

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ I.A.P.

ASTIGMATISMO OBLICUO ASOCIADO A PATOLOGÍAS
CORNEALES.

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO OFTALMÓLOGO

PRESENTA

DRA. ALEJANDRA JANET CHAVAJE AVILA

ASESOR DE TESIS:

DR. ALBERTO MILLA QUIROZ

FEBRERO DE 2012



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.

ÍNDICE

1.- Resumen.....	2
2.- Introducción	4
3.- Marco teórico.....	6
4.-Objetivo.....	30
5.- Hipótesis.....	31
6.-Justificación	32
7.-Material y métodos	32
8.- Análisis estadístico	36
9.- Resultados	37
10.- Discusión.....	44
11. Conclusión.....	47
12.- Bibliografía	48

1.- Resumen

Objetivo: Determinar la incidencia de astigmatismo oblicuo en una muestra de población mexicana y la frecuencia en la que se relaciona con alteraciones corneales, así como las patologías que se asocian con mayor frecuencia a este tipo de astigmatismo.

Material y métodos: Se incluyeron 85 ojos de 60 pacientes que acudieron por primera vez a nuestra Institución en el período de Junio a Octubre de 2011 y presentaron astigmatismo oblicuo en el estudio de refracción, considerándose astigmatismo oblicuo con ejes entre 20° y 70°, o entre 120° y 170°.

Se realizó un análisis estadístico de los datos obtenidos en el cual se determinó la incidencia de astigmatismo oblicuo en nuestra Institución y específica por edad y género, unilateralidad o bilateralidad, la incidencia de patologías corneales en estos pacientes y las patologías más frecuentemente asociadas.

Resultados: Se estudiaron 85 ojos de 60 pacientes, dentro de los cuales el 48.33% fueron mujeres y 41.66% del total presentó astigmatismo oblicuo de manera bilateral. 68.2% no presentó una patología corneal asociada. El 31.8% presentó una patología corneal asociada.

Dentro de las patologías corneales que se presentaron, las más frecuentes fueron queratocono en 9.41%, pterigión en 8.2% y queratotomía radiada en 7.05%. Otras patologías fueron cicatriz por trauma corneal, ojo seco moderado y conjuntivitis alérgica.

Conclusión: El astigmatismo oblicuo está relacionado a la presencia de patología corneal hasta en 31.8%, por lo que se sugiere buscar intencionalmente la presencia de alguna patología corneal en este tipo de pacientes, así como darles seguimiento en busca de cambios refractivos con el paso del tiempo.

Palabras clave.- Astigmatismo oblicuo, patología corneal.

2.- Introducción

El astigmatismo es un defecto refractivo muy común que afecta hasta al 50% de los niños en los primeros años de vida y hasta el 15% de los adultos ^(1,2).

Existen varias clasificaciones de astigmatismo, una de ellas es de acuerdo a la frecuencia unilateral de la posición de los meridianos principales, en con la regla, contra la regla y oblicuos ⁽³⁾.

Los astigmatismos con la regla se presentan frecuentemente de los 4 a los 40 años de edad y se relaciona frecuentemente en asiáticos e hispanos, sujetos con alteraciones palpebrales, nistagmo y alteraciones corneales como pterigión ⁽³⁾.

En niños pequeños, de origen caucásico o brasileño, así como en presencia de alteraciones en los músculos extraoculares y ectasias corneales se presenta frecuentemente astigmatismo contra la regla ^(1,2).

En cuanto al astigmatismo oblicuo se correlaciona con alteraciones palpebrales, especialmente en niños con síndrome de Down, en quienes puede encontrarse frecuentemente astigmatismo en espejo en relación al ojo contralateral y también en el síndrome de Treacher-Collins y en sujetos con espina bífida⁽⁷⁾.

El astigmatismo se ha relacionado en gran medida con patologías corneales.

Nuestra hipótesis se basa en la creencia de que los astigmatismos oblicuos pueden resultar como causa de una enfermedad corneal subyacente, que puede encontrarse en fases tempranas. Por lo tanto se buscará la correlación de estas enfermedades con los astigmatismos oblicuos.

3.- Marco teórico

ESTADOS REFRACTIVOS DEL OJO

CLASIFICACIÓN Y DEFINICIONES

El concepto de punto focal se refiere a la localización en la cual los rayos de luz paralelos procedentes del infinito convergen ⁽⁴⁾.

Los objetos enfocados delante o detrás de la retina generan una imagen borrosa, los objetos enfocados en esta generan una imagen nítida ⁽⁴⁾.

La emetropía es el estado refractivo en el que los rayos de luz paralelos procedentes de un objeto alejado quedan enfocados sobre la retina en el ojo sin necesidad de acomodar. El punto remoto del ojo emétrope está en el infinito y el infinito está conjugado con la retina ⁽⁴⁾.

La ametropía puede clasificarse como axial o refractiva según su etiología. En la ametropía axial el ojo es desmesuradamente corto (hipermetropía) o largo (miopía). En la ametropía refractiva la longitud axial del ojo es normal pero su poder de refracción no ^(4,5).

Las ametropías también pueden dividirse según la naturaleza del desajuste entre el poder óptico y la longitud del ojo ^(4,5).

En la miopía el ojo tiene un poder dióptrico excesivo para su longitud axial. Los rayos lumínicos convergen demasiado pronto y por tanto quedan enfocados delante de la retina, dando como resultado una imagen desenfocada sobre ella ^(4,5).

En la hipermetropía el ojo tiene un poder dióptrico insuficiente para su longitud axial. Los rayos lumínicos convergen detrás de la retina, dando como resultado una imagen desenfocada sobre ella. El punto remoto del ojo es virtual y está situado detrás de la retina. Este defecto refractivo es corregido por medio de lentes convergentes ^(4,5).

ASTIGMATISMO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Claudio Galeno (131-205 DC) se refirió a la óptica y a las enfermedades de los ojos en sus *Obras Completas* ⁽⁶⁾.

Al margen de todas las observaciones de sus predecesores es unánimemente aceptado que la primera descripción del astigmatismo fue realizada en 1800 por el inglés Thomas Young (1773-1829) ⁽⁶⁾.

En la obra *On the Mechanism of the Eye*, realizó sus observaciones basándose en la experiencia descrita casi dos siglos antes por Schneider ⁽⁶⁾.

Constituyó el principio del *optómetro* construido por Young para observar su propio ojo, comprobando que la imagen de un punto se cruzaba a diferente distancia cuando colocaba el instrumento en el plano vertical y en el horizontal y que estando relajado los rayos verticales procedentes de un objeto se enfocaban en la retina cuando estaba situado a 10 pulgadas de la córnea, en tanto que los horizontales lo hacían cuando dicho objeto estaba a 7 pulgadas ⁽³⁾. Consideró que la causa de ese fenómeno era debida a una oblicuidad de la úvea o a una inclinación del cristalino ⁽⁶⁾.

Parece que el principal responsable del astigmatismo de Young era el cristalino ya que, en gran parte se trataba de un astigmatismo en contra de la regla y que, efectivamente, la diferencia en las medidas entre el meridiano horizontal (5,62 D) y vertical (3,94 D), a una distancia focal de 23 pulgadas, representaba un astigmatismo inverso de 1,68 dioptrías ^(6,7).

El hecho de que el astigmatismo persistiera al repetir su experimento con el ojo sumergido en agua, le indujo a considerar al cristalino como responsable de este. Al escuchar al óptico William Cary (1759-1825) que “muchas gente se veía obligada a sostener oblicuamente un cristal cóncavo para ver nítidamente”, Young sugirió que un método para corregir esta anomalía sería inclinar el cristal de las gafas y en el caso del telescopio, fijarlo en determinada posición sobre su ocular cóncavo ⁽⁷⁾.

E.G. Fisher (1754-1831) señaló aparentemente el fenómeno del astigmatismo hacia 1805. Demostraba la anomalía a sus estudiantes usando dos series de líneas paralelas cruzadas en ángulo recto. En su escrito, incluido en la tesis de Gerson, queda implícito su conocimiento y apreciación del concepto de puntos focales ⁽⁷⁾.

En 1818, establece que la curvatura corneal se asemeja a la de un elipsoide (superficie de revolución que se forma cuando una elipse rota alrededor de su eje corto). En algunos ojos esta aberración es tan evidente que puede ser demostrada tan sólo midiendo y comparando con un calibre los meridianos horizontal y vertical ⁽⁷⁾.

Gerson Hartog (Hirsch) Gerson (1788- 1843) realizó medidas corneales sobre ojos procedentes de autopsia usando el método de Pourfour du Petit, encontrando por vez primera que en la córnea elíptica el radio vertical es menor que el horizontal. Ya en 1808, empleó como un precursor test de detección del astigmatismo una tarjeta rectangular y series de líneas horizontales y verticales ⁽⁷⁾.

En 1812, Sachs describe la apreciación en su ojo y el de su hermana de un astigmatismo hipermetrópico, indicando que junto a una hipermetropía absoluta su córnea tiene un menor poder dióptrico en el meridiano horizontal, viendo a cualquier distancia las finas líneas verticales borrosas y las horizontales nítidas ⁽⁷⁾.

Wollaston (1766-1828) en 1802, desarrolla el refractómetro para determinar índices de refracción con ayuda de la reflexión total, que perfecciona en 1809 con el goniómetro de reflexión para la medida de superficies reflectantes y de ángulos sobre los cristales ⁽⁷⁾.

En 1804 patentó una lente periscópica con el propósito de permitir no sólo una visión en su porción central sino también en la periferia al eliminar el astigmatismo por incidencia oblicua, realizando el primer intento serio de mejorar el diseño de las lentes de las gafas ⁽⁷⁾.

Brewster (1781-1868) en 1818, describe los efectos ópticos subjetivos del astigmatismo aunque la causa de la imperfección visual no la atribuye directamente a la córnea sino a la secreción lagrimal que la lubrica y deduce que el movimiento descendente del líquido lagrimal cruza y desenfoca las líneas horizontales, mientras que, al coincidir con las líneas verticales, afecta poco su enfoque. En 1837, acepta el posible papel de la córnea o del cristalino en la producción del astigmatismo, sugiere para diferenciarlo examinar la imagen reflejada de una bujía sobre aquella que permite fácilmente apreciar si es circular u ovalada. En el primer caso la estructura afectada sería el cristalino ⁽⁷⁾.

George Biddell Airy (1801-1892), con un astigmatismo considerablemente más elevado, la distorsión provocada por la rotación de la lente era demasiado importante para ser tolerada. En un intento de corregir su propia anomalía, elaboró las bases teóricas del astigmatismo y apreció las aplicaciones prácticas de una lente cilíndrica para su corrección.

Los datos del astigmatismo de Airy registrados en pulgadas supondrían pues, convertidos en dioptrías, un valor de entre 4-4,5 D. Utilizó una lente, que había sido fabricada en 1824 por Fuller, señalando que “gracias a este vidrio mi ojo izquierdo me rinde igual que el derecho” ⁽⁷⁾.

En 1846, el óptico Simms fabricó lentes esfero-cilíndricas de forma regular para gafas con diferentes potencias. Esos primeros cristales se cortaban de forma redonda para insertarlos en monturas circulares de tal forma que permitieran su rotación hasta encontrar el eje apropiado ⁽⁷⁾.

Airy recomendó realizar varios cilindros sobre una sola cara que permitieran, tallar una superficie esférica en la otra, para conseguir la corrección de la visión a diferentes distancias (lejos, cerca e intermedia). Continuó su evaluación muchos años después, permitiendo observar su disminución y conocer por ello los cambios que pueden ocurrir con la edad, ofreciendo el primer análisis seriado de casos de astigmatismo registrados en la literatura ⁽⁷⁾.

William Whewell (1794-1866), sugirió a Airy en 1849, el término “*astigmatismo*” (del griego *a* = sin y *stigma* = punto) ⁽⁷⁾.

Herschel (1792-1871) en 1827, describe el astigmatismo como una alteración en la morfología de la córnea en la que presenta una diferente curvatura en el plano vertical y el horizontal. Propone varios métodos para corregir el astigmatismo irregular, entre otros adaptar una lente al ojo con su cara interna reproduciendo la superficie corneal irregular a partir de un molde de la misma, manteniendo la cara externa esférica o llenar el espacio entre la cara interna esférica y la córnea con un gel transparente, realizando pues la primera y adelantada detallada descripción imaginaria de una lente de contacto ⁽⁷⁾.

En 1829, Henry Coddington (1799 -1845), publica su libro *Treatise on the Reflexion and Refraction of Light*, que contiene las primeras ecuaciones matemáticas aplicadas al astigmatismo ⁽⁷⁾.

Sturm (1803-1855) establece aspectos teóricos de la refracción a través de superficies asimétricas y describe una figura geométrica, el conoide, que lleva su nombre y que representa el particular trayecto de los rayos refractados a través de una lente tórica ⁽⁷⁾.

En 1849, Stokes (1819-1903), desarrolla un método para determinar el grado de astigmatismo. La “lente de Stokes”, era un cilindro variable consistente en la combinación de dos cristales plano-cilíndricos positivos (convexos) y negativos (cóncavos) de igual potencia, dispuestos para poder rotar en iguales y opuestas direcciones. La potencia sería igual a cero cuando los ejes fueran paralelos, al neutralizarse recíprocamente o a la suma algebraica de la correspondiente a cada uno de los dos plano-cilindros si los ejes se cruzaran perpendicularmente entre sí ⁽⁷⁾.

Durante las últimas décadas del siglo XIX se produce un avance no sólo en el conocimiento del astigmatismo sino en la técnica e instrumentación empleada para su detección y examen, fundamentalmente la queratometría ⁽⁷⁾.

En 1867, John Green (1835-1913), publica un trabajo titulado *Detection and measurements of astigmatism*, en el que incluye tres ilustraciones de sus discos de astigmatismo uno de los cuales está formado por un punto central y 60 líneas radiales ⁽⁷⁾.

Los test de Green constituyen el modelo en el que se basan los modernos discos astigmáticos empleados en el presente ⁽⁷⁾.

En 1862 Snellen (1834-1908) Aporta la definición y concepto de astigmatismo “con la regla” y “en contra de la regla” y propone su tratamiento quirúrgico ⁽⁷⁾.

En 1886, Laval y Roure refieren la existencia de varios casos de astigmatismo corneal y cristalino (biastigmatismo) ⁽⁷⁾.

A finales del siglo XIX varios investigadores, de forma independiente, estudian la utilización de lentes de contacto y su fabricación ⁽⁷⁾.

En 1890, Allvar Gullstrand (1862-1930) establece en su tesis *Bidrag till astigmatismens teori* (Contribución a la teoría del astigmatismo) los principios básicos del astigmatismo, que ratifica en sus siguientes trabajos entre 1900 y 1911, recibiendo por ello ese año el Premio Nobel de Medicina. Estudia y desarrolla lentes esféricas con el fin de corregir el astigmatismo por incidencia oblicua. Además contribuye notablemente al conocimiento de la estructura y función de la córnea determinando, según su modelo de ojo, que su potencia total es de 43 D, resultado de la suma del poder de la superficie anterior (49 D) y la posterior (-6 D) ⁽⁷⁾.

DEFINICIÓN

En el astigmatismo, los rayos lumínicos no quedan enfocados en un solo punto. En un ojo astigmático las variaciones en la curvatura de la córnea o del cristalino según los diversos meridianos impiden enfocar los rayos de luz en un solo punto. No existe un solo punto focal si no un conjunto de dos puntos focales⁽⁴⁾.

CLASIFICACIÓN

Cada ojo astigmático puede clasificarse:^(4,7).

A) Según la longitud del ojo:

- Astigmatismo Miópico Simple. Cuando uno de estos puntos queda delante del ojo y el otro está sobre la retina.
- Astigmatismo Miópico Compuesto. Cuando ambos puntos focales se encuentran por delante de la retina.
- Astigmatismo Hipermetrópico Simple. Cuando uno de estos puntos queda detrás de la retina y el otro sobre la retina.

-
- Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto. Sí ambos puntos focales quedan detrás de la retina.
 - Astigmatismo Mixto. Cuando un punto focal se encuentra delante de la retina y el otro por detrás.

B) Según la regularidad de las superficies:

- Si los meridianos principales del astigmatismo poseen una orientación constante en cada punto a lo largo de la pupila, y si el grado de astigmatismo es idéntico en todos los puntos, el trastorno de la refracción se denomina astigmatismo regular y puede corregirse mediante lentes cilíndricas.
- En el astigmatismo irregular, la orientación de los meridianos principales o el grado de astigmatismo cambia de un punto a otro a lo largo de la pupila.

Aunque los meridianos principales están separados a 90° en cada punto, según la retinoscopia o la queratometría a veces puede parecer que en la córnea no son perpendiculares entre sí.

C) Según la parte del ojo que lo produce:

- Astigmatismo Corneal.
- Astigmatismo Lenticular.
- Astigmatismo retiniano.

D) Según la frecuencia unilateral de la posición de los meridianos principales:

- Astigmatismo directo o con la regla.
- Astigmatismo inverso o contra la regla.
- Astigmatismo oblicuo.

Astigmatismo con la regla. Es el tipo más frecuente entre los niños, el meridiano vertical se encuentra más inclinado.

Astigmatismo contra la regla. Es el tipo más frecuente en ancianos, el meridiano horizontal se encuentra más inclinado.

Astigmatismo Oblicuo. Describe el astigmatismo regular en el que los meridianos principales no se encuentran ni a 90° ni a 180° o cerca de ellos.

E) Según el valor del cilindro: ⁽¹⁾

- Bajos (hasta 2D)
- Medios (2.25 a 3D)
- Altos (Mayores a 3D)

EPIDEMIOLOGÍA

La magnitud, prevalencia y orientación del astigmatismo varían de acuerdo a la edad y grupo étnico. El astigmatismo contra la regla se encuentra con mayor frecuencia en niños blancos e iraníes. Los asiáticos e hispanos presentan una alta incidencia de astigmatismo con la regla ^(1,2).

En un estudio de población indígena de Brasil se encontró una baja incidencia de miopía y hasta el 16% de incidencia de astigmatismo, el cual fue contra la regla ^(1,2).

Además está determinado por la edad del niño. La cantidad y prevalencia del astigmatismo contra la regla aumenta a medida que la edad gestacional disminuye (83-90%) ^(1,2).

Hasta 50% de los niños en los primeros años de vida presentan astigmatismo mayor a 1D tanto con la regla como contra la regla. Se cree que es debido a la presión que los músculos extraoculares ejercen sobre la esclera ^(1,2).

La evolución del astigmatismo varía de acuerdo a la orientación del eje ^(1,2).

El astigmatismo contra la regla del recién nacido disminuye en los primeros años.

El crecimiento ocular (emetropización pasiva) tiende a corregir el astigmatismo corneal durante los primeros dos años, siendo a partir de los 5 años, fundamentalmente con la regla ^(1,2).

La disminución es significativa entre los 6 meses y los 6 años de edad. Otros estudios señalan una disminución en el astigmatismo contra la regla ^(1,2).

En adultos jóvenes disminuye la incidencia; aproximadamente 13-15% presenta astigmatismo entre 1 y 3D y solo el 2% presenta astigmatismo mayor a 1D ^(1,2).

28% de la población Estadounidense de 5 a 17 años de edad tiene astigmatismo de al menos 1D ^(1,2).

El astigmatismo de 0.5D o mayor es muy común en adultos mayores, y la prevalencia aumenta con la edad y tiende a ser nuevamente contra la regla ^(2,3,4).

Se ha reportado que en hombres hay una prevalencia 20% mayor que en mujeres. No existe una asociación clara entre el astigmatismo y el nivel socioeconómico ⁽³⁾.

ETIOLOGÍA

La etiología del astigmatismo no es del todo clara. Se ha asociado a factores genéticos, causas mecánicas, y no se ha comprobado una asociación con el nivel socioeconómico, tal como se ha planteado en otros errores refractivos ⁽³⁾.

Puede deberse a la interacción de la córnea y otros componentes del ojo como los párpados y los músculos extraoculares. También puede originarse en la superficie anterior de la córnea o en la superficie posterior de la córnea y/o el cristalino ⁽³⁾.

Se ha visto que el 47% del astigmatismo significativo puede reducir con el tiempo en la periferia de la córnea o estabilizarse en el 44% ⁽³⁾.

En 1890 Javal postuló sus leyes en donde deja en claro la importancia del astigmatismo a nivel corneal e interno. La ley de Javal postula lo siguiente:

$$A_t = k + p (A_c)$$

A_t se refiere al astigmatismo total y A_c se refiere al astigmatismo corneal. k y p son constantes, de .5 y 1.25 respectivamente. Posteriormente algunos autores con el afán de simplificar la ley de Javal simplificaron la fórmula de la siguiente manera:

$$A_t = A_c - 0.5$$

Keller y otros autores investigaron la relación entre el astigmatismo corneal y el total mediante videoqueratoscopias y se encontró que las aberraciones corneales son compensadas en gran parte por la óptica interna del ojo, así como los astigmatismos horizontales y verticales ⁽³⁾.

No se encontró una compensación significativa en los astigmatismos oblicuos ⁽³⁾.

La cirugía ocular puede provocar astigmatismo en gran proporción ya que alteran de forma importante la curvatura corneal.

Meek y colaboradores sugieren que la cirugía provoca grandes cambios mecánicos y estructurales corneales, incluyendo alteraciones en los arreglos de la disposición de las fibras de colágena y también alteraciones en la esclera ⁽³⁾.

Las últimas técnicas en cirugía de catarata utilizan incisiones muy pequeñas y por lo tanto ahora provocan menos cambios, sin embargo el meridiano de la incisión se aplanar y causa un cambio astigmático. Generalmente al aplanar el meridiano vertical se genera un astigmatismo contra la regla y al aplanar el meridiano horizontal se genera un astigmatismo con la regla, y entre más cerca sea la incisión al centro de la córnea, más astigmatismo provocará ⁽³⁾.

Otra cirugía que puede provocar astigmatismo es la trabeculectomía, quizá por la tensión utilizada en las suturas ⁽³⁾.

El crecimiento de un pterigión sobre la córnea es una causa de astigmatismo y generalmente entre más avanza la cabeza del pterigión al centro, este aumenta. Se ha visto que causa con mayor frecuencia astigmatismos con la regla ⁽³⁾.

Un hecho bien conocido es que el astigmatismo inducido por el pterigión se modifica con la cirugía ⁽³⁾.

Un estudio realizado hace más de 30 años muestra la aparición de un cambio en la curvatura corneal postquirúrgica en el 45% de los ojos cuya invasión oscilaba entre los 2 y los 4 mm, y un cambio refractivo clínicamente significativo en el 40% de los ojos ⁽³⁾.

En el mismo trabajo se sugiere que la aparición de cambios astigmáticos en contra de la regla en el postoperatorio inmediato puede estar favorecida por la presencia de cierto grado de blefarospasmo ⁽³⁾.

En un estudio más reciente se demuestra igualmente cómo la cirugía modifica a corto plazo el astigmatismo asociado al pterigión, encontrando un astigmatismo preoperatorio medio de 2,41 dioptrías reduciéndose a 1,19 dioptrías en la exploración postoperatoria, en ambos casos a favor de la regla ⁽⁸⁾.

El trabajo referido también confirmó una diferencia mayor cuanto mayor era el astigmatismo previo. En este trabajo el astigmatismo se midió mediante retinoscopia y queratometría ⁽⁸⁾.

El estudio mediante topografía aquí efectuado, aplicando a las variaciones queratométricas las fórmulas de Jaffe y de Cravy, también muestra una tendencia a la neutralización del astigmatismo provocado por el pterigión, y por lo tanto un cambio en el sentido en contra de la regla ⁽⁸⁾.

El procedimiento quirúrgico que quizá provoque más astigmatismo es la queratoplastia penetrante, causando un promedio de 4.3D (Rango 0-10.5D) ⁽³⁾.

FACTORES GENÉTICOS

Wixson investigó la relación entre los defectos refractivos de padres e hijos así como la heredabilidad del poder corneal, y concluyó que hay un patrón de herencia autosómico recesivo para determinarlo ⁽³⁾.

Teikari realizó estudios entre gemelos monocigóticos y dizigóticos y en lo referente al astigmatismo no encontró diferencias entre la asociación de estos en sus respectivos grupos ⁽³⁾.

Hamond posteriormente determinó en otro estudio de gemelas monocigóticas que se relacionaba fuertemente el tipo y grado de astigmatismo entre ellas, comparado con otros grupos ⁽³⁾.

Los autores concluyeron que el factor hereditario es responsable del 50-65% del astigmatismo ⁽³⁾.

Clementi et al. Encontraron que hay una franca asociación familiar en astigmatismo y que este se determina de manera dominante ⁽³⁾.

Lee realizó un estudio con 440 grupos de familias (*Beaver Dam Eye Study*), en el cual encuentra muy poca asociación familiar en astigmatismo, no así en la presencia de otros errores refractivos. Por lo tanto la influencia genética en el astigmatismo no está bien definida, los estudios realizados son contradictorios entre sí ⁽³⁾.

RELACIÓN CON OTRAS ESTRUCTURAS.

MÚSCULOS EXTRAOCULARES

Howland y Sayles sugirieron que el astigmatismo corneal puede ser el resultado del aplanamiento de un meridiano debido a la fuerza que ejercen los músculos extraoculares sobre la cornea, por ejemplo si los músculos rectos aplanan el meridiano horizontal de la córnea se puede producir un astigmatismo contra la regla ⁽³⁾.

Se ha estudiado los cambios corneales durante el fenómeno de convergencia, encontrando que durante el mismo puede haber un aplanamiento del meridiano horizontal ⁽³⁾.

NISTAGMO

Hay correlación entre nistagmo y astigmatismos altos que generalmente son con la regla y de origen corneal. Se cree que la interacción mecánica de la córnea con los párpados y los músculos extraoculares debido al movimiento, puede tener un rol ⁽³⁾.

PÁRPADOS

Se ha implicado la presión de los párpados sobre la córnea en la etiología del astigmatismo.

Grosvernor ⁽⁸⁾, sugiere que el párpado superior puede actuar como una banda de tensión sobre la córnea, sobre todo en gente joven.

Tienen que ver el grosor palpebral y la rigidez de la superficie ocular ⁽³⁾.

Se cree que el cambio de astigmatismo de con la regla a contra la regla en los adultos mayores se debe a la pérdida de soporte de los párpados y por lo mismo el ejercer menor presión sobre la córnea ⁽³⁾.

En muchos síndromes sistémicos se ha encontrado la presencia de astigmatismo significativo (57%), así como alteraciones palpebrales. El tipo de astigmatismo más frecuentemente encontrado es con la regla, seguido por astigmatismos oblicuos generalmente en espejo ⁽³⁾.

Se ha relacionado también alta frecuencia de astigmatismo en el síndrome de Treacher Collins y en sujetos con espina bífida, presentando por lo general astigmatismos oblicuos ⁽³⁾.

Algunas lesiones palpebrales como chalaziones y hemangiomas pueden provocar astigmatismos altos, así como la ptosis palpebral y en mayor medida sí es congénita, también se ha asociado a blefarospasmo y blefaroplastia ⁽³⁾.

ASOCIACIÓN A PATOLOGÍAS CORNEALES

Como ya se ha mencionado, la relación entre el pterigión y la presencia y aumento de astigmatismo con la regla es frecuente ^(3,,8).

Las ectasias corneales son causa frecuente de astigmatismo, la degeneración marginal pelúcida tiende a producir astigmatismo oblicuo o contra la regla, el cual va progresando con la enfermedad, así como astigmatismo irregular ⁽⁹⁾.

El queratocono es una causa bien conocida de astigmatismo miópico irregular. El ojo menos afectado o con queratocono subclínico, puede presentar un astigmatismo oblicuo alto ^(10,11).

Las ectasias post cirugía refractiva generan astigmatismos irregulares y se ha observado mayor frecuencia de estas en ojos con astigmatismos oblicuos previos¹⁰. En el caso de la queratotomía radiada frecuentemente se encuentra un astigmatismo hipermetrópico ⁽¹²⁾.

Otras patologías corneales que provocan astigmatismos elevados son:

Degeneración marginal de Terrién, Úlcera de Mooren, cicatrices corneales secundarias a trauma o queratitis ⁽⁹⁾.

4.- Objetivo

OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de astigmatismo oblicuo en una muestra de población mexicana y que tan frecuente es su relación con alteraciones corneales, así como las patologías que se asocian con mayor frecuencia a este tipo de astigmatismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Obtener una muestra representativa de pacientes con astigmatismo oblicuo que acuden por primera vez a nuestra Institución.

Conocer la incidencia de astigmatismo oblicuo por grupos de edad y género dentro de esta muestra de pacientes que acuden por primera vez a nuestra Institución.

Determinar las características que presentan los astigmatismos oblicuos en una muestra de población mexicana y específicamente en nuestro hospital.

Identificar la frecuencia con la que se presenta este tipo de astigmatismo en una muestra de población mexicana.

Identificar la frecuencia con la que el astigmatismo oblicuo se relaciona a patologías corneales en estos pacientes.

Determinar cuáles son las patologías corneales que más se relacionan a la presencia de astigmatismo oblicuo en los pacientes que acuden a nuestra Institución.

5.- Hipótesis

Los astigmatismos oblicuos se relacionan frecuentemente a patologías corneales y pueden ser una manifestación de estadios tempranos de estas enfermedades en nuestra población.

6.- Justificación

Conocer la incidencia de astigmatismo oblicuo en general y en los diferentes grupos de edad y género dentro de una muestra de población mexicana, permitirá determinar la relación de este con distintas patologías corneales y de esta manera establecer una sospecha diagnóstica temprana de las que se relacionen más comúnmente.

7.- Material y métodos

Población

Se incluyeron 68 ojos de 49 pacientes que acudieron por primera vez a nuestra Institución en el período de junio a octubre de 2011 y presentan astigmatismo oblicuo en el estudio de refracción, considerándose astigmatismo oblicuo con ejes entre 20° y 70°, o entre 120° y 170°.

En todos los pacientes se realizó historia clínica y exploración oftalmológica completa.

Se creó una base de datos de estos pacientes en la cual se incluyeron las siguientes variables:

- Edad.
- Sexo.
- Ojo.
- Agudeza visual.
- Queratometrías.
- Refracción mediante esquiascopia, con el método esfera-esfera y subjetivo.
- Capacidad visual.
- Presencia de patología corneal asociada.
- Tipo de patología corneal asociada.

Población

Los participantes fueron pacientes captados en el servicio de consulta externa de La Fundación Hospital Nuestra Señora de Luz I.A.P. durante los meses de junio a octubre del 2011.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes de consulta externa de primera vez.
- Mexicanos.
- Historia clínica completa y estudio de refracción.
- Astigmatismos oblicuos (ejes entre 20°-70° y 120-170°) en uno o ambos ojos.
- Sin patologías en otras estructuras oculares además de la córnea.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes extranjeros.
- Historia clínica o estudio de refracción incompletos.
- Con patologías en otra estructura ocular además de córnea.

8.- Análisis Estadístico.

Diseño de la investigación

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional y longitudinal.

Se realizó un análisis estadístico de los datos obtenidos en el cual se determina la incidencia de astigmatismo oblicuo en nuestra Institución y específica por edad y genero, unilateralidad o bilateralidad, la incidencia de patologías corneales en estos pacientes y las patologías más frecuentemente asociadas.

Se realizó también un análisis descriptivo de las características refractivas.

Se analizó la correlación con patologías corneales e identificación de las patologías que se encuentran con mayor frecuencia.

Herramientas Estadísticas: Microsoft Excel 2007.

9.- Resultados

- 85 OJOS (100% DE CASOS)
- 60 PACIENTES (100% DE PACIENTES)

HOMBRES	MUJERES
31 (51.66%)	29 (48.33%)

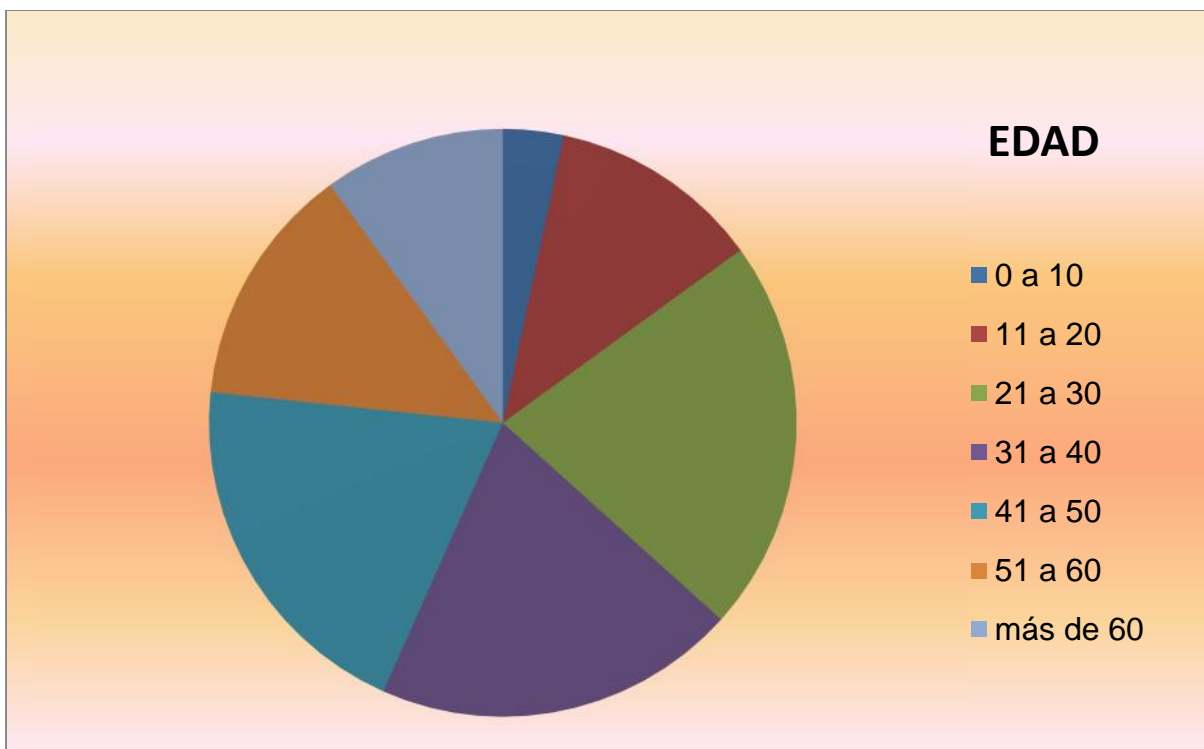
TABLA 1. PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL GÉNERO.

UNILATERAL	BILATERAL
35 (58.33%)	25 (41.66%)

TABLA 2. PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA LATERALIDAD.

Edad	Número (%)
0 a 10	2(3.3%)
11 a 20	7(11.66%)
21 a 30	13(21.66%)
31 a 40	12(20%)
41 a 50	12(20%)
51 a 60	8(13.33%)
más de 60	6(10%)

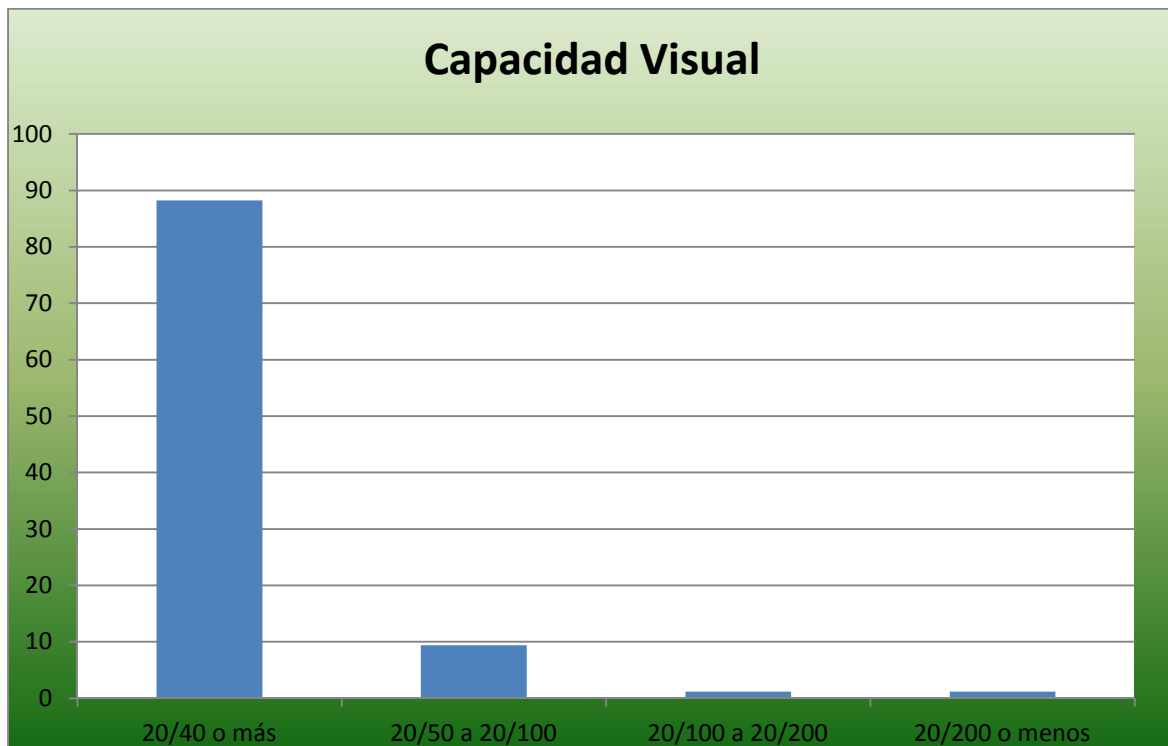
TABLA 3. PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA EDAD.



GRÁFICA 1. PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA EDAD.

CAPACIDAD VISUAL	PORCENTAJE
20/40 o más	88.2%
20/50 a 20/100	9.41%
20/100 a 20/200	1.17%
20/200 o menos	1.17%

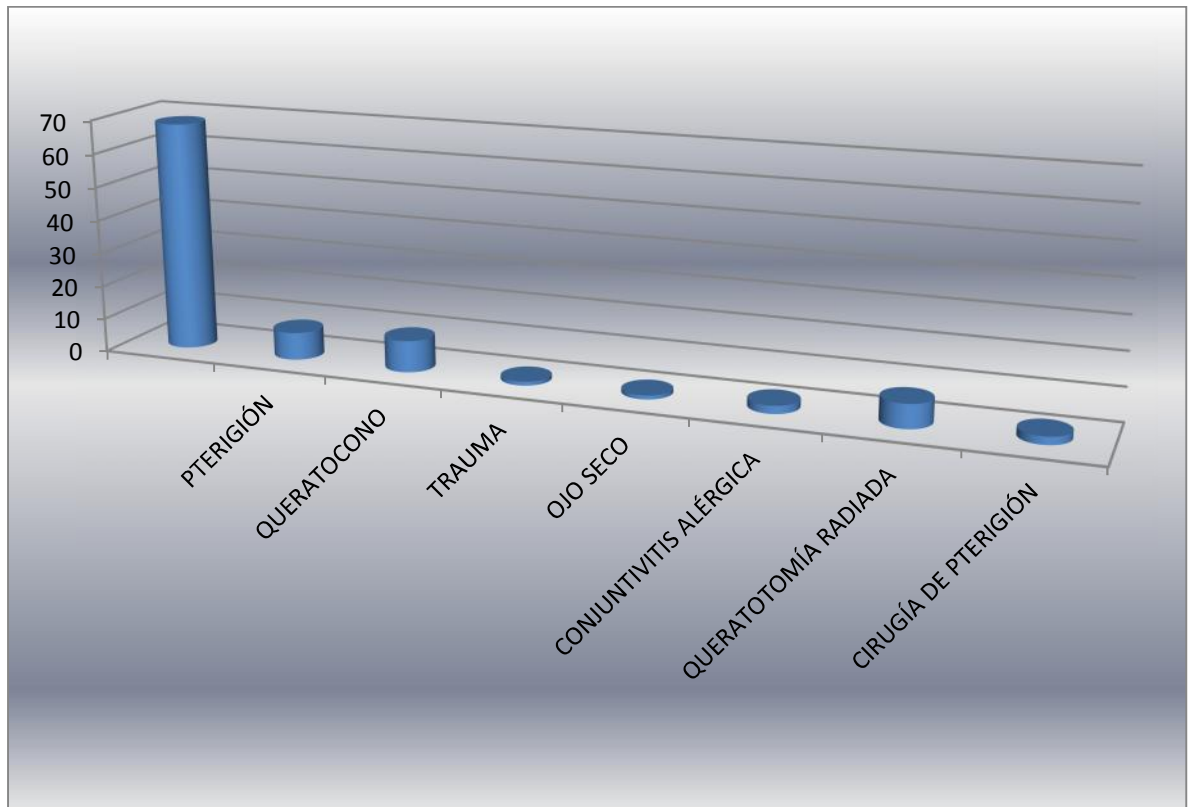
TABLA 4. PORCENTAJE DE ACUERDO A LA CAPACIDAD VISUAL.



GRÁFICA 2. PORCENTAJE DE ACUERDO A LA CAPACIDAD VISUAL DISTRIBUÍDOS EN GRÁFICA DE BARRAS.

ALTERACIÓN CORNEAL	PORCENTAJE
NO	68.2%
PTERIGIÓN	8.2%
QUERATOCONO	9.41%
TRAUMA	1.17%
OJO SECO	1.17%
CONJUNTIVITIS ALÉRGICA	2.35%
QUERATOTOMÍA RADIADA	7.05%
CIRUGÍA DE PTERIGIÓN	2.3%

TABLA 5. PORCENTAJE DE CASOS DE ACUERDO A LA PRESENCIA Y TIPO DE PATOLOGÍA CORNEAL.



GRÁFICA 3. DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DE ALTERACIONES CORNEALES.

10.- Discusión

Se estudiaron 85 ojos de 60 pacientes, dentro de los cuales 31 (51.66%) fueron del sexo masculino y 29 (48.33%) del sexo femenino, por lo que se encontró una predilección por género.

En cuanto a la lateralidad 35 pacientes (58.33%) presentaron astigmatismo oblicuo de manera unilateral y bilateral en 25 pacientes (41.66%), por lo que podemos asumir que esta característica no se encuentra presente en todos los casos probablemente debido a que las alteraciones corneales encontradas generalmente se presentan de manera asimétrica.

Aunque se presentaron casos en todos los grupos de edad, la mayoría de los pacientes fueron adultos jóvenes, entre 21 y 50 años de edad (73,32%). La edad promedio fue de 37.8 años de edad.

El grupo en el que se presentaron más casos fue en el de 21 a 30 años.

Estos datos concuerdan con el tipo de alteraciones corneales asociadas que se encontraron ya que es en la edad en la que estas se presentan, en el caso del queratocono típicamente alrededor de los 20 años de edad ^(10,15).

El 31.8% presentó una patología corneal asociada, dentro de las patologías corneales que se presentaron, la más frecuente fue queratocono en 9.41%.

Read ⁽⁷⁾ y Samara ⁽¹⁰⁾ identificaron al queratocono como causa de astigmatismo oblicuo incluso desde etapas subclínicas y causando posteriormente astigmatismos irregulares en casos avanzados.

Otras ectasias corneales causan inicialmente astigmatismos oblicuos, tal como la degeneración marginal pelúcida ^(9,13), sin embargo no se presentó ningún caso con esta ectasia.

La segunda patología más frecuente fue pterigión en 8.2%, aunque en la literatura se ha asociado más con astigmatismo con la regla ⁽⁷⁾.

Se encontró asociación a queratotomía radiada en 7.05%. Este tipo de cirugía se ha asociado con astigmatismo hipermetrópico ⁽¹²⁾, sin embargo ninguno de los ojos presentó este tipo de astigmatismo.

No se encontró una asociación entre queratotomía radiada y astigmatismos oblicuos previamente reportada, sin embargo, se ha encontrado una asociación a ectasias post cirugía refractiva en los ojos con astigmatismos oblicuos prequirúrgicos ⁽¹¹⁾.

2.3% de los casos presentaron conjuntivitis alérgica. Esta patología ha sido ampliamente asociada con la presencia de queratocono. El queratocono se ha asociado hasta en 35% con enfermedades atópicas, por lo que se asume que existe una relación también con este tipo de astigmatismo ^(14,15).

2.3% de los casos se relacionaron con antecedente de resección de pterigión.

Se presentó un caso de ojo seco moderado y cicatriz corneal secundaria a trauma en 1.17%, lo cual concuerda con Read ⁽⁷⁾, quien menciona estas causas como etiología frecuente del astigmatismo.

La mayoría de los pacientes solo presentaron un antecedente corneal, por lo demás sanos.

En el caso de un paciente, presentó dos características, presencia de pterigión bilateral así como antecedente de queratotomía radiada. Otro paciente de queratotomía radiada fue sometido a retoque con LASIK.

11.- Conclusión

El astigmatismo oblicuo se relacionó a la presencia de patología corneal hasta en 31.8%.

Se sugiere buscar intencionalmente la presencia de alguna patología corneal en este tipo de pacientes, así como darles seguimiento en busca de cambios refractivos con el paso del tiempo.

Las patología corneal más frecuentemente relacionadas en este estudio es queratocono, en etapas tempranas y subclínicas. La segunda patología corneal más asociada fue pterigión.

12.- Bibliografía

1. Bermúdez M., López Y, Figueroa L. *Astigmatismo en niños. Cienc.tecnol.salud.vis.ocul 2006; 7(1):57-62.*
2. Kleinstein R, Jones L, Hullett S. *Refractive error and ethnicity in children. Arch Ophthalmol. 2003; 121(8):1141–1147.*
3. Read S, Collins M, Carney L. *A review of astigmatism and its causes. Clin Exp Optom 2007; 90(1): 5–19.*
4. Miller K, Albert D, Asbell P, Atebara N, Schechter R, Wang M, Morse C. American Academy of Ophthalmology. *Basic and Clinical Science Course: Clinical Optics, sect 3.* San Francisco: AAO; 2007-2008.
5. Zadnik K, Mutti DO. *Duane´s Clinical Ophthalmology: Biology of the eye as an optical system, vol. 1(34).* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.

-
6. Curbelo L, Hernández J, Machado R, Enrique J, Padilla C, Ramos M. *Frecuencia de ametropías*. Rev Cubana Oftalmol 2005; 18(1):45-51.
 7. Belmonte Martinez, J. *Historia del astigmatismo*. Microcirugía ocular 2005;1(5).
 8. Munuera G, Moreno J, García A, Aliseda Pérez de la Madrid D. *Variaciones del astigmatismo corneal en la cirugía del pterigium. Estudio mediante topografía corneal*. Studium Ophthalmologicum 1997; 16(1).
 9. Jinabhai A, *Pellucid corneal marginal degeneration. A Review*. Cont Lens Ant Eye 2010; 34(2):56-63.
 10. Samara A, Benítez M, Díaz Y, Machado E. *Características topográficas del queratocono en nuestro medio*. Rev. Cubana Oftalmología. 2003; 16(2):178-193.

-
11. Binder P, Lindstrom R, Stulting D. *Keratoconus and corneal ectasia after LASIK*. J Refract Surg. 2005; 21:749-752.
12. Waring G. *Radial keratotomy*. Ophthalmol Clin North Am. 1992; 5:695,707.
13. Palafox D, Vidal L. *Queratocono en pacientes alérgicos. Comunicación de tres casos*. Revista Alergia México 2010; 57(3):96-98.
14. Aguilar M. *Actualidades en Queratocono*. Rev Hosp Gral Dr. M Gea González 2001; 4(4):130-132.