

Universidad Nacional Autónoma de México



*Asociación Para Evitar la Ceguera en México, Hospital Dr. Luis
Sánchez Bulnes*

Título de Tesis:

**“Correlación entre las aberraciones corneales producidas
por el pterigión y su tamaño”.**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORES

Dra. María García Ibarra 1

ASESOR DE TESIS

Dra. Narily del Carmen Ruiz Quintero 2

1 Residente de oftalmología. Asociación para Evitar la Ceguera en México, I.A.P. Hospital Doctor Luis Sánchez Bulnes.

Vicente García Torres No. 76, Colonia San Lucas, Coyoacán, México, D.F. C.P. 04030

Telf.: 10841400. kika_mary@hotmail.com

2 Adscrito del Servicio de Cornea. Asociación para Evitar la Ceguera en México, I.A.P. Hospital Doctor Luis Sánchez Bulnes.

Vicente García Torres No. 76, Colonia San Lucas, Coyoacán, México, D.F. C.P. 04030

Telf.: 10841400.

RESUMEN

Correlación entre las aberraciones corneales producidas por el pterigión y su tamaño.

OBJETIVO.- Estudiar el tipo de aberraciones corneales que producen los pterigiones de acuerdo a su tamaño e invasión de la superficie ocular y determinar si su tamaño influye en el grado de aberración.

METODO.- Estudio descriptivo, transversal, longitudinal y observacional. Se realizaron pruebas estadísticas de correlación de Pearson, análisis de regresión y T pareada. Se midieron y clasificaron los pterigiones utilizando la clasificación García-Ruiz y se agruparon de acuerdo a su invasión en 3 grados y apertura angular en 4 grados.

RESULTADOS.- Se estudiaron 59 ojos, 42 de mujeres (71.2%), 17 de hombres(28.8%); con edad promedio de 50.4 años. Todos los ojos tuvieron una capacidad visual mejor de 20/60. El promedio de apertura angular fue 49.92°. El 75% de los ojos tuvieron invasión grado 1 y solo 7% invasión grado 3. Se determinaron aberraciones tipo trifoil oblicuo, trifoil cardinal, coma horizontal, coma vertical y esférica. Solo se obtuvo correlación en la invasión grado 3 y la aberración esférica fue la mas importante. No se demostró correlación en la apertura angular y las aberraciones.

CONCLUSIONES.- Existe una correlación directa entre el tamaño del pterigión y el astigmatismo inducido. El pterigion tiene mayor impacto sobre la aberración esférica. No existe correlación de las aberraciones con la apertura en grados pero si lo hay en el grado de invasión.

Palabras clave: Aberraciones corneales; pterigión; astigmatismo; calidad visual.

INTRODUCCIÓN

El ojo funciona como un sistema óptico capaz de enfocar una imagen en la retina. Conociendo las propiedades de la luz podemos decir que los rayos de luz que representan una imagen sufren imperfecciones en los diferentes medios ópticos del ojo conforme van pasando, causando cierta desviación(1). Se le llama aberración a la desviación de los frentes de onda que convergen desde una esfera perfecta (2).

Las aberraciones de alto orden, incluyendo aberración esférica y coma, corresponden a los que clínicamente conocemos como astigmatismo irregular (3).

El pterigión es una lesión degenerativa que crece sobre la cornea y corresponde a una degeneración elastótica de la colagena con hialinización del estroma conjuntival donde la membrana de Bowman es destruida (3).

Debido a que este tejido fibrovascular impide el paso de la luz con su dirección normal, se induce cierto grado de aberraciones corneales en ojos con pterigión, sin embargo, dicho tema no ha sido completamente estudiado.

Este estudio pretende comprender un poco más sobre cómo puede deteriorarse la calidad visual en presencia de pterigión, tomando en cuenta las aberraciones corneales producidas.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y observacional cuyo objetivo fue estudiar el tipo de aberraciones corneales que producen los pterigionos de acuerdo a su tamaño e invasión de la superficie corneal y determinar si su tamaño influye en el grado de aberración.

Se incluyeron a todos los pacientes que presentaran pterigión en alguno de los ojos en un período de julio 2011 a diciembre 2011 en la Asociación Para Evitar la Ceguera en México.

Se excluyeron a todos los pacientes con alguna alteración de la superficie ocular o que usarán medicamentos tópicos (excepto lubricantes) de forma crónica, y a aquellos en los que la Agudeza Visual fuera disminuida por alguna otra patología asociada.

Se les realizó una exploración oftalmológica completa y se tomó estudio de tomografía con cámara de Scheinflug tipo Pentacam® para determinar el tipo de aberraciones corneales que presentaban. Se realizaron 3 estudios sin pupila dilatada, todos hechos por una sola persona, y se escogió el estudio que tuviera los valores con mayor confiabilidad según el aparato. Los grados de aberraciones se estudiaron de acuerdo al análisis de Zernike reportado por el Pentacam®.

Además se tomó una fotografía del segmento anterior de todos los ojos para la medición del pterigión, y fue evaluado en su tamaño con la ayuda del programa goniotrans©. Con este programa se marcó toda la cornea en grados y se determino el grado de invasión según la clasificación mencionada mas adelante. Todas las fotografías fueron tomadas por una sola persona y bajo las mismas condiciones de magnificación.

Debido a que no existe una clasificación definida en la literatura evaluamos su tamaño de acuerdo a su invasión desde el limbo a la pupila, y de acuerdo a la apertura que presentaban en grados teniendo en cuenta a la cabeza del pterigión como el vértice nombrándola como clasificación de García-Ruiz.

Se clasificaron los ojos con pterigiones de acuerdo a su grado de invasión desde el limbo hasta el centro de la cornea en 3 grados: (figura 1)

Grado 1.- corresponde a invasión desde el limbo hasta la mitad de la distancia limbo-pupila.

Grado 2.- corresponde a invasión desde la mitad de la distancia limbo-pupila hasta borde pupilar.

Grado 3.- corresponde a invasión desde el borde pupilar e invade eje visual.

Se utilizó una segunda clasificación de acuerdo a la apertura del pterigion en grados, tomando en consideración el tamaño de la superficie corneal invadida, obteniendose 4 grupos: (figura 1)

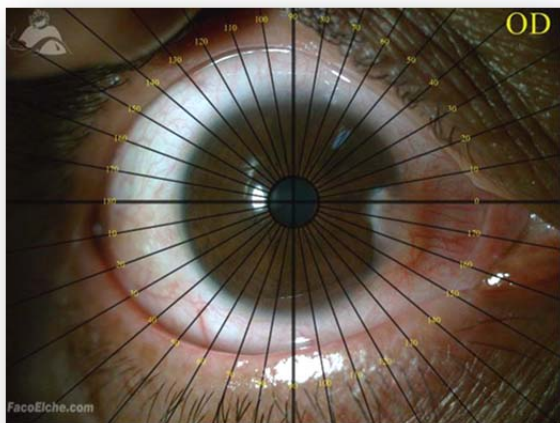
Grupo A.- menor a 30°

Grupo B.- entre 31°-50°

Grupo C.- entre 51°-70°

Grupo D.- entre 71-90°

Figura 1.- Clasificación del pterigión según grado de invasión y apertura en grados, APEC, 2012



Creemos que esta clasificación de García-Ruiz es innovadora ya que publicaciones previas analizan el grado de invasión en milímetros de forma horizontal y vertical. Con nuestra clasificación se mide en grados el componente vertical tomando en cuenta 2 variables importantes que no se habian

tomado en cuenta en publicaciones pasadas; una es la relación que hay del tamaño de la cornea con la invasión, y otra es la morfología del pterigión simulando un triángulo en su superficie.

RESULTADOS

Se estudiaron a 59 ojos, 42 ojos de mujeres (71.2%) y 17 ojos de hombres (28.8%); con edad promedio de 50.42 +/- 10.75 con un rango de 29 a 73 años. La distribución de los ojos de los pacientes de acuerdo a las edades se resumen en la tabla 1.

El promedio de esfera es de 0.53 +/- 1.60 con un rango de -6.50 a +4.00, y el del cilindro es de -0.99 +/- 1.10 con un rango de -6.00 a 0. El promedio de queratometría mas plana es de 42.17 +/- 3.86 con un rango 24.90 a 47.50 y el de la queratometría mas elevada es de 44.51 +/- 2.23 con un rango de 39.70 a 51.2.

La apertura angular del pterigion se reportó de 49.92° +/- 21.78 con un rango de 20° a 140°

Tabla 1.- Edades de pacientes, APEC 2012

Rango de edad	Ojos de Pacientes	Porcentaje
20-30 años	1	1.69 %
31-40	13	22.03 %
41-50	14	23.72 %
51-60	18	30.50 %
61-70	12	20.33 %
Mas de 70	1	1.69 %

El promedio de aberración trifoil oblicuo es de -0.000154 +/- 0.0016333, de aberración coma horizontal es de -0.000052 +/- 0.0028239, de aberración coma vertical es de -0.000082 +/- 0.0006384, de aberración trifoil cardinal es de -0.000316 +/- 0.0011300, de aberración esférica es de 0.001209 +/- 0.0005452.

Los resultados de sensibilidad al contraste promedio de la población se reporta en la grafica 1 . A los 3,6,9 y 18 ciclos por grado se encontró por debajo de lo esperado para la edad.

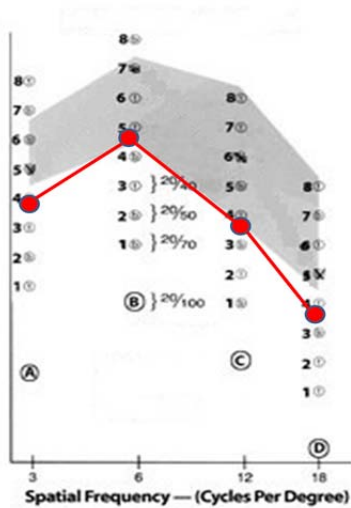
El promedio de sensibilidad al contraste A es de 1.45 +/- 0.214 con un rango de 1 a 2.08

El promedio de sensibilidad al contraste B es de 1.77 +/- 0.259 con un rango de 1.21 a 2.29

El promedio de sensibilidad al contraste C es de 1.39 +/- 0.297 con un rango de 0.91 a 1.99

El promedio de sensibilidad al contraste D es de 0.937 +/- 0.284 con un rango de 0.47 a 1.55

Grafica 1.- ojos según sensibilidad al contraste, APEC, 2012



Se reportaron 11 ojos (18.6%) con AV de 0.0 según la escala de LogMar, 6 ojos (10.2%) con AV de 0.1, 15 ojos (25.4%) con AV de 0.2, 9 ojos (15.3%) con AV de 0.3, 5 ojos (8.5%) con AV 0.4, 4 ojos (6.8%) con AV de 0.5, 3 ojos (5.1%) con AV de 0.6, 3 ojos (5.1%) con AV de 0.7, 3 ojos (5.1%) con AV de 1. (tabla 2)

Tabla 2: Ojos según Agudeza Visual, APEC, 2012

ojos	%	logMar	Snellen
11	18.6	0	20/20
6	10.2	0.1	20/25
15	25.4	0.2	20/30
9	15.3	0.3	20/40
5	8.5	0.4	20/50
4	6.8	0.5	20/60
3	5.1	0.6	20/80
3	5.1	0.7	20/100
3	5.1	1	20/200

Se reportaron en 41 ojos (69.5%) una CV de 0 según la escala de LogMar, 7 ojos (11.9%) con CV de 0.1, 7 ojos (11.9%) con CV de 0.2, 2 ojos (3.4%) con CV de 0.3, 1 ojos (1.7%) con CV de 0.4, 1 ojos (1.7%) con CV de 0.5. (tabla 3)

Tabla 3.- Ojos según Capacidad Visual, APEC,2012

ojos	%	logMar	Snellen
41	69.5	0	20/20
7	11.9	0.1	20/25

7	11.9	0.2	20/30
2	3.4	0.3	20/40
1	1.7	0.4	20/50
1	1.7	0.5	20/60

En total fueron 44 ojos con un tamaño de invasión 1 (de limbo a mitad de la distancia limbo-pupila), el promedio de apertura en grados de este grupo es de $43.6^\circ \pm 16.4$ con un rango de 20 a 90° . 11 ojos presentaron un tamaño de invasión 2 (de la mitad de la distancia limbo-pupila hasta borde pupilar) y el promedio de apertura en grados de este grupo es de $57.73^\circ \pm 14.38$ con un rango de 40° a 90° . 4 ojos se reportaron con un tamaño de invasión 3 (desde el borde pupilar e invade eje visual) y el promedio de apertura en grados es de $72.50^\circ \pm 21.79$ con un rango de 40° a 85° . (tabla 4)

Tabla 4.- Ojos según invasión, APEC, 2012

ojos	invasion	Apertura en grados
44	1	$43.6^\circ \pm 16.4$
11	2	$57.73^\circ \pm 14.38$
4	3	$72.50^\circ \pm 21.79$

En total fueron 13 ojos con apertura en grados A, de los cuales, el promedio de invasión es de 1,26 ojos presentaron apertura en grados B y el promedio de invasión es de 1.27 ± 0.533 con un rango de 1 a 3. 14 ojos presentaron apertura en grados C y el promedio de invasión es de 1.36 ± 0.497 con un rango de 1 a 2. 6 ojos presentaron apertura en grados D y el promedio de invasión es de 2.17 ± 0.983 con un rango de 1 a 3. (tabla 5)

Tabla 5.- Ojos según apertura en grados, APEC, 2012

ojos	Apertura en grados	invasión
13	A	1
26	B	1.27 ± 0.533
14	C	1.36 ± 0.497
6	D	2.17 ± 0.983

De acuerdo al astigmatismo encontrado en los ojos de nuestros pacientes se demostró que entre mayor grado de invasión del pterigión, mayor grado de astigmatismo inducido. (tabla 6) Y además también entre mayor grado de apertura angular del pterigión mayor grado de astigmatismo inducido (tabla 7).

Tabla 6.- Ojos según astigmatismo e invasión, APEC, 2012

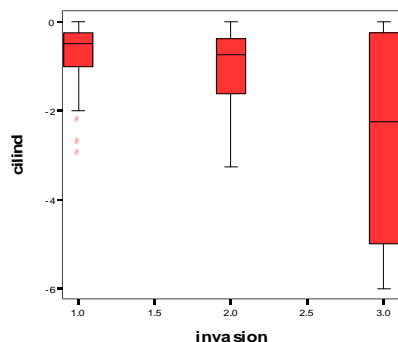
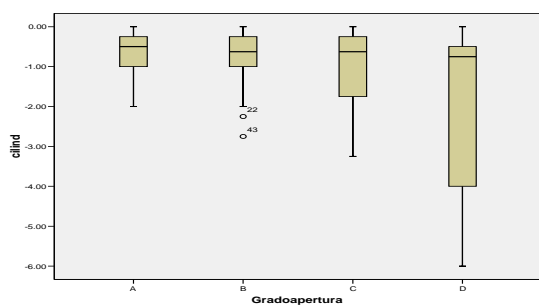


Tabla 7.- Ojos según astigmatismo y apertura angular, APEC, 2012



Se analizaron las aberraciones mas comunes: coma horizontal, coma vertical, trifoil oblicuo, trifoil cardinal y aberración esférica, con el grado de invasión y apertura en grados mediante una regresión lineal con intervalo de predicción individual del 95%. Los resultados se muestran en las tablas 8,9,10 y 11.

El grado de aberraciones corneales reportadas en nuestro estudio se encontraron dentro de lo esperado en cuanto al promedio y dentro de 2 desviaciones estandar. No se demostró que exista una correlación entre el grado de aberración y la invasión o apertura angular del pterigión, aunque en algunos casos se demostró cierta tendencia. En el grado de invasión 1 podemos ver que la aberración esférica tuvo una correlación de pearson 0.06. Aunque esta correlación fue muy baja, el 50% de los ojos si la presentaron aunque no fue estadísticamente significativo, siendo esta la aberración que mas importancia tuvo en este grado de invasión. (ver tabla 8)

En el grado de invasión 2 todas las aberraciones tuvieron una correlación de 0, y el porcentaje de ojos con esa tendencia fue muy similar en todos los tipos de aberración, siendo en promedio de 56.60%. (ver tabla 9)

En el grado de invasión 3 las correlaciones fueron altas; acercándose al 1 en la mayoría de los casos. (ver tabla 8,9 y 10)

Tabla 8.- Aberraciones corneales según grado de invasión 1

Invasión 1	Trifoil oblicuo	Coma horizontal	Coma vertical	Trifoil cardinal	Ab. esferica
R cuadrada	0	0	0.10	0.01	0.06
Tendencia	43.69	43.63	42.72	48.01	51.65
p	0.058	0.185	0.452	0.003	0.431

Tabla 9.- Aberraciones corneales según grado de invasión 2

Invasión 2	Trifoil oblicuo	Coma horizontal	Coma vertical	Trifoil cardinal	Ab. esferica
R cuadrada	0.04	0.08	0	0	0.01
Tendencia	56.19	56.25	57.64	57.82	54.96
p	0.78	0.31	0.30	0.39	0.00

Tabla 10.- .- Aberraciones corneales según grado de invasión 3

Invasión 3	Trifoil oblicuo	Coma horizontal	Coma vertical	Trifoil cardinal	Ab. esferica
R cuadrada	0.91	0.39	0.85	0.95	0.74
Tendencia	86.44	81.15	69.24	85.16	55.43
p	0.47	0.82	0.49	0.29	0.10

Tabla 11.- .- Aberraciones corneales según apertura angular A

Apertura A	Trifoil oblicuo	Coma horizontal	Coma vertical	Trifoil cardinal	Ab. esferica
R cuadrada	0.35	0.30	0.35	0.11	0.03
Tendencia	23.8	31.9	23.5	70.6	91.3
p	0.57	0.82	0.13	0.72	0.00

Tabla 12.- Aberraciones corneale segun apertura B.

Apertura B	Trifoil oblicuo	Coma horizontal	Coma vertical	Trifoil cardinal	Ab. esferica
R cuadrada	0.06	0.04	0.13	0.07	0.13
Tendencia	76.3	81.6	53.7	70.8	53.2
p	0.77	0.75	0.52	0.45	0.00

Tabla 13.- Aberraciones corneales según apertura C

Apertura C	Trifoil oblicuo	Coma horizontal	Coma vertical	Trifoil cardinal	Ab. esferica
R cuadrada	0.03	0.30	0.36	0.01	0.08
Tendencia	91.3	31.1	22.5	96.6	78.2
p	0.94	0.87	0.22	0.28	0.00

Tabla 14.- Aberraciones corneales según apertura D

Apertura D	Trifoil	Coma	Coma	Trifoil	Ab.
------------	---------	------	------	---------	-----

	oblicuo	horizontal	vertical	cardinal	esferica
R cuadrada	0.45	0.75	0.06	0.06	0.54
Tendencia	44.0	14.3	92.0	91.8	34.1
p	0.12	0.19	0.17	0.30	0.04

La aberración esférica tuvo mayor importancia ya que en la invasión 1 y 2 no hubo correlación pero en la invasión 3 si existe en mas del 70%, y resultó significativo en los 3 análisis de grupos. (ver tabla 10)

Correlacionando las aberraciones con la apertura angular encontramos que en ningún grado hubo correlación y, nuevamente, solo la aberración esférica en el mayor grado de apertura se pudo correlacionar, siendo esto significativo como lo demuestra el valor de p. (ver tablas 11,12,13 y 14)

DISCUSION

Estudios recientes han publicado que las aberraciones corneales que mas se relacionan con la presencia de pterigión son las de tipo coma y trifoil, y las que se ven mas afectadas por el tamaño del pterigion son las trifoil y tetrafoil total.

En un estudio publicado en el 2006 (4) se encontró que la excisión quirúrgica temprana del pterigión disminuye significativamente las aberraciones residuales, sobre todo si el tamaño es menor a 3mm. Un pterigión entre 3 y 4mm posee una mayor riesgo de presentar aberraciones residuales. Sin embargo podemos cuestionar 2 cosas según los resultados de nuestro estudio. Lo que encontramos es que el astigmatismo inducido por el pterigión es el responsable de las aberraciones y no propiamente la invasión del pterigión, a menos que invada la pupila; entonces cuando hacemos una cirugía de pterigión modificamos el astigmatismo inducido y es por esto que las aberraciones disminuyen.

Koray Gumus y cols. (5) demostró en su estudio que los ojos con pterigión presentaban mayor grado de aberraciones corneales en comparación con ojos sanos incluyendo coma total, trifoil total, tetrafoil total, aberración esférica y astigmatismo de alto orden, y éstos se encuentran relacionados con la longitud horizontal y vertical del pterigión. En nuestro estudio encontramos poca correlacion del grado de pterigion con las aberraciones; aun así esto pone un punto de partida para compararlo con ojos sanos en un estudio posterior.

Mohammad Zare y cols. (6) en su estudio también reporta un mayor grado de aberraciones corneales comparados con ojos sanos del mismo paciente, y las aberraciones trifoil total y coma total fueron las que mayor diferencia estadística presentaron. Con la aberración esférica no hubo diferencia estadística entre los dos grupos. Ellos reportan que conforme aumento el tamaño del pterigión, todos los RMS (root mean square) aumentaron en relación con ojos sanos. Sin embargo no se realiza una franca correlación entre estas dos variables.

Encontramos que el mayor grado de invasión presenta mayor correlación con la presencia de trifoil y aberración esférica, y de forma menos significativa con la coma. El grado de invasión 1 y 2 no presentaron una correlación, esto probablemente debido a que la invasión era muy periférica y no alcanzaba el borde pupilar y la apertura angular del pterigión no produjo la suficiente deformidad en la superficie corneal.

La única variable que si mostro correlación fue el astigmatismo, demostrando que a mayor grado de invasión del pterigión se induce mayor grado de astigmatismo. Este parámetro también ha sido demostrado en otros estudios similares. (5,6).

Aún existen pocos estudios que muestran las posibles repercusiones sobre la calidad visual de los pterigionos, y debe seguirse estudiando con la finalidad de determinar si deben someterse a resección quirúrgica aún si éste es pequeño.

CONCLUSIONES

No se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el tamaño e invasión del pterigión y el grado de aberraciones corneales producido.

Existe una correlación directa entre el tamaño del pterigión y el astigmatismo inducido.

Entre mayor sea el tamaño del pterigión mayor astigmatismo inducido se presentará.

El pterigion tiene mayor impacto sobre la aberración esférica.

No existe correlación de las aberraciones con la apertura en grados pero si lo hay en el grado de invasión.

El grado de correlación entre el grado de invasión y las aberraciones corneales es directamente proporcional.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Lombardo M, Lombardo G, Wave aberration of human eyes and new descriptors of image optical quality and visual performance, *J Cataract Refract Surg* 2010; 36:313–331
- 2.-Schwiegerling J. Theoretical limits to visual performance. *Surv Ophthalmol* 2000; 45:139–146
- 3.- Myron Yanoff, Jay S. Duker, *Ophthalmology*, 3rd Edition. China, ed. Elsevier Inc, 2009, 248-249; 209-213.
- 4.- Pesudovs K, Figueiredo FC. Corneal First Surface Wavefront Aberrations before and after pterygium surgery. *J Refract Surg.* 2006, 22; 921-925
- 5.- Gummus K, Erkilic K, et al. Effect of Pterygia on refractive indices, corneal topography and ocular aberrations, *Cornea* 2011;30:24-29.
- 6.- Zare M, Zarei-Ghanavati S, et al. Effects of Pterygium on ocular aberrations, *Cornea* 2010;29:1232-1235.