

Epidemiología del pterigión quirúrgico en la Isla de La Palma

Incidence of surgical pterigya in La Palma Island

DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ JJ¹, LEÓN HERNÁNDEZ FA

RESUMEN

Objetivo: Calcular la incidencia del pterigión quirúrgico en la Isla de La Palma y estudiar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los municipios de la Isla.

Material y métodos: Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo, revisando los libros de quirófano y las historias clínicas de aquellos pacientes operados de pterigión entre el 1 de enero de 1991 y el 31 de diciembre de 2000 (10 años). Todos los pacientes han sido operados en el Hospital General de La Palma.

Resultados: El número de casos de pterigión operados fue un total de 581, correspondiendo el 58,69% (341 casos) a mujeres y el 41,31% (240 casos) a varones. Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre el número de casos de pterigión operados y el sexo femenino, chi-cuadrado = 16 (intervalo de confianza del 99% para una $p < 0,01$).

La incidencia quirúrgica acumulada fue de 7,4/1000 habitantes en los 10 años (0,74/1000 hab./año) la duración media de la enfermedad desde su inicio hasta la cirugía fue estimada en $10 \pm 0,6$ años (IC del 95%), lo que nos muestra una prevalencia quirúrgica del 7,4 ‰.

Se comparó el lado oeste de la isla con el lado este obteniéndose una $\chi^2 = 27,25$ (IC del 99%, $p < 0,01$). La incidencia quirúrgica en el lado oeste fue 0,89/1000 hab./año, en el lado este fue de 0,58/1000 hab./año.

El Riesgo Relativo (RR) obtenido del área oeste respecto al área este fue de 1,53.

Conclusiones: Existe una asociación estadísticamente significativa entre el número de casos operados de pterigión y el lugar de residencia.

El número de casos operados en el lado oeste es significativamente mayor respecto al lado este de la Isla.

La cantidad de operaciones fue significativamente mayor en la población femenina.

Palabras clave: Pterigión, tratamiento quirúrgico.

Servicio de Oftalmología. Hospital General de La Palma.

¹ Licenciado en Medicina y Cirugía.

Correspondencia:

Francisco A. León Hernández

Hospital Virgen de las Nieves

S/C de La Palma (Islas Canarias)

España

SUMMARY

Purpose: The aim of our research is to know the incidence of surgical pterigya in La Palma Island. We study if exist estadistical diferents between of the municipal distrits of the Island.

Material and methods: A retrospective cohorts study was performed, by using the medical history of patients operated of pterigya during ten years (01-01-91 to 31-12-00) both including. All the patients were operated at La Palma General Hospital.

Results: The number of perigya operated were 581, 58.69% (341) female and 41.31% (240) male.

We found a significant statistical association between number of operated pterigya and female, chi-square = 16 confidence interval (CI 99% P<0.01).

The surgical incidence (SI) was 0.74/1000 inhabitants/year. The mean time evolution from beginning of pterigya to surgical day were calculated in 10 ± 0.6 years (CI 95% p<0.001). The surgical prevalence were 7.4/1000.

We compare the West side of island with the East side founding significant differences, $\chi^2 = 27.25$ (CI 99%, P<0.01). The SI West side 0.89/1000 inhab./year, the SI East side 0.58/1000 inhab./year.

The relative risk of west side respect to east side were 1.53.

Conclusions: There is a significant statistical association between number of operated pterigya respect to residential place.

The number of operated cases in the West side is significant greater than East side.

There are more operated cases of pterigya in female than in male.

Key words: Pterigya, surgical treatment.

INTRODUCCIÓN

El pterigión constituye una hiperplasia fibrovascular de carácter benigno de la conjuntiva bulbar que invade la córnea. Está clasificada dentro de las degeneraciones no involutivas o tumoraciones epiteliales benignas corneales (1,2).

Se localiza en la conjuntiva bulbar cerca del limbo corneal en el área interpalpebral, siendo más frecuente (90%) en el lado nasal. Generalmente, se ven afectados ambos ojos aunque de forma asimétrica (3). Presenta una forma triangular, cuyo vértice mira hacia el área pupilar y cuya base se orienta hacia la carúncula en la localización nasal, y hacia el lado temporal en los localizados en el área temporal. Habitualmente muestra un crecimiento horizontal que puede llegar a afectar el eje visual (5,6).

Histopatológicamente hablando, la lesión consiste en una masa de tejido subepitelial que ha sufrido degeneración elastótica (elas-

tosis), llamada así porque las fibras colágenas degeneradas, se tiñen basofílicamente y también positivamente con las tinciones para tejido elástico, pero no son sensibles a la digestión por elastasa, estos haces fibrosos se disponen sobre un fondo de degeneración hialina (4-6).

Al estudiar la córnea invadida por el pterigión, la capa de Bowman se muestra engrosada e incluso destruida. El epitelio que lo cubre puede mostrar acantosis, disqueratosis y cambios de naturaleza displásica, observándose también neoformación de vasos sanguíneos junto a cambios inflamatorios (6).

En los pterigión de larga evolución se puede observar un depósito de pigmento férrico en la córnea, frente a la cabeza del mismo, llamada línea de Stocker. Esta línea no aparece en casos de crecimiento rápido (1,8).

Recientemente se ha propuesto que el pterigión sea una lesión tumoral de comportamiento benigno, ya que ciertas características histológicas como una displasia modera-

da, invasión local, alto grado de angiogénesis, características clínicas como gran tendencia a la recidiva (9) y los tipos de tratamiento usados tales como excisión extensa, radioterapia y quimioterapia local son típicas de enfermedades neoplásicas (10-13).

Además se ha encontrado en el pterigión una inestabilidad microsátelite y una pérdida de heterocigosidad, ambos hallazgos comunes en tejidos tumorales (14).

Dushku y cols. y Tan y cols. describen una alta expresión de P53 en el epitelio limbar del pterigión lo que indicaría la probable existencia de una mutación a nivel del P53 en estas células. Esto estaría en consonancia con los efectos mutagénicos que la RUV posee sobre el gen del P53 (15,16). Estas lesiones inducirían a su vez mutaciones en otros genes que se irían produciendo progresivamente, lo que permitiría el desarrollo multiseccional del pterigión y los tumores limbares (17,18). El alto grado de recidiva se explicaría por la excisión incompleta de estas células madres limbares mutadas (19,20).

EPIDEMIOLOGÍA

El pterigión está presente a nivel mundial, pero es más común en climas cálidos y secos, predominando en países comprendidos entre los 40° de latitud norte y sur. Más frecuente en el ámbito rural que en el urbano, no suele haber predominio entre sexos cuando las condiciones de vida son similares (21).

La prevalencia en la población china de Singapur es del 7%, en la región de las montañas azules en Sidney (Australia) es del 7,3%, en Victoria (Melburne, Australia) es del 6,7% y mucho más frecuente, alcanza un 56%, en la población esquimal de Groenlandia (22-25).

Factores externos como la exposición al polvo, la sequedad ambiental, la radiación ultravioleta (RUV) y factores endógenos como la edad, una mayor proximidad de la inserción tendinosa al limbo esclerocorneal y una susceptibilidad genética, se han propuesto como elementos asociados a la patogénesis del pterigión (2,5,7,26,27). Los defectos de la lágrima, que en su momento se pensó

podían influir en la formación del pterigión, no parecen estar claramente implicados en esta patología (28).

CLÍNICA

El crecimiento del pterigión y su invasión corneal se acompaña de frecuentes episodios de «ojo rojo», sensación de cuerpo extraño, astigmatismo irregular por invasión corneal, alcanzando en ocasiones, el área del eje visual corneal, lo que puede provocar una importante disminución de la agudeza visual.

En los casos más agresivos puede aparecer simbléfaron, dificultando la motilidad ocular y provocando incluso diplopía (3).

TRATAMIENTO Y RECIDIVA

Los tratamientos descritos han sido numerosos, siendo uno de los mayores problemas de todos ellos el alto porcentaje de recidivas y las complicaciones derivadas de las diferentes técnicas quirúrgicas (1).

El tratamiento médico se limita a los episodios de «ojo rojo» y crisis de inflamación que sufren los pacientes, usando para ello, antiinflamatorios esteroideos y no esteroideos tópicos y lágrimas artificiales (3).

La protección de los rayos UVA y UVB con gafas de sol con transmisión por debajo de los 400 nm pueden evitar, sobre todo en los climas soleados, las lesiones agudas por la luz solar y ser útiles en la prevención de la degeneración actínica (26,29).

MATERIAL Y MÉTODOS

San Miguel de la Palma es la isla más noroccidental del archipiélago canario. Situada entre los 27° 38' 10" de latitud norte y los 18° 9' 33" de longitud oeste. Presenta un clima subtropical. Su población autóctona se aproxima a los 79.000 habitantes, repartidos en 14 municipios. Orográficamente (fig. 1), por medio de una Cordillera Central, podemos dividir la isla en dos áreas bien delimitadas, área oeste y área este.

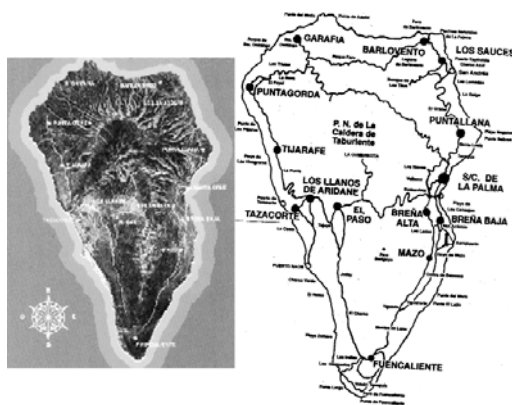


Fig. 1: Isla de San Miguel de la Palma. Geografía y poblaciones más importantes.

En la tabla I mostramos el número de habitantes por municipio.

El Hospital General de La Palma es el centro de referencia donde se realiza la cirugía oftalmológica en la isla, no existiendo otros centros, públicos o privados que la practiquen, por lo que todos los pacientes de nuestro estudio han sido intervenidos en dicho Centro Sanitario.

Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo, revisando los libros de quirófano y las historias clínicas de aquellos pacientes operados de pterigión entre el 1 de enero de 1991 y el 31 de diciembre de 2000 (10 años).

Los datos obtenidos fueron: edad en el momento de la intervención, tiempo de evolución, sexo, municipio de residencia durante los últimos 10 años. Al no poderse obtener de forma fiable la profesión de todos los pacientes se optó por no incluir este dato en el presente estudio.

Se obtuvieron tablas de datos relacionando sexo-municipio, edad-sexo, municipio-edad, área oeste-área este. Se analizaron los datos mediante cálculos estadísticos (chi-

cuadrado) y epidemiológicos (incidencia, riesgo relativo y prevalencia esperada).

RESULTADOS

El número de casos de pterigión operados durante los 10 años estudiados en la isla de La Palma fueron un total de 581, correspondiendo el 58,69% (341 casos) a mujeres y el 41,31% (240 casos) a varones. Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre el número de casos de pterigión operados y el sexo femenino, chi-cuadrado = 16 (intervalo de confianza del 99% para una $p < 0,01$).

La incidencia quirúrgica acumulada fue de 7,4/1000 habitantes en los 10 años, (0,74/1000 año) la duración media de la enfermedad desde su inicio hasta la cirugía fue estimada en $10 \pm 0,6$ años (IC del 95%). Prevalencia quirúrgica 7,4/1000.

Los municipios de la isla con mayor número de casos de pterigión operados fueron Tazacorte (área oeste, 81 casos), Los Llanos de Aridane (área oeste, 147 casos) y Santa Cruz de La Palma (área este, 95 casos). Se compararon los municipios con mayor número de casos para comprobar si existía asociación entre el número de operaciones de pterigión y el lugar de residencia, en función del número de habitantes (tabla II). Para ello se utilizó la prueba de chi-cuadrado para variables cualitativas 2 x 2 (población sana, población operada de pterigión). Se comparó Tazacorte con Santa Cruz de La Palma obteniéndose una $\chi^2 = 24,18$ (IC 99%, $p < 0,01$); Tazacorte con Los Llanos de Aridane $\chi^2 = 10,2$ (IC 95%, $p < 0,05$); Tazacorte con el total de la isla $\chi^2 = 26,2$ (IC 99%, $p < 0,01$). Los Llanos y Santa Cruz de La Palma comparándose con el total de la isla no reflejaron dife-

Tabla I. Habitantes por municipio en la Isla de la Palma

ÁREA OESTE Municipio	Número de habitantes	ÁREA ESTE Municipio	Número de habitantes
Puntagorda	1.798	Puntallana	2.025
Tazacorte	6.371	Barlovento	2.408
Tijarafe	2.607	S. Andres y Sauces	5.339
Fuencaliente	1.728	Sta. Cruz de la Palma	15.445
Garafía	1.754	Breña Baja	3.746
Los Llanos de Aridane	17.774	Breña Alta	5.784
El Paso	7.192	Mazo	4.249

Tabla II. Comparación estadística entre varios municipios de la Isla de la Palma

Chi-Cuadrado	S. Cruz de La Palma	Los Llanos Aridane	Total de la Isla
Tazacorte	24,18 (IC 99% p<0,01)	10,2 (IC 99% p<0,01)	26,20 (IC 99% p<0,01)
Puntagorda	14,00 (IC 99% p<0,01)	No significativo	10,43 (IC 99% p<0,01)
Fuencaliente	13,27 (IC 99% p<0,01)	No significativo	10,50 (IC 99% p<0,01)

rencias estadísticamente significativas, tampoco los municipios de Los Sauces ni El Paso arrojaron diferencias significativas.

Sin embargo los municipios de Puntagorda y Fuencaliente si presentaron una asociación estadísticamente significativa al compararlos con Santa Cruz de La Palma así como con el total de la isla.

Se comparó el lado oeste de la isla con el lado Este obteniéndose una $\chi^2 = 27,25$ (IC del 99%, p<0,01), el número de casos operados en el lado oeste es significativamente mayor respecto al lado este. La incidencia quirúrgica en el lado oeste fue 0,89/1000 hab./año, en el lado este fue de 0,58/1000 hab./año (tabla III).

A la luz de estos datos se puede afirmar que existe una asociación estadísticamente significativa entre el número de casos operados de pterigión y el lugar de residencia. De este modo el número de pacientes operados en los municipios de Tazacorte, Puntagorda y Fuencaliente son significativamente más altos de lo que cabría esperar respecto al total de la isla y en función de la población, siendo Tazacorte el municipio que presente una mayor significación estadística.

Se calculó el riesgo relativo (RR) de estos tres municipios respecto al total de la isla. Así el RR de Tazacorte es de 1.71; RR de Fuencaliente es de 1.86; RR de Puntagorda es de 1.87. El RR del área oeste respecto al área este es de 1.53.

Tabla III. Relación porcentual de pterigión intervenidos

Relacion porcentual Este-Oeste			
Áreas	Total	%	Inciden
Area oeste de La Palma	353	60,76	8,9/1000
Area este de La Palma	228	39,24	5,8/1000
Total	581	100	7,4/1000

En la tabla IV vemos los resultados obtenidos de la relación edad-sexo y los casos de pterigión operados.

Por otro lado, en la tabla V se observa que los rangos de edad por municipio donde mayor número de casos de pterigión operados observamos fueron los comprendidos entre los 41 hasta los 70 años de edad, no existiendo diferencias significativas respecto al total, pero sí existen diferencias significativas en los grupos de 51-60 y 61-70, en los cuales hay un mayor número de casos de sexo femenino. Por localidades, destacan Los Llanos de Aridane y Tazacorte, con un buen número de casos entre los rangos de 21 a 30 años y de 71 a 80 años. Entre los 11 a 20 años hay un caso recogido de Los Llanos, con más de 81 años destacan dos casos en S/C Palma y uno en Garafía.

En la tabla VI mostramos la relación sexo-municipio en los casos de pterigión intervenidos, y el índice hombre:mujer (ratio H:M).

DISCUSIÓN

En los estudios epidemiológicos llevados a cabo por diferentes autores y en distintas

Tabla IV. Relación edad-sexo de los pacientes que fueron intervenidos de pterigión

Pterigión Relación Edad-Sexo				
Int. Edad	Hom.	Muj.	Total	%
0 a 10 años	0	0	0	0,00
11 a 20 años	1	0	1	0,17
21 a 30 años	19	16	35	6,02
31 a 40 años	30	34	64	11,02
41 a 50 años	61	77	138	23,75
51 a 60 años	49	89	138	23,75
61 a 70 años	49	88	137	23,58
71 a 80 años	30	34	64	11,02
más de 81 años	1	3	4	0,69
Total	240	341	581	100
%	41,31%	58,69%	100%	

Tabla V. Relación sexo-municipio y los casos de pterigión intervenidos. Cálculo de Índice Hombre:Muje (ratio H:M)

Municipio	Hom.	Muj.	Total	%	Ratio H:M	Inciden
S/C PALMA	37	58	95	16,35	(1:1,6)	6,1/1000
LOS LLANOS	64	83	147	25,30	(1:1,3)	8,2/1000
EL PASO	16	24	40	6,88	(1:1,5)	5,5/1000
FUENCALIENTE	7	17	24	4,13	(1:2,4)	13,8/1000
MAZO	7	10	17	2,93	(1:1,7)	4,0/1000
BREÑA BAJA	7	8	15	2,58	(1:1,1)	4,0/1000
BREÑA ALTA	7	13	20	3,44	(1:1,8)	3,4/1000
S.A. Y SAUCES	21	21	42	7,23	(1:1)	7,8/1000
PUNTALLANA	7	10	17	2,93	(1:1,6)	8,3/1000
PUNTAGORDA	7	18	25	4,30	(1:2,6)	13,9/1000
TIJARAFE	3	16	19	3,27	(1:6,3)	6,5/1000
TAZACORTE	43	38	81	13,94	(1:0,8)	12,7/1000
BARLOVENTO	6	16	22	3,79	(1:2,6)	9,1/1000
GARAFIA	8	9	17	2,93	(1:1)	9,6/1000
Total	240	341	581	100	(1:1,4)	7,4/1000
%	41,31%	58,69%	100%			

regiones del mundo, se describe, al igual que nosotros, una mayor incidencia de pterigión en personas de edad media y avanzada, pero sin predominio de sexos cuando las condiciones de vida son similares (21). Se observa con más frecuencia en trabajadores al aire libre, con muchas horas de exposición al sol, en el ambiente rural más que en las ciudades y en lugares con muchos días de sol al año, por lo que es más frecuente en países con clima cálido y situados en regiones tropicales y subtropicales, como la

nuestra (21,26). El clima cálido no es un factor principal en tanto que se trata de una consecuencia del ambiente soleado, ya que en países cercanos al polo como Noruega y Groenlandia la prevalencia de pterigión es muy elevada debido al alto grado de reflexión de la luz solar en el ambiente nevado (22).

La prevalencia en distintas partes del mundo como China y Australia se sitúa en torno al 7% de la población, mientras que en regiones como Noruega y Groenlandia en pobla-

Tabla VI. Relación edad-municipio

Pterigión en la Isla de La Palma Relacion Edad – Municipio											
Municip.	0-10	11-20	21-30	31-40	41- 50	51-60	61-70	71-80	> 81	Total	%
S/C PALMA	0	0	5	8	33	22	15	9	2	95	16,35
B. BAJA	0	0	2	1	2	3	7	0	0	15	2,58
B. ALTA	0	0	2	3	6	6	3	0	0	20	3,44
MAZO	0	0	0	1	1	10	5	0	0	17	2,93
PUNTALL.	0	0	1	1	2	7	3	3	0	17	2,93
SAUCES	0	0	0	3	9	7	13	10	0	42	7,23
BARLOV.	0	0	0	0	5	5	6	6	0	22	3,79
GARAFIA	0	0	3	3	2	2	4	2	1	17	2,93
PUNTAG.	0	0	0	3	9	9	4	0	0	25	4,30
TIJARAFE	0	0	0	3	2	6	5	3	0	19	3,27
L. LLANOS	0	1	15	20	33	26	37	16	0	147	25,3
TAZACOR.	0	0	7	9	17	19	21	8	0	81	13,94
EL PASO	0	0	0	7	9	9	10	4	1	40	6,885
FUENC.	0	0	0	2	8	7	3	4	0	24	4,13
Total	0	1	35	64	138	138	136	65	4	581	100
%	0	0,18	6	11,29	23,99	23,46	23,28	11,11	0,71	100	

ción esquimal llega hasta el 41% y 56% respectivamente (22-25).

En nuestro estudio hemos calculado la tasa de incidencia así como la prevalencia del pterigión quirúrgico en nuestra isla, obteniendo una tasa de incidencia del 0,74/1.000 habitantes/año, en función de la duración media de la enfermedad hasta la cirugía que se calculó en $10 \pm 0,6$ años (IC 95%), obtuvimos la prevalencia quirúrgica que se sitúa en el $7,4 \pm 0,6\%$.

Hemos observado la existencia de asociaciones estadísticamente significativas entre las distintas zonas de la isla y el número de intervenciones de pterigión y una mayor cantidad de operaciones en la población femenina.

Por edades, observamos un mayor número de intervenciones a partir de los 41 años hasta los 70 años, lo cual concuerda con estudios previos (23), si bien en los grupos de edad comprendidos entre los 51-60 años y los 61-70 años el número de operaciones es significativamente mayor en la población femenina, no observándose tales diferencias en el resto de los grupos de edad.

También comprobamos que hay un mayor número de casos de pterigión operados en pacientes procedentes del área oeste con una diferencia estadísticamente significativa respecto al área este.

Vimos que la mayor cantidad de casos operados provenía de la zona oeste, que es la zona que tiene una mayor cantidad de días soleados al año en comparación con la zona este. El municipio de la isla que más casos presentaba en proporción a su población fue Tazacorte, que es el lugar con más días de sol anual de toda la isla.

Factores geométricos determinan la exposición del ojo a los rayos UV, se sabe que las nubes redistribuyen los rayos hacia el horizonte y el grado de apertura de los párpados limita la exposición solar a los rayos con ángulos cercanos al horizonte, las montañas, valles profundos, bosques y edificios altos protegen los ojos de la exposición directa a la luz solar. Por todo esto, la mayor exposición a los rayos UV ocurre durante los días despejados, cuando el horizonte es visible, y cuando la superficie de reflexión es mayor

(el mar o llanos despejados con poca vegetación, desiertos y parajes nevados) (30).

Algunos de estos factores se pueden aplicar a la orografía y meteorología de la isla. En la zona oeste hay más días despejados y la superficie es más llana, Tazacorte está en la costa y el horizonte es visible sobre el mar casi todo el año, la actividad pesquera en este municipio es la más importante de la isla por lo que podría explicar el mayor número de casos operados en varones en este lugar.

Por el contrario el área este presenta más nubosidad diurna, muchos de los municipios están situados en la falda de montañas altas y la superficie de reflexión es menor. La actividad agrícola al aire libre es mayor en el área oeste.

Estos factores explicarían por qué municipios con más habitantes en el área este presentan menos casos operados que otros pueblos en la zona oeste con menos habitantes.

En otros estudios el porcentaje de casos de pterigión en la población masculina es mayor que en la femenina (23,24), pero en nuestro trabajo la mayor parte de las operaciones llevadas a cabo fueron en mujeres. La posible explicación para estos datos sería que en nuestro medio el pterigión es más prevalente en la población femenina o bien que las mujeres deciden operarse por motivos estéticos con más frecuencia que los hombres y que éstos esperan más a criterios clínicos.

CONCLUSIONES

- Existe una asociación estadísticamente significativa entre el número de casos operados de pterigión y el lugar de residencia.
- El número de pacientes operados en los municipios de Tazacorte, Puntagorda y Fuen-caliente son significativamente más altos de lo que cabría esperarse en función de su población al compararse con el total de habitantes de la isla.
- El número de casos operados en el lado Oeste es significativamente mayor respecto al lado este.
- La cantidad de operaciones fue significativamente mayor en la población femenina.

- Los municipios de la isla que presentan mayor índice de luminosidad, son los que tienen una mayor incidencia quirúrgica de forma significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Kramer SG, Deluise VP. Pingueculae and pterygia. *Surv Ophthalmol* 1988; 32: 41-49.
- Duke Elder S. System of ophthalmology, vol 8, Disease of the outer eye. St Luis CV Mosby 1965; 573.
- Adamis AP, Stark T, Kenyon KR. The management of pterygium. *Ophtamol Clin North Am* 1990; 3(4): 611.
- Klinworth GK. Chronic Actinic keratopathy, a condition associated with conjunctival elastosis (pingueculae) and typified by characteristic extracellular concretions. *Am J Pathol* 1972; 67: 32.
- Hogan MJ, Zimmerman LE. *Ophthalmologic pathology*. ed 2, Philadelphia, 1962. WB Saunders Co.
- Yanoff M, Fine BS. *Ocular Pathology*. NY, 1975, Harper and Row. Publishers.
- Carreras y Matas. *Arch Soc Esp Oftal (Congreso de Vitoria)* 1971.
- Mac Kenzie FD, Hirst LW, Battistutta D.: Risk analysis in the development of pterygia. *Ophthalmology* 1992; 99: 1056-1061
- Clear AS, Chirambo MC, Hutt MSR. Solar keratosis, pterygium, and squamous cell carcinoma of the conjunctiva in Malawi. *Br J Ophthalmol* 1979; 63: 102-109.
- Wong VA, Law FCH. Use of mitomycin C with conjunctival autograft in pterygium surgery in Asian-Canadians. *Ophthalmology*-1999; 106: 1512-1515.
- Sánchez Thorin JC, Rocha G, Yelin 313. Meta-analysis on the recurrence rates after bare sclera resection with and without mitomycin C use and conjunctival autograft placement in surgery for primary pterygium. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 661-665.
- Lam DSC, Wong AKK, Fan DSP, et al. Intraoperative mitomycin C to prevent recurrence of pterygium after excision: a 30-month follow-up study. *Ophthalmology* 1998; 105: 901-904; discussion 904-905.
- Frucht-Pery J, Siganos CS, Ilsar M. Intraoperative application of topical mitomycin C for pterygium surgery. *Ophthalmology* 1996; 103: 674-677.
- Spandidos DA, Sourvinos G, Kiaris R, Tsampralakis J. Microrosattelite instability and loss of heterozygosity in human pterygia. *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 496.
- Dushku N, Reid TW. P53 expression in altered limbal basal cells of pingueculae, pterygia, and limbal tumors. *Curr Eye Res* 1997; 16: 1179-1192.
- Tan DTR, Lim ASM, Goh RS, Smith DR. Abnormal expression of the p53 tumor suppressor gene in the conjunctiva of patients with pterygium. *Am J Ophthalmol* 1997; 123:404-5.
- Onur C, Orhan D, Orhan M, et al. Expression of p53 protein in pterygium. *Eur J Ophthalmol* 1998; 8: 157-161.
- Dushku N, Ratcher SLS, Albert DM, Reid TW. p53 expression and relation to human papillomavirus infection in pingueculae, pterygia, and limbal tumors. *Arch Ophthalmol* 1999; 117: 1593-1599.
- Solomon A, Pires RT, Tseng SC. Amniotic Membrane Transplantation after Extensive Removal of Primary and Recurrent Pterygia. *Ophthalmology* 2001 March; vol 108 (3): 449-460.
- Solomon A, Lin DQ, Lee SB, Tseng SCG. Regulation of collagenase, stromelysin and urokinase-type plasminogen activator in primary pterygium body fibroblast by inflammatory cytokines. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000; 41: 2154-2163.
- Cameron. *Pterygium throughout the world*. CC Thomas, Springfield, Illinois, 1965.
- Norn MS. Prevalence of pinguecula in Greenland and in Copenhagen, and its relation to pterygium and spheroid degeneration. *Acta Ophthalmol*, 1979 Feb; 57(1): 96-105.
- Wong TY, Foster PJ, Johnson GJ, Seah SK, Tan DT. The prevalence and risk factors for pterygium in adult Chinese population in Singapore: the Tanjong Pagar survey. *Am J Ophthalmol* 2001 Feb; 131(2): 176-183.
- Panchapakesan J, Houriban F, Mitchel P. Prevalence of pterygium and pinguecula : the Blue Mountain Eye Study. *Aust N Z J Ophthalmol* 1998 May; 26 Suppl 1: s2-5.
- McCarty CA, Fu CL, Taylor HR. Epidemiology of pterygium in Victoria, Australia. *Br J Ophthalmol* 2000 Mar; 84 (3): 289-292 .
- Taylor HR, West SK, Rosenthal FS ET AL. Corneal changes associated with chronic UV irradiation. *Arch Ophthalmol* 1989; 107: 1481.
- Taylor HR. Ultraviolet radiation and the eye : an epidemiology study. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1989; 87: 802-853.
- Ergin A, Bozdogan O. Study of tear function abnormality in pterygium. *Ophtamologica* 2001 May-Jun; 215(3): 204-208.
- Gris O, Amén M, Alemán R, Huste F. *Oftalmología básica en Atención Primaria*. Ed Drug Farma S.L 1999.
- Sliney DH. Geometrical assessment of ocular exposure to environmental UV radiation implication for ophthalmic epidemiology. *J Epidemiol* 1999 Dec; 9 (6 suppl): s22-32.