topógrafo a corto plazo después de la cirugía de pterigión al mes, provoca una córnea más curva, como lo comentamos anteriormente y a largo plazo de 4 años la córnea

tendió a aplanarse levemente en sus diferentes meridianos, en 0.50 D aproximadamente, siendo un valor muy bajo con lo que se demuestra que la córnea sólo tiende a estabilizarse en el tiempo en sus valores. No se encontraron estudios a largo plazo para poder compararlos con los nuestros.

En el meridiano más curvo de la córnea o queratometría simulada máxima (K2), se observó que la córnea tendió a volverse levemente más curva después de la cirugía de pterigión, así su valor promedio prequirúrgico fue 44.70 ± 2.49 D y aumentó la curvatura al mes de operado a 45.01 ± 1.99 D y posteriormente a los 4 años de operado disminuyó su curvatura levemente a 44.44 ± 1.57 D, volviendo a su valor inicial de 44.50 D aproximadamente, no existiendo cambios estadísticamente significativo tras la cirugía. Wu y cols. (162) tampoco encontraron cambios significativos en el meridiano más curvo de la córnea entre el antes y después de la cirugía de pterigión, obteniendo un valor preoperatorio de 46.04 ± 2.34 D y después de 5 meses de la cirugía de 45.94 ± 2.34 D.

En nuestro estudio, al analizar los métodos de fijación de sutura y adhesivo tisular tampoco se observó un cambio estadísticamente significativo en el meridiano más curvo de la córnea. Probablemente este meridiano no genera cambios significativos ya que no es el que se modifica en la cirugía, sino que se modifica quirúrgicamente el más plano.

Como se comentó anteriormente, el pterigión genera un aplanamiento de la córnea, principalmente en el meridiano horizontal, que genera un astigmatismo a favor de la regla. Al medir el meridiano más plano de la córnea o la queratometría simulada mínima (K1) se observó que su valor promedio prequirúrgico fue 39.62 ± 4.89 D, aumentando la curvatura y midiendo al mes de operado 43.45 ± 1.71 D, siendo estadísticamente significativo este cambio ($p=0.00012$) y posteriormente a los 4 años de operado fue de 42.86 ± 1.51 D, aplanándose levemente, siendo estadísticamente significativo este cambio con respecto al preoperatorio ($p=0.002$). En el estudio de Wu y cols. (162) donde se estudiaron 27 cirugías se obtuvo en el meridiano menos curvo de la córnea valores preoperatorios de 43.26 ± 3.28 D y después de 5 meses de la cirugía pasaron a 44.43 ± 2.57 D, siendo cambios estadísticamente significativos ($p=0.03$), igual que nuestro estudio.

Los estudios presentados, incluido el nuestro, muestran que el meridiano más plano de la córnea se volvió más curvo después de la cirugía de pterigión y este cambio fue estadísticamente significativo. La escisión del pterigión suele inducir una reversión del aplanamiento corneal relacionado con el pterigión, como lo muestra también el estudio de Linday y cols. (173) en un caso clínico.

6.4.2 Asfericidad corneal, paquimetría ápex y radio mínimo corneal

La córnea normal tiene una forma esférica y prolata, es decir, su forma no es igual en todos los meridianos, es más curva en el centro y tiene un aplanamiento hacia la periferia. La asfericidad de la córnea se mide con el índice Q Val y sus valores normales son de -0.27. El parámetro de asfericidad corneal (Q Val) se midió en los pacientes con pterigión en donde los valores prequirúrgicos fueron de -0.19 ± 0.47 , valores menos negativo que una córnea normal (Q Val= -27), lo que se interpreta como una córnea menos prolata que una córnea normal, es decir, tiende a tener una forma más plana en su centro y más curva en su periferia en comparación con una cornea normal. Después de un mes de la cirugía los valores cambiaron a -0.41 ± 0.31 , estos valores aumentaron su negatividad en comparación a los valores iniciales (Q Val= -0.19 ± 0.47) y a una cornea normal (Q Val= -27), interpretándose que la córnea adquirió una forma más prolata que una córnea normal, es decir, más curva en su centro y más plana en la periferia, generando un cambio en la forma de la córnea más prolata después de la cirugía. Por lo tanto, podemos decir que el pterigión genera una forma en la córnea menos prolata que una córnea normal, produciendo un aplanamiento en la zona central de la córnea y una curvatura mayor en la periferia en relación con una córnea normal. Después de la cirugía, la córnea se vuelve más prolata que una córnea normal, modificando la zona central de la córnea más curva y plana en la periferia, lo cual se relacionó con los valores queratométricos medidos por la topografía corneal que mide la zona central de la córnea (3 mm.) presentados anteriormente. Todos estos cambios en la asfericidad fueron sutiles, no estadísticamente significativos en el tiempo y no hubo diferencias entre la técnica quirúrgica de sutura y la de adhesivo tisular.

En un estudio en que analizó la córnea en los 3 mm. (central) y 5 mm. (periférica) de Wu y cols. (162) observaron que el astigmatismo topográfico y la irregularidad de los 3 mm. tiene una correlación cercana con poder refractivo esférico y cilíndrico después

de la operación, pero no la zona central de la córnea de 5 mm., por lo cual, los mayores cambios de la córnea se producirían en el círculo central de 3 mm. después de la cirugía de pterigión. Estos datos indican que probablemente la córnea periférica normalmente se vuelve cada vez más plana y los pacientes con pterigión pueden presentar grados moderados a grandes de aplanamiento periférico y que el cambio más pronunciado y refractivo de la córnea después de la operación se produciría en el círculo central de 3 mm. La córnea periférica permaneció más plana que la córnea central después de la operación en la mayoría de los estudios (160,162,169,173,174,177). Nuestros datos de asfericidad corneal se contradicen con los encontrados en los diferentes estudios mencionados.

Con respecto a la asfericidad de la córnea y las técnicas quirúrgicas, se observó que al mes y cuatro años de la cirugía de pterigión con ambos métodos de fijación la córnea se volvió más prolata que antes de la cirugía y que una cornea normal. El valor de asfericidad a los 4 años de operados fue con la técnica de sutura de -0.34 ± 0.17 y con la de adhesivo tisular de -0.36 ± 0.16 , generando ambas técnicas una córnea más prolata, aumentando su asfericidad y generando una forma en la córnea más curva en el centro y más plana en su periferia, lo que reduce las aberraciones esféricas por su curvatura, a diferencia de las córneas oblatas que aumentan las alteraciones de aberración. La asfericidad de la córnea en ninguno de los tiempos medidos indico que la córnea tomara una forma oblata ($Q > 0$). No existen cambios estadísticos significativos entre estos valores.

Esta forma más prolata y esférica que tiene la córnea y que aumenta después de la cirugía de pterigión reduce las aberraciones esféricas, mejorando la agudeza visual del paciente, lo cual podría contribuir a la mejor agudeza visual sin corrección en el postoperatorio que se comentará más adelante.

El grosor en el ápice de la córnea (paquimetría ápex) fue medida en los diferentes tiempos de la cirugía de pterigión y con los diferentes métodos de fijación y no presentó cambios estadísticamente significativos. Los mayores cambios en estructura y grosor se generan en la zona en la que se desarrolla el pterigión, generalmente la nasal. Los valores de grosor entre el antes y después de un mes de la cirugía disminuyeron de $547.18 \pm 28.61 \mu\text{m}$. a $519.15 \pm 94.22 \mu\text{m}$. A largo plazo, 4 años, el valor fue de $538.45 \pm 15.16 \mu\text{m}$ y la diferencia final fue de $9.18 \pm 13.45 \mu\text{m}$. en relación con el valor previo a la

cirugía de pterigión. Estos cambios son tan leves que perfectamente pueden estar asociados a la película lagrimal que mide en su espesor máximo entre 7 y 10 μm . en la porción precorneal (178).

También se midió en este estudio el radio mínimo o menor radio de la curvatura en toda la córnea (Rmin), este parámetro es generalmente utilizado para asociar algún grado de sospecha de queratocono. Solo a modo de descarte y aclaración, podemos decir que todos los valores medidos de Rmin, tanto antes (8.06 ± 0.63 mm.) como después (7.74 ± 0.25 mm.) de la cirugía de pterigión y con diferentes técnicas quirúrgicas se encuentran dentro de un valor normal $>6,71$, por lo cual descartamos cualquier asociación o sospecha de queratocono.

6.5 Técnica quirúrgica autoinjerto conjuntival limbal y su comparación entre métodos de fijación con sutura y adhesivo tisular

El tratamiento estándar del pterigión, crecimiento del tejido neofibrovascular sobre la córnea, es la escisión quirúrgica. Las técnicas quirúrgicas para el tratamiento del pterigión han ido mejorando a lo largo de los años; hoy en día, se han probado diferentes técnicas, como trasplantes de autoinjerto, membrana amniótica, adhesivos tisulares, trasplantes de células madre limbares, todo esto necesario para evitar la recurrencia, mejorar los síntomas de la superficie ocular y aumentar la calidad de vida de los pacientes (135)

Uno de los efectos más comprometedores del pterigión es el astigmatismo inducido que genera. Es positivo saber que los cambios topográficos corneales inducidos por el pterigión son casi reversibles después del tratamiento quirúrgico del pterigión (176).

El astigmatismo refractivo en su valor cilíndrico generado por el pterigión se redujo considerablemente en ambos métodos de fijación al mes de operado, el astigmatismo refractivo inicial promedio fue de -3.34 ± 2.35 D comparándolo al mes fue similar para ambos métodos de fijación disminuyendo a -1.38 ± 0.90 D en el método de fijación de sutura ($p=0.024$) y a -1.34 ± 0.89 D en el adhesivo tisular ($p=0.004$), siendo en ambos estadísticamente significativo entre antes y al mes de la cirugía. Al comparar los resultados a largo plazo, 4 años, los valores para el método de fijación de sutura cambiaron a -2.14 ± 1.77 D, aumentando el astigmatismo y revirtiéndose el

astigmatismo eliminado en 1.00 dioptría aproximadamente, no siendo estadísticamente significativo ($p=0.15$) y para el adhesivo tisular se mantuvo en -1.40 ± 0.96 D ($p=0.0072$). Cuando se comparó su cambio a los 4 años, sólo el métodos de fijación con adhesivo tisular demostró significación ($p=0.0072$), concluyendo que la técnica con adhesivo tisular es que genera mayor cambio significativo y permanente en el tiempo a largo plazo.

No existe una explicación clara a la regresión del astigmatismo que se generó en el métodos de fijación de sutura, ya que no existen estudios tan a largo plazo. Esto pudiese darse por el proceso de inflamación y cicatrización que es más agresivo en el métodos de fijación de sutura en comparación al adhesivo tisular. De todas maneras, es un resultado inesperado que debiera ser estudiado nuevamente para confirmar estos resultados, en la cual aumenta el astigmatismo a largo plazo para la técnica de sutura.

En el astigmatismo topográfico o de la cara anterior de la córnea se observa que el astigmatismo prequirúrgico en promedio es -4.67 ± 5.22 D y disminuye al mes de la cirugía a -0.63 ± 2.10 D con el métodos de fijación de sutura ($p=0.0097$) y a -0.96 ± 1.16 D con el métodos de fijación de adhesivo tisular ($p=0.00097$), siendo estadísticamente significativo entre antes y al mes de la cirugía. A largo plazo, a los cuatro años de operado aumenta levemente el astigmatismo, en comparación con el valor antes de la cirugía a -0.78 ± 2.15 D con el métodos de fijación de sutura ($p=0.013$) y -1.06 ± 1.15 D con el métodos de fijación de adhesivo tisular ($p=0.0015$). El comportamiento es similar para ambos métodos de fijación disminuyendo el astigmatismo y no se evidencia el mismo cambio que ocurrió en el astigmatismo refractivo que aumentó con el métodos de sutura. Los valores de astigmatismo topográfico fueron más altos en comparación a los valores refractivos, sólo en el astigmatismo preoperatorio, a pesar de que la literatura indica que generalmente los valores topográficos son más altos que los refractivos. Por lo cual, con mayor razón hay que evaluar si en algún estudio vuelve a repetirse la regresión en el poder cilindro en el métodos de fijación de sutura o esta regresión es sólo de esta muestra. Cuando analizamos los pterigión grado 2, con ambas técnicas quirúrgicas, descritos anteriormente, el astigmatismo disminuye considerablemente. Se observa para el astigmatismo refractivo (o valor cilíndrico) y el astigmatismo topográfico (o de cara anterior) que no existen cambios significativos para el métodos de fijación de sutura entre ninguno de los tiempos; preoperatorio, al mes y 4 años después de la cirugía. A diferencia de los comentado anteriormente, para el métodos de fijación de

adhesivo tisular existieron cambios significativos para el astigmatismo refractivo (o valor cilíndrico) entre el preoperatorio y al mes de operado ($p=0.0028$), además de la comparación entre el preoperatorio y los 4 años de operado ($p=0.0039$). También existieron cambios en el astigmatismo topográfico (o de cara anterior) entre el preoperatorio y al mes de operado ($p=0.0082$), además de la comparación entre el preoperatorio y los 4 años de operado ($p=0.018$). Para esta diferencia entre los métodos de fijación no encontramos la explicación ya que en otros estudios presentado si se presentaron cambios estadísticamente significativos al mes o cercano al mes (167,170,171) . Para realizar un análisis de los 4 años de operado no encontramos estudios, pero podemos observar que los cambios en el astigmatismo tienden a mantenerse en el tiempo para el métodos de fijación de adhesivo tisular.

Para la comparación entre los métodos de fijación de sutura y adhesivo tisular en el parámetro de agudeza visual, para los cambios a corto plazo fueron similares, no siendo estadísticamente significativos para ninguno de los métodos de fijación. A largo plazo, después de 4 años y antes de operarse los cambios fueron estadísticamente significativos para el método de fijación de sutura ($p=0.0009$) y para el métodos de fijación de adhesivo tisular ($p=0.031$).

Para la comparación entre los métodos de fijación de sutura y adhesivo tisular en los parámetros de queratometría media y queratometría mínima en ambas técnicas los cambios fueron similares, con cambios estadísticamente significativo en los mismos tiempos, por lo cual, no hubo diferencias entre ambos métodos. Para la queratometría máxima no hubo cambios significativos en ninguna de las técnicas quirúrgicas, por lo cual, el comportamiento fue similar.

En relación con la cantidad de lágrima medida con el test schirmer II (con anestesia) y las técnicas quirúrgicas, se observó que el método de fijación de adhesivo tisular sí presentaba cambios estadísticamente significativos entre antes de operarse y al mes de operado ($p=0.0038$) y también entre el valor preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p=0.034$), no así con el método de fijación de sutura, que no presentó cambios estadísticamente significativos. Estos valores podrían explicarse ya que los valores preoperatorios del adhesivo tisular fueron mayores que los pacientes que se sometieron a el método de fijación de sutura. No se encontraron estudios comparativos entre el método de fijación de sutura y adhesivo tisular.

En relación a la calidad de lagrima medida con el tiempo de ruptura de la lágrima (BUT) y los métodos de fijación, se observó que para ambos métodos de fijación los cambios eran estadísticamente significativos, entre antes de operarse y el post operatorio a los 4 años, largo plazo, sutura ($p=0.0003$) y adhesivo tisular ($p<0.0001$) y a la vez fue estadísticamente significativo entre al mes de operado y a los 4 años de operado, largo plazo, sutura ($p=0.0009$) y adhesivo tisular ($p=0.0001$). Estos valores a largo plazo (4 años) muestran que la calidad de la lágrima es muy buena después de la cirugía en ambos métodos de fijación, tanto de sutura como adhesivo tisular.

En la encuesta de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI®) y los métodos de fijación, se observó que no existió cambios significativos para el método de fijación de sutura, pero si para el método de fijación de adhesivo tisular entre el preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p <0.0001$). Demostrando que con el método de fijación de adhesivo tisular el cambio en la percepción del paciente en su sintomatología y molestias al realizar tareas en la vida cotidiana es considerablemente mejor después de la cirugía con el método de fijación de adhesivo tisular que con la sutura. Cuando comparamos las tres áreas estudiadas con el cuestionario OSDI® (síntomas oculares, función visual y desencadenantes ambientales) observamos que para el método de fijación de adhesivo tisular todas las áreas tuvieron un cambio estadísticamente significativo entre antes y después de los 4 años de la cirugía; síntomas oculares ($p=0.0011$), función visual ($p=0.0333$) y desencadenantes ambientales ($p=0.0138$). Para el método de fijación de sutura hubo una mejoría en la puntuación de la encuesta, pero ninguno de estos cambios fue estadísticamente significativo. Esta significa según lo observado y analizado, en que el cambio en los síntomas oculares (sensibilidad a la luz, sensación de arena, dolor, ardor, visión borrosa, ojo rojo, lagrimeo) perceptibles por los pacientes mejora significativamente entre antes y después de la cirugía. Al igual que el ambiente desfavorable (con viento, poca humedad, aire acondicionado) que desencadena los síntomas o molestias mejora perceptiblemente entre el antes y después de la cirugía. La función visual (leer, conducir de noche, trabajo en el ordenador, mirar televisión) entre antes y después de la cirugía mejora levemente en su puntuación, pero no significativamente, pudiendo los pacientes desenvolverse y realizar sus actividades cotidianas sin generar mayores problemas.

En resumen, la cirugía de pterigión con autoinjerto limbal con método de fijación de sutura y adhesivo tisular generan cambios esperados y positivos en la recuperación del estado refractivo, agudeza visual, curvatura de la córnea, cantidad y estabilidad de la lágrima, función visual y comodidad de la superficie ocular.

Al analizar estos cambios en su significación estadística se observó que estos cambios eran significativos con el método de fijación de adhesivo tisular en los parámetros de: estado refractivo, en donde el astigmatismo refractivo se mantuvo en el tiempo, astigmatismo topográfico, cantidad de lágrima, función visual y comodidad de la superficie ocular.

6.6 Tamaño o grado de pterigión.

El pterigión provoca alteraciones en la córnea, película lagrimal, agudeza visual, calidad de vida de los pacientes. Específicamente, los cambios que provoca en la córnea son significativos en su estado refractivo, al distorsionar y desnivelar la superficie corneal, provocando astigmatismo.

Los cambios que provoca el pterigión sobre la superficie córnea van a depender del tamaño y cercanía al eje visual del pterigión, mientras más grande y cerca del eje visual mayor será la irregularidad de la curvatura corneal y el astigmatismo. Uno de los primeros estudios que analizó el tamaño del pterigión con el astigmatismo corneal inducido fue el de Lin y Stern (160) publicado en el año 1998, en la cual se incluían 33 cirugías de 25 paciente correlacionando el tamaño del pterigión y el astigmatismo inducido. Estos autores descubrieron que una cantidad significativa de astigmatismo es causada por el pterigión cuando su extensión es más del 45% de la distancia desde el limbo al eje visual (radio corneal en longitud) o dentro de los 3.2 mm. del eje visual.

En este mismo año Stern y cols. (169) sugieren realizar registros de los cambios de la córnea tanto en índices refractivos como topográficos, para poder medir el astigmatismo inducido y otras aberraciones topográficas y determinar las mejoras en los pacientes después de una cirugía exitosa.

En un estudio de Tomidokoro y cols. (172) del año 1999 concluyeron que el pterigión induce una cantidad significativa de astigmatismo regular e irregular en proporción al tamaño del pterigión. La cirugía puede mejorar estos cambios, pero la

distorsión corneal no se normaliza por completo en ojos con pterigión grande. Además, observaron que los cambios topográficos irregulares pueden persistir si la lesión alcanza la zona paracentral (<4 mm) de la córnea. Estos autores afirman que la escisión quirúrgica del pterigión mejora los cambios corneales, pero no puede reparar por completo la distorsión corneal en casos con pterigión grande.

Al evaluar los ojos con pterigión con topografía corneal se ha demostrado que el pterigión comúnmente induce aplanamiento corneal y un astigmatismo a favor de la regla. En un estudio realizado por Misra y cols. (57) en el año 2014, estos especifican que el tamaño o dimensiones del pterigión se correlacionaba significativamente con el poder esférico, el astigmatismo, el índice de regularidad de la superficie y el índice de asimetría de la superficie. Las causas postuladas para los cambios topográficos observados incluyen la distorsión mecánica de la córnea debido a la tracción fibrovascular directa por parte del pterigión o el aparente "aplanamiento" debido a la acumulación localizada de la película lagrimal en el vértice del pterigión.

El pterigión induce un astigmatismo refractivo y topográfico a favor de la regla, y se correlaciona significativamente con el aumento del tamaño del pterigión, así lo afirmaron Avisar y cols. (163) en el año 2020, donde concluyeron que la extensión del pterigión de más de 1 mm. de tamaño desde el limbo, induce un astigmatismo a favor de la regla de más de 1 dioptría, y que este aumentaría el valor dióptrico con el aumento de la extensión del pterigión. Estos mismos investigadores sugieren la intervención quirúrgica temprana cuando el tamaño del pterigión es de 1.0 mm desde el limbo o mayor al 0,16% del radio corneal porque produce un grado creciente de astigmatismo corneal.

Existen diferentes estudios científicos que intentan correlacionar el grado de pterigión, midiendo el tamaño horizontal, vertical, área y altura del pterigión, con el astigmatismo refractivo y topográfico y la agudeza visual. Si bien en la clínica la categorización del pterigión generalmente se traduce principalmente en grado 1, grado 2 o grado 3, apuntando al tamaño desde el limbo hacia el eje visual, hay que considerar los otros parámetros estudiados como el área y altura del pterigión, que pueden ser tan importante o más significativos como lo demostraron distintos estudios.

En un estudio realizado por Seitz y cols. (164) en el año 2001, se observó que la cantidad de astigmatismo queratométrico y topográfico se correlacionó significativamente con la altura y el área del pterigión. El aumento de la distancia de la cabeza del pterigión (tanto en su altura como área) con respecto al limbo daba como resultado una mayor cantidad e irregularidad del astigmatismo corneal inducido preoperatoriamente. El tamaño del pterigión se correlacionaba significativamente con las diferencias de potencia corneal en el hemimeridiano más curvo (alto o empinado) y el más plano del pterigión en la zona de 3 mm. o 5 mm.. La agudeza visual pareció no verse afectada en su mayor parte hasta una altura del pterigión de 2.5 mm. La agudeza visual mejor corregida y la altura/área del pterigión se correlacionaron de forma significativa e inversa. A su vez, el impacto de la longitud de la base del pterigión fue mucho menos relevante, en comparación al área o altura del pterigión. El astigmatismo topográfico fue significativamente mayor que el astigmatismo queratométrico, en aproximadamente 1 dioptría. Cuanto mayor era el pterigión, mayor era la diferencia entre el astigmatismo queratométrico y el cilindro refractivo.

En un estudio realizado en el año 2003 por Kampitak y cols. (165) concluyeron que la extensión del pterigión se correlacionó significativamente con el grado de astigmatismo corneal y mayor porcentaje de astigmatismo a favor la regla. Además, se observó que el pterigión con una longitud mayor a 2.25 mm., tendría una probabilidad de desarrollar un astigmatismo corneal de 2 dioptrías o más, sugiriendo que estos datos deberían considerarse como un criterio de indicación para la cirugía de pterigión.

Varios investigadores buscan encontrar una relación precisa entre el tamaño del pterigión y el astigmatismo inducido, para ayudar a tomar mejores decisiones en relación con el tiempo preciso para la indicación quirúrgica. En el año 2008, Mohammad y cols. (166) observaron que el pterigión puede contribuir al astigmatismo corneal en 2 dioptrías o más cuando su extensión es mayor o igual 2.2 mm., su ancho es mayor o igual 5 mm. o su área total es mayor o igual 6.25 mm². Además, concluyeron que el área total y la extensión del pterigión fueron parámetros más relevantes para identificar el tamaño crítico del pterigión antes de que se produzca un grado significativo de astigmatismo corneal, seguido del ancho, por lo que sugieren que la intervención

quirúrgica sea indicada cuando la extensión del pterigión superé los 2,2 mm, el ancho superé los 5 mm. o el área total supera los 6.25 mm² (166).

En nuestro estudio, la cantidad de astigmatismo queratométrico y topográfico también se correlacionó significativamente con el aumento de los grados de pterigión. El astigmatismo refractivo o poder cilíndrico refractivo que se obtuvo en nuestro estudio aumentó según el grado de pterigión debido a que genera una mayor distorsión sobre la córnea: el astigmatismo promedio observado en el cilindro refractivo en el pterigión grado 1 fue de 0.00 ± 0.00 D, a pesar de que no es demostrativo ya que tuvimos sólo un caso, en el grado 2 fue de -3.00 ± 2.23 D y en el grado 3 fue de -5.90 ± 0.65 D.

En el año 2020, Kumar y cols. (161) también demostraron que hay una correlación estadísticamente significativa entre el grado de pterigión y el astigmatismo inducido, el que tiende a aumentar con el aumento del tamaño de la lesión. La cantidad de astigmatismo queratométrico y topográfico se correlacionó significativamente con el aumento del grado de pterigión. El grado máximo de astigmatismo se observó en el grado IV y el mínimo en el grado I, de igual manera que en nuestro estudio. El astigmatismo disminuyó significativamente después de la escisión del pterigión en los grados II y III, no así en el grado I, en la cual la disminución del astigmatismo del pterigión no fue estadísticamente significativa. En este estudio indican que la cantidad de astigmatismo observada en los pacientes con pterigión de grado I, mayores a 2 dioptrías, no solo se debe a los cambios refractivos inducidos por el pterigión, sino principalmente al astigmatismo fisiológico o natural. Esto se observó por el hecho de que en el pterigión grado I la disminución del astigmatismo después de la cirugía del pterigión no fue estadísticamente significativa.

Al comparar el astigmatismo corneal entre los distintos grados de pterigión, Verma y cols. (167) demostró que el astigmatismo topográfico corneal se correlaciona positivamente con el aumento del tamaño del pterigión y mostró una diferencia significativa, reduciéndose después de la cirugía del pterigión. Específicamente, estimó que es más influyente el tamaño horizontal o área del pterigión que el tamaño vertical. Observó que la relación entre el astigmatismo topográfico preoperatorio y la extensión horizontal del pterigión tienen una fuerte correlación estadísticamente significativa, no

así con la longitud vertical y el área total del pterigión que, aunque fue estadísticamente significativa, pero tenía una correlación débil para la longitud vertical del pterigión.

Lo mismo ocurre después de la cirugía, como se ha demostrado en el estudio de Verma y cols. (167) en que se mostró que a medida que aumentaba el tamaño del pterigión, existe un mayor cambio en el astigmatismo después de la cirugía, mostrando una diferencia significativa después de 1 mes y 3 meses de la cirugía, observándose mayores cambios en el astigmatismo de pterigión grado 3, luego grado 2 y por grado 1, de manera decreciente. A su vez, Verma y cols. (167) dedujeron que cuando la extensión horizontal del pterigión excedió de los 2 mm., la extensión vertical excedió los 4,5 mm. o el área total excedió los 4,5 mm²., entonces se encontró que los pacientes tenían 2 dioptrías o más de astigmatismo corneal inducido.

6.7 Agudeza visual

El pterigión es una enfermedad bastante frecuente en la oftalmología que tiene un efecto negativo en la calidad visual del paciente, generando mala visión, síntomas molestos y alteraciones en la regularidad de la córnea. La disminución de la visión suele ser el resultado de: afectación del eje visual, astigmatismo inducido y alteración de la película lagrimal (145). El pterigión conduce al deterioro del rendimiento visual no sólo al causar cambios refractivos y topográficos, sino también al causar un aumento significativo en las aberraciones (168). La eliminación quirúrgica del pterigión puede dar como resultado una mejoría en la visión (162).

En el presente estudio, se observó mejoras significativas en la agudeza visual después de la operación de pterigión, siendo este un factor o variable global de cambios significativos en sus mediciones después de operado ($p=0.00001$). Estos resultados fueron consistentes con estudios previos (160,165,169,170,174,177,179–182).

La agudeza visual no corregida promedio en escala decimal antes de la cirugía fue de 0.46 ± 0.20 , mejorando en una línea de visión al mes de operado a 0.56 ± 0.24 , no significando un cambio estadístico. Puede ser que este cambio no haya sido significativo ya que al mes aún existe un proceso inflamatorio de cicatrización, un proceso de estabilización de la lágrima y de regulación en la secreción de la lágrima, entre otros, como se detallará más adelante. Posteriormente a los cuatro años la AV mejoró mucho más en relación con ambas mediciones previas alcanzando valores de 0.70 ± 0.23 , siendo

un cambio estadísticamente significativo comparándolo con el valor preoperatorio ($p=0.00009$) y con la agudeza visual después del mes de operado ($p=0.017$). La agudeza visual mejoró en dos líneas y media de visión desde antes de la cirugía y después de la cirugía a largo plazo a los 4 años; a también, mejoró una línea y media de agudeza visual entre la medición a corto plazo de operado al mes y a largo plazo a los 4 años de operado.

En todos los tiempos medidos la agudeza visual mejoró y el comportamiento fue similar para ambas técnicas quirúrgicas, de sutura y adhesivo tisular, existiendo cambios significativos sólo entre la agudeza visual antes de la cirugía y a largo plazo después de 4 años de la cirugía.

Yagmur y cols. (170) en Turquía midieron la agudeza visual sin corregir en escala decimal a 30 operados de pterigión de 26 pacientes. En estos pacientes la agudeza visual no corregida promedio fue de 0.41 ± 0.30 y luego de 3 meses de postoperatorio mejoró a 0.63 ± 0.26 , siendo estadísticamente significativo este cambio, es decir, los pacientes mejoraron dos líneas de visión, igual que los valores de nuestro estudio a largo plazo de 4 años, no observando este cambio al mes de operados. A la vez este estudio midió la mejor agudeza visual corregida obteniendo valores de 0.59 ± 0.28 antes de la cirugía y después de la cirugía fue de 0.84 ± 0.22 , mejorando de igual manera dos líneas de visión. En este estudio (170) varios de los casos, específicamente en un tercio de los casos, la agudeza visual se mantiene igual que la inicial, pero en aproximadamente dos tercios de los casos la mejor agudeza visual corregida y sin corrección mejora y significativamente, esto por supuesto pudiera tener relación con el grado o tamaño de pterigión que presente el paciente. De todas maneras, las comparaciones entre las diferencias pre y postoperatorias de agudeza visual y parámetros topográficos entre casos primarios y recurrentes de este estudio fueron estadísticamente significativos para ambos casos (170).

El estudio de Wu y cols. (162) se evaluó a 27 ojos operados de pterigión y se midió la agudeza visual no corregida con LogMAR (escala decimal $1.0 = \text{LogMAR } 0.0$), los autores encontraron antes de la cirugía un valor de 0.58 ± 0.31 y en el postoperatorio a los 5 meses observaron un valor de 0.46 ± 0.34 , siendo estadísticamente significativo este cambio ($P=0.031$), mejorando 1 línea de agudeza visual. En este mismo estudio, se midió LogMAR con la mejor corrección y los valores también fueron estadísticamente

significativos, para el preoperatorio 0.41 ± 0.31 y postoperatorio de 0.24 ± 0.28 , mejorando una línea y media de agudeza visual. Otro estudio que midió la agudeza visual no corregida también a través de LogMAR en diferentes tiempo, fue Verma y cols. (167) en el 2020, en este estudio realizado en la India se evaluó a 50 casos, obteniendo resultados de AV antes de la cirugía de 0.49 ± 0.39 , al mes de operado de 0.29 ± 0.24 y a los 3 meses de operado de 0.27 ± 0.23 , presentando diferencia estadísticamente significativas entre el preoperatorio y el mes de operado, pero sin embargo no hubo diferencias significativas entre 1 mes y 3 meses de operado. Además, en este estudio se observó los cambios en los tipos de tamaño de pterigión, en los cuales el pterigión que tenía un tamaño horizontal menor a 2 mm. o grado 1 no presentaron cambio en la visión no corregida. En el estudio de Wu (162) se determinó una correlación entre la agudeza visual no corregida y la extensión horizontal del pterigión que fue inversa y significativa, es decir, mientras más grande fuera el pterigión en su diámetro horizontal, menor sería la mejora de la agudeza visual antes y después de la cirugía, especialmente en los pterigión de tamaño mayores a 2-4 mm. o grado 2 y mayores a 4 mm. o grado 3.

En nuestro estudio los resultados obtenidos de la agudeza visual se relacionaron con el tamaño del pterigión. Se observó que en el pterigión grado 2 la agudeza visual no corregida a largo plazo de 4 años que fue de 0.70 ± 0.23 mejora aún más que la obtenida al mes de operado que fue de 0.54 ± 0.23 . No se pudo realizar un análisis detallado de los pterigión grado 1 y 3 por el escaso número de casos recolectado.

6.8 Cambios en la película lagrimal

6.8.1 Cantidad de lágrima (Schirmer II)

Las enfermedades de la superficie ocular como el pterigión producen molestias permanentes, alteración de la película lagrimal, comprometiendo la agudeza visual y la calidad de vida. Los principales exámenes para medir la alteración de la lágrima, test de schirmer II y tiempo de ruptura de la lágrima (BUT), se aplicaron en los pacientes operados de pterigión para poder estudiar más a fondo las consecuencias que tenía la cirugía de pterigión.

En nuestro estudio obtuvimos un valor promedio de la cantidad de lágrima (test de schirmer II, con anestesia) en los pacientes con pterigión de 11.18 ± 8.71 mm., un valor similar encontró Kampitak (183) en su estudio en la cual midió 9.2 ± 4.3 mm. Estos valores corresponden a valores de normalidad (normalidad: mayor a 10 mm.), esto tiene

sentido ya que lo que estamos midiendo es la lágrima basal ya que la lágrima refleja se está eliminando con la anestesia. La lágrima refleja es la causa principal de la sintomatología de epifora que manifiestan los pacientes con pterigión, ya que el pterigión causa un estímulo físico, produciendo una sobre secreción de lágrima refleja. Luego de un mes de operados los pacientes de pterigión obtuvimos en nuestro estudio un promedio postoperatorio de 5.84 ± 4.33 mm. En el estudio de Kampitak (183) con la técnica quirúrgica con membrana amniótica obtuvieron valores promedio de 10.0 ± 6.3 mm., valores mayores a los encontrados en nuestro estudio.

El parámetro de la cantidad de lágrima medido con Schirmer II después de la cirugía mostró cambios en la secreción de lágrima basal con diferencias alternadas en los tiempos de evaluación en cada técnica quirúrgica por separado, es decir, los valores preoperatorios con la técnica de sutura fueron de 9.05 ± 9.10 mm. y con la técnica de adhesivo tisular fue de 13.43 ± 7.94 mm., ambos estaban cercanos a la normalidad en la etapa preoperatoria, al mes de operados presentaron una disminución de la secreción, para la técnica de sutura valores de 5.11 ± 3.77 mm. y para el adhesivo tisular valores de 6.62 ± 4.85 mm. Posteriormente a los 4 años de operados presentaban valores similares a los iniciales previos a la cirugía y más cercanos a la normalidad, con la técnica quirúrgica de sutura fue de 9.00 ± 8.93 mm. y con el adhesivo tisular de 7.43 ± 6.48 mm. Para ambas técnicas quirúrgicas, si bien a los 4 años de la cirugía, hubo un aumento la cantidad de lágrima en comparación del primer mes de operado, pero nunca alcanzaron los valores obtenidos antes de la cirugía.

Para ambas técnicas quirúrgicas, con sutura y con adhesivo tisular, existió un cambio significativo entre el preoperatorio y el postoperatorio del mes, disminuyendo los valores en el test de Schirmer II. Estos mismos cambios se presentaron en un estudio de metaanálisis del año 2024 (134) para test de Schirmer I (sin anestesia), en la cual comparaban entre diferentes técnicas quirúrgicas, como escisión del pterigión, con autoinjerto conjuntival, con autoinjerto conjuntival limbal y con membrana amniótica; observando que después de la cirugía se presentaban cambios dinámicos, los valores de Schirmer, se incrementaban significativamente a la semana, se reducían a las 2 semanas sin cambios estadísticamente significativos con respecto al valor preoperatorio y posteriormente aumentaban gradualmente para alcanzar su valor máximo en 3 meses. Cuando pasaban más de 3 meses después de la cirugía, parecía que el valor del schirmer

era relativamente estable hasta los 6 meses. Los resultados del metaanálisis para diferentes técnicas quirúrgicas en diferentes períodos de seguimiento mostraron similitud, a pesar de que en el caso de nuestro estudio no se midió en todos los tiempos de este estudio y de manera tan consecutiva, asumiendo que para nuestro estudio los valores de 4 años serían homologables a los 6 meses.

Una razón que explica a estas fluctuaciones puede estar dada por el traumatismo quirúrgico que produce una estimulación de la secreción lagrimal, por heridas que aún no cicatrizan, por lo menos en la primera semana de operados. Aunque si consideramos este traumatismo postoperatorio debiéramos pensar que con la técnica quirúrgica de sutura debiera tener mayor secreción de lágrima en comparación al adhesivo tisular por sobreestimulación física de la sutura, pero esto no ocurrió, los valores obtenidos en nuestro estudio después del mes de la cirugía para la sutura fueron de 5.11 ± 3.77 mm. y para adhesivo tisular fue de 6.62 ± 4.85 mm. A pesar de que la lágrima medida es basal y no lágrima refleja, los valores de cantidad de lágrima antes de la cirugía fueron distintos, levemente mayor para adhesivo tisular (13.43 ± 7.94 mm.) en comparación a los casos estudiados con sutura (9.05 ± 9.10 mm.), la técnica quirúrgica aplicada en cada paciente era al azar elegida por el médico cirujano el día de la cirugía, es decir, aleatorio. Quizás esto pudiese tener relación con el tamaño del pterigión, con la técnica quirúrgica de sutura se operaron en total 17 casos: 1 caso grado 1, 12 casos pterigión grado 2 y 4 casos grado 3 y con el método de fijación de adhesivo tisular se operaron 16 casos: 0 caso grado 1, 15 casos pterigión grado 2 y 1 casos grado 3. Por lo tanto, hubo un mayor número de casos grado 2 o 3 para la técnica de sutura, donde sus valores preoperatorios de cantidad de lágrima fueron menores (9.05 ± 9.10 mm.) en comparación a los casos de adhesivo tisular (13.43 ± 7.94 mm.), esto significaría que a mayor tamaño de pterigión menor es la cantidad de lagrima basal. No se encontraron estudios que relacionen el tamaño de pterigión con las alteraciones de la lagrima basal. Se encontró un estudio de Li y cols. (184) en la cual se aplicó el test de schirmer I (sin anestesia), evaluando la lágrima basal y refleja y no encontraron cambios significativos entre los valores de pacientes normales (sin pterigión) y con pterigión, los valores para los pacientes normales fue de 12.11 ± 3.27 mm. y para los pacientes con pterigión fue de 11.70 ± 4.36 mm, mostrando que los pacientes normales tuvieron una secreción de lagrima basal y refleja levemente mayor que los paciente con pterigión. Tampoco se encontraron

cambios significativos entre los resultados preoperatorios y postoperatorios a 1, 3 y 6 meses, pero esto puede deberse a que midieron la lágrima basal y la refleja.

Después del mes de operado la cantidad de lágrima con la técnica de adhesivo tisular el valor obtenido fue levemente mayor (6.62 ± 4.85 mm.) que con la técnica de sutura (5.11 ± 3.77 mm.), este aumento podría deberse a una mejor recuperación de todo el tejido aledaño, menor inflamación incluyendo las glándulas de párpados y anexos oculares. Muchos estudios argumentaron que los pacientes con pterigión tenían la secreción lagrimal adecuada, pero con una composición anormal de la película (134), como se observó en los valores normales obtenidos antes de la cirugía con el test de Schirmer.

Al comparar la cantidad de lágrima y las técnicas quirúrgicas, se observó que la técnica de adhesivo tisular sí presentaba cambios estadísticamente significativos entre antes de operarse y al mes de operado ($p=0.0038$) y también entre el valor preoperatorio y el post operatorio a los 4 años ($p= 0.034$), no así con la técnica de sutura, que no presento cambios estadísticamente significativos. Estos valores podrían explicarse ya que los valores preoperatorios del adhesivo tisular fueron mayores que los pacientes que se sometieron a la técnica de sutura. No se encontraron estudios comparativos entre la técnica de sutura y adhesivo tisular, pero sí para otras técnicas.

Otros estudios en que aplicaron otras técnicas quirúrgicas como escisión de pterigión con injerto de membrana amniótica evaluados al mes de postoperatorio, no encontraron cambios significativos en el test de Schirmer II y en el BUT (183). En otra técnica quirúrgica de escisión de pterigión combinada con trasplante de autoinjerto limbo-conjuntival, los pacientes evaluados al mes tampoco mostraron cambios significativos para los valores de Schirmer II (185). La razón por la cual disminuye la secreción basal de lágrima en el mes después de la cirugía de pterigión es un tema por estudiar y puede deberse a varios factores, como la edad, género, cambios hormonales, enfermedades asociadas, consumo de medicamentos (hormonas, antidepresivos, antialérgicos, tratamientos de la menopausia, hipotensivos, entre otros).

De todas maneras, podemos decir que la alteración de la dinámica y distribución de la lágrima en la superficie ocular es afectada por el pterigión, pero la eliminación del pterigión no asegura que mejore la lágrima, debido a que la cirugía puede reconstruir la anatomía normal de la superficie ocular y mantener la distribución normal de la película

lagrimal, pero algunos estudios muestran que la eficacia de los resultados puede verse comprometida por la herida quirúrgica desigual, la toxicidad de los agentes anestésicos y el conservante en las gotas oftálmicas postoperatorias (134) y estas variables no fueron parte de los objetivos de este estudio.

Es de esperar que los valores a largo plazo de la cirugía debieran mantenerse, ya que así lo indica un metaanálisis, donde se analizó que el test Schirmer I se comportaba relativamente estable después de los 6 meses en las diferentes técnicas quirúrgicas (134).

Los resultados obtenidos en nuestro estudio como la literatura encontrada refuerzan la indicación posterior a la cirugía de utilizar lágrimas artificiales durante al menos 6 meses después de la cirugía, que es cuanto el test de Schirmer se estabiliza según los estudios. Además, esta lubricación ayudaría, sin lugar a duda, a mejorar el proceso inflamatorio y a la regeneración de tejido.

Si bien los valores del test de Schirmer y del BUT mejoran acercándose a valores dentro de la normalidad después de la cirugía de pterigión, estos resultados no muestran claridad en sí mismo para definir si un paciente tiene ojo seco y su etiología (186), ya que existen diferentes factores que desencadenan la alteración de la película lagrimal y el síndrome de ojo seco.

En nuestro estudio se pudo demostrar que los pacientes con pterigión en el preoperatorio sí tenían una cantidad adecuada de secreción lagrimal y después de la cirugía no mostraron una mejora obvia de la cantidad de lágrima (Schirmer II), pero sí en la calidad (BUT), esto coincide con otros estudios que muestran los mismos resultados (134). Esta alteración en la cantidad de lágrima podría producirse debido al doble daño que se les produce a los pacientes con autoinjerto, en la cual, hay que extraer el pterigión y luego extraer el tejido "sano" o autoinjerto para luego reposicionarlo, generando un deterioro en la estabilidad de la película lagrimal.

6.8.2 Calidad de lágrima (BUT)

Para el parámetro de la calidad de lágrima medido con el examen de tiempo de ruptura de la lágrima (BUT) se obtuvieron valores promedio con pterigión de 7.03 ± 5.86 seg., valores que indican alteración en la calidad de la lágrima (normalidad: >10 segundos). Estos resultados son muy similares a los encontrados por Kampitak y cols.

(183) en su estudio los cuales encontraron valores de 7.5 ± 3.0 seg. Estos resultados tienen sentido con la sintomatología que manifiestan muchos pacientes con pterigión ya que ellos se quejan de que su visión es muy fluctuante y esto es debido a la irregularidad de la película lagrimal que se desestabiliza rápidamente de manera espontánea o frente a cualquier cambio ambiental como el viento o aire acondicionado, estos valores alterados evidencian dicha situación. La razón por la cual disminuye el BUT con pterigión puede ser resultado de una película lagrimal de mucina anormal, así lo explican varios estudios (183) donde se describe que la película lagrimal de mucina era menos evidente en presencia de pterigión. Además, se encontró que la densidad de células caliciformes aumentó en la impresión conjuntival y fue significativamente mayor después de la escisión del pterigión, por tanto, el aumento en la densidad de células caliciformes podría causar alguna mejoría en el BUT después de la cirugía. En un estudio de Li y cols. (184) observó que los parámetros del pterigión, como el tamaño y el grosor, se correlacionaron con los índices de ojo seco y disfunción de la glándula de meibonio en pacientes antes y después de la operación. Además, encontró una correlación entre los parámetros del pterigión y la comodidad de la superficie ocular, la estabilidad de la película lagrimal y la función de la glándula de meibonio antes y después de la cirugía.

En nuestro estudio, después de un mes de la cirugía de pterigión el BUT aumentó levemente con un promedio de 7.75 ± 2.48 seg. en relación con el preoperatorio, valores similares encontró Kampitak y cols. (183) de 7.9 ± 3.1 seg. al mes de postoperatorio, sin tener significación estadística en relación con el preoperatorio. Estos valores aún alterados pueden deberse a que todavía hay procesos inflamatorios y regenerativos relacionados con la cicatrización del injerto que conllevan más de un mes en recuperar y estabilizar a la película lagrimal.

Posteriormente a los cuatro años de la cirugía de pterigión en nuestro estudio el valor promedio del BUT aumentó considerablemente a 18.09 ± 10.35 seg., alcanzando valores de normalidad y siendo estadísticamente significativo con respecto al preoperatorio ($p < 0.0001$) y entre el post operado del mes y 4 años ($p < 0.0001$). Estos valores a largo plazo (4 años) muestran que la calidad de la lágrima es muy buena después de la cirugía en ambas técnicas quirúrgicas, tanto de sutura como adhesivo tisular, con cambios estadísticamente significativos para ambas ($p < 0.0001$), estos

resultados podrían inferir en los resultados del OSDI© que serán comentados más adelante.

En el metaanálisis del año 2024 de Chang y cols. (134) en la cual se comparan diferentes técnicas quirúrgicas se observó que el valor de BUT postoperatorio aumentó con el tiempo. A la semana 1 y 2 después de la operación, el BUT disminuyó significativamente en comparación con los valores preoperatorios. A medida que avanzaba el tiempo de recuperación el BUT aumentó en segundos gradualmente, aumentando el tiempo de ruptura al mes y 6 meses después de la operación, en comparación al valor preoperatorio. Al comparar el BUT entre varias técnicas quirúrgicas, no se observó ninguna diferencia significativa a 1 semana, 2 semanas, 2 meses y 3 meses postoperatorios. Sin embargo, con la técnica de membrana amniótica en el primer mes después de la cirugía mostró un aumento más alto de BUT siendo el valor más alto del BUT en la técnica de autoinjerto con conjuntival limbal a los 6 meses de postoperatorio, con una diferencia intergrupala estadísticamente significativa.

Al igual que los resultados de la cantidad de lágrima, los resultados de la calidad de la lágrima ratifican el mantener con tratamiento de lágrima artificial a los pacientes después de la cirugía de pterigión, para mejorar la estabilidad de la lágrima durante al menos 6 meses, ayudando a su recuperación postoperatoria.

6.8.3 Índice de Superficie de la Superficie Ocular (OSDI©)

Según la revisión sistemática y metaanálisis realizada en el año 2022 por Qian y cols. (187) determinaron que el pterigión es un factor de riesgo para el síndrome de ojo seco (DES), así como la cirugía de cataratas, uso de lentes de contacto, glaucoma, cirugía ocular, depresión, alergia, enfermedades sistémicas, edad avanzada, sexo femenino, entre otras. Por lo que aplicar la encuesta de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) es muy apropiado para evaluar un aspecto de todos los efectos que genera el pterigión, considerando además la evaluación de este índice después de la cirugía.

La encuesta de Índice de Enfermedad de la Superficie Ocular (OSDI©) fue aplicada por un examinador entrenado para encuestar a los pacientes y de esta manera asegurar la comprensión de la prueba considerando el nivel educacional de la muestra en estudio, que fue escolar completo o incompleto en su mayoría. A pesar de que esta

es una prueba que esta confeccionada para ser autoaplicada, aun así, sus resultados no debieran producir una variación significativa si es aplicado por otra persona o resuelta la encuesta por la persona misma según estudios científicos (188). El examinador estuvo atento a explicar las preguntas y a las interpretaciones que pudiera tener el paciente, para evitar que el paciente tuviera errores debido a la poca comprensión.

Los resultados del OSDI© se obtiene en puntuación de 0 a 100, que se interpreta como el índice de enfermedad de la superficie ocular, a mayor puntuación mayor severidad. En el presente estudio se observó que la puntuación del OSDI© después de los 4 años de operado de pterigión disminuyó en comparación con los valores antes de la cirugía, pasando de 48.69 ± 18.05 (preoperatorio) a 31.16 ± 18.70 (postoperatorio), considerándose estadísticamente significativo este cambio ($p=0.00018$), es decir, los pacientes mejoraron en su condición de enfermedad de la superficie ocular. Si comparamos nuestros valores preoperatorios con el estudio de Idoipe y cols. (135) realizado en España, en el que encontraron valores preoperatorios de 36.82 ± 26.00 , observamos que los valores de nuestro estudio son bastantes más altos en la escala de severidad en la alteración de la superficie ocular antes de la cirugía. Esta diferencia puede producirse por varias razones, como la percepción de la persona de su sintomatología, ambientes desencadenantes (clima, ocupación, hábitos, entre otras) y grado de pterigión, entre otras. Hay que considerar que la mayoría de la muestra de nuestro estudio fueron pterigión primarios grado 2 (81,8%) y grado 3 (15,2%), es decir, mayores a 2 mm. y en la muestra de Idoipe y cols. todos los pterigión fueron grado 2 (135).

Cuando comparamos las técnicas quirúrgicas de autoinjerto y método de fijación, se observa que el índice de enfermedad de la superficie ocular (OSDI©) para la técnica de adhesivo tisular entre el antes de la cirugía con valores de 50.97 ± 11.10 y después de los 4 años de la cirugía con valores de 25.44 ± 17.84 generaron un cambio que fue estadísticamente significativo ($p<0.0001$), no así para la técnica de sutura en que no existió cambios estadísticamente significativos, pero sí se observó una mejora en la puntuación después de la cirugía, la puntuación antes de la cirugía fue 46.55 ± 22.94 y después de 4 años de operado la puntuación fue 36.54 ± 18.39 . Esto significa que la percepción del paciente en su sintomatología y molestias al realizar tareas en la vida cotidiana es considerablemente mejor después de la cirugía con la técnica de adhesivo

tisular que con la técnica de sutura. Estos mismos resultados encontraron Chang y cols. (134) en donde observaron que los pacientes sin sutura tuvieron una considerable mejoría en el OSDI©, esta mejoría fue el primer parámetro que mejoró después de 1 mes de la operación, posteriormente fue el BUT, esta mejoría se mantuvo en el tiempo, no variando a largo plazo.

Con respecto a la puntuación del OSDI© y el tipo de pterigión según su grado, no todos los análisis pudieron ser realizados, debido al escaso número de casos para el pterigión grado 1 y grado 3. Para este análisis completo falta mayor número de casos a estudiar en estos grupos. Pero lo que podemos analizar es que para el pterigión grado 2 en los pacientes con la técnica de sutura no hubo cambios con significación estadística en el OSDI© postoperatorio en relación con el preoperatorio, Sin embargo, para la técnica de adhesivo tisular sí hubo cambios estadísticamente significativos entre el antes y después de la cirugía ($p=0.00018$), cambiando su puntuación antes de la cirugía de 50.73 ± 11.44 a 25.97 ± 18.33 después de la cirugía de pterigión.

Cuando comparamos las tres áreas estudiadas con el cuestionario OSDI© (síntomas oculares, función visual y desencadenantes ambientales) observamos que el valor promedio de puntuación de ambas técnicas quirúrgicas en los síntomas oculares y desencadenantes ambientales disminuyeron entre el antes y después de la cirugía, generando un cambio estadísticamente significativo ($p=0.0009$ y $p=0.0138$, respectivamente), este cambio estadísticamente significativo no se genera en la función visual. Esto significa según lo observado y analizado, que el cambio en los síntomas oculares (sensibilidad a la luz, sensación de arena, dolor, ardor, visión borrosa, ojo rojo, lagrimeo) perceptibles por los pacientes mejora significativamente entre antes y después de la cirugía. Al igual que el ambiente desfavorable (con viento, poca humedad, aire acondicionado) que desencadena los síntomas o molestias mejora perceptiblemente entre el antes y después de la cirugía. La función visual (leer, conducir de noche, trabajo en el ordenador, mirar televisión) entre antes y después de la cirugía mejora levemente en su puntuación, pero no significativamente, pudiendo los pacientes desenvolverse y realizar sus actividades cotidianas sin generar mayores problemas.

En el área de función visual del OSDI© para nuestro estudio la puntuación fue de 3.93 y al comparar los valores con el estudio de Idoipe y cols. (135) de España del año 2021, observamos que el valor fue de 3.96, casi idéntico al nuestro. Pero al comparar el

área de desencadenantes ambientales nuestra puntuación fue de 3.69 en nuestro estudio y para el estudio de Idoipe fue de 6.76, más alto. No se pudo comparar el área de síntomas oculares porque se utilizó distintas versiones del cuestionario OSDI, teniendo distintos números de preguntas, siendo incomparables sus puntuaciones.

En el estudio de Idoipe y cols. comparan los datos del OSDI© en doce meses posterior a la cirugía en la cual ningún cambio fue significativo para las tres áreas del OSDI© (síntomas oculares, función visual y desencadenantes ambientales) y sus puntuaciones de severidad aumentaron, sorpresivamente, en relación con los medidos antes de la cirugía para todas las áreas.

Cuando comparamos entre las técnicas quirúrgicas por separado, para todos las áreas estudiadas en OSDI© (síntomas oculares, función visual y desencadenantes ambientales) en los pacientes a quienes se les aplicó la técnica quirúrgica de adhesivo tisular este cambio fue estadísticamente significativo (p 0.0011, p 0.0333, p 0.0138, respectivamente), no así para los pacientes en que se le aplicó la técnica quirúrgica de sutura, en la cual en ninguna de las áreas del OSDI© hubo un cambios estadísticamente significativos.

En el estudio de revisión sistemática y metaanálisis de Chang y cols. (134) indican que la puntuación del OSDI© postoperatorio para la técnica de autoinjerto conjuntival limbal disminuyó con el tiempo en comparación con los valores preoperatorios, lo cual indica menor índice de enfermedad de superficie ocular, al igual que nuestro estudio. Este estudio además de comparar técnicas quirúrgicas específica de manera más cronológica y seguida en el tiempo de sus variaciones, la puntuación del OSDI© para la técnica quirúrgica de autoinjerto conjuntival limbal, como nuestro estudio, aumentó a la semana 1 después de la operación, no mostrando alteraciones significativas a las 2 semanas postoperatorias y disminuyendo a los 1, 3 y 6 meses después de la cirugía. Además, en el postoperatorio a los 6 meses de la cirugía, el OSDI© tuvo una variación desproporcionadamente negativa, empeorando su puntuación, mostrando el peor índice de alteración en comparación al preoperatorio inicial, desconociéndose la razón. Si bien no es el objetivo principal de nuestro estudio conocer y comparar el OSDI© con las diferentes técnicas quirúrgicas, es interesante saber que existe alternancia o cambios fluctuantes y significativos del OSDI© en las diferentes técnicas quirúrgicas: escisión, autoinjerto conjuntival, autoinjerto de conjuntival limbal y de membrana amniótica. En

este metaanálisis (134) se concluye que el OSDI© fue el primer indicador que mejoró al mes después de la cirugía y el BUT podría ser el segundo parámetro, al igual que el estudio en que se compararon diferentes técnicas quirúrgicas, lo que es coincidente con nuestro estudio.

La indicación de la cirugía de pterigión puede ser médica, pero la motivación para que el paciente decida operarse puede ser diversa, desde funcional a estética. En el estudio las personas manifestaron que el motivo principal para operarse de pterigión en un 48,5% de la muestra era eliminar los síntomas del pterigión y en un 24,2% fue mejorar la visión. La gran mayoría de la muestra su principal motivo fue mejorar la sintomatología del pterigión, tanto de alteración de la superficie ocular y agudeza visual, es decir, mejorar su calidad de vida. Estos dos motivos se observaron que claramente mejoraron entre el antes y después de la cirugía, tanto en el OSDI© como la agudeza visual comentada anteriormente. Un porcentaje menor de un 9,1% expuso que su motivo principal era por estética, llama la atención ya que en varios de los textos nombran analizados la razón estética y psicológica como si fuera un gran motivo de los pacientes para operarse de pterigión, ya que el pterigión es visible en los ojos, situados en el rostro, considerándose su presencia como una afectación estética en la persona, afectando la autoimagen y en la imagen que piensa que tienen los demás (189).

6.9 Recurrencia, tiempo de cirugía, complicaciones y dolor en la cirugía

En la cirugía de pterigión uno de los temas más estudiados es la recidiva, la cual se busca reducir aplicando nuevas técnicas quirúrgicas, las cuales han ido mejorando durante los años. Con la técnica de escisión simple, es decir, escindir el pterigión y dejar la esclerótica al descubierto, se ha informado que el riesgo de recurrencia es superior al 80%. La escisión del pterigión combinada con un injerto de tejido tiene un menor riesgo de recurrencia (190,191). Actualmente, la técnica quirúrgica para eliminar el pterigión más segura y eficaz es el autoinjerto de conjuntival limbal, este puede ser fijado a través de sutura o pegamento tisular. Si bien no es el objetivo de este estudio analizar la recidiva en el pterigión, es importante conocer que a partir de esta misma muestra inicial de 200 pacientes candidatos a cirugía, en parte de los pacientes de este estudio

se evaluaron posibles recidivas que pudieran desarrollar en el año 2015, después de 3 años de operados.

Este análisis fue realizado en el año 2015 (192) (Anexo 9.9) tenía como objetivo principal determinar la incidencia de pterigión en pacientes operados con la técnica de sutura y adhesivo tisular en la Clínica San José durante el año 2012, buscando en la misma muestra de nuestro estudio inicial. Para ello se realizó un registro fotográfico con la lámpara de hendidura, modelo SL04, marca Topcon, con cámara fotográfica en la cual se registraron 3 fotografías con la técnica de iluminación difusa con intensidad luminosa baja-media, con distintas magnificación: primero una fotografía 10X para polo anterior, otra 16X en la zona del injerto y por último otra fotografía 25X, la que permite mejor visualización de la zona limbo corneal, luego estas fotografías fueron analizadas por un médico oftalmólogo, quien indicaba si existían signos macroscópicos y microscópicos de recidiva. Se estudio una muestra de 44 cirugías, el 52% era con la técnica de adhesivo tisular y un 48% esta con la técnica de sutura. En los resultados de este estudio se concluyó:

1. No se encontró ningún caso de recidiva, tanto para la técnica quirúrgica de autoinjerto con sutura como con adhesivo tisular después de 3 años. Existe 0% de incidencia de recidiva en la muestra después de 3 años, siendo ambas técnicas quirúrgicas eficaces.
2. La distribución de la muestra en estudio según sexo fue de 73% corresponde a mujeres y un 27% corresponde a hombres. Estos datos se relacionan con la representación de nuestro estudio (n=33) en la cual existió un 60,61% de la muestra que fue mujer (Tabla 22) y también se relaciona con el estudio (122) que se realizó al mes de control (n=70) donde existió un 73% de la muestra que fue mujer. En todos los estudios predominó el sexo femenino.
3. El rango etario de 41 a 50 años correspondía al 34% de la muestra, al grupo etario de 61 a 70 años el 20%, al grupo etario de 31 a 40 años el 18%, al grupo etario de 51 a 60 años el 14%, al grupo etario de 20 a 30 años un 9% y al grupo etario mayor a 70 años el 5%. En nuestro estudio (n=33) la mayor representación de la muestra fue del rango etario de 50 a 60 años con un 27,3% de la muestra, luego el rango etario de

60 a 69 años con un 21,2% y luego los grupos etarios de 40 a 41 años y 30 a 39 años ambos con una representación de un 18,2% de la muestra (Gráfico 59). En el estudio (122) que se realizó al mes de control después de la cirugía (n=70) el grupo etario de 40 a 49 años fue el más representativo con un 37,14%, luego el grupo etario de 50 a 59 y de 60 a 69 años, ambos con un 18,57% (Gráfico 76). Se puede observar que los rangos etarios son bastante similares entre sí, sólo el rango etario aumentó en nuestro estudio final, esto puede deberse a que las personas mayores cuentan con más tiempo para poder haber realizado el seguimiento y controles de los 4 años.

4. El 37% de la muestra tenía nivel educacional de enseñanza escolar completa, el 27% tenía enseñanza superior completo, el 11% tenía enseñanza básico incompleto, entre otros. En nuestro estudio (n=33) un 48,5% de la muestra tenía enseñanza escolar completa, no se encontró muestra con estudios universitarios y un 33,3% tenía enseñanza escolar incompleta (Gráfico 64). En el estudio (122) que se realizó al mes de control después de la cirugía (n=70) no se estudió esta variable.
5. El 59% de la muestra no corresponde a ninguna etnia en específico, el 34% de la muestra se identifica con la etnia aymara y el 7% de la muestra corresponde a otra etnia como mapuche, quechua u otra. En otros estudios no se estudió esta variable, pero es importante considerarla debido a la sospecha hereditaria y genética que pudiese tener el pterigión.
6. La lateralidad del ojo con pterigión indicó que el 58% de la muestra correspondió al ojo izquierdo y el 48% al ojo derecho. En nuestro estudio (n=33) un 51,5% de la muestra con pterigión correspondía al ojo derecho (Gráfico 7). En el estudio (122) un 53% de la muestra con pterigión correspondía al ojo izquierdo (Gráfico 72). Estos estudios demuestran que no hay una dominancia por la lateralidad del ojo. Si pudiera ser interesante estudiar asociaciones entre lateralidad con la ocupación, no es parte del objetivo de este estudio, como, por ejemplo, pterigión en ojo izquierdo con la ocupación de taxista.
7. Un 80% de la muestra tomó medidas de protección para protegerse de la radiación ultravioleta después de la cirugía, un 11% no tomo ninguna medida de protección y un 9% sólo en ocasiones tomo medidas de protección. La principal medida de

protección fue las gafas de sol. Estos resultados son alentadores considerando que casi el 90% de la muestra que tuvo pterigión y se operó tomó conciencia y medidas de protección. Esto podría suponer que si se realizará educación en ambientes laborales y familiares donde el pterigión tuviera una gran prevalencia se podría esperar una respuesta positiva para el uso de elementos de protección, a la vez, que se reduciría la recurrencia en pterigión. En nuestro estudio (n=33) y en el estudio (122) que se realizó al mes de control después de la cirugía no se midió esta variable, no fue partes de los objetivos analizar mediadas de protección después de la cirugía.

Además, en el estudio se destaca que al no existir recidiva el gasto inicial por la cirugía es más efectivo. No obstante, existe una diferencia en el coste de cada cirugía, refiriéndose a valores de cirugía de pterigión, valor FONASA, para el año 2015, para la técnica de sutura de un valor aproximado de \$320.000.- CLP (308 € aproximado) y para técnica de adhesivo tisular de un valor aproximado de \$570.000.- CLP (550 € aproximado). La diferencia entre ambas técnicas es de un 43%, siendo la técnica de adhesivo tisular un 43% más cara que la técnica por sutura. Al existir tanta diferencia, para el sistema público de salud, se debiera preferir la técnica por sutura.

Para los cirujanos y los pacientes uno de los temas más importante en la cirugía de pterigión es la recurrencia. Estudios de metaanálisis realizados el año 2021 como el de Pan y cols. (128) respaldan la superioridad del adhesivo tisular en comparación a la sutura, ya que es más eficaz para reducir la tasa de recurrencia en comparación a la sutura, en un periodo de 12 meses. Además, la fibrina disminuye el tiempo de cirugía en 17.6 minutos en comparación a la técnica de sutura. En relación con las complicaciones entre ambas técnicas, no hubo diferencias significativas. Otros estudios de revisión como el de Romano y cols. (129) indican que la recurrencia de pterigión para la técnica quirúrgica de sutura es de 100 cada 1000 casos (10%) y para la técnica de adhesivo tisular es del 47 cada 1000 (4,7%). Este metaanálisis recopiló estudios que duraron hasta 13 meses. Otro estudio de Idoipe y cols. (135) indica que el estándar para la cirugía de pterigión es la escisión con autoinjerto de conjuntiva, observándose una recurrencia entre 1.9–8%. Por otro lado, el artículo científico de metaanálisis realizado por Chu y cols. (145) indica que el injerto con membrana amniótica tiene mayor recurrencia (3.7–40.9%) y que en la cirugía con autoinjerto de conjuntiva era menor (2.6–17.7%). En el

estudio de Clearfield y cols. (190) asocian a un menor riesgo de recurrencia al autoinjerto conjuntival en comparación al trasplante de membrana amniótica. El riesgo de recurrencia a los 3 meses de la cirugía con autoinjerto conjuntival fue de 77 en 1000 caso y con membrana amniótica fue de 89 en 1000 casos; a los 6 meses de la cirugía con autoinjerto conjuntival fue de 100 en 1000 casos y con membrana amniótica fue de 189 en 1000 casos. En otro metaanálisis y análisis secuencial de ensayo de Lan y cols. (130) del año 2017, los resultados mostraron que el adhesivo tisular fue más eficaz para reducir la tasa de recurrencia y no aumentó la tasa de complicaciones. En el metaanálisis (130) que incluyeron 23 ensayos determinaron tener en algún valor tasa de recurrencia, pero otros pocos estudios (193–196) no detectaron recurrencia con la técnica quirúrgica de sutura o pegamento tisular, lo que puede estar relacionado con el corto tiempo de seguimiento. Un análisis de metaregresión (130) sugirió que la región, el tamaño de la muestra, el material de sutura y la duración de seguimiento no tuvieron un impacto significativo en la heterogeneidad entre estudios en el grupo de tasa de recurrencia.

Otro de los temas más estudiados en las técnicas quirúrgicas del pterigión es el tiempo quirúrgico y complicaciones de cada cirugía. El Review de Romano y cols. (129) en que analizó varios estudios indican que la técnica quirúrgica de adhesivo tisular presenta un rango de cirugía de 20.6 a 13.5 minutos y la técnica de sutura un rango de 27 a 67 minutos; en la técnica de adhesivo tisular se reduce en 17.0 minutos menos el tiempo quirúrgico promedio en comparación con la técnica de sutura. En el estudio de Marticorena y cols. del año 2006 (197) de España del Hospital Clínico San Carlos durante la cirugía con adhesivo tisular, se pudo observar una rápida coagulación de la solución de fibrina unos segundos después de su aplicación, incluso sobre una superficie húmeda, de modo que los injertos se fijan rápidamente a los bordes de la conjuntiva y la córnea adyacentes sin necesidad de suturas. Esto se traduce en un ahorro de tiempo sustancial con una duración de la cirugía de solo 15 a 20 minutos. En el estudio de Yüksel y cols. (198) del año 2010 se observó que el tiempo operatorio promedio fue significativamente más corto en el grupo de fibrina siendo de 23.42 ± 13.34 minutos, mientras que en el grupo de sutura fue de 41.45 ± 3.20 minutos ($p < 0.05$). En el estudio de Singh y cols. (199) del año 2023 se observó que el tiempo operatorio fue significativamente más corto en el grupo de fibrina siendo de 19.28 ± 4.44 minutos, mientras que en el grupo de sutura

fue de 31.59 ± 2.33 minutos. Otro estudio de Bouhout y cols. (200) obtuvo un tiempo promedio del procedimiento con suturas de 35.8 minutos y 25.6 minutos para el método que utilizó solo pegamento tisular. Todos estos estudios junto con el metaanálisis de Lan y cols. (130) indican que la duración quirúrgica con adhesivo tisular se redujo significativamente en comparación con la técnica con sutura.

Las complicaciones para la técnica de sutura en este mismo estudio fueron de 70 cada 1000 (7%) y para el adhesivo tisular de 134 cada 1000 (13,4 %) (129). En el análisis de metaregresión de Lan y cols. (130) se demostró que la región, material de sutura y duración del seguimiento no tiene un impacto significativo en la heterogeneidad entre estudios en relación con la tasa de complicaciones. Sin embargo, el tamaño de la muestra sí tuvo un impacto en la heterogeneidad en el grupo de tasa de complicaciones.

La complicación más importante de la cirugía del pterigión es la recidiva. La recidiva de pterigión o reaparición ha disminuido cada vez más considerando los nuevos estudios y técnicas quirúrgicas que se han ido desarrollando, no obstante, se sigue buscando la técnica con menor probabilidad de esta complicación. En Chile y la zona norte, existe una alta tasa de prevalencia de pterigión, por la alta radiación ultravioleta que tiene la zona, por lo cual, es imperioso seguir estudiando la tasa de recurrencia o recidivas en estos pacientes.

El dolor en la cirugía de pterigión fue una variable medida que no estaba dentro de los objetivos, pero nos pareció interesante conocer debido a que uno de las desventajas o molestias mayores que se quejan los pacientes de la cirugía de pterigión son las molestias que ocasiona. En los resultados observamos que la puntuación asignada por el paciente sobre el dolor intraoperatorio (2.72 ± 1.64) es menor que el dolor postoperatorio inmediato (3.69 ± 2.31), esto puede deberse al proceso inflamatorio agudo generado en la zona donde se extrajo del autoinjerto, lugar donde se extirpo el pterigión y posicionó el autoinjerto. También y en gran medida puede ser generado por los puntos de la sutura que generan un roce entre los tejidos manipulados. Las suturas no participan activamente en la cicatrización de heridas y pueden causar trauma adicional en el lugar de la lesión adyacente (201). En el dolor intraoperatorio y el dolor postoperatorio inmediato las fluctuaciones (o desviación estándar) entre pacientes fueron menores con el adhesivo tisular que con la sutura.

El dolor intraoperatorio (2.50 ± 0.81) y el dolor postoperatorio inmediato (3.62 ± 1.78) con el método de fijación de adhesivo tisular fue menor en comparación con sutura, en que fue mayor para el dolor intraoperatorio (2.94 ± 2.16) y en el dolor postoperatorio inmediato (3.76 ± 2.77). Un factor que puede influir en estos resultados relacionados al dolor es que se demostró en un estudio (201) realizado en el año 2014 observó que la fijación con adhesivo tisular de los injertos conjuntivales produjo una mayor vascularización en el periodo postoperatorio temprano, primer y séptimo día después de la cirugía, en comparación con los injertos fijados con sutura, existiendo una diferencia significativa. A los 15 días de la cirugía todos los injertos estaban completamente perfundidos desde el lecho vascular epiescleral.

En el estudio de Marticorena y cols. del año 2006 de España (197) en la que operaban a 20 casos con adhesivo tisular, indicaron que, durante el postoperatorio, ningún paciente presentó dolor y sólo 5/20 (25%) tuvieron una leve sensación de presencia de cuerpo extraño, atribuibles principalmente a la presencia de edema en el injerto y la conjuntiva cercana. En el estudio realizado por Yüksel y cols. (198) en Turquía en que comparaba los métodos de fijación de sutura y pegamento de fibrina en la cirugía de autoinjerto limbal en 58 cirugías, observaron que los síntomas de picazón, lagrimeo y dolor en el tercer y décimo día de operados fueron menores en el grupo de fibrina que en el grupo de sutura. Los signos de hiperemia en el tercer y décimo día fueron significativamente menores en el grupo de fibrina que en el de sutura. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en términos de edema del injerto en el tercer y décimo día. Estos datos se relacionan con nuestro estudio en relación con el dolor de la cirugía

6.11 Prevención y políticas públicas

La prevalencia de pterigión en el mundo es de 12%, sin embargo, los estudios muestran que estos datos fluctúan en cada zona geográfica y país, aumentando en las zonas de menor latitud, existiendo estudios que refieren desde un 1,2% de prevalencia en Australia hasta un 52% en Brasil (48). El pterigión y su prevalencia es alta siendo una de las patologías oftalmológicas de mayor importancia sobre todo en zonas de mayor exposición al sol y mayor radiación ultravioleta. Independiente que esta patología no provoque ceguera irreversible, es una patología muy importante para la salud pública,

ya que tiene una alta prevalencia y genera altos costes económicos para los gobiernos (43,49,151,189,200,202–204).

En el Sudamérica no se ha determinado la prevalencia del pterigión, ni en países latinoamericanos. En Brasil, existen algunos estudios (205–208) en que se determinó diferentes valores de prevalencia para el pterigión desde 8,12% a 52%. A la vez hay un estudio realizado a la población latina que vivía en Arizona, EEUU (158), en la cual determinó una prevalencia para pterigión de un 16%, pero estos datos no representan la prevalencia de la zona. En Chile no hay estudios de prevalencia ni estudios asociados a pterigión.

El hecho que no podamos tener datos epidemiológicos y estadísticos claros y locales significa que la patología no puede ser visibilizada en su magnitud como un problema de salud público, pero es claro que en la práctica clínica en los servicios de oftalmología e instituciones de salud pública y privados existe una alta demanda asociada al pterigión. Así lo demuestran diversos protocolos generados para la derivación del pterigión en diferentes zonas de Chile, zona norte, central y sur, en donde manifiestan la alta demanda que tiene esta patología No GES. En el año 2015, en un protocolo de pterigión del Servicio de Salud de Metropolitano Norte y Hospital San José se identificó que las sospechas diagnosticas No GES que más se repetían eran el pterigión, chalazión y glaucoma crónico. En ese mismo año, se generó el protocolo de pterigión del Servicio de Salud Atacama (209) en donde indica que las especialidades médicas más requeridas por patologías no GES son: otorrinolaringología (13.9%), traumatología adulto (12.1%) y oftalmología (11.2%). En oftalmología los diagnósticos más frecuentes son: ametropías, pterigión, glaucoma, chalazión. Además, indicó que en Chile el pterigión representa aproximadamente un 60% de la cirugía menor oftalmológica. En el año 2016, en un protocolo de pterigión del Servicio de Salud de Coquimbo (210), zona norte de Chile, indicaron que en regiones geográficas y climáticas similares a Chile, el pterigión representa hasta un 5% de todas las patologías oculares. Y se ha encontrado que las consultas por pterigión representan el 15% de las consultas oftalmológicas y un 1,8% de todas las consultas de especialidad atendidas en un establecimiento hospitalario. En el mismo año, en un protocolo de pterigión del Servicio Salud Araucanía Sur (211) indican que anualmente del total de solicitudes de interconsultas generadas en todos los establecimientos de la red, las causas de

oftalmológicas constituyen el 18 % de toda la lista de espera en el Servicio de Salud Araucanía Sur y dentro de estas solicitudes de interconsultas, los diagnósticos de ametropías, pterigión y glaucoma representan las primeras causas de derivación desde el nivel primario al especialista, y también entre especialistas. En el mismo año, generaron un protocolo de pterigión similar el Servicio Salud Araucanía Norte con el Hospital Vitoria (212).

Faltan estudios científicos con datos claros sobre el pterigión, además de investigar temas relacionados en todos los países de América, sobre todo en la zona cercana a la línea del Ecuador, ya que el pterigión representa un importante problema de salud pública en América, donde se destinan recursos importantes para su tratamiento, como la cirugía, y el tratamiento de defectos refractivos como el astigmatismo secundario al pterigión. Relevantes son los resultados de las técnicas quirúrgicas y el tamaño del pterigión en que es operado, ya que un mayor tamaño de pterigión genera un astigmatismo residual, como se comentó anteriormente en este estudio, una disminución de la agudeza visual, quedando el paciente con un defecto refractivo permanente, alteración de la lágrima asociada a sintomatología de enfermedad de la superficie ocular, uso de lágrimas artificiales permanente, controles oftalmológicos y menor calidad de vida. Si el tratamiento quirúrgico del pterigión fuera oportuno, como un pterigión en grado 2, disminuiría el astigmatismo residual y mejoraría considerablemente las alteraciones mencionadas después de la cirugía.

Los estudios epidemiológicos sobre pterigión demuestran que existe una fuerte asociación entre el factor de riesgo ambiental de exposición a la luz solar y radiación ultravioleta, asociado a factores de riesgo demográficos como la edad avanzada, sexo masculino, ocupaciones al aire libre y residencia rural, estos datos ya son lo suficientemente contundente para tomar medidas que podrían reducir la incidencia y mejorar el manejo clínico de esta enfermedad, además de prevenir la exposición a los rayos UV y disminuir el desarrollo de otras patologías asociadas a la radiación ultravioleta como las cataratas, cáncer de piel, entre otras. A pesar de que la ocupación de la mayoría de la muestra de nuestro estudio no está tan expuesta laboralmente al sol (amas de casa, guardias, taxista) y un 51,5% indicó estar menos de 2 horas expuesto al sol, si llamo la atención que el poco tiempo que están expuestas al sol en las primeras horas del día, junto con otros factores hizo que desarrollaran pterigión, esto podría

explicarlo el altísimo índice de radiación ultravioleta de la zona, además de considerar que es un factor acumulativo, ya que se someten al sol en uno de los horarios con mayor radiación ultravioleta. Por lo cual, es relevante que durante este corto periodo de exposición estas personas tomen medidas preventivas.

Esta información demuestra una fuerte necesidad de estrategias de prevención y tratamiento para controlar la enfermedad de pterigión, sobre todo en países y zonas del mundo con menor latitud y donde existe mayor exposición a la radiación ultravioleta y mayores actividades al aire libre. Así lo demuestran los registros donde la necesidad de protección ocular contra los rayos UV existía antes del descubrimiento del agotamiento de la capa de ozono y deberá continuar incluso cuando la capa se recupere por completo en aproximadamente el año 2100 (157). Los mecanismos de protección están relacionados con la capacidad de las lentes y el sombrero para bloquear las longitudes de onda UV-B de la luz solar o para proteger el ojo de otras exposiciones ambientales dañinas, ya que los factores ambientales peligrosos desempeñan un papel muy importante en la formación del pterigión.

La ciudad de Arica de Chile tiene un índice de radiación ultravioleta altísima, una de las más altas del mundo, es una zona donde se deben tomar medidas locales. Debemos tener en cuenta que nuestro estudio en la cual se evaluaron pacientes principalmente con pterigión grado 2 y 3, son de una zona de alta radiación ultravioleta, por lo cual, no necesariamente es reproducible en otras zonas de Chile, como el sur, con menor radiación ultravioleta ni vida al aire libre, pero si es comparable con la población de la zona que vive cercana a Arica, como Perú o Bolivia. En un estudio epidemiológico del año 2010 realizado en el territorio de China (137), se observó que zonas con baja latitud y precipitación tuvieron mayor prevalencia de pterigión que zonas con alta latitud y precipitación, por lo cual, lo más probable es que en Chile la prevalencia del pterigión fluctue dependiendo de la zona de Chile.

Las medidas preventivas o esquemas de prevención deben centrarse en la población en general de la ciudad de Arica, enfatizando en la población de riesgo y es probable que el suministro de elementos de protección contra la radiación ultravioleta como lentes o sombreros represente la solución más rentable para este grupo. Las intervenciones dirigidas a la población de alto riesgo, como hombres, de edad avanzada,

aquellas personas con bajo nivel educativo y socioeconómico, probablemente representan grupos importantes para intervenciones políticas específicas para la protección inmediata de la salud, sobre todo en todas las personas mayores de 40 años o más en alturas elevadas y riesgo continuo al no tener los ojos protegidos (136), sobre todo en zonas rurales donde la prevalencia es mayor, porque la población rural a menudo participa en mucho trabajo al aire libre. Por todo ello, deben realizarse estrategias de promoción y prevención de salud en grupos vulnerables por las labores que realizan, en la mayoría de las ocasiones personas del sexo masculino que se utilizan como fuerza laboral sin las medidas de protección, que ya algunos países están implementados por estrategias de salud ocupacional (189).

Estudios indican que en discapacidad visual el factor más significativo asociado es la edad (149). Y este dato es preocupante ya que las personas con discapacidad visual a la vez tenían menos probabilidades de tener seguro médico privado, limitando el acceso a la salud. Con el envejecimiento de la población, el número de personas afectadas por discapacidad visual aumentará significativamente. Es necesario establecer programas de intervención antes de la llegada de la mediana edad para contrarrestar la escalada de discapacidad visual en la población de mayor edad (149). Dado el impacto nocivo de la exposición a la luz solar en el desarrollo del pterigión, es necesario educar a las personas en riesgo para que utilicen gafas de sol estándar y sombreros de ala ancha, especialmente las personas de mediana edad y mayores, así como aquellas con una exposición significativa a la luz solar debido a su ocupación laboral (48).

En el pterigión uno de los factores más importantes fue la edad, por lo cual, es importante considerar este factor en las medidas preventivas y políticas públicas, ya que el pterigión aumenta en relación con la edad (35,36). Hay que reflexionar que esta patología es muy relevante dentro de la salud pública, sobre todo en zonas de Chile con un alto índice de radiación ultravioleta, por ser un importante factor de riesgo. Asimismo, considerando la edad hay que tener en cuenta que el envejecimiento en Chile es acelerado y se proyecta que se acentúe en los próximos años, considerando que en 1992 el índice de envejecimiento establecía una proporción de personas de 65 años de más de un 21%; es decir, había 21 personas mayores por cada 100 niños. En 2031 se espera que existan 102 adultos mayores por cada 100 menores de 15 años y en 2050,

esa proporción sería de 177 personas (213). A su vez, sería bueno organizar atención médica para los ancianos para prevenir el pterigión (36).

Las medidas preventivas y estrategias en la población objetivo como la educación, como una de las medidas más económicas que puede recibir la población en general, ya que varios factores potencialmente modificables pueden ser protectores contra el pterigión, lo que sugiere la importancia de las intervenciones educativas. Estas intervenciones pueden ser similares a las recomendadas para el cáncer de piel, con una difusión eficaz de mensajes educativos que promuevan estas medidas simples y económicas que parecen ser un enfoque rentable para controlar el desarrollo del pterigión (151). Estas intervenciones tienen implicaciones significativas para las políticas de salud pública, debido a que la población toma conocimiento y luego busca medidas relacionadas en su ámbito de trabajo y bienestar. Por ejemplo, las políticas orientadas a apoyar e incentivar el uso obligatorio de lentes de sol y sombreros a trabajadores que desempeñen su trabajo al aire libre y estén expuestos a la radiación ultravioleta, entregándoles elementos de protección desde su empresa. Es así como el Código del trabajo Ley N° 16.744, indica que “los empleadores deberán adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores cuando puedan estar expuestos a radiación ultravioleta. Para estos efectos, los contratos de trabajo o reglamentos internos de las empresas, según el caso, deberán especificar el uso de los elementos protectores correspondientes, de conformidad con las disposiciones del Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo” (16). Otra medida podría ser el aumento de la oferta de sombreros de los fabricantes, reducción de los costes de los sombreros a través de impuestos y la educación sobre los peligros de la luz ultravioleta a gran altitud y la importancia de usar sombreros, pueden alterar significativamente la prevalencia en este grupo de población.

Entre las medidas y estrategias preventivas de educación se encuentra el uso de lentes de sol oscuros con protección UV para cubrir los ojos del sol, el polvo y el viento, el uso de sombrero, que proteja la exposición a la radiación ultravioleta, evitar factores ambientales secos como polvo, humo, partículas y otras para reducir el crecimiento o reaparición del pterigión. Es importante, mencionar que el uso de lentes ópticos de algunos materiales, como el policarbonato o tratamiento fotocromático, poseen

protección ultravioleta, por lo que también se debe promover su uso frecuente. De esta forma en los tibetanos que utilizan lentes de cristal se observa que actúan como un factor protector, ya que están compuestas de piedra cristalizada y protegen contra la luz ultravioleta, de manera similar a las gafas de sol modernas. Los sujetos que rara vez usaban lentes de sol u ópticas (graduadas) o usaban sombrero tenían una fuerte correlación positiva con la presencia de pterigión (136,151), al igual que en la población del Barbados (Caribe) se observó que el uso de lentes ópticos o graduadas tenían un efecto protector (151).

En nuestro estudio se observó que cerca de un 70% de la muestra utilizaba lente de sol, pero solo un 40% aproximadamente usa los lentes todos los días, por lo cual, en nuestra muestra habría que incentivar el uso de lentes de manera más habitual y frecuente, ya que es un hábito que ya tienen adquirido en la gran mayoría de la muestra en estudio, solo falta generar mayor adhesión, indicando usar lentes de sol siempre o de manera habitual. Sobre todo, esta medida es importante en los pacientes operados de pterigión para disminuir la recurrencia o recidivas. Es así como, un desafío importante para la salud pública es fomentar el uso de estas protecciones como una rutina en países con alto índice de radiación ultravioleta (150) .

6.12 Costes económicos del pterigión

Los presupuestos en salud pública son limitados y restringidos. Actualmente, hay una gran presión para reducir costes de atención en salud y maximizar la utilización de recursos, generando una expectativa de disminuir el coste del gasto sin afectar la calidad de la atención brindada ni el acceso a la atención. La práctica clínica en un sistema de atención de salud con recursos limitados requiere la selección de un protocolo quirúrgico que produzca los mejores resultados al menor coste (214). Los pabellones quirúrgicos buscan seleccionar una técnica quirúrgica que tenga el menor tiempo de cirugía posible con un método de procedimiento que brinde una atención de calidad a los pacientes de la manera más rentable posible en un establecimiento sanitario.

Si bien el objetivo de este estudio no es evaluar el coste de la cirugía de pterigión y sus métodos de fijación, al estudiar esta patología como un problema de salud pública

consideramos importante abarcar el tema del coste tal manera que permita comprenderlo en toda su amplitud.

El coste económico del diagnóstico y operación del pterigión es uno de los temas fundamentales para abordar en la salud pública. Más aún si consideramos los gastos asociados a exámenes complementarios y tratamiento quirúrgico, la suma final puede ser considerable e impagable para personas que poseen un bajo nivel adquisitivo (189). El tratamiento quirúrgico pterigión es un procedimiento de un coste alto, más aún si se considera el perfil de personas con mayor riesgo, como vivir en zonas rurales, menor nivel educacional, edad adulta (más de 40-50 años), ocupación al aire libre (como agricultura), entre otros. En una publicación del diario de Bolivia del año 2006 (215) indicaban que ningún campesino puede pagar 800 o 900 dólares que cuesta operarse los ojos de pterigión. Es irrealizable, incluso, para alguien de la clase media.

Como se comentó en la introducción de este estudio en donde se especificaron los costes de la prestación de cirugía de pterigión presentados entre el método de fijación: sutura y adhesivo tisular, observamos que el método de sutura (\$474.950.- CLP / 470,20 €) es un 8% menos del valor con adhesivo tisular (\$512.948.- CLP / 507,82 €), cuando el coste del Beriplast se divide en 8 personas. Si aplicamos el coste total del Beriplast a cada paciente (\$296.786.- pesos chilenos / 293,82 €), observaríamos que el método de sutura (\$474.950.- CLP / 470,20 €) sería un 38,5% menos del valor con adhesivo tisular (\$771.736.- CLP / 764,03). Todos estos valores son los referenciados del año 2016, fecha del último control de la muestra. Si bien estos son cálculos y comparaciones generales para la cirugía de pterigión, son una referencia para tener en consideración. Además, hay que considerar que un porcentaje de los pacientes con pterigión lo presenta de manera bilateral, como lo demostró un estudio epidemiológico del año 2010 en China (137) donde determinó que el 21,1% de las personas con pterigión lo presentaban binocularmente y un porcentaje del 78,9% de los pacientes afectados fue monocularmente.

El adhesivo tisular o pegamento de fibrina que tiene una presentación con cantidad significativa se puede utilizar para varios pacientes, por tanto, el número en que se utilice será relevante para realizar cálculos de coste de la cirugía para este método de fijación. El coste promedio de la operación tiende a disminuir con el aumento

del número de pacientes programados para la cirugía de ese día. En el estudio de Yüksel y cols. realizado en Turquía en el 2010 utilizaron un pegamento de fibrina para un promedio de 5 pacientes. La cantidad de 1 ml. de pegamento de fibrina tiene un volumen suficiente para 9-10 pacientes. En el estudio mencionado el coste promedio de la cirugía con fibrina fue de 34.90 ± 13.12 TL (Lira Turca) y para la cirugía de sutura el coste promedio fue de 14.48 ± 5.06 TL. Si se hubiera utilizado pegamento de fibrina para más pacientes en el mismo día, el coste promedio de la operación habría sido más económico que la sutura. Sin embargo, en la práctica, operar a pacientes con pterigión en el mismo día para alcanzar un cierto número de pacientes puede significar una planificación certera y aumentar el tiempo de espera de los pacientes para la operación. Por lo tanto, no siempre es posible alcanzar un número de pacientes deseado. En el estudio de Koranyi y cols. (216) en el año 2004 se determinó que el coste de 0,5 ml. de pegamento de fibrina era igual al precio de cinco suturas de vicryl 7/0. De la misma manera, Bahar y cols. (217) en el año 2006 reportó que 2 ml. de pegamento de fibrina equivalían a cinco suturas de vicryl 7/0. Uy (193) en el año 2005 utilizó 1 ml. de pegamento para 5 a 10 pacientes en el mismo día y redujo el coste a 10 a 20 USD, lo que equivale a 15 a 30 TL en la actualidad. Jiang y cols. (218) en el año 2008 concluyeron que 2,5 ml. de pegamento de fibrina equivalían a cuatro suturas de nailon 10/0 y eran suficientes para 10 pacientes en el mismo día. También afirmaron que, si se pudiera operar a 10 pacientes en el mismo día, el coste de la operación sería incluso más barato que el de la sutura.

En un estudio realizado por Bouhout y cols. (200) en el año 2022 en Canadá, se realizó un análisis detallado del coste efectividad de la cirugía de pterigión con autoinjerto conjuntival con sutura y adhesivo tisular, en donde se estudió en detalle los costes de remuneración de los cirujanos, el coste del pabellón y el coste del equipamiento, concluyendo que si bien el uso adhesivo tisular para la fijación del autoinjerto conjuntival aumenta el coste del equipo (insumo de pegamento), disminuye significativamente el tiempo de la cirugía en aproximadamente entre 10 y 15 minutos menos que la sutura, lo que permite reducir el coste total de la cirugía y permitiría que el cirujano realice un promedio de 5 a 7 cirugías más por día (200). Por lo tanto, el adhesivo tisular es un enfoque más rentable que la técnica con sutura. Además, según estudios ya comentados anteriormente en la discusión de este estudio, se puede

deducir que el adhesivo tisular genera menor recurrencia y un tiempo de curación más corto. Si bien este es el primer estudio formal que evalúa el coste efectividad de una técnica sobre otra y hay una falta de análisis de costo-beneficio en la literatura, este estudio es una aproximación para considerar determinar técnicas quirúrgicas de preferencia en establecimientos de salud pública. De hecho, el estudio comentado (200) muestra que el coste por minuto en el quirófano y el tiempo total de la cirugía son indicadores críticos de desempeño para la economía administrativa y de salud, estableciendo un precedente para la gestión futura de la práctica de la cirugía de pterigión para brindar atención de calidad a los pacientes de una manera rentable.

Por otra parte, en un estudio realizado por Bec y cols. (202) en Australia el año 2001, analizó los diferentes procedimientos y componentes relacionados con el pterigión, entre los cuales consideraba: una visita al médico general para la derivación al oftalmólogo, una visita al oftalmólogo, dos visitas al oftalmólogo posterior a la cirugía, cirugía (extirpación de pterigión y anestesia), gotas descongestionantes/antialérgicos, gotas lagrimas artificiales y gotas antiinflamatorias. Con todos estos datos estimó los costes médicos directos de pterigión en Australia, en AUD \$8.3 millones anuales (dólares australianos) (5.1 millones € / 8.9 millones dólares estadounidenses) y es probable que esto sea una subestimación del coste total porque los costes indirectos, como la pérdida de tiempo de trabajo, no se pueden medir.

De todas maneras, se necesitan más datos y análisis de los costes que implica el pterigión tanto en su tratamiento sintomático como quirúrgico que represente nuestra realidad en Chile y en cada país que el pterigión sea un problema de salud pública y tenga una prevalencia alta.

6.13 Limitaciones de estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones, en su número delimitado de casos, siendo un estudio de cohorte pequeño. En su gran mayoría se encontraron pterigión grado 2 y grado 3 y sólo se obtuvo un caso de pterigión grado 1, por lo cual, no fue posible realizar y analizar los datos estadísticos de este tamaño de pterigión. Hubiese sido interesante realizar análisis de tipo correlativo (coeficiente de correlación) entre el

tamaño del pterigión astigmatismo refractivo, astigmatismo topográfico, agudeza visual en los dos tiempos evaluados, 1 mes y 4 años después de la cirugía.

De todas maneras, hay pocas investigaciones que estudian la relación del tamaño del pterigión y sus asociaciones. Algunos de los estudios que encontramos fueron medidos con sistemas y herramientas de imágenes digitales, sobre todo los estudios de los últimos años donde existen más herramientas y conocimiento de éstas. Nuestro estudio clasificó al pterigión en tres grupos (grado 1, grado 2 y grado 3), según su tamaño, evaluado en la consulta por el cirujano oftalmólogo de manera subjetiva. La gran mayoría de los estudios describe su muestra como pterigión primario o recurrente. Una evaluación más precisa y exacta del tamaño preciso del pterigión en la cual se pudiesen realizar asociaciones entre diferentes variables es ideal, sin embargo, para los objetivos de este estudio tanta precisión no era necesario, considerando la experiencia de los cirujanos que clasificaron los pterigión en grados y además nuestros resultados son concordantes con los resultados de otros estudios.

Una de las limitaciones más grandes que tuvimos para realizar este estudio fue la extensión en el tiempo. A pesar de empezar a estudiar 144 casos en su evaluación preoperatoria, este número se redujo drásticamente debido a que los pacientes eran inubicables en algunos casos o bien no acudieron a los controles postoperatorios que se realizaron al mes, 2 meses y a los 4 años después de la cirugía y no se pudo realizar el seguimiento del caso y su evaluación en el estudio. Debido a este motivo, se tuvo que eliminar muchísimos casos en las cuales no contábamos con toda la información, quedándonos finalmente con la mayor cantidad de información que poseíamos que fue al mes y a los 4 años del postoperatorio con los pacientes que pudieron asistir y que fueron solo 33 casos. La extensión en el tiempo impidió realizar un seguimiento en el tiempo de todos los pacientes, ya que dentro de esos 4 años sus números de teléfonos móviles habían cambiado, teniendo que buscar estrategias de contacto, a través de fichas clínicas de la red asistencial de salud. También se inició un control postoperatorio a los 6 años, pero esto fue imposible finalizarlo ya que no todos tenían sus controles anteriores al mes y a los 4 años y además la gran mayoría de los pacientes era inubicable. Es por estas razones que se seleccionó los tiempos a analizar de manera intencionada. De todas maneras, hay que considerar que realizar un estudio a los 4 años de una cirugía es un gran desafío, no se encontró ningún estudio con esta fecha de control después de

operados y pudimos evaluar en nuestro estudio que sí existen cambios en algunas variables a largo plazo, como lo es el astigmatismo refractivo con el método de fijación de sutura. De todas formas, se presentó los resultados y conclusiones del estudio inicial de la misma muestra que se realizó con 70 casos evaluados al mes, en donde todos estos resultados presentaban bastantes similitudes en las distribuciones y significancia entre las muestras, sin tener grandes cambios en sus resultados. Siendo tan similares sus resultados se podría suponer que este número de muestra podría proyectarse en nuestra muestra de 33 casos.

Para poder realizar un análisis más dinámico del estudio podría haberse realizado un control entremedio de los tiempos estudiados, después de la cirugía al mes y los cuatro años, como por ejemplo al año, para poder definir y determinar en qué momento se generan los cambios en los diferentes parámetros estudiados y poder compararlos entre estos periodos. Pero como se mencionó, el despliegue para poder realizar estos controles era bastante complejo considerando que en la primera etapa del mes se evaluaron 70 cirugías.

Una debilidad de este estudio es que los pacientes fueron operados por dos oftalmólogos, aumentando el sesgo de clasificación y aumentando el error entre observadores. Sin embargo, el hecho que sean dos cirujanos le da mayor neutralidad en la técnica quirúrgica y sus resultados con el método de fijación de sutura y adhesivo tisular. Idealmente podría haber operado solo un cirujano, pero debido al alto número de casos para operar, 200 cirugías, en un periodo determinado era muy difícil concretar.

Otro factor que influyó en el desarrollo de la investigación fue que entre las fechas de desarrollo del estudio el lugar de residencia de la doctoranda cambio, movilizándose a 2.000 kilómetros de la ciudad donde se encontraba la muestra en estudio, lo cual sumo una mayor dificultad a la comunicación y continuidad del estudio. Por otra parte, durante el periodo de desarrollo de este estudio, se paralizó el movimiento normal de la población en todo Chile, tanto en transporte (terrestre y aéreo) por eventos sociales que se desencadenaron en octubre 2019 con la movilización social que ocurrió en Chile, llamado “estallido social” y en marzo de 2020 la llegada de la pandemia mundial de coronavirus (COVID-19) a Chile, lo cual dificulto la finalización de este estudio.

6.14 Futuras líneas de investigación

Debido al alto número de pacientes con pterigión que existe en la región de Arica y Parinacota, Chile y por la escasa información publicada en trabajos de investigación en el continente y región, es necesario seguir investigando sobre el pterigión. Estos estudios pueden desarrollarse, en todas las áreas relacionadas al pterigión ya que es una patología oftalmológica importante en la zona, como puede ser epidemiología, análisis descriptivos estadístico de la población en sus factores de riesgo, estudios histopatológicos, genéticos, tratamientos, técnicas quirúrgicas, estrategias y políticas de prevención, costes asociados, calidad de vida y esperanza de vida, entre otros.

En la cirugía de pterigión y sus técnicas quirúrgicas la gran mayoría de los estudios encontrados fueron en un corto plazo (semanas o meses) y mediano plazo (un año), no existen estudios realizados a largo plazo como el presentado, 4 años después de la cirugía, por tanto, sería interesante evaluar si los datos encontrados en nuestro estudio se replican en otros estudios y en el tiempo. Así mismo estudiar, si existe variabilidad en el astigmatismo a largo plazo con el método de fijación de sutura, como ocurrió en nuestro estudio.

Otros temas para investigar podrían abarcar un análisis histológico del pterigión, en cuanto a su clasificación y la vez buscar marcadores moleculares en los pacientes, relacionados con herencia genética, para explicar la patogenia del pterigión, como los últimos estudios comentados en este trabajo en que se detectó la expresión de las proteínas p53 y MDM2 que podrían desempeñar un rol importante en la aparición del pterigión y de esta manera proponer nuevas terapias para disminuir su prevalencia y recurrencia.

Para visibilizar el pterigión como problema de salud pública faltan estudios publicados sobre epidemiología, como prevalencia, determinantes y factores asociados en las diferentes zonas norte, centro y sur de Chile, considerando que los índices de radiación ultravioleta cambian al igual que la población. A las vez, sería interesante realizar un estudio en Chile sobre coste efectividad con los diferentes tratamientos quirúrgicos, como un estudio prospectivo aleatorizado que compare los dos o más métodos de tratamiento, así como la integración de los resultados informados por los pacientes y el efecto sobre la calidad de vida después de la operación (200), esta

información adicional aportaría sin lugar a dudas en el conocimiento de esta patología como problema de salud público en la zona norte del Chile.

7

CONCLUSIONES

7 CONCLUSIONES

En esta tesis doctoral, se ha estudiado los cambios oftalmológicos generados por el pterigión antes y después de la cirugía con autoinjerto conjuntival limbal con el método de fijación de sutura y adhesivo tisular, a corto y largo plazo. Se han analizado parámetros tanto corneales, de función visual, de la lágrima, superficie ocular y factores de riesgo asociados al pterigión. A la vista de los resultados, concluimos que:

1. La cirugía de pterigión con autoinjerto conjuntival limbal produce mejoría en la agudeza visual, astigmatismo refractivo, astigmatismo topográfico y poder esférico refractivo a corto y largo plazo.
2. La cirugía de pterigión con autoinjerto de conjuntival limbal fijado con adhesivo tisular mostró una disminución más significativa del astigmatismo refractivo corneal y astigmatismo topográfico que la fijación por sutura en el corto y largo plazo. El astigmatismo refractivo corneal es más estable en el tiempo, a largo plazo, con el método de fijación con adhesivo tisular que con sutura.
3. El astigmatismo refractivo corneal y astigmatismo topográfico generado por el pterigión son proporcionales al grado del pterigión y disminuyen proporcionalmente después de la cirugía del autoinjerto conjuntival limbal. En el pterigión grado 3 disminuyó más el astigmatismo refractivo y topográfico que en el pterigión grado 2 después de la cirugía.
4. Se debe indicar al paciente la cirugía de pterigión con grado 2, en vez de grado 3, ya que el resultado a largo plazo generará un astigmatismo residual menor, mejorando su agudeza visual y la comodidad de la superficie ocular.
5. El método de fijación de adhesivo tisular genera más cambios estadísticamente significativos positivos en varios parámetros en comparación con el método de sutura, como: astigmatismo refractivo y topográfico, cantidad y calidad de lágrima, OSDI© y dolor producido por la cirugía.
6. El pterigión genera principalmente un astigmatismo a favor de la regla que tiende a mantenerse después de la cirugía a corto y largo plazo.
7. Con el pterigión la curvatura de la córnea (queratometría) se aplana, después de la cirugía tiende a curvarse considerablemente el eje más plano y la curvatura

- promedio corneal, generando un cambio menos abrupto y significativo con el método de fijación de adhesivo tisular que con sutura.
8. El equivalente esférico después de la cirugía de pterigión tiende a disminuir y volverse levemente más negativo a largo plazo.
 9. La agudeza visual sin corrección se ve afectada proporcionalmente con el grado del pterigión, relacionándose de manera inversa, mientras más grande el pterigión peor es la agudeza visual. La cirugía de pterigión mejora considerablemente la agudeza visual sobre todo a largo plazo.
 10. La cantidad de lágrima basal en los pacientes con pterigión está dentro de los rangos normales. Después de la cirugía a corto plazo la cantidad de lágrima disminuye, aumentando a largo plazo, sin llegar a alcanzar los valores previos a la cirugía con el método de fijación de adhesivo tisular. Con el método de fijación de adhesivo tisular hubo una mayor disminución de lágrima que con sutura a corto y largo plazo.
 11. La calidad de lágrima o tiempo de ruptura de la lágrima en los pacientes con pterigión es menor en relación con los parámetros normales. La cirugía de pterigión no genera ningún efecto sobre el tiempo de ruptura a corto plazo, sin embargo, aumenta considerablemente sobre los valores de normalidad a largo plazo en ambos métodos de fijación, pero de forma más acusada con la técnica de adhesivo tisular que con sutura.
 12. El pterigión deteriora el índice de enfermedad de superficie ocular (OSDI®), este mejora considerablemente después de la cirugía de pterigión con autoinjerto conjuntival limbal, siendo este cambio considerablemente mejor con el método de fijación con adhesivo tisular que con sutura.
 13. En la asfericidad, radio mínimo y grosor del ápice de la córnea se generan cambios leves y no significativos con la cirugía de pterigión.
 14. Los principales motivos para la cirugía de pterigión fueron eliminar los síntomas y mejorar la visión. El dolor intraoperatorio y el dolor postoperatorio inmediato con el método de fijación adhesivo tisular fue levemente menor que con el de sutura.
 15. La educación y prevención del pterigión como problema de salud pública, en zonas de alta exposición a la radiación ultravioleta, debe promover y genera políticas públicas que refuercen los elementos de protección como: el uso frecuente de lentes de sol con filtro ultravioleta y el uso frecuente de sombrero.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Villar E. Los Determinantes Sociales de Salud y la lucha por la equidad en salud: desafíos para el estado y la sociedad civil. *Saúde e Sociedade*. diciembre de 2007;16(3):7-13.
2. Meza R. P. GES en oftalmología. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 1 de noviembre de 2010 [citado 22 de noviembre de 2024];21(6):865-73. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-ges-oftalmologia-S0716864010706118>
3. Raña K J, Ferrer O JC, Bedregal G P. Modelo de asignación de recursos en atención primaria. *Rev Med Chil*. enero de 2007;135(1):54-62.
4. Téllez Á. Atención primaria: factor clave en la reforma al sistema de salud. Pontificia Universidad Católica de Chile Dirección de Asuntos Públicos. 2006;
5. Departamento de Epidemiología, División de planificación Sanitaria, Subsecretaría de Salud Pública. Diagnósticos regionales de salud con enfoque Determinantes Sociales (DSS) [Internet]. Chile; 2009 [citado 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/03/ARICA.ficha-regional.pdf>
6. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Resultados CENSO 2017. 2017 [citado 24 de junio de 2021]. CENSO 2017 Chile. Disponible en: <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R15>
7. Servicio Nacional de Migraciones. Departamento de Estudios. Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Gobierno de Chile. Minuta población migrante en la región de Arica y Parinacota [Internet]. 2024 oct [citado 10 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://serviciomigraciones.cl/estudios-migratorios/demografia/>
8. Servicio Nacional de Migraciones. Reporte 1. Estadísticas generales registro administrativo. Servicio Nacional de Migraciones 2021-2022. Santiago, Chile. [Internet]. 2023 abr. Disponible en: <https://serviciomigraciones.cl/estudios-migratorios/analisis-sermig/>
9. Ubicación Geografica de Arica y Parinacota, Chile [Internet]. 2021 [citado 20 de junio de 2021]. Disponible en: <https://es.db-city.com/Chile--Arica-y-Parinacota--Arica--Arica>
10. Dirección Meteorológica de Chile. Reporte Climático año 2020. 2020;6:7.
11. Luccini E, Rivas M, Rojas E, Cortés J. Estudios sobre radiación solar UV en la región de Arica , Norte de Chile. 2000;1-10.
12. Rivas M, Rojas E, J Cortés, Santander E. Efecto de la altura en la radiación solar ultravioleta en arica norte de Chile. *Revista Facultad de* 2002;10(58):59-62.
13. Rehfues Eva, OMS. Índice UV solar mundial: una guía práctica. [Internet]. World Health Organization; 2003 [citado 19 de agosto de 2024]. 28 p. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9241590076>
14. Lucas R, McMichael T, Smith W, Armstrong B. Solar Ultraviolet Radiation Global. Global burden of disease from solar ultraviolet radiation. En: World Health Organization. *Public Health and the Environment*, editor. Solar Ultraviolet Radiation Global. Geneva; 2006.
15. Programa Energía Solar. Experiencia en la implementación de plantas FV y la importancia de la infraestructura de la calidad. En: Comité Corfo Gobierno de Chile.
16. Gobierno de Chile. Guía Técnica Radiación Ultravioleta de origen solar [Internet]. Vol. 45, Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División

- de Políticas Públicas Saludables y Promoción. Departamento de Salud Ocupacional. Chile. Santiago, Chile; 2011. p. 439-44. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=14974287
17. Castanedo-Cazares JP, Lepe V, Gordillo-Moscoso A, Moncada B. Guía Técnica de Radición UV de origen solar. Ministerio de Salud Subsecretaria de Salud Publica División de Políticas Públicas Saludables y Promoción Departamento de Salud Ocupacional. 2003;45(6):439-44.
 18. Rojas Álvarez E. Aspectos básicos del pterigion para médicos generales integrales. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2009;25(4):127-37.
 19. Ardalan Aminlari, md, Ravi Singh, md, and David Liang M. Management of Pterygium. *E y e N et*. 2010;37-8.
 20. Rojas Álvarez E. Aspectos básicos del pterigion para médicos generales integrales. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2009;25(4):127-37.
 21. Ardalan Aminlari, md, Ravi Singh, md, and David Liang M. Management of Pterygium. *Eye Net [Internet]*. 2010;37-8. Disponible en: http://www.crossref.org/deleted_DOI.html
 22. Paola K, Carmona G, Guadarrama MBR, Antonio M, Florido R, Tenorio G. Correlación morfológica del pterigión y su evolución clínica. *Revista medica del Hospital General de Mexico, SS*. 2006;69(4):205-11.
 23. Academia Americana de Oftalmología. Enfermedades externas y córnea. Sutphin J.E., editor. Vol. 8. Barcelona, España: ELSEVIER; 2008. 24 p.
 24. Liang QF, Xu L, Jin XY, You QS, Yang XH, Cui TT. Epidemiology of pterygium in aged rural population of Beijing, China. *Chin Med J (Engl)*. 2010;123(13):1699-701.
 25. Dushku N. Pterygia Pathogenesis. *Archives of Ophthalmology*. 2001;119(5):695.
 26. Tan CSH, Lim TH, Koh WP, Liew GC, Hoh ST, Tan CC, et al. Epidemiology of pterygium on a tropical island in the Riau Archipelago. *Eye*. 2006;20(8):908-12.
 27. J.C. Bradley, W. Yang, R.H. Bradley, T.W. Reid IRS. The science of pterygia. *Br J Ophthalmol*. 2010;94:815-20.
 28. Young AL, Cao D, Chu WK, Ng TK, Yip YWY, Jhanji V, et al. The Evolving Story of Pterygium. *Cornea*. septiembre de 2018;37(11):S55-7.
 29. Dushku N, Reid TW. P53 expression in altered limbal basal cells of pingueculae, pterygia, and limbal tumors. *Curr Eye Res*. 1997;16(12):1179-92.
 30. Shimmura S, Ishioka M, Hanada K, Shimazaki J, Tsubota K. Telomerase activity and p53 expression in pterygia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000;41(6):1364-9.
 31. Iradier Urrutia MT. Cirugía del pterigión. Sociedad Española de Oftalmología, editor. España; 2006.
 32. Tsai YY, Cheng YW, Lee H, Tsai FJ, Tseng SH, Lin CL, et al. Oxidative DNA damage in pterygium. *Mol Vis*. 2005;11:71-5.
 33. Ochoa-Tabares JC. Génesis del pterigión. Una aproximación desde la biología molecular. *Revista Mexicana de Oftalmología*. 2006;80(6):318-24.
 34. Rezvan F, Khabazkhoob M, Hooshmand E, Yekta A, Saatchi M, Hashemi H. Prevalence and risk factors of pterygium: a systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol*. 2018;63(5):719-35.
 35. 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(11).
 36. 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(11).

37. Lin SF, Tsai RK, Tung IC, Sheu MM. An epidemiologic study of pterygium in middle-aged and elderly aboriginal populations of the Tao tribe of Orchid Island in Taiwan. Vol. 18, Tzu Chi Medical Journal. 2006.
38. Coutts SJ, Coombes A. Pterygium: prevalence and severity in an Amazonian ophthalmic setting, Brazil. *Rev Bras Oftalmol.* 2012;71(6):372-8.
39. Viso E, Gude F, Rodríguez-Ares MT. Prevalence of pinguecula and pterygium in a general population in Spain. *Eye (Basingstoke).* 1 de marzo de 2011;25(3):350-7.
40. Rojas JR, Malaga H. Pterygium in Lima, Peru. *Ann Ophthalmol.* 1 de abril de 1986;18(4):147-9.
41. Shiratori CA, De Barros JC, De Matos Lourenço R, Padovani CR, Cordeiro R, Schellini SA. Prevalência de pterígio no município de botucatu - estado de são paulo, Brasil. *Arq Bras Oftalmol.* 2010;73(4):343-5.
42. Guerra Vargas J, Vera Rauch T, Giusto Burboa G, Ovando Tellez A. Seminario de Grado: Prevalencia de Pterigion en pacientes atendidos en unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park en Puchuncaví, Catapilco y Pullally entre el año 2014 y 2018 [Internet]. Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina, Carrera de Tecnología Médica. Valparaiso, Chile; 2019 [citado 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscl/7129>
43. Ochoa-Tabares JC. Génesis del pterigión. Una aproximación desde la biología molecular. *Revista Mexicana de Oftalmología* [Internet]. 2006 [citado 6 de febrero de 2019];80(6):318-24. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=17221>
44. Lucas R, McMichael T, Smith W, Armstrong B. Solar Ultraviolet Radiation Global. En: World Health Organization. *Public Health and the Environment*, editor. Solar Ultraviolet Radiation Global. 2006.
45. Saw SM, Tan D. Pterygium: Prevalence, demography and risk factors. *Ophthalmic Epidemiol.* 1999;6(3):219-28.
46. Murube J., Esteban De Antonio M. RL. Historia del tratamiento del pterigion. Desde Susruta hasta la betaterapia surfocular. *Studium Ophthalmologicum.* 2008;XXVI(N.º 1):55-66.
47. Threlfall TJ, English DR. Sun exposure and pterygium of the eye: A dose-response curve. *Am J Ophthalmol.* septiembre de 1999;128(3):280-7.
48. Rezvan F, Khabazkhoob M, Hooshmand E, Yekta A, Saatchi M, Hashemi H. Prevalence and risk factors of pterygium: a systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol* [Internet]. 2018;63(5):719-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2018.03.001>
49. Yan A, Meng R, O'Doherty C, Wan L, Gounder RN. Cost-Effective Surgical Management of Pterygium: A Blood-Based Adhesion Technique Substituting Fibrin Glue. *Cureus* [Internet]. 8 de abril de 2024 [citado 27 de septiembre de 2024];16(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38721195/>
50. Rong SS, Peng Y, Liang YB, Cao D, Jhanji V. Does cigarette smoking alter the risk of pterygium? a systematic review and meta-analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(10):6235-43.
51. Song E, Sun HP, Xu Y, Pan CW. Cigarette smoking and pterygium: A propensity score matching analysis. *Optometry and Vision Science.* 2016;93(5):466-70.
52. Gonçalves RB, Coletta RD, Silvério KG, Benevides L, Casati MZ, Da Silva JS, et al. Impact of smoking on inflammation: Overview of molecular mechanisms. Vol. 60, *Inflammation Research.* *Inflamm Res*; 2011. p. 409-24.

53. Lu P, Chen X, Kang Y, Ke L, Wei X, Zhang W. Pterygium in Tibetans: A population-based study in China. *Clin Exp Ophthalmol*. 2007;35(9):828-33.
54. Lu J, Wang Z, Lu P, Chen X, Zhang W, Shi K, et al. Pterygium in an aged Mongolian population: A population-based study in China. *Eye*. 2009;23(2):421-7.
55. Buratto, Lucio; Robert Lewis Phillips and GCarito. Pterygium surgery. Slack Incorporated, editor. 2000.
56. Miyata K, Minami K, Otani A, Tokunaga T, Tokuda S, Amano S. Proposal for a novel severity grading system for pterygia based on corneal topographic data. *Cornea*. 2017;36(7):834-40.
57. Misra S, Craig JP, McGhee CNJ, Patel D V. A Prospective Study of Pterygium Excision and Conjunctival Autograft With Human Fibrin Tissue Adhesive. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*. 2014;3(4):202-6.
58. 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. Vol. 120, *Ophthalmology*. 2013 ene.
59. Sociedad Chilena de Oftalmología, Ministerio de Salud División de Prevención y Control de Enfermedades Departamento Enfermedades no Transmisibles. Protocolo de Manejo y Derivación del Pterigion para el primer nivel de atención [Internet]. Chile; 2021 [citado 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.sochiof.cl/images/2021_12_01_PROTOCOLO_PTERIGION_FINAL.pdf
60. Laboratorio B Braun Surgical SA. Ficha Técnica Histoacryl [Internet]. [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: https://araguaneydental.com/wp-content/uploads/2018/08/FICHA-TECNICA_HISTOACRYL.pdf
61. Laboratorio B Braun Surgical SA. Histoacryl. Braun [Internet]. [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.bbraun.es/es/products/b0/histoacryl.html>
62. Vademecum. Tissucol. Ficha Técnica. Vademecum [Internet]. [citado 14 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/portugal/medicamento/60013621/tissucol-duo-500-sealant>
63. Marticorena J, Rodríguez-Ares MT, Touriño R, Mera P, Valladares MJ, Martínez-De-La-Casa JM, et al. Pterygium surgery: Conjunctival autograft using a fibrin adhesive. *Cornea*. 2006;25(1):34-6.
64. Cullen AP. Ozone depletion and solar ultraviolet radiation: Ocular effects, a United Nations Environment Programme perspective. *Eye Contact Lens*. 2011;37(4):185-90.
65. Pan HW, Zhong JX, Jing CX. Comparison of fibrin glue versus suture for conjunctival autografting in pterygium surgery: A meta-analysis. *Ophthalmology*. 2011;118(6):1049-54.
66. CSL Behring SPA. Beriplast®P en Cirugía Oftalmológica [Internet]. [citado 14 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.cslbehring.cl/-/media/cslb-chile/aprende-online/beriplast/ciruga-oftalmologica-vf.pdf>
67. Instituto Salud Pública. Ministerio Salud. Chile. Ficha Producto Beriplast [Internet]. [citado 14 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://registrosanitario.ispch.gov.cl/Ficha.aspx?RegistroISP=B-1279/21>
68. Vademecum. Ficha Técnica Beriplast [Internet]. [citado 14 de agosto de 2024]. Disponible en:

- <https://www.vademecum.es/chile/medicamento/1388018/beriplast-p-liofilizado-y-solucion-inyectable-1-ml-set-unitario>
69. Kenyon KR, Wagoner MD, Hettinger ME. Conjunctival Autograft Transplantation for Advanced and Recurrent Pterygium. *Ophthalmology*. 1985;92(11):1461-70.
 70. Riordan-Eva P, Kielhorn I, Ficker LA, Steele ADMG, Kirkness CM. Conjunctival autografting in the surgical management of pterygium. *Eye (Basingstoke)*. 1993;7(5):634-8.
 71. Hirst LW, Sebban A, Chant D. Pterygium Recurrence Time. *Ophthalmology*. 1 de abril de 1994;101(4):755-8.
 72. Rojas E. El pterigi6n: m1s all1 de los aspectos m1dicos. *Revista Cubana de Oftalmolog1a*. 2007;20(2).
 73. Bec JW, Ma PW, Pharmd PC, Fraco HT. Pterygium in Australia : a cost of illness study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2001;370-5.
 74. FONASA. Arancel Modalidad Libre Elecci6n (MLE) 2016 [Internet]. 2016 [citado 29 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.fonasa.cl/sites/fonasa/prestadores/modalidad-libre-eleccion>
 75. Ambrosio R., Belin M. O. Guide Interpretation Pentacam. *Oculus*. 3rd ed. Alemania; 2010. 1-51 p.
 76. Lindsay RG, Sullivan L. Pterygium-induced corneal astigmatism. Vol. 84, *Clinical and Experimental Optometry*. 2001. p. 200-3.
 77. S1nchez Rivera CA, Mayorga MT. Variaci6n de la asfericidad corneal en pacientes miopes sometidos a cirug1a refractiva LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) o LASEK (Laser-Assisted Subepithelial Keratomileusis). *Ciencia & Tecnolog1a para la Salud Visual y Ocular*. 2016;14(2):71.
 78. S1nchez-Sol6rzano Dr A, Mu1oz-Ibarra P. Comparaci6n del 1ndice de esfericidad pre y postquir1rgico en pacientes con astigmatismo mi6pico compuesto con tratamiento tissue saving contra asf1rico. *Revista Mexicana de Oftalmologia*. 2009;83(2):91-4.
 79. S. BM; K. Elevation Based Topography. *Highlights of Ophthalmology*, editor. 2012. 1-163 p.
 80. *Oculus*. Manual de instrucciones Pentacam (en Espa1ol). p. 1-119.
 81. *OCULUS*. Manual de instrucciones Pentacam (en Espa1ol). p. 1-119.
 82. Sinjab MM. Corneal Topography in Clinical Practice (Pentacam System) Basics and Clinical Interpretation. *Publishers JBM*, editor. 2009. 1-172 p.
 83. Koç M, Yavrum F, Uzel MM, Aydemir E, 6z1lken K, Yilmazbaş P. The Effect of Pterygium and Pterygium Surgery on Corneal Biomechanics. *Semin Ophthalmol*. 19 de mayo de 2018;33(4):449-53.
 84. Sociedad Espa1ola de Superficie Ocular y C6rnea (SESOC). Gu1as Espa1olas para el Tratamiento de la Enfermedad de Ojo Seco. *Thea*, editor. 2019;12-3.
 85. Messmer EM. Pathophysiology, diagnosis and treatment of dry eye. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112(5):71-82.
 86. Kampitak K, Tansirichareernkul W, Leelawongtawun W. A comparison of precorneal tear film pre and post pterygium surgery. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2015;98(Supple. 2):S53-5.
 87. Craig JP, Nelson JD, Azar DT, Belmonte C, Bron AJ, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II Report Executive Summary. Vol. 15, *Ocular Surface*. 2017.
 88. Bron AJ, de Paiva CS, Chauhan SK, Bonini S, Gabison EE, Jain S, et al. TFOS DEWS II pathophysiology report. Vol. 15, *Ocular Surface*. 2017.

89. Stapleton F, Alves M, Bunya VY, Jalbert I, Lekhanont K, Malet F, et al. TFOS DEWS II Epidemiology Report. Vol. 15, Ocular Surface. Elsevier Ltd; 2017.
90. Türkyılmaz K, Öner V, Sevim MŞ, Kurt A, Şekeryapan B, Durmuş M. Effect of pterygium surgery on tear osmolarity. *J Ophthalmol.* 2013;2013.
91. Wolffsohn JS, Arita R, Chalmers R, Djalilian A, Dogru M, Dumbleton K, et al. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. Vol. 15, Ocular Surface. 2017.
92. Lemp MA. Report of the National Eye Institute / Industry Workshop on Clinical Trials in Dry Eyes. Vol. 21, CLAO Journal. 1995.
93. Abelson MB, Ousler GW, Nally LA, Welch D, Krenzer K. Alternative reference values for tear film break up time in normal and dry eye populations. *Adv Exp Med Biol.* 2002;506 B:1121-5.
94. Isreb MA, Greiner J V, Korb DR, Glonek T, Mody SS, Finnemore VM, et al. Correlation of lipid layer thickness measurements with fluorescein tear film break-up time and Schirmer's test. *Eye.* 2003;17(1):79-83.
95. Serin D, Karsloğlu S, Kyan A, Alagöz Gn D. A Simple Approach to the Repeatability of the Schirmer Test Without Anesthesia. Eye open or closed? *Cornea.* 2007;26(8):903-6.
96. Vasileios Karampatakis, Athanasios Karamitsos, Athanasia Skriapa and GP. Comparison Between Normal Values of 2 and 5 Minute Schirmer Test Without Anesthesia. *Cornea.* 2010;29(5):497-501.
97. Ronquillo. NRBY. Schirmer Test. NCBI. 2021.
98. Cuestionario Ocular Surface Disease Index© (OSDI©) en Inglés*. Laboratorio Allergan;
99. Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, Hirsch JD, Reis BL. Reliability and validity of the ocular surface disease index. *Archives of Ophthalmology.* 2000;118(5):615-21.
100. Begley CG, Caffery B, Chalmers RL, Mitchell GL. Use of the dry eye questionnaire to measure symptoms of ocular irritation in patients with aqueous tear deficient dry eye. *Cornea.* 2002;21(7):664-70.
101. Johnson ME, Murphy PJ. Measurement of ocular surface irritation on a linear interval scale with the ocular comfort index. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2007;48(10):4451-8.
102. Nichols KK, Nichols JJ, Mitchell GL. The Reliability and Validity of McMonnies Dry Eye Index. *Cornea.* 2004;23(4):365-71.
103. Alonso Matarín S. Estudio de la Superficie Ocular y la Película Lagrimal en una Población con Pterigion. Escuela Universitaria de Optica y Optometría de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya; 2011.
104. Sall K, Stevenson OD, Mundorf TK, Reis BL. Two multicenter randomized studies of the efficacy and safety of cyclosporine ophthalmic emulsion in moderate to severe dry eye disease. *Ophthalmology.* 1 de abril de 2000;107(4):631-9.
105. Stevenson D, Tauber J, Reis BL. Efficacy and safety of cyclosporin A ophthalmic emulsion in the treatment of moderate-to-severe dry eye disease: A dose-ranging, randomized trial. *Ophthalmology.* 2000;107(5):967-74.
106. Tan J, Vollmer-Conna U, Tat L, Coroneo M. Dry-eye disease in recurrent pterygium. *Ophthalmic Res.* 31 de octubre de 2019;61(4):199-203.
107. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez Gerardo. Manual de optometría. Editorial Médica Panamericana; 2018.
108. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez Gerardo. Manual de optometría [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2018 [citado 26 de noviembre de 2021].

- Disponible en: <https://www.buscalibre.cl/libro-manual-de-optometria-2-ed-incluye/9788491102489/p/50759228>
109. Riesco B, Sáez V, Escobar S, Barría F, Donoso R, Gil C. Unidades de atención primaria en oftalmología en Chile: historia y funciones. *Rev Med Chil.* 2015;143(7):919-24.
 110. Helsinki D De. Declaración de Helsinki De La Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asociación Médica Mundial. 2008;1-5.
 111. Topcon. Folleto Lámpara Hendidura DC-3 with Digital Camera Topcon [Internet]. [citado 15 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.medlikim.com/en/produit/topcon-slit-lamp-sl-d7-with-digital-camera-dc1/>
 112. Topcon. Folleto Topcon Slit Lamp Series The Combined Result of Optics and Technology SL-D series Digital Slit Lamps Optical Quality [Internet]. [citado 15 de agosto de 2024]. Disponible en: https://topconhealthcare.eu/es_ES/products/sl-d301
 113. Topcon. SL-D series Lámparas de hendidura digitales.
 114. NIDEK. Folleto Autorefractrometro-queratometro AR-20 / ARK-30, Nidek. 2006.
 115. TOPCON. Folleto Proyector de Optotipo ACP-8 R. Topcon.
 116. OCULUS. Folleto Topografo Corneal PENTACAM ® BASIC CLASSIC HR. OCULUS. Alemania;
 117. Traipe L, Gauro F, Goya MC, Cartes C, López D, Salinas D, et al. Validation of the Ocular Surface Disease Index Questionnaire for Chilean patients. *Rev Med Chil.* 2020;148(2):187-95.
 118. Instituto Salud Pública. Ministerio Salud. Chile. Ficha Producto Anestalcon [Internet]. Disponible en: <https://registrosanitario.ispch.gob.cl/Ficha.aspx?RegistroISP=F-2798/19>
 119. Alcon. Folleto Anestalcon. ALCON. Brazil; 2016.
 120. Dr Sergio Sánchez Zubicueta. Cirugía de pterigión. Mi técnica después de los mil casos. [Internet]. Chile; 2021 [citado 30 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://youtu.be/FXmKrC1BO74?si=GhVIXxki9CZVS0m>
 121. Dirección Servicio de Salud Metropolitano Oriente. Pterigión en Mayores de 15 años [Internet]. Santiago; 2015 nov [citado 1 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.saludorient.cl/websaludorient/wp-content/uploads/2017/01/SSMO-DECOR-pterigion-FINAL.pdf>
 122. Vetterlein Vera V, Salgado Prieto K, Barra Vivanco D, Bravo Lange G, Castillo García L. Tesis: Determinación de las características corneales en pacientes pre y post operados de Pterigión derivados de la Unidad de Atención Primaria Oftalmológica de Arica. [Arica,Chile]: Universidad de Tarapacá; 2012.
 123. Vetterlein Vera V, Sánchez Zubicueta S, Cortés Mora N, Barra Vivanco D, Bravo Lange G, Castillo García L, et al. Características corneales pre y post cirugía de Pterigión en pacientes del norte de Chile. En 2017. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=2e220f738b&view=pt&search=all&permthid=thread-f:1565331507676709660&simpl=msg-f:156533150767670966...1/4>
 124. Ministerio de Salud., Subsecretaría de Redes Asistenciales. Glosa 06. Lista de espera No GES y garantías de oportunidad retrasadas. Diciembre 2017 [Internet]. Chile; 2017 dic [citado 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTIPO=DOCUMENTOCOMUNICACIONCUESTA&prmID=65907>

125. Ministerio de Salud., Gabinete Subsecretaria de Redes Asistenciales., Departamento de Estudios I e I para la gestión. Glosa 6. Lista de espera No GES y Garantías de Oportunidad GES Retrasadas. Junio 2017. [Internet]. Chile; 2017 jun [citado 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.senado.cl/site/presupuesto/2017/cumplimiento/Glosas%202017/tercera_subcomision/16%20Salud/2986Salud/Glosa_06_Junio_VF_04-09-2017.pdf
126. Goldstein Eduardo. Lista y tiempos de espera para atención en salud en Chile [Internet]. Chile; 2024 ago [citado 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/36366/2/BCN_Tiempos_de_espera_para_atencion_en_salud__EG_final.pdf
127. Weisse O, Poblete Soto M, Palacios Vera G, Troncoso Soto T, Astete M, Vega F, et al. Inyecciones Intralesionales de 5-Fluorouracilo: tratamiento innovador y efectivo de Pterigión Primario. *Rev Med Chil* [Internet]. 1 de mayo de 2023 [citado 9 de noviembre de 2024];151(5):610-7. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872023000500610&lng=es&nrm=iso&tlng=es
128. Pan HW, Zhong JX, Jing CX. Comparison of fibrin glue versus suture for conjunctival autografting in pterygium surgery: A meta-analysis. *Ophthalmology* [Internet]. 2011;118(6):1049-54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.10.033>
129. Romano V, Cruciani M, Conti L, Fontana L. Fibrin glue versus sutures for conjunctival autografting in primary pterygium surgery [Internet]. Vol. 2016, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016 [citado 16 de julio de 2021]. Disponible en: www.cochranelibrary.com
130. Lan A, Xiao F, Wang Y, Luo Z, Cao Q. Efficacy of fibrin glue versus sutures for attaching conjunctival autografts in pterygium surgery: A systematic review with metaanalysis and trial sequential analysis of evidence. *Oncotarget* [Internet]. 2017;8 (25)(25):41487-97. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&AN=616891019&D=emexa&NEWS=N&ID=mddh999&PASSWORD=mdnd2014&CSC=Y>
<https://hostedv1106.quosavl.com/qb/doc/eveacm7ppcrk95j23pnjlvahcg>
131. Miranda-Rollón MD, Pérez-González LE, Sentieri-Omarrementeria A, Martinez-Rodriguez R, Parente-Hernandez B, Junceda-Moreno J. Cirugía del Pterigión: Estudio comparativo entre autoinjerto conjuntival con sutura y adhesivo tisular. *Carcinogenesis*. 1991;12(8):1531.
132. Rubin MR, Dantas PEC, Nishiwaki-Dantas MC, Felberg S. Efficacy of fibrin tissue adhesive in the attachment of autogenous conjunctival graft on primary pterygium surgery. *Arq Bras Oftalmol* [Internet]. marzo de 2011 [citado 9 de octubre de 2024];74(2):123-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21779669/>
133. Coral-Ghanem R, Oliveira RF, Furlanetto E, Ghanem MA, Ghanem VC. Conjunctival autologous transplantation using fibrin glue in primary pterygium. *Arq Bras Oftalmol* [Internet]. julio de 2010 [citado 9 de octubre de 2024];73(4):350-3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20944939/>
134. Chang J, Cao Q, Yong J, Ling X, Zhang X, Kang Z, et al. The effect of different pterygium surgery techniques on the ocular surface parameters in different durations: a systematic review and meta-analysis. Vol. 262, *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2024. p. 1383-96.

135. Idoipe M, de la Sen-Corcuera B, Sánchez-ávila RM, Sánchez-pérez C, Satué M, Sánchez-pérez A, et al. Membrane of plasma rich in growth factors in primary pterygium surgery compared to amniotic membrane transplantation and conjunctival autograft. *J Clin Med*. 1 de diciembre de 2021;10(23).
136. Lu P, Chen X, Kang Y, Ke L, Wei X, Zhang W. Pterygium in Tibetans: A population-based study in China. *Clin Exp Ophthalmol*. 2007;35(9):828-33.
137. Liang QF, Xu L, Jin XY, You QS, Yang XH, Cui TT. Epidemiology of pterygium in aged rural population of Beijing, China. *Chin Med J (Engl)*. 2010;123(13):1699-701.
138. Malcolm E. Cameron. Book Review "Pterygium Throughout The World". *Clinical and Experimental Optometry; The Australian Journal of Optometry*. mayo de 1965;(5):150-150.
139. Viso E, Gude F, Rodríguez-Ares MT. Prevalence of pinguecula and pterygium in a general population in Spain. *Eye (Basingstoke)* [Internet]. 1 de marzo de 2011 [citado 19 de mayo de 2021];25(3):350-7. Disponible en: www.nature.com/eye
140. McKnight CM, Sherwin JC, Yazar S, Forward H, Tan AX, Hewitt AW, et al. Pterygium and conjunctival ultraviolet autofluorescence in young Australian adults: The Raine study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2015;43(4):300-7.
141. Dirección Meteorológica de Chile. Reporte Climático año 2020. 2020;6:7. Disponible en: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/reportesClimatologicos/2020>
142. Detorakis ET, Sourvinos G, Tsamprakakis J, Spandidos DA. Evaluation of loss of heterozygosity and microsatellite instability in human pterygium: clinical correlations. *British Journal of Ophthalmology* [Internet]. 1 de noviembre de 1998 [citado 4 de noviembre de 2024];82(11):1324-8. Disponible en: <https://bjoo.bmj.com/content/82/11/1324>
143. Cao D, Ng TK, Yip YWY, Young AL, Pang CP, Chu WK, et al. p53 inhibition by MDM2 in human pterygium. *Exp Eye Res* [Internet]. 1 de octubre de 2018 [citado 27 de octubre de 2024];175:142-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29932882/>
144. Weinstein O, Rosenthal G, Zirkin H, Monos T, Lifshitz T, Argov S. Overexpression of p53 tumor suppressor gene in pterygia. *Eye* 2002 16:5 [Internet]. 27 de agosto de 2002 [citado 27 de octubre de 2024];16(5):619-21. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/6700150>
145. Chu WK, Choi HL, Bhat AK, Jhanji V. Pterygium: new insights. *Eye (Lond)* [Internet]. 1 de junio de 2020 [citado 25 de septiembre de 2024];34(6):1047-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32029918/>
146. Di Girolamo N, Chui J, Coroneo MT, Wakefield D. Pathogenesis of pterygia: Role of cytokines, growth factors, and matrix metalloproteinases. *Prog Retin Eye Res*. marzo de 2004;23(2):195-228.
147. Nemet AY, Vinker S, Segal O, Mimouni M, Kaiserman I. Epidemiology and Associated Morbidity of Pterygium: A Large, Community-Based Case-Control Study. *Semin Ophthalmol*. 13 de noviembre de 2014;31(5):446-51.
148. Saw SM, Tan D. Pterygium: Prevalence, demography and risk factors. *Ophthalmic Epidemiol*. 1999;6(3):219-28.
149. Livingston PM, Mccarty CA, Taylor HR. Visual impairment and socioeconomic factors. Vol. 81, *Br J Ophthalmol*. 1997.
150. Marmamula S, Khanna RC, Rao GN. Population-based assessment of prevalence and risk factors for pterygium in the South Indian state of Andhra Pradesh: the

- Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. 2013 [citado 5 de octubre de 2024];54(8):5359-66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23860755/>
151. Luthra R, Nemesure BB, Wu SY, Shu M, Xie H, Leske ; M Cristina. Frequency and Risk Factors for Pterygium in the Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol*. 2001;119:1827-32.
 152. Lu J, Wang Z, Lu P, Chen X, Zhang W, Shi K, et al. Pterygium in an aged Mongolian population: A population-based study in China. *Eye*. 2009;23(2):421-7.
 153. Rezvan F, Hashemi H, Emamian MH, Kheirkhah A, Shariati M, Khabazkhoob M, et al. The Prevalence and Determinants of Pterygium and Pinguecula in an Urban Population in Shahroud, Iran. *Acta Med Iran* [Internet]. 2012 [citado 5 de octubre de 2024];50(10):689-96. Disponible en: <https://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/3975>
 154. Zhong H, Cha X, Wei T, Lin X, Li X, Li J, et al. Prevalence of and risk factors for pterygium in rural adult chinese populations of the Bai nationality in Dali: the Yunnan Minority Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* [Internet]. septiembre de 2012 [citado 5 de octubre de 2024];53(10):6617-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22956605/>
 155. Rosenthal FS, Bakalian AE, Lou C, Taylor HR. The effect of sunglasses on ocular exposure to ultraviolet radiation. *Am J Public Health* [Internet]. 1988 [citado 5 de octubre de 2024];78(1):72. Disponible en: </pmc/articles/PMC1349214/?report=abstract>
 156. Gao Q, Liu G, Liu Y. Knowledge, attitude and practice regarding solar ultraviolet exposure among medical university students in Northeast China. *J Photochem Photobiol B* [Internet]. 2014;140:14-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2014.07.002>
 157. Cullen AP. Ozone depletion and solar ultraviolet radiation: Ocular effects, a United Nations Environment Programme perspective. *Eye Contact Lens*. julio de 2011;37(4):185-90.
 158. West S, Muñoz B. Prevalence of pterygium in Latinos: Proyecto VER. *British Journal of Ophthalmology*. octubre de 2009;93(10):1287-90.
 159. Rong SS, Peng Y, Liang YB, Cao D, Jhanji V. Does cigarette smoking alter the risk of pterygium? a systematic review and meta-analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(10):6235-43.
 160. Lin A, Stern G. Correlation between pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea* [Internet]. enero de 1998 [citado 28 de septiembre de 2024];17(1):28-30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9436877/>
 161. Kumar R, Singh A, Chauhan A. To Compare the Changes in Corneal Astigmatism and Topography Pre and Post Surgically In Patients with Different Grades of Pterygium Undergoing Pterygium Excision with Autoconjunctival Grafting Surgery. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* [Internet]. 2020 [citado 19 de junio de 2021];19(3):4-7. Disponible en: www.iosrjournals.org
 162. Wu PL, Kuo CN, Hsu HL, Lai CH. Effect of pterygium surgery on refractive spherocylinder power and corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2009;40(6):32-7.
 163. Avisar R, Weinberger D. Pterygium induced corneal astigmatism. *The Israel Medical Association Journal* [Internet]. febrero de 2000;2:14-5. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/12427534>

164. Seitz Berthold, Gütay Atilla, Küchle Michael, M. Murat Kus, Langenbucher Achim. Impact of pterygium size on corneal topography and visual acuity - a prospective clinical cross-sectional study. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2001;(218):609-15.
165. Kampitak K. The effect of pterygium on corneal astigmatism. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 1 de enero de 2003;86(1):16-23.
166. Mohammad-Salih PAK, Sharif AFMD. Analysis of pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea.* 2008;27(4):434-8.
167. Verma S, Bhatkoti B, Chauhan R. Evaluation of Corneal Topographic Changes Following Pterygium Surgery and Correlation with Size of Pterygium. *Journal of Medical Sciences and Health.* 10 de febrero de 2021;6(3):31-9.
168. Vanathi M, Goel S, Ganger A, Agarwal T, Dada T, Khokhar S. Corneal tomography and biomechanics in primary pterygium. *Int Ophthalmol [Internet].* 2018 [citado 19 de junio de 2021];38(2):663-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10792-017-0514-6>
169. Stern GA, Lin A. Effect of pterygium excision on induced corneal topographic abnormalities. *Cornea.* enero de 1998;17(1):23-7.
170. Yagmur M, Özcan AA, Sari S, Ersöz TR. Visual acuity and corneal topographic changes related with pterygium surgery. *Journal of Refractive Surgery.* 2005;21(2):166-70.
171. Yilmaz S, Yuksel T, Maden A. Corneal topographic changes after four types of pterygium surgery. *Journal of Refractive Surgery.* 2008;24(2):160-5.
172. Tomidokoro A, Oshika T, Amano S, Eguchi K, Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea.* 1999;18(4):412-5.
173. Lindsay RG, Sullivan L. Pterygium-induced corneal astigmatism. Vol. 84, *Clinical and Experimental Optometry.* 2001. p. 200-3.
174. Pavilack MA, Halpern BL. Corneal topographic changes induced by pterygia. *J Refract Surg.* 1995;11(2):92-5.
175. Brent Oldenburg J, Garbus J, McDonnell JM, McDonnell PJ, Jbo O. Conjunctival Pterygia: Mechanism of Corneal Topographic Changes. *Cornea.* 1990;9(3):200-4.
176. Oltulu R, Demirel S, Sarac O, Ozer MD. Evaluation of corneal and anterior chamber changes following pterygium surgery using a pentacam scheimplug system: A prospective study. *Semin Ophthalmol.* julio de 2013;28(4):206-9.
177. Ozdemir M, Cinal A. Early and late effects of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging [Internet].* 2004;36(6):451-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16355949>
178. Mayorga MT. Estabilidad de la película lagrimal precorneal. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular.* julio de 2009;7:141-56.
179. Tomidokoro A, Oshika T, Amano S, Eguchi K, Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea.* 1999;18(4):412-5.
180. Cinal A, Yasar T, Demirok A, Topuz H. The effect of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers.* 2001;32(1):35-40.
181. Irit Bahar, MD, Nisim Loya, MD, Dov Weinberger, MD, and Rahamim Avisar M. Effect of pterygium surgery on corneal topography: A Prospective Study. *Cornea.* 2004;23(2):113-7.

182. Pesudovs K, Figueiredo FC. Corneal first surface wavefront aberrations before and after pterygium surgery. *J Refract Surg* [Internet]. 2006;22(9):921-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17124890>
183. Kampitak K, Tansiricharenkul W, Leelawongtawun W. A comparison of precorneal tear film pre and post pterygium surgery. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 2015;98(Supple. 2):S53-5.
184. Li N, Wang T, Wang R, Duan X. Tear Film Instability and Meibomian Gland Dysfunction Correlate with the Pterygium Size and Thickness Pre- and Postexcision in Patients with Pterygium. *J Ophthalmol* [Internet]. 2019 [citado 19 de octubre de 2024];2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31885889/>
185. Wang S, Jiang B, Gu Y. Changes of tear film function after pterygium operation. *Ophthalmic Res*. 2011;45(4):210-5.
186. López García JS, García Lozano, Maranda A, Martínez Garchitorena J. Estudio comparativo del test shirmer y BUT en relación con la etiología y gravedad del ojo seco. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2005;80(Mayo).
187. Qian L, Wei W. Identified risk factors for dry eye syndrome: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 1 de agosto de 2022 [citado 1 de diciembre de 2024];17(8):e0271267. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9390932/>
188. Ngo W, Srinivasan S, Keech A, Keir N, Jones L. Comparación entre la administración auto-guiada y guiada por un examinador, de la prueba “Ocular Surface Disease Index©”. *J Optom* [Internet]. 2017;10(1):34-42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.optom.2016.04.006>
189. Rojas E. El pterigi6n: m6s all6 de los aspectos m6dicos. *Revista Cubana de Oftalmolog6a* [Internet]. 2007 [citado 24 de junio de 2021];20(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762007000200021&script=sci_arttext&tlng=pt
190. Clearfield E, Muthappan V, Wang X, Kuo IC. Conjunctival autograft for pterygium. *Cochrane Database Syst Rev*. 11 de febrero de 2017;
191. 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* [Internet]. enero de 2013 [citado 9 de junio de 2021];120(1):201-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23062647/>
192. Cañipa Trigo Liliana, Sanchez Zubicueta S, Bravo M, Luque C. Tesis: Incidencia de recidiva del Pterigi6n en pacientes operados con sutura y bioadhesivo en la Clinica San Jos6 de Arica, en el a6o 2012. [TesisPregrado]. [Arica,Chile]: Universidad de Tarapac6; 2015.
193. Uy HS, Reyes JMG, Flores JDG, Lim-Bon-Siong R. Comparison of Fibrin Glue and Sutures for Attaching Conjunctival Autografts After Pterygium Excision. *Ophthalmology*. 1 de abril de 2005;112(4):667-71.
194. Ozdamar Y, Mutevelli S, Han U, Ileri D, Onal B, Ilhan O, et al. A comparative study of tissue glue and vicryl suture for closing limbal-conjunctival autografts and histologic evaluation after pterygium excision. *Cornea* [Internet]. junio de 2008 [citado 27 de septiembre de 2024];27(5):552-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18520504/>
195. K6c6k6kerd6nmez C, Karalezli A, Zengin MO, Akova YA. Vascularization of Conjunctival Autografts in Pterygium Surgery: Comparison of Fibrin Glue with Sutures. <https://doi.org/105301/ejo5000466> [Internet]. 4 de abril de 2014 [citado 27 de septiembre de 2024];24(6):824-9. Disponible en:

- https://journals.sagepub.com/doi/10.5301/ejo.5000466?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed
196. Cui B, Han W, Xu J, Liu X, Zheng M, Zhang H. Research on the application of fabric glue in conjunctival autografting after pterygium excision. *Chinese Journal of Ocular Trauma & Occupational Eye Disease*. 2009;(31):699-702.
 197. Marticorena J, Rodríguez-Ares MT, Touriño R, Mera P, Valladares MJ, Martínez-De-La-Casa JM, et al. Pterygium surgery: Conjunctival autograft using a fibrin adhesive. *Cornea* [Internet]. enero de 2006 [citado 18 de septiembre de 2024];25(1):34-6. Disponible en: https://journals.lww.com/corneajrnl/fulltext/2006/01000/pterygium_surgery__conjunctival_autograft_using_a.6.aspx
 198. Yüksel B, Unsal SK, Onat S. Comparison of fibrin glue and suture technique in pterygium surgery performed with limbal autograft. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 2010 [citado 26 de septiembre de 2024];3(4):316. Disponible en: </pmc/articles/PMC3340741/>
 199. Singh A, Rana J, Sharma A, Nagarajan S. Observing the factors affecting fibrovascular regrowth after pterygium excision and comparing the efficacy and complications of conjunctival autograft with sutures versus fibrin glue. *Rom J Ophthalmol* [Internet]. 15 de noviembre de 2023 [citado 27 de septiembre de 2024];67(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37876514/>
 200. Bouhout S, Kam J, Robert MC, Harissi-Dagher M. Cost-effectiveness analysis: fibrin glue versus sutures for conjunctival fixation during pterygion surgery. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 1 de febrero de 2022;57(1):41-6.
 201. Küçükerdönmez C, Karalezli A, Zengin MO, Akova YA. Vascularization of conjunctival autografts in pterygium surgery: Comparison of fibrin glue with sutures. *Eur J Ophthalmol*. 4 de abril de 2014;24(6):824-9.
 202. Bec JW, Ma PW, Pharmed PC, Fraco HT. Pterygium in Australia: a cost of illness study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2001;370-5.
 203. Harrison M. Cost of pterygium. *Clin Exp Ophthalmol* [Internet]. agosto de 2002 [citado 4 de noviembre de 2024];30(4):312. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12121379/>
 204. Harrison M, Kelly A, Ohlrich J, Ophthalmological Society of New Zealand; Ophthalmological Society of Australia; Australian College of Ophthalmologists. Pterygium thiotepa versus beta radiation, a double-blind trial. *Transactions of the Ophthalmological Society of New Zealand (BMA)*. 1969;1:64-6.
 205. Paula JS, Thorn F, Cruz AAV. Prevalence of pterygium and cataract in indigenous populations of the Brazilian Amazon rain forest. *Eye (Lond)* [Internet]. 2006 [citado 18 de octubre de 2024];20(5):533-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15895023/>
 206. Coutts SJ, Coombes A. Pterygium: prevalence and severity in an Amazonian ophthalmic setting, Brazil. *Rev Bras Oftalmol*. 2012;71(6):372-8.
 207. Shiratori CA, De Barros JC, De Matos Lourenço R, Padovani CR, Cordeiro R, Schellini SA. Prevalência de pterígio no município de botucatu - estado de são paulo, Brasil. *Arq Bras Oftalmol*. 2010;73(4):343-5.
 208. Ribeiro LAM, Ribeiro LFGM, Castro PR de A, da Silva FDL, Ribeiro VMWAM, Portes AJF, et al. Characteristics and prevalence of pterygium in small communities along the Solimões and Japurá rivers of the Brazilian Amazon rainforest. *Rev Bras Oftalmol*. noviembre de 2011;70(6):358-62.
 209. Servicio Salud Atacama. Pterigi6n. Protocolo Cl6nico de Referencia y Contrarreferencia Oftamolog6a [Internet]. Chile; 2015 [citado 16 de noviembre

- de 2024]. Disponible en: <http://www.hospitalprovincialdelhuasco.cl/web/wp-content/uploads/2017/07/protocolo-pterigion-firmas.pdf>
210. Servicio de Salud Coquimbo, Subdepartamento Integración de Red Asistencial, Hospital san Juan de Dios LS. Pterigion. Protocolo de manejo y derivaciones en establecimientos de menor complejidad a nivel de especialidad. Coquimbo, Chile; 2016.
 211. Servicio de Salud Araucanía Sur, Región de la Araucanía. Protocolo: Pterigion. Procedimiento de Referencia y Contrareferencia en Oftalmología [Internet]. Chile; 2016 abr [citado 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.araucaniasur.cl/wp-content/uploads/2019/07/Protocolo-Pterigion.pdf>
 212. Servicio Salud Araucanía Norte, Hospital Victoria. Protocolo de Referencia y Contrarreferencia de Pterigion. Hospital Victoria [Internet]. Chile; 2015 jun [citado 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.araucanianorte.cl/images/Pterigion.pdf>
 213. Instituto Nacional de Estadísticas. Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 1992-2050. Instituto Nacional de Estadísticas. 2018;1-10.
 214. Angevine PD, Berven S. Health economic studies: an introduction to cost-benefit, cost-effectiveness, and cost-utility analyses. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 15 de octubre de 2014 [citado 8 de noviembre de 2024];39(22 Suppl 1):S9-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25299265/>
 215. Eduardo Febbro, Pablo Stefanoni. Una luz milagrosa que ilumina las orillas del lago Titicaca. *Diario El mundo* [Internet]. 16 de julio de 2006 [citado 9 de noviembre de 2024];12. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/diario/elmundo/4-69994-2006-07-16.html>
 216. Koranyi G, Seregard S, Kopp ED. Cut and paste: a no suture, small incision approach to pterygium surgery. *British Journal of Ophthalmology* [Internet]. 1 de julio de 2004 [citado 10 de noviembre de 2024];88(7):911-4. Disponible en: <https://bjo.bmj.com/content/88/7/911>
 217. Bahar I, Weinberger D, Dan G, Avisar R. Pterygium surgery: fibrin glue versus Vicryl sutures for conjunctival closure. *Cornea* [Internet]. diciembre de 2006 [citado 10 de noviembre de 2024];25(10):1168-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17172892/>
 218. Jiang J, Yang Y, Zhang M, Fu X, Bao X, Yao K. Comparison of fibrin sealant and sutures for conjunctival autograft fixation in pterygium surgery: one-year follow-up. *Ophthalmologica* [Internet]. febrero de 2008 [citado 10 de noviembre de 2024];222(2):105-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18303231/>

9

ANEXOS

9 ANEXOS

ANEXOS

Anexo 9.1 Carta Autorización Comité de Ética/Bioética de la Universidad de Tarapacá.

 UNIVERSIDAD DE TARAPACA	COMITÉ DE ÉTICA/BIOÉTICA
CONSTANCIA N° 02/2012	
<p>En sesión del día 15 de marzo de 2012, el Comité de Ética/Bioética de la Universidad de Tarapacá, oficializado por D.E. 00.622/2010, ha tomado conocimiento y analizado el proyecto de Tesis "VALORACIÓN DEL ASTIGMATISMO CORNEAL EN PACIENTES CON PTERIGIÓN, ANTES Y DESPUÉS DE LA CIRUGÍA, PARA ESTABLECER EL MOMENTO Y LA TÉCNICA DE AUTOINJERTO DE CONJUNTIVA", cuyo investigador Responsable es la TM Sra. Vannesa Vetterlein Vera, RUT 10.687.321-6, académica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Tarapacá. Esta investigación tiene por objetivo determinar el astigmatismo corneal inducido por pterigión antes y después de cirugía.</p>	
<p>Al respecto, el Comité analizando los documentos pertinentes de:</p>	
<ul style="list-style-type: none">- Anteproyecto de Tesis- Consentimiento Informado de participantes- Consentimiento informado para cirugía pterigión.	
<p>Determina que los protocolos presentados son los adecuados y pertinentes según las normas Nacionales e Internacionales vigentes respecto a los resguardos éticos de los pacientes participantes de esta investigación. Por lo tanto, se aprueban los protocolos respectivos.</p>	
 Dr. OMAR ESPINOZA NAVARRO PRESIDENTE COMITÉ DE ÉTICA/BIOÉTICA	
<p>OEN.lsv. c.c.:Corr.</p>	
<p>CAMPUS VELASQUEZ CASILLA 6-D FONOS: (58) 205327 FAX: (58) 205064 ARICA-CHILE</p>	

Anexo 9.2 Consentimiento Informado para el paciente.

Consentimiento Informado

El Pterigion es una enfermedad importante dado su alta prevalencia y porque puede disminuir la visión.

Hasta hoy no se sabe realmente su causa, por lo que es necesario investigar.

Para esto, es imprescindible que los pacientes estén de acuerdo en participar en estudios científicos.

Su participación en este estudio no le significará ningún riesgo ni costo. Sólo necesitamos su consentimiento para hacerle preguntas, realizarle exámenes, y permitirnos estudiar las muestras de tejido que obtengamos de la cirugía, en vez de desecharlas o tirarlas a la basura.

La técnica quirúrgica que se utiliza es la extracción del pterigion y el uso de injerto libre conjuntival.

Tradicionalmente el injerto conjuntival lo hemos suturado con una sutura muy pequeña. Actualmente, en reemplazo de la sutura se está utilizando un pegamento tisular. En Chile se esta usando en otras especialidades desde hace 20 años.

En teoría, su uso tiene muchas ventajas, como la disminución del tiempo de la cirugía, la disminución de las molestias intraoperatorias y postoperatorias, no es necesario retirar puntos y según algunos estudios disminuye las posibilidades de recidiva.

La desventaja del pegamento es el alto costo.

Necesitamos comparar un grupo al que se utilizará la sutura, con otro grupo en que se utilizará el pegamento. Si usted decide participar de este estudio podrá ser operado con sutura o con el pegamento tisular. La elección la realizará nuestro equipo investigador completamente al azar.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, la información que se recoja será confidencial y en todo momento sus datos personales serán manejados con la máxima privacidad.

Muchas gracias de antemano.

El equipo investigador.

Acepto ser incluido en este estudio y reconozco que la información que yo entregue es estrictamente confidencial. .

Nombre

Firma

Anexo 9.3 Encuesta de Factores de Riesgo operados de pterigión.

Fecha: _____ / _____ / 201...

ENCUESTA A PACIENTES DE OPERADOS PTERIGION FACTORES DE RIESGO

Nombre: _____

Fecha de Nacimiento: _____ / _____ / _____ Edad: _____

INSTRUCCIONES:

-Situándose ANTES DE LA CIRUGIA, conteste las siguientes preguntas.

-Marque con una X.

1. ¿Cuál es su ocupación?

 Aire libre Aire libre-Oficina Oficina
2. ¿Cuál es su nivel educacional?
 Escolar incompleto
 Escolar completo
 Técnico
 Universitario
 Post grado
3. ¿Fue operado antes del año 2012 de Pterigión?
 Sí
 No
4. ¿Durante cuánto tiempo tuvo el Pterigión antes de la cirugía?
 Menos de 1 año
 Entre 1 y 2 años
 Entre 3 y 4 años
 Más de 4 años
5. ¿Por qué se quiso operar? (seleccione UNA opción, que mejor lo represente)
 Para mejorar la visión
 Para eliminar los síntomas
 Por indicación Médica
 Por ser gratuita la cirugía
 Por razones Estéticas
6. ¿Alguien en su familia directa ha tenido Pterigión? (padres y/o hermanos)
 Sí ¿Quién? _____
 No
 No sé
7. ¿Usa gorro para el sol?
 No
 Sí Todos los días
 A veces
 Nunca
8. ¿Usa lentes de sol?
 No
 Sí Todos los días
 A veces
 Nunca
9. ¿Sus lentes de sol presentan protección UV?
 Sí
 No
 No sé
10. Durante el día, en promedio, ¿cuántas horas está expuesto al sol de manera directa (por trabajo o actividades al aire libre)?
 Menos 2 hr
 2 a 4hrs
 4 a 6hrs
 Más de 6 hrs
11. ¿En qué horarios está expuesto al sol?
 8am a 11am
 11am a 5pm
 5am a 8pm
 Todo el día
12. ¿Usted fuma cigarros?
 Sí
 No

Anexo 9.4 Ficha Clínica para registro de datos.

FICHA DE EXAMENES "PTERIGIÓN"					
Nombre:			Doctor:		
Nº FICHA:			Fecha Cirugía:		
PREOPERATORIA			POSTOPERATORIO		
FECHA:			FECHA:		
AV pl. Con Optotipo Letras			AV pl. Con Optotipo Letras		
	SC	CC		SC	CC
OD			OD		
OI			OI		
Refracción:			Refracción:		
TOPOGRAFIA PENTACAM <input type="checkbox"/>			TOPOGRAFIA PENTACAM <input type="checkbox"/>		
Fotografía Polo Anterior <input type="checkbox"/>			Fotografía Polo Anterior <input type="checkbox"/>		
Test de Schirmer			Test de Schirmer		
	S.II			S.II	
OD			OD		
OI			OI		
BUT			BUT		
OD			OD		
OI			OI		
Observaciones			Observaciones		
-----			-----		
-----			-----		
-----			-----		
Antecedentes Sistémicos:			Antecedentes Familiares:		
DM () Tiempo: Tto:			DM ()		
HTA () Tiempo: Tto:			HTA ()		
			Pterigión ()		
-----			-----		
Tecnología Médica					
Oftalmología					

Anexo 9.5 Encuesta Ocular Surface Disease Index (OSDI®).

Ocular Surface Disease Index® (OSDI®):

Ha sufrido alguno de los siguientes síntomas durante la última semana?	Todo el tiempo	La mayoría del tiempo	La mitad del tiempo	Algunas veces	Nunca
1. Sensibilidad a la luz?	4	3	2	1	0
2. Sensación de arena?	4	3	2	1	0
3. Dolor o ardor ocular?	4	3	2	1	0
4. Visión borrosa?	4	3	2	1	0
5. Mala visión?	4	3	2	1	0
5A. Ojo rojo	4	3	2	1	0
5B. Lagrimeo	4	3	2	1	0

Subtotal score for answers 1 to 5
(A)

Ha tenido problemas para estas actividades en la última semana?	All of the time	Most of the time	Half of the time	Some of the time	None of the time	N/A
6. Lectura?	4	3	2	1	0	N/A
7. Conducir de noche?	4	3	2	1	0	N/A
8. Trabajo con el computador?	4	3	2	1	0	N/A
9. Mirar TV?	4	3	2	1	0	N/A

Subtotal score for answers 6 to 9
(B)

Le han molestado sus ojos en alguna de las siguientes situaciones en la última semana?	All of the time	Most of the time	Half of the time	Some of the time	None of the time	N/A
10. Con el viento?	4	3	2	1	0	N/A
11. Lugares con poca humedad?	4	3	2	1	0	N/A
12. Lugares con aire acondicionado?	4	3	2	1	0	N/A

Subtotal score for answers 10 to 12
(C)

Add subtotals A, B, and C to obtain D
(D = sum of scores for all questions answered)

Total number of questions answered
(do not include questions answered N/A)

Anexo 9.6 Consentimiento Informado para la cirugía de pterigión.

CONSENTIMIENTO INFORMADO CIRUGIA PTERIGION

En Arica, 06 de Agosto de 2012.-

Don (a) _____, mayor de edad, con C.
Identidad N° _____

Hago constar que el Dr. SERGIO SÁNCHEZ Z., me ha informado satisfactoriamente acerca de la naturaleza y propósitos de esta operación, así como de los posibles riesgos complicaciones y de las posibles alternativas de tratamiento. Además se me han explicado los riesgos posibles de la anestesia que se me va aplicar. Soy consciente de que no existen garantía absolutas de que el resultado de la operación sea el más satisfactorio.

Comprendo que la operación del pterigión va a consistir en la extirpación de una formación proliferativa de la conjuntiva, que es la membrana que recubre el ojo, invadiendo la córnea. Hay otras formaciones proliferativas de conjuntiva párpados que es preciso extirpar o analizar, así como mal posiciones de los párpados que requieren su corrección mediante cirugía (entropión, ectropión, ptosis).

Comprendo que hay riesgos importantes, aunque poco frecuentes, derivados de la anestesia, ya sea local o general, pudiendo ocurrir un coma irreversible por depresión del sistema nervioso central, e incluso el fallecimiento por fallo cardio-respiratorio.

Otras complicaciones derivan de la misma intervención, pudiendo ocurrir en el pterigión la opacificación corneal, úlceras corneales y la reproducción del pterigión, que es un hecho bastante frecuente en esta enfermedad. En la patología de la conjuntiva y párpados pueden quedar retracciones cicatriciales, mal posiciones y recurrencias, sobre todo en el caso de tumoraciones, que sería necesario volver a intervenir. En la cirugía de las vías lagrimales pueden ocurrir hemorragias nasales severas y el cierre secundario de abertura realizada en la cirugía. Asimismo en todas estas cirugías pueden aparecer infecciones graves.

Doy mi consentimiento para que se me realice la operación descrita y las operaciones que sean necesarias o convenientes durante la realización de ésta, a juicio de los profesionales que la llevan a cabo. Doy mi consentimiento para que se me administre la anestesia adecuada en mi caso, así como las medidas complementarias que se estimen oportunas.

Doy mi consentimiento para que en mi operación participen médicos en periodo de formación, y para que pueda asistir como observador personal autorizado. También doy mi consentimiento para que puedan tomar fotografías o videos que posteriormente podrán se vistas por personal en formación de éste u otro hospital, pero debe cumplirse que no se emplear ni el nombre del paciente ni el de su familia para identificar las fotos o videos y que su uso de limitará a propósitos didácticos.

Firma del paciente o familiar

Firma del médico

Anexo 9.7 Ficha de Cirugía de Pterigión con Autoinjerto de Conjuntiva Limbal con sutura o adhesivo tisular.

Ficha Clínica Oftalmológica		N°.....
Nombre.....		
Fecha Cirugía..... Hora Inicio..... Hora Término.....		
Diagnóstico:	Pterigion nasal	<input type="checkbox"/>
	Pterigion temporal	<input type="checkbox"/>
	Pterigion bilatera	<input type="checkbox"/>
	Grado: 1	<input type="checkbox"/>
	Grado: 2	<input type="checkbox"/>
	Grado: 3	<input type="checkbox"/>
Técnica Quirúrgica: EXCERESIS DE PTERIGION CON INJERTO CONJUNTIVAL		
Otra:.....		
Anestésia: TOPICA CON INFILTRACION CONJUNTIVAL		
Otra:.....		
Pulido de Córnea:	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>
	Con Fresar	<input type="checkbox"/>
	Con Crescente	<input type="checkbox"/>
Excresis de ptenon subyacente	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>
Injerto:	Superior	<input type="checkbox"/>
	Temporal Superior	<input type="checkbox"/>
	Inferior	<input type="checkbox"/>
Mitomicina	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>
Tiempo uso de mitomicina	1 Min.	<input type="checkbox"/>
	2 Min.	<input type="checkbox"/>
	3 Min.	<input type="checkbox"/>
Cauterización de vasos	SI	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>
Injerto en Lecho	Nylon 10/0 sutura corrida	<input type="checkbox"/>
	Nylon 10/0 puntos separados	<input type="checkbox"/>
	Vicryl 8/0 + Nylon	<input type="checkbox"/>
	Beriplus	<input type="checkbox"/>
	Beriplus + sutura	<input type="checkbox"/>
Incidencias Intraoperatorias	NO	<input type="checkbox"/>
	SI	<input type="checkbox"/>
	Hemorragia	<input type="checkbox"/>
	Dehiscencia de Injerto	<input type="checkbox"/>
	Pérdida Injerto	<input type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>
Cirujano	Dr. Sergio Sánchez Z.	
	Dr. Nestor Cortés M.	
	Otro	

COMUNICACIONES EN CONGRESOS

Anexo 9.8 Comunicaciones en Congreso. Aceptación a Exposición Oral en 33° Congreso Panamericano de Oftalmología.

PAAO Lima 2017 - Abstract ACCEPTED as a FREE PAPER / PP0767

Terri Grassi <Terri.Grassi@paa.org>
Para: "vvetterlein@gmail.com" <vvetterlein@gmail.com>

Pan-American Association of Ophthalmology
1301 South Bowen Road, Suite 450
Arlington, TX 76013 USA

April 2017

Vanessa Vetterlein Vetterlein Vera PhD(c)

Arica, Chile
Email: vvetterlein@gmail.com



Dear Doctor Vetterlein Vera:

We are pleased to inform you that the abstract below has been **ACCEPTED** for presentation at the 33rd Pan-American Congress of Ophthalmology in Lima, Peru, which will take place 9-12 August 2017.

ID: **PP0767**
Title:..... Características corneales pre y post cirugía de Pterigión en pacientes del norte de Chile.

Presentation type: PAPER (ORAL PRESENTATION)
Subject: Cornea, External Disease

FINAL ABSTRACT

Please review below the abstract/summary as it will be printed in the Final Program. Any changes to the abstract text and/or author names must be submitted by May 30, 2017.

Title:..... Características corneales pre y post cirugía de Pterigión en pacientes del norte de Chile.

Purpose: Determinar las características de la córnea en el pre y postoperatorio de pacientes operados de pterigión en una población de Arica.

Methods: La muestra fue de 70 ojos de 66 personas derivados de la Unidad de Atención Primaria Oftalmológica (UAPO) de Arica, Chile. Se evaluaron las características biosociodemográficas de la muestra y se realizó una evaluación oftalmológica: biomicroscopía, agudeza visual (AV) y topografía corneal (Pentacam).

Results: En la muestra: i) el 37.14% tenían entre 40 y 49 años; ii) el 73% eran mujeres; iii) el 50% tenían familiares directos con pterigión; iv) la mayoría de los ojos fueron izquierdos (53%); v) predominaron los pterigión nasales (97,14%) y de grado II (72%) y vi) el 80% fue intervenido por primera vez de pterigión. Hubo diferencias significativas entre los valores medios pre y postquirúrgico de: i) la AV, 20/40 vs 20/30 (p<0,05); ii) la paquimetría, 548,71±33,69 vs 540,78±32,31 (p<0,01); iii) el Q-val, 0,32±5,11 vs -0,44±0,31 (p<0,01) y iv) el astigmatismo corneal, -4,77D±4,94 vs -0,94D±2,44 (p<0,001), predominando el astigmatismo directo en el preoperatorio (85,71%). En los pterigión grado II y III el astigmatismo corneal disminuyó de forma significativa tras la cirugía (1,75D p<0,001 y 5,93D p<0,01 respectivamente).

Conclusions: Existen diferencias estadísticamente significativas en las características de la superficie corneal en los pacientes operados de pterigión, disminuyendo el valor dióptrico del astigmatismo corneal y generando una mejoría tanto en la AV como en la calidad visual postquirúrgica.

Presenting Author: Vanessa Vetterlein Vetterlein Vera PhD(c)

Co-Authors: Sergio Iván Sánchez Zubicueta MD; Néstor Alejandro Cortés Mora MD; Daniela Barra Vivanco; Grisel Bravo Lange; Lilian Castillo García; Blanca Blanca Rojas MD PhD; Rosa de Hoz Montañana MD PhD; Alberto Triviño MD PhD

All communication regarding this presentation will be sent directly to the Presenting Author who must be registered in the Congress.

SCHEDULING INFORMATION will be emailed to you separately.

Your oral presentation will be scheduled in a session with other presentations.

- You will have **seven (7)** minutes for your presentation.
- You can use a PowerPoint or Keynote presentation but you may not exceed seven (7) minutes total.
- You are expected to be present during the entire free paper session. After all presentations, there will be time for discussion. We encourage you to remain in the session room and participate in the discussion session.
- You will receive information shortly regarding scheduling of your presentation is scheduled as well as details of uploading your PowerPoint or Keynote presentation.

REGISTRATION AND HOUSING

As a Presenting Author you can register for the Congress as a Speaker/Program participant (US\$200).

Please register by June 30, 2017: <https://paaolima2017.com/registration/>

Onsite registration will open on Tuesday, August 8, at the Centro de Convenciones de Lima (La Arqueología 206, San Borja 15021, Peru).

Housing information is available at <http://travel.paaolima2017.com/ing/accommodation>.

We thank you very much for your participation and we look forward to seeing you in Lima, Peru, for the 33rd Pan-American Congress of Ophthalmology, August 9-12, 2017.

Sincerely,

Scientific Program Committee

33rd Pan-American Congress of Ophthalmology

XXXIII Congreso Panamericano de Oftalmología
XXXIII Pan-American Congress of Ophthalmology

August 9 - 12, 2017
 Lima Convention Center

TL3020 *SchedDate:* 11-Aug-2017 *StartTime:* 10:30 AM *EndTime:* 12:00 PM
Room: Pucllana B (6th floor/Piso 6)

Free Paper Session *Abstract Recd:* *Minutes:* 90 *Accepted:*

Subject: Business Meeting

Title: Sesión de Trabajos Libres TL3020 (Córnea) / Free Paper Session TL3020 (Córnea)

Abstract:

<i>Role</i>	<i>Participant Name</i>	<i>PAAO ID</i>	<i>Email</i>	<i>Confirmed</i>
Session Moderator	Name TBA	50077	info@paa.org	<input type="checkbox"/>
Instructor	Maria Alejandra Henríquez Bertaggia MD 10:30:00 AM <i>Snake-like chromatin cells protein related to eye rubbing in patients with keratoconus and allergic conjunctivitis (PP1370)</i> (7 minutes)	36377	mariale_1610@hotmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Maria Alejandra Henríquez Bertaggia MD 10:37:00 AM <i>Long term efficacy, safety and risk factors after corneal collagen crosslinking in pediatric patients: 3 years follow up (PP1389)</i> (7 minutes)	36377	mariale_1610@hotmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Diego Altamirano MD 10:44:00 AM <i>Estudio a largo plazo de lentes intraoculares fáquicas Artisan y Artiflex (PP1780)</i> (7 minutes)	51387	diegoalt@gmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Ana Lilia Pérez Balbuena MD 10:51:00 AM <i>Trasplante Autólogo Contralateral Experiencia en México (PP3694)</i> (7 minutes)	5671	balbuena.analia@gmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Luis Washington Lu MD 10:58:00 AM <i>Nueva Modalidad de Asegurar la Posición de la Plastia en las Cirugías de conjuntiva y córnea (PP0240)</i> (7 minutes)	53677	mdeyes203@hotmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Faculty 11:05:00 AM <i>Discussion/Q&A</i>	50088		<input type="checkbox"/>
Instructor	Vanessa Vetterlein Vera PhD(c) 11:20:00 AM <i>Características corneales pre y post cirugía de Pterigión en pacientes del norte de Chile (PP0767)</i> (7 minutes)	45896	vvetterlein@gmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Kim Jebodhsingh BS MBBS 11:27:00 AM <i>A Randomized Control Trial Of Bipolar Cautery Versus Sutures For Attachment Of Conjunctival Autograft In Pterygium Surgery (PP3610)</i> (7 minutes)	39151	kinjebodhsingh@hotmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Josefina Andrea Mejias Smith MD 11:34:00 AM <i>Tratamiento coadyuvante con ácidos grasos Omega 3 en pacientes con Rosácea ocular: Resultados clínicos y citológicos (PP2030)</i> (7 minutes)	60402	josefina.mejias.smith@gmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Dennis Enrique Cortés MD 11:41:00 AM <i>Tomografía de Coherencia Óptica de Alta Resolución y Microscopía Confocal en la Evaluación de las Distrofias Corneales (PP3148)</i> (7 minutes)	36720	denniscortes@gmail.com	<input type="checkbox"/>
Instructor	Faculty 11:48:00 AM <i>Discussion/Q&A</i>	50088		<input type="checkbox"/>

Monday, June 19, 2017

Page 1 of 1

Anexo 9.9 Comunicaciones en Congreso. Aceptación a Poster en 33° Congreso Panamericano de Oftalmología.

Pan-American Association of Ophthalmology
1301 South Bowen Road, Suite 450
Arlington, TX 76013 USA



Abril 2017

Liliana Cañipa
Email: lili.jct@gmail.com

Dear Doctor Cañipa:

We are pleased to inform you that the abstract below has been ACCEPTED for presentation at the 33rd Pan-American Congress of Ophthalmology in Lima, Peru, which will take place 9-12 August 2017.

ID: **PP1605**

Title:..... **Incidencia de recidiva del Pterigión en pacientes operados con sutura y bioadhesivo en una ciudad del extremo Norte de C**

Presentation type: POSTER

Subject: Cornea, External Disease

FINAL ABSTRACT

Please review below the abstract/summary as it will be printed in the Final Program. *Any changes to the abstract text and/or author names must be submitted by May 30, 2017.*

Title:..... Incidencia de recidiva del Pterigión en pacientes operados con sutura y bioadhesivo en una ciudad del extremo Norte de C

Purpose: Determinar la incidencia de recidiva del pterygium en pacientes operados con las técnicas de sutura y bioadhesivo en una población de la ciudad de Arica.

Methods: La muestra en estudio fue de tipo intencionada de 44 ojos de un grupo de pacientes postoperados derivados de la consulta del Médico Oftalmólogo Dr. Sergio Sánchez Zubicueta de la ciudad de Arica, Chile. Se realizó una encuesta de tipo Likert para la recolección de datos y el examen oftalmológico con registro fotográfico con lámpara de hendidura Topcon modelo SL04 con cámara fotográfica DSL, con la que se tomaron 3 fotografías con distinta magnificación: 10x; 16x y 25x.

Results: En la muestra se observó: i) 73% eran mujeres, el 27 % hombres; ii) 34% tiene entre 41 y 50 años; iii) 34% pertenecen a la etnia aymara ;iv) 52% corresponde a ojo izquierdo y el 48 % corresponde al ojo derecho; v) 52% de la muestra fue intervenido quirúrgicamente con la técnica de bioadhesivo, y el 48 % corresponde a sutura; vi) 0% de la muestra presenta signos macroscópicos de recidiva de pterigium bajo criterio médico; vii) El 100% de la muestra no presentó recidiva; viii) 80% de los encuestados, si tomaron medidas de protección después de su cirugía.

Conclusions: Al evaluar los pacientes operados durante el año 2012, no se logró observar signos de recidiva tras haber pasado 3 años desde su intervención quirúrgica. Se sugiere evaluar o controlar en un futuro próximo a los pacientes ya estudiados, puesto podrían presentar recidiva de pterigium.

Presenting Author: Liliana Cañipa

Co-Authors: Sergio Sanchez; Marion Bravo; Constanza Luque

All communication regarding this presentation will be sent directly to the Presenting Author who must be registered in the Congress.

SCHEDULING INFORMATION will be emailed to you separately.

Hang Poster (colocación de poster): 09 August 2017 ... before 12:00 noon

Remove Poster (retiro de poster): 12 August 2017 ... 12:00 noon a 13:00 hs

Hang Method (forma de pegar): double sided tape or thumb tacks

**** please note: there will be NO electronic posters.**

OFFICIAL POSTER DIMENSIONS (portrait orientation)

47.2 inches horizontal x 35.4 inches vertical / 120 cm horizontal x 90 cm vertical

REGISTRATION AND HOUSING

As a Presenting Author you can register for the Congress as a Speaker/Program participant (US\$200).

Please register by June 30, 2017: <https://paaolima2017.com/registration/>

Onsite registration will open on Tuesday, August 8, at the Centro de Convenciones de Lima (La Arqueología 206, San Borja 15021, Peru).

Housing information is available at <http://travel.paaolima2017.com/ing/accommodation>.

We thank you very much for your participation and we look forward to seeing you in Lima, Peru, for the 33rd Pan-American Congress of Ophthalmology, August 9-12, 2017.

Sincerely,

Scientific Program Committee

33rd Pan-American Congress of Ophthalmology

