

UNIVERSIDAD DE LLEIDA
FACULTAD DE MEDICINA
Departamento de Cirugía

TESIS DOCTORAL

ASTIGMATISMO POST-CIRUGÍA DE LA CATARATA
y
LENTE INTRAOCULAR DE CÁMARA POSTERIOR

Presentada por: D. RAFAEL FERRERUELA SERRANO

Director: DR. MANUEL QUINTANA CASANY

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

Nos planteamos el presente estudio como un análisis del astigmatismo postquirúrgico en la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular de cámara posterior.

Estudiamos las variables incisión y sutura en el astigmatismo postoperatorio.

El astigmatismo, en la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular es el mayor problema de la cirugía actual.

Donders, en 1864, es el primer autor en comentar que una consecuencia no deseable en la cirugía de la catarata es la alteración en la curvatura corneal (111).

En 1973 Sourdille apunta que el criterio de una buena operación de la catarata es el astigmatismo postquirúrgico (112).

En el control de los cambios yatrogénicos del astigmatismo postquirúrgico se encuentra el reto del cirujano de cataratas (113).

Antes del desarrollo de las lentes de contacto, el astigmatismo post-catarata no fue una preocupación para la corrección óptica. Con el desarrollo de las lentes de contacto duras, el astigmatismo inducido tras la cirugía de la catarata no fue un problema relevante hasta 4 dioptrías de astigmatismo corneal. Actualmente, el astigmatismo post-catarata se ha convertido en un problema mayor con el desarrollo de las lentes intraoculares (114).

En la actualidad el astigmatismo corneal postoperatorio es el factor más importante para una rápida recuperación visual (114).

Desde el advenimiento del uso de las lentes de contacto y de las lentes intraoculares, la importancia del astigmatismo tras la cirugía de la catarata ha sufrido un importante aumento de interés. Un elevado astigmatismo se traduce en una pobre visión sin corrección (115).

De todos los factores que intervienen en el astigmatismo tras la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular, hay factores con importancia relevante: el tipo de incisión y su arquitectura; así como la forma y los diferentes materiales de sutura usados para el cierre de la incisión.

Los esfuerzos para disminuir el astigmatismo corneal tras la extracción de la catarata pueden realizarse de varias formas, incluyendo: cambios en la localización de la incisión, uso de nuevos materiales para su cierre, y recientemente con el uso de queratómetros quirúrgicos y de suturas ajustables (116, 117).

La configuración de la incisión, el material de sutura, y la técnica de sutura, producen unos cambios sustanciales en el astigmatismo con el paso del tiempo (100).

La incisión se ha mostrado como un importante factor en el astigmatismo postoperatorio; incisiones anteriores, limbares o corneales tienden a evitar el sangrado, pero muestran una mayor distorsión y astigmatismo; incisiones localizadas más posteriormente, se asocian a mayor sangrado pero menos astigmatismo (118).

Con los avances de la cirugía de la catarata, el control del astigmatismo corneal postoperatorio sigue siendo un problema para los cirujanos oftálmicos. Diversas alternativas se han estudiado para facilitar una rápida rehabilitación visual. Entre ellas se incluyen modificaciones en el tipo, tamaño y localización de la incisión (119-125); cambios en los materiales y técnicas de sutura, (122-126) y el uso de queratómetros intraoperatorios (123, 127-132).

Van Rij y Waring, 1984, para estudiar los mecanismos por los cuales las incisiones y las suturas producen un astigmatismo corneal, realizan diferentes incisiones, resecciones y suturas en el limbo córneo-escleral de ojos de cadáver. La compresión del tejido por las suturas inducen un astigmatismo en el meridiano de la cirugía; menos apreciables son los cambios en la profundidad sagital de la cámara anterior. Suturas en la parte más anterior de la córnea, comprimen e implican mayor cantidad de tejido que las colocadas más posteriormente; produciendo una depresión del limbo corneal hacia la cámara anterior y una deformación en el centro de la curvatura corneal, aumentando su inclinación, en el meridiano de la cirugía. El diámetro corneal disminuye en ese meridiano y en el meridiano opuesto la córnea se aplana (55).

Flaharty y Siepser, 1988, estudian el astigmatismo inducido tras la cirugía en ojos de cadáver, en los cuales varían el tipo y tamaño de la incisión, estudiando el astigmatismo postoperatorio. Sus resultados apuntan que el tamaño de la incisión (menor tamaño menor astigmatismo), tipo de incisión (bolsillo escleral menor astigmatismo), y sutura son factores importantes en el astigmatismo postoperatorio de la cirugía de la catarata (133).

Neumann y col., 1989, estudian el astigmatismo tras la cirugía de la catarata en función de la longitud de las incisiones; consiguen astigmatismos postoperatorios menores con incisiones pequeñas de 3-4 mm que con incisiones de 10 mm (134).

Shepherd, 1989, afirma que el uso de incisiones pequeñas en la cirugía de catarata inducen un menor astigmatismo, resultando una refracción más estable (135).

Armediades y col., 1990, estudian la deformación radial del tejido córneo-escleral adyacente a la incisión, en función de la longitud, localización y forma de la misma. En sus conclusiones destacan que la deformación radial del tejido córneo-escleral adyacente a la incisión incrementa drásticamente con la longitud de la misma. La menor alteración estructural se observa con incisiones tipo bolsillo escleral y de 3 mm de longitud (136).

Muchos trabajos se han realizado para estudiar el astigmatismo postquirúrgico en la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular. La mayoría de ellos coinciden en dos factores primordiales: incisión y sutura.

La incisión es el factor más ampliamente estudiado en la literatura internacional, las tendencias actuales son disminuir su tamaño y hacerla lo más posterior posible.

El factor sutura es otro importante factor, aunque en cierta manera influenciado y modulado de forma importante por el tipo de incisión realizado. Diferentes tipos de incisiones están acompañados de suturas concretas.

Nos planteamos el análisis de nuestros resultados en función de las variables incisión y sutura.

En una población total de 789 ojos operados entre 1983 y 1992 extraemos una muestra de 569 ojos. Los criterios de exclusión se enumeran en el apartado de material y métodos, destacando el criterio de ablación de sutura.

Se intenta analizar no sólo el astigmatismo postquirúrgico en períodos concretos de tiempo; intentamos también analizar su evolución, sin factores externos que lo modifiquen sustancialmente, como es la manipulación de la sutura y el uso prolongado de corticosteroides.

Excluimos de forma explícita todas aquellos ojos en las que se realizó ablación de sutura; estudiamos la evolución natural del astigmatismo durante un año.

Hay que tener en cuenta que se excluyen del estudio en principio todos aquellos casos con astigmatismos mayores, pues coinciden con los casos de ablación, pero también tener presente que representan sólo el 14.6% de los ojos operados.

Estudiamos el astigmatismo postquirúrgico en función de dos variables: incisión y sutura. La variable cirujano queda anulada al realizarse todas las intervenciones por el mismo cirujano.

El factor cirujano en la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular, no es abordado de forma exhaustiva en la literatura internacional. A nuestro entender es un factor importante, ya que técnicas idénticas en cirujanos diferentes se traducen a menudo en resultados dispares.

Steiner y col. (137) realizan un estudio prospectivo, randomizado y multicéntrico en el cual comparan incisiones de 4 y 6.5 mm en técnica de facoemulsificación. Si bien en las incisiones menores objetivan un menor astigmatismo postquirúrgico es importante destacar diferencias significativas entre cirujanos empleando técnicas idénticas; así el astigmatismo inducido-postquirúrgico al primer día en el grupo 1, el cirujano A se traduce en -0.09 (1.60), frente a 1.22 (2.40) de los cirujanos B y C.

El factor cirujano es importante; en nuestro estudio anulamos la variabilidad de los cirujanos al realizarse las intervenciones por el mismo cirujano; de otra manera los resultados finales habría que valorarlos desde otra óptica.

Analizando la evolución natural del astigmatismo postoperatorio en el conjunto de los 569 ojos estudiados observamos las siguientes características:

Inicialmente el conjunto de ojos intervenidos de cataratas, parten de un astigmatismo preoperatorio en contra de la regla de -0.3 dioptrías.

El astigmatismo postoperatorio la primera semana, en valores absolutos, es el mayor y siempre a favor de la regla, llegando hasta +2 dioptrías.

El cierre de la incisión, induce un cambio en el eje del astigmatismo previo a la intervención, con incurvación de la córnea en el meridiano vertical por compresión de la herida (55).

A partir de la primera semana, cuando el pico del astigmatismo postoperatorio es máximo, la tendencia del mismo es ir disminuyendo progresivamente.

La disminución del astigmatismo postoperatorio en valores de a favor de la regla, sigue hasta invertirse y pasar a contra de la regla, entre el 2.5 mes y 3 mes del postoperatorio.

A partir del tercer mes, el astigmatismo postoperatorio, sigue aumentando en valores absolutos en contra de la regla; hasta el año de evolución que es cuando finalizamos el seguimiento.

La curva del astigmatismo postoperatorio es inicialmente a favor de la regla con un pico máximo a la primera semana, con tendencia a disminuir y virar a contra la regla, pero la evolución continua hasta el año de seguimiento, aumentando las diferencias respecto el astigmatismo previo a la intervención de catarata.

Rowan (138), 1978, analiza en 77 casos de extracción intracapsular el astigmatismo postoperatorio. Encuentra una curva de astigmatismo postoperatorio parecida a la nuestra, con una fase inicial a favor de la regla y un pico a la primera semana, que progresivamente decrece para invertirse en 5 semanas. La uniformidad del estudio en cuanto a tipos de suturas empleadas, incisiones y cirujanos es muy dispar, lo que puede desvirtuar los resultados obtenidos. Apunta que hay más tendencias a la relajación de la herida cuanto más anterior se realice la incisión.

Gorn (139) en 1985 analiza durante 24 meses el astigmatismo postoperatorio de sus cataratas. No precisa el número de las mismas, utiliza la técnica extracapsular con incisión limbar y sutura seda 9-0. Sus resultados muestran una tendencia inicial del astigmatismo postoperatorio a favor de la regla que gradualmente disminuye, para invertirse alrededor de los 2.5 meses. El astigmatismo postoperatorio inicial es de 5 dioptrías a favor de la regla, siendo el final a los 24 meses de 1 dioptría contra la regla. Obtiene en cada período de tiempo unas desviaciones standar muy amplias lo que implica resultados dispares, poco agrupados. La curva de evolución del astigmatismo postoperatorio coincide con nuestros resultados, inicialmente a favor de la regla para evolucionar progresivamente contra la regla.

Jampel y col. (115) en 1986 analizan los cambios del astigmatismo corneal postoperatorio en 203 cataratas según técnica extracapsular e implante de lente intraocular; todas son operadas por el mismo cirujano. Sus resultados son muy parecidos a los obtenidos en nuestros casos, inicialmente encuentra un incremento del astigmatismo postoperatorio a favor de la regla con un pico de 2.2 dioptrías; el cual gradualmente disminuye a contra la regla, estabilizándose alrededor de 0.35 dioptrías en contra de la regla. El astigmatismo se invierte también a los 3 meses. Encuentran una caída del astigmatismo de -0.03 dioptrías por semana hasta la semana 16. La técnica quirúrgica para todos sus casos es la misma y sus resultados son equiparables en cuanto a la evolución del astigmatismo a los nuestros. En sus casos tampoco realiza ablación de suturas.

La misma evolución es encontrada por Masket (121), 1985, utilizando técnica de facoemulsificación e incisión escleral en túnel. Inicialmente encuentra astigmatismos a favor de la regla para cambiar a contra la regla cuando la herida ha curado ampliamente. Inicialmente presenta un pico máximo de astigmatismo a la semana, su incisión se mantiene más estable pues la pendiente de evolución del astigmatismo postoperatorio es menor, produciéndose el cambio a contra la regla a los 4 meses frente a los 2.5-3 de nuestras series.

Masket (121) afirma que las actuales incisiones en la cirugía de las cataratas inducen cambios transitorios y permanentes en el astigmatismo corneal. Típicamente se observan dos fases en la respuesta del astigmatismo, un cambio inicial a favor de la regla seguido por un eventual y/o permanente cambio hacia el astigmatismo preoperatorio.

Axt (68) en 1987 realiza un estudio longitudinal y prospectivo del astigmatismo postoperatorio. De 503 ojos operados de cataratas con técnica extracapsular e implante de lente intraocular, analiza durante un año el astigmatismo postoperatorio. La técnica quirúrgica fue siempre la misma así como el cirujano.; incluye en el estudio los ojos con ablación de suturas. La curva de la evolución del astigmatismo se repite como en nuestros resultados, inicialmente obtiene un astigmatismo postoperatorio a favor de la regla, que gradualmente disminuye y alrededor del tercer mes se invierte a contra la regla. El astigmatismo postoperatorio se estabiliza en contra de la regla a los 15 meses.

Parker y Clorfeine (101) en 1989 estudian la evolución del astigmatismo tras la extracción extracapsular de cristalino con implante de lente intraocular. Analizan 66 ojos durante tres años y lo inician a partir del tercer mes del postoperatorio pues en esa fecha se han realizado todas las ablaciones de sutura. No especifican si hay uno o varios cirujanos. Analizando todos los casos en conjunto parten de un astigmatismo postoperatorio a los tres meses de 0 dioptrías, durante el primer año el astigmatismo aumenta en contra de la regla de forma más marcada que el segundo año y casi no aumenta durante el tercer año; el incremento a los tres años es de 0.75 dioptrías. Analizan tres grupos, un grupo en el cual el astigmatismo a los tres meses es a favor de la regla, un segundo que es 0 y un tercer grupo en el que el astigmatismo a los tres meses es en contra de la regla. El grupo segundo se comporta como el grupo global. El primer grupo evoluciona disminuyendo el astigmatismo a favor de la regla para invertirse en contra de la regla al segundo año, tendencia que observamos en nuestro propio análisis. El tercer grupo curiosamente la tendencia es a ir a favor de la regla sin conseguir una inversión manifiesta del astigmatismo. Como si todos los grupos, aun partiendo de astigmatismos diferentes tendieran a unificarse al final, aproximándose al prequirúrgico.

Talamo y col. (140), 1991, analiza la evolución natural del astigmatismo tras la cirugía de la catarata. Realizan un estudio prospectivo de 137 casos de extracción extracapsular con implante de lente intraocular, todas ellas intervenidas por el mismo cirujano. No se realizó ablación de suturas, el seguimiento medio fue de 2 años. Se realizaron en todos los casos una incisión limbal posterior de 140 grados y se suturó con 4 puntos sueltos de nylon 10-0. En cuanto a la caída de dioptrías del astigmatismo la más importante se demostró en el primer mes con una media de +1.44 dioptrías, coincidiendo con nuestros resul-

tados; posteriormente la caída fue sucesivamente menor hasta los -0.027 a partir de los 36 meses. Si bien la curva del astigmatismo postoperatorio sigue las dos fases encontradas en nuestros grupos, una primera a favor de la regla con caída de la pendiente y una segunda fase en contra de la regla; la inversión en contra de la regla se produce alrededor de los tres meses en los casos en que el astigmatismo postquirúrgico al mes es menor a 2 dioptrías, frente a los 2 y 3 años en los casos en los que el astigmatismo postoperatorio era mayor de 2 y 3 dioptrías respectivamente. Nuestros resultados no muestran una estabilidad tan marcada, produciéndose cambios más acusados en el primer mes.

Analizada la evolución natural en conjunto del astigmatismo postoperatorio, nos planteamos si factores como el tipo de incisión empleada o el tipo de sutura utilizado influyen de una manera significativa en dicha evolución natural.

En el apartado de material y métodos se definen los grupos estudio.

Al analizar de forma conjunta la variable incisión y la variable sutura encontramos diferencias estadísticamente significativas en la primera, segunda semana y el primer mes. El astigmatismo postoperatorio en los períodos iniciales de su evolución era diferente en función de la sutura y la incisión empleada, igualándose posteriormente en cuanto a su evolución. Si analizamos las dos variables por separado dentro del mismo examen estadístico, la sorpresa fue, que sí había diferencias significativas en el astigmatismo postoperatorio a la primera, segunda semana y el tercer mes; pero estas diferencias, eran en función de la variable sutura y no de la variable incisión.

Decidimos estudiar el astigmatismo postoperatorio individualmente para cada variable.

Estudiamos el astigmatismo postoperatorio en función del tipo de incisión utilizada: corneal o escleral.

Si analizamos las curvas de evolución del astigmatismo postoperatorio para cada una de las incisiones observamos las siguientes características:

El comportamiento del astigmatismo postoperatorio sigue un patrón muy parecido al encontrado en la curva del análisis global para todos los casos.

Inicialmente partimos de un astigmatismo preoperatorio en contra de la regla, para encontrar un pico máximo a favor de la regla en la primera semana, que disminuye progresivamente hasta invertirse alrededor del tercer mes y continuar evolucionando y aumentando en valores negativos, contra la regla, hasta el año de seguimiento.

Si comparamos las dos curvas para cada una de las incisiones realizadas, observamos que el pico de astigmatismo postoperatorio en la primera semana, siempre es a favor de la regla, siendo mayor en los ojos con incisión escleral, (2.6 ± 1.6 dioptrías frente a 1.3 ± 1.8 dioptrías) que en la incisión corneal; dicha diferencia a favor de la incisión escleral se mantiene la segunda semana en menor grado y es menor en el primer mes. La pendiente de caída es más acusada en la incisión escleral, así en tres semanas cae 2 dioptrías frente a 1 dioptría de la incisión corneal. A partir del primer mes las curvas se igualan y siguen una evolución prácticamente idéntica.

Constatamos de forma estadística lo observado en la gráfica, encontrando diferencias significativas en la primera semana y segunda semana; la incisión escleral se acompaña de un mayor astigmatismo postoperatorio en los estadios iniciales del estudio.

Nuestros resultados contrastan con la mayoría de publicaciones en las cuales las incisiones posteriores, se acompañan de un menor astigmatismo postoperatorio inmediato.

La incisión se ha mostrado como un importante factor del astigmatismo postoperatorio. Las incisiones anteriores sangran menos pero tienen un mayor astigmatismo, las posteriores sangran más y se acompañan de un menor astigmatismo (118).

Cuanto más posteriores y cortas sean las incisiones inducen menos cambios del astigmatismo (55, 141).

El astigmatismo postoperatorio es mayor y sus cambios más acusados en incisiones anteriores, tanto en técnicas extracapsulares como de facoemulsificación (142).

Nuestros resultados difieren de los publicados en la literatura internacional. Si analizamos los grupos de estudio, en el grupo donde se realizó incisión corneal se utilizó únicamente como material de sutura el nylon de 10-0. y el nylon de 11-0; en cambio en el grupo con incisión escleral además de las dos suturas mencionadas, también se utilizaron la sutura mixta (nylon 10-0. con seda virgen 9-0) y la sutura continua de nylon 10-0. El tipo de sutura empleado puede ser un importante sesgo a la hora de obtener resultados. Para equiparar grupos, tendríamos que igualar condiciones, y si la variable sutura es una variable que modifica el astigmatismo postoperatorio nuestros resultados no son demostrativos.

Nos planteamos el análisis del astigmatismo postoperatorio en función del tipo de incisión, pero sólo en aquellos casos donde se utilizó como material de sutura el nylon 10-0. y el nylon 11-0.

No encontramos diferencias significativas en el astigmatismo postoperatorio en función de la incisión empleada cuando igualamos las condiciones de los grupos en cuanto a la variable sutura. El astigmatismo postoperatorio en cada uno de los grupos, incisión corneal e incisión escleral, es comparable y su evolución prácticamente paralela.

Analizando lo mismo pero desde otro prisma, observamos que al estudiar el astigmatismo postoperatorio y su evolución en todos aquellos casos en los que se suturó con nylon de 10-0 no encontramos diferencias significativas en cuanto al astigmatismo entre incisiones corneales o esclerales; las curvas son prácticamente iguales en cuanto a todos los parámetros; lo que ratifica la independencia del astigmatismo postoperatorio de la variable incisión en nuestros casos. Exáctamente ocurre igual al analizar las curvas de los casos en que se suturó con nylon de 11-0; tanto las incisiones corneales como las esclerales, se comportan de formas iguales.

Respecto al nylon 10-0. y el nylon 11-0., podemos observar que el pico máximo de astigmatismo es menor en el nylon 11-0. y que su viraje en contra de la regla se produce a los 2 meses frente a los tres meses del nylon 10-0. El nylon 11-0 es una sutura menos astigmatizante, pero menos estable.

Aun habiendo igualado nuestros grupos en cuanto al factor sutura, nuestros resultados siguen estableciendo diferencias con los resultados publicados; en los cuales las incisiones más posteriores se acompañan de astigmatismos menores.

Cuál es nuestra interpretación; nuestras incisiones corneales las realizamos prácticamente a nivel del limbo esclero-corneal, siempre dentro del primer milímetro del tejido corneal, por el límite de la arcada vascular, son en cuña posterior y coaptan muy bien. Las incisiones posteriores en nuestro estudio, engloban las incisiones limbares propiamente dichas y las esclerales, que realizamos no más allá de un milímetro del limbo. El margen en el que jugamos para ambas incisiones es mínimo, lo que justificaría no encontrar diferencias significativas entre ambas incisiones, en contraste a la literatura internacional.

Una vez analizados nuestros resultados del astigmatismo postquirúrgico en función del tipo de incisión, podemos llegar a la conclusión que el tipo de incisión realizada en nuestro estudio no influye en el astigmatismo postoperatorio y su evolución. Conclusión que ya se apuntaba en el primer análisis estadístico al estudiar ambas variables conjuntamente.

Analicemos los resultados del astigmatismo postoperatorio en cuanto a los diferentes tipos de sutura empleados.

Para cada una de las cuatro suturas empleadas, el patrón de evolución del astigmatismo postoperatorio sigue sustancialmente el global ya referido. Partimos de un astigmatismo preoperatorio en contra de la regla, con un astigmatismo postoperatorio a favor de la regla, un pico máximo a la primera semana, con tendencia a disminuir e invertirse entre el segundo y el tercer mes, siguiendo su evolución con una pendiente mínima hasta el año de seguimiento

.

Las suturas que inducen un mayor astigmatismo en la primera semana son la mixta con 2.8 dioptrías y la continua con 2.6 dioptrías; tanto el nylon de 10-0 como el de 11-0. se comportan de forma parecida, con astigmatismos máximos de 1.5 dioptrías para el nylon 10-0. y 1.2 para el 11-0.; prácticamente la mitad respecto a la mixta y a la continua respectivamente. Si mantenemos el paralelismo, cuando analizamos las curvas de astigmatismo postoperatorio en función de la incisión de forma global, las incisiones esclerales donde sí se emplean las suturas mixtas y continua, muestran un astigmatismo el doble que el encontrado para las incisiones anteriores o corneales, donde únicamente se utilizó como materiales de sutura el nylon 10-0 y nylon 11-0 en puntos sueltos.

Las diferencias se mantienen la segunda semana, con una clara tendencia a igualarse pero mostrándose el nylon 10-0. y 11-0. diferentes a la mixta y continua.

Si bien en el primer mes las diferencias siguen siendo significativas hay un cambio a destacar; la caída de la sutura continua, es más acusada respecto de las demás suturas, en un mes pasa de 2.66 ± 1.81 dioptrías a 0.42 ± 1.43 dioptrías, más de 2 dioptrías de caída. La caída de la sutura mixta es también importante, pasando de 2.82 ± 1.34 dioptrías la primera semana a 0.73 ± 1.18 el primer mes, 2 dioptrías prácticamente.

Las suturas de nylon se muestran más estables en sus caídas, desde la primera semana al primer mes, se mantienen alrededor de 1 dioptría. Datos que coinciden al analizar la incisión corneal donde recordamos sólo se usó nylon de 10-0. y de 11-0.

Este concepto de estabilidad es importante, si bien las suturas mixta y continua son más astigmatógenas sus cambios hacia contra la regla son más acusados, 2 dioptrías en tres semanas; frente a 1 dioptría en el nylon 10-0. y 11-0.



Con astigmatismos postoperatorios de 1 dioptría usando nylon 10-0. y 11-0. conseguiríamos una esfericidad al mes del postoperatorio, mientras que con suturas mixta y continua, el astigmatismo postoperatorio debería de ser de 2 dioptrías, para conseguir la esfericidad al mes del postoperatorio.

A partir del primer mes las diferencias entre suturas son mínimas, siguiendo una pendiente progresiva, invirtiéndose el astigmatismo en contra de la regla entre el segundo y el tercer mes.

El nylon 11-0. y la continua se invierten al segundo mes, el nylon 10-0. y la mixta en el tercer mes, aunque las diferencias no son significativas estadísticamente.

Si analizamos el período entre el tercer mes y el sexto mes, observamos como los valores de astigmatismo postoperatorio se mantienen prácticamente iguales a los valores previos a la cirugía, ligeramente en contra de la regla.

La evolución entre el sexto mes y el primer año sigue siendo comparable para todas las suturas, con ligera tendencia a aumentar los valores en contra de la regla, superando de forma no significativa los valores del preoperatorio.

Existen estudios que manifiestan cambios en el astigmatismo postoperatorio hasta tres años tras la cirugía (101).

Observamos que el período de tiempo donde se producen mayores cambios en el astigmatismo postoperatorio es el primer mes; a partir del tercer mes los cambios son mínimos y sin significación estadística.

Si analizamos las curvas del astigmatismo postoperatorio globalmente, observamos que a partir del tercer mes el astigmatismo es prácticamente igual para todos los grupos estudiados; que entre el primer mes y el tercer mes, aun con cambios significativos en cuanto a la evolución, todos los grupos se comportan de una forma similar; es en el primer mes del postoperatorio, donde los cambios son importantes y difieren significativamente entre grupos.

Al analizar de forma estadística las diferencias encontradas entre las suturas durante la primera, segunda semana y primer mes, corroboramos un paralelismo entre nylon puntos sueltos 10, 11, frente a continua y mixta.

La primera semana diferenciamos claramente las suturas mixta y continua de las suturas de nylon 10-0. y nylon 11-0., las primeras son significativamente más astigmatógenas.

La segunda semana, hasta cierto punto se mantiene la paridad. La sutura mixta se acompaña de un astigmatismo postoperatorio mayor frente a las suturas de nylon, pero en cambio sólo hay diferencias significativas entre el nylon 11-0. y la sutura continua, siendo esta última más astigmatógena.

Al mes del postoperatorio el paralelismo mixta-continua frente a nylon 10-0.-nylon 11-0., se pierde; sólo se mantienen diferencias estadísticamente significativas entre la sutura que se muestra más astigmatógena, la sutura mixta, y la sutura menos astigmatógena, el nylon 11-0.

Hasta el primer mes, los cambios en el astigmatismo postoperatorio son importantes para cada subgrupo, pero a partir de esta fecha la tendencia es a igualarse en todos los grupos, independientemente del tipo de sutura empleado. El astigmatismo postoperatorio adquiere especial relevancia el primer mes del postoperatorio; aunque cambie con el tiempo, las variaciones sucesivas se influyen muy poco en función de la sutura empleada.

Si realizamos una revisión bibliográfica para comparar nuestros resultados encontramos:

Thygesen (116), 1978, estudia el astigmatismo corneal tras extracción de catarata, comparando incisiones corneales y esclerales.

Estudia 62 ojos con incisión corneal y 61 con incisión corneo-escleral. Para las incisiones corneales sutura con nylon de 10-0. de forma continua, y las córneo-esclerales con seda virgen, vicryl o colágena. Respecto el grado de astigmatismo, parte de un astigmatismo preoperatorio de 0.5 y 0.7 respectivamente. Después de una semana el astigmatismo es de 4.5 y 3 dioptrías, a las 2 semanas 3 y 2 dioptrías y a los 6 meses 1.5 y 1.7 dioptrías respectivamente; respecto al eje del astigmatismo las incisiones corneales retienen la distribución preoperatoria, mientras que los casos con incisión córneo-escleral muestran un cambio a contra la regla. La agudeza visual final corregida fue igual para cada grupo.

Analiza por una parte el valor absoluto del astigmatismo, valor numérico, y por otra el eje del mismo. No encuentra diferencias numéricas significativas en el astigmatismo postoperatorio final; si las menciona en cuanto al eje, incisiones córneo-esclerales varían su eje en contra de la regla.

Sus resultados deben valorarse con cautela, no puede estudiar valores absolutos por una parte y ejes por otra; el valor que le da al tipo de incisión puede verse enmascarado al aplicar en una incisión un tipo de sutura y en el otro diferentes suturas, no hay una uniformidad de técnica entre los grupos. En

cierta medida esta falta de uniformidad también la encontramos en nuestro estudio cuando comparamos el astigmatismo postoperatorio en función del tipo de incisión, pues los resultados iniciales están sesgados por no estar unificadas las suturas empleadas en cada incisión; los resultados hallados al unificar los tipos de sutura son sustancialmente distintos.

Encuentra inicialmente valores de astigmatismo postoperatorios mayores en las incisiones anteriores inicialmente, que se igualan al final del estudio. En la incisión córneo-escleral el eje cambia en contra de la regla, puede explicarse por el tipo de suturas empleadas más que por el tipo de incisión. El estudio adolece de resultados poco estrictos.

Moore (142), 1977, estudia la incidencia del astigmatismo tras la cirugía de la catarata. Analiza los factores sutura, incisión y flap conjuntival. Realiza incisiones corneales y esclerales, y sutura continua con nylon 10-0 o puntos sueltos con seda virgen. Realiza un único examen a los dos meses del postoperatorio obtiene astigmatismos mayores cuando emplea seda virgen al suturar y en las incisiones anteriores; no realiza un análisis estadístico de los resultados.

Sus resultados, muy puntuales en el tiempo y poco contrastados estadísticamente, difieren de los encontrados en nuestro estudio, nosotros encontramos un mayor astigmatismo con sutura continua, si bien nuestras suturas con puntos sueltos se realizaron siempre con nylon; y no observamos un mayor astigmatismo en incisiones esclerales.

Stainer y col. (143), 1982, estudian el astigmatismo post-catarata en 52 ojos de los cuales 31 los suturan con nylon 10-0, (17 con puntos sueltos y 14 con continua) y 21 con polyglactin 8-0. En todos ellos se realizó extracción intracapsular de cristalino. En los 21 ojos suturados con polyglactin encuentran un cambio del astigmatismo inducido desde a favor a contra de la regla alrededor de la cuarta-quinta semana del postoperatorio. En los suturados con nylon, el astigmatismo siempre fue a favor de la regla.

Es de esperar un cambio hacia contra de la regla al emplear una sutura reabsorbible como es el polyglactin, pero que el astigmatismo inducido por el nylon siempre sea a favor de la regla contrasta con nuestros resultados y con los de la mayoría de autores. Salvo que el astigmatismo sutura inducido sea muy alto.

Thrasher y Boerner (61), 1984, analizan el astigmatismo según la localización de la incisión. Estudian 103 cataratas operadas con técnica extracapsular o facoemulsificación, en 55 realizan una incisión anterior a nivel del sulco córneo-escleral en dos planos y en 47 una incisión escleral a 2.5 milímetros del limbo. Las incisiones eran de 6.5 mm para la facoemulsificación y de 9.5 mm para la técnica extracapsular. Estudian la diferencia entre astigmatismo previo y postoperatorio en valores positivos. En las incisiones anteriores encuentran un mayor astigmatismo que en las posteriores, siendo la diferencia más acusada en los casos con extracción extracapsular. Llegan a la conclusión que hay pequeños cambios en el astigmatismo con incisiones posteriores, y grandes cambios con incisiones anteriores.

Sus resultados no se trasladan a nuestro estudio, nosotros no encontramos diferencias entre incisiones anteriores y posteriores al unificar los grupos en cuanto al tipo de sutura utilizado. Thrasher realiza incisiones posteriores a 2.5 milímetros del limbo, nuestras incisiones esclerales no van nunca más allá del milímetro del limbo, esta puede ser la explicación a nuestra diferencias con otros estudios.

Wishart y col. (144), 1986, comparan el astigmatismo postoperatorio en función de diferentes materiales de sutura: seda virgen 8-0 puntos sueltos, nylon 10-0 continua en lazada de zapato, y nylon 10-0 continua. Realiza incisiones limbares en los casos suturados con seda, e incisiones corneales en los casos suturados con nylon. Encuentra un elevado grado de astigmatismo a favor de la regla en todos los pacientes dos semanas tras intervención, en los suturados con seda se produce un cambio importante y rápido en el eje del astigmatismo hacia contra la regla; en el grupo de nylon el cambio es pequeño mientras las suturas no son cortadas.

Sus resultados hay que analizarlos atendiendo a la gran dispersión que encuentra entre pacientes, 10 dioptrías de diferencia entre determinados casos, lo que desvirtúa los resultados presentados.

Comparando con nuestros resultados sí podemos realizar ciertos paralelismos, nuestras suturas de nylon también se muestran más estables. La sutura mixta es la de mayor pendiente en el primer mes, coincidiendo con la seda de Wishart. Nuestra sutura mixta, se comporta como una sutura en dos tiempos; la seda coapta bien, produciendo el mayor astigmatismo y la continua pasa a evitar su caída importante y rápida.

Masket (126), 1988, compara diferentes materiales de sutura. Realiza técnica de facoemulsificación en todos los casos, siendo la incisión de tipo bolsillo escleral. Sutura 35 ojos con nylon 10-0., 25 con nylon 9-0. y 25 con polyester; siempre realiza sutura continua. Obtiene unas curvas de astigmatismo postoperatorio muy parecidas a nuestro estudio, pico máximo a la primera semana a favor de la regla, caída importante el primer mes continuando a favor de la regla, e inversión al mes y medio del postoperatorio. La sutura que se muestra menos astigmatógena es el nylon 10-0.; el nylon 9-0. y el polyester se comportan igual. Si bien las diferencias son significativas durante el primer mes, éstas se igualan, como ocurre en nuestras series a partir de las 4 semanas.

Sus resultados a pesar de técnicas quirúrgicas diferentes son superponibles, en cuanto a la evolución del astigmatismo postoperatorio y en cuanto a la conclusión; durante el primer mes pueden existir diferencias significativas entre diferentes tipos de suturas.

Richards (145), en 1988, analiza el astigmatismo inducido en 299 casos de extracción extracapsular con implante de cámara posterior. Realizan un seguimiento de 2.87 años. Todas las intervenciones son realizadas por un mismo cirujano. Realiza una incisión limbal de 150 grados. Sutura con presiones de 15 mm de Hg en cámara anterior y utiliza el queratómetro de Terry con la intención de dar a la curvatura corneal un poder de 2.5 dioptrías a favor de la regla. Realiza 9 puntos sueltos con nylon 10-0.. Realiza ablación de suturas entre las 4 y 7 semanas del postoperatorio cuando el astigmatismo inducido es mayor a 2.5 dioptrías a favor de la regla. En sus resultados muestra un astigmatismo inducido inicial a favor de la regla con un pico máximo a la semana de 1.65 dioptrías que disminuye en valores a favor de la regla, con una pendiente mucho menor a la encontrada en nuestros casos. La inversión a contra la regla, ocurre entre el segundo y tercer año del postoperatorio; nosotros encontramos la inversión entre el segundo y el tercer mes, con una caída de la curva más rápida. La comparabilidad de nuestros resultados es relativa; nosotros no analizamos astigmatismo inducido, sino astigmatismo postoperatorio, y utilizamos un máximo de 5 ptos. sueltos, usando las suturas de nylon 10-0. y 11-0., frente a los 9 de Richards.

El número de puntos se muestra como un factor de estabilidad del astigmatismo postoperatorio, la estabilidad de 9 puntos de nylon 10-0. con una incisión limbar se muestra mucho más sólida frente a los 5 puntos sueltos con nylon utilizados por nosotros. Es importante destacar que Richards encuentra cambios en el astigmatismo inducido hasta los tres años de seguimiento.

Cravy (100), en 1989, estudia en 395 pacientes la estabilidad del astigmatismo corneal inducido tras extracción extracapsular de cristalino. Utiliza dos tipos de incisiones, limbar y bolsillo escleral. Los materiales de sutura que usa son el nylon 10-0., nylon 9-0., polypropylene 10-0. (prolene), y polyester 10-0. (mersilene). Utiliza suturas continuas, nunca puntos sueltos. En cada uno de los grupos a estudio obtiene una curva de astigmatismo inducido (diferencia entre el preoperatorio y el postoperatorio) muy parecida a las de nuestro estudio; un período inicial a favor de la regla con un pico máximo a la primera semana, que disminuye en valores invirtiéndose a contra la regla. En sus conclusiones destaca que el nylon muestra una hidrólisis clínicamente significativa, alrededor de los 5 meses para el nylon 10-0. y de los 12 meses para el nylon 9-0; lo que se traduce en cambios en el astigmatismo inducido, incluso en períodos tardíos del postoperatorio. Tanto el prolene como el mersilene no muestran una tendencia a la hidrólisis. La mayor elasticidad del prolene produce un mayor cambio contra la regla de lo deseado cuando la herida es estable.

Storr-Paulsen (146), 1991, analiza 144 ojos intervenidos de cataratas con extracción extracapsular. Estudia dos tipos de incisiones, túnel escleral de 11-12 mm a 3 mm del limbo en 36 casos, y córneo-escleral de 11-12 mm en otros 36 casos. Encuentra un menor astigmatismo inducido en las incisiones esclerales de forma significativa a los 1, 3 y 6 meses del postoperatorio. Para el cierre de la herida analiza el nylon 10-0. ya sean puntos sueltos (en número de 7) o tipo continua (shoelace), siempre en las incisiones córneo-corneales, 36 ojos para cada grupo. Todas las cirugías son realizadas por el mismo cirujano. Encuentra un menor astigmatismo en la sutura continua de forma significativa en los primeros 3 meses, resultados que contrastan con los obtenidos en nuestra serie, donde la sutura continua se muestra más astigmatógena durante el primer mes. Si comparamos nuestros resultados, obtenemos con la sutura de nylon 10-0. continua un pico de 2.66 ± 1.81 dioptrías a favor de la regla, frente a cerca de 3 dioptrías a favor de la regla de Storr-Paulsen; en la sutura con nylon 10-0., puntos sueltos nuestro pico de astigmatismo es de 1.53 ± 1.74 frente a las 5 dioptrías del presente estudio. Si bien nuestros datos no son estrictamente comparables, el autor analiza astigmatismos inducidos (diferencia entre preoperatorio y postoperatorio), si utiliza el mismo método de Cravy para su descripción. Podemos anotar un marcado astigmatismo inducido cuando usa puntos sueltos, diferencia importante respecto a nuestros resultados; en cambio cuando usa sutura continua sus resultados se acercan mucho a los encontrados en nuestro análisis, eso explicaría la disparidad de sus conclusiones respecto de nuestros resultados.

Joo y col. (147), 1992, analizan 90 ojos intervenidos de cataratas en los cuales varía el tipo de sutura. Realiza 3 grupos de 30 ojos cada uno. En el primer grupo realiza una facoemulsificación con una incisión de 5.2 mm, emplea una sutura horizontal única de nylon 10-0. para el cierre de la incisión; en el segundo grupo realiza facoemulsificación con una incisión de 7.2 mm, el cierre de la incisión lo realiza con 3 puntos; en el tercer grupo realiza una extracapsular con incisión de 10 mm y cierre de la herida con 5 puntos de nylon 10-0. Todas las incisiones son tipo bolsillo escleral. Encuentra diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos durante las primeras 4 semanas; entre la 6ª a la 8ª semana, las diferencias significativas continúan en los grupos 1º y 3º. El primer grupo muestra una mayor estabilidad de la sutura. La incisión pequeña con sutura horizontal única, se acompaña de un menor astigmatismo y más rápida rehabilitación visual.

Taylor y col. (148), 1992, estudian la estabilidad del astigmatismo postquirúrgico residual, en función de la longitud de la incisión y localización de la misma. Un cirujano A realiza incisiones corneoesclerales, de 11 mm (66 ojos) cuando realiza una extracción extracapsular, de 7 mm para facoemulsificación (63 ojos); la sutura de la herida la realiza con nylon continuo. Un cirujano B realiza incisiones tipo bolsillo escleral, de 11 mm para técnica extracapsular (65 ojos) y de 7 mm para facoemulsificación (64 ojos); utiliza mersilene sutura continua para el cierre de la incisión. Estudian el astigmatismo postquirúrgico al 1º, 3º y 12º mes de la cirugía. Encuentran diferencias estadísticamente significativas a 1 mes y 3 meses en ambos cirujanos; en el cirujano B también al año. Los ojos operados con técnica extracapsular presentan un mayor astigmatismo postquirúrgico, las incisiones de 7 mm son menos astigmatógenas tanto en incisiones limbares como esclerales. Las incisiones posteriores muestran al año de la intervención menos astigmatismo en contra de la regla; son más estables que las anteriores en ambas técnicas quirúrgicas.

En resumen: en incisiones de menor longitud encuentran un menor astigmatismo postquirúrgico; en incisiones posteriores el astigmatismo final se muestra más estable.

El astigmatismo tras la cirugía de la catarata es un tema vigente. Si inicialmente su importancia fue relativa, con la era de la implantología adquirió progresivamente el papel fundamental de la actual cirugía. Con los biómetros se consiguen aproximaciones al defecto esférico en porcentajes muy altos. Resta el defecto cilíndrico, que se convierte en el causante de una lenta rehabilitación. Desde los comienzos de la implantología ocular, incluso antes, se ha intentado disminuir en lo posible el defecto cilíndrico, el astigmatismo postquirúrgico.

Se han realizado diversas aportaciones al astigmatismo postquirúrgico, con la finalidad de reducir su intensidad. Dos factores importantes inciden de forma particular: la incisión y la sutura.

Inicialmente se estudió el factor sutura, la evolución fue desde las suturas reabsorbibles (138, 149-151) a suturas tipo monofilamento con mínima o nula degradación química, que mantuvieran una estabilidad de la incisión. Las suturas de seda, definidas como no reabsorbibles, en la práctica se comportan como suturas reabsorbibles al perder rápidamente la integridad estructural de la misma (100, 122, 126, 141, 152, 153).

Si bien el factor sutura es importante se define a la incisión como el factor con mayor peso específico dentro de la variabilidad del astigmatismo postquirúrgico. Las tendencias actuales han ido evolucionando en dos vertientes, el tamaño de la incisión y la localización de la misma (61, 113, 114, 116, 118, 120, 133, 135, 136, 137, 148, 154, 155, 156).

Las características de la incisión, tamaño y localización son sus dos factores principales; otro factor se añade con importancia, su perfil o arquitectura. No sólo se busca incisiones que se acompañen de astigmatismos menores, se buscan incisiones con astigmatismo inducido cero (anastigmáticas) o que varíen en función del astigmatismo prequirúrgico para conseguir la esfericidad postquirúrgica (157-172).

Nuestra finalidad es aportar alguna conclusión a toda la información existente hasta la actualidad, respecto del astigmatismo postquirúrgico.

En una etapa de cambio en la cirugía de la catarata como es la actual, con una tendencia clara a ir disminuyendo las incisiones en tamaño, lo que condiciona un cambio de técnica o técnicas quirúrgicas como la facoemulsificación, ya utilizada por Kelman en 1967 (174), y la facofragmentación del núcleo, nos parece importante revisar todos nuestros resultados, con la técnica más universal en nuestro medio, la extracción extracapsular de cristalino, para valorar y contrastar con mayor perspectiva y rigor los resultados aportados por nuevas técnicas quirúrgicas.

Nuestros resultados no son estrictamente comparables a la mayoría de los autores revisados, con técnicas quirúrgicas diferentes, incisiones distintas y suturas dispares. Es muy difícil encontrar revisiones de un mismo tema con parámetros iguales. La mayoría de los artículos revisados son autorevisiones de los mismos autores, luego las conclusiones a las que llegan no pueden extrapolarse estrictamente a la población universal, lo mismo ocurre en nuestra población, de donde extraemos la muestra estudio.

Nuestros resultados sólo son extrapolables estrictamente a la población de donde se extrae la muestra, todas las cataratas intervenidas por el cirujano R.F.S. durante los años 1983 a 1992, y por afinidad a una población normal de cataratas.

En primer lugar queríamos observar qué sucedía con el astigmatismo postquirúrgico en nuestras intervenciones.

Valoramos la evolución natural del astigmatismo postquirúrgico, globalmente y en cada uno de los grupos a estudio.

Globalmente y en cada uno de los subgrupos a partir del tercer mes de postoperatorio la evolución es prácticamente igual para todos ellos, sea cual sea el tipo de incisión, sea cual sea el tipo de sutura.

Entre el primer y tercer mes las diferencias en cuanto al astigmatismo postoperatorio son mínimas y los cambios en valores de dioptrías poco importantes, para cada uno de los subgrupos.

El primer mes del postoperatorio, se muestra como el período crítico en la evolución del astigmatismo, las variaciones en dioptrías son las mayores y las diferencias entre grupos más importantes.

En nuestro estudio el factor sutura se muestra como modulador del astigmatismo postquirúrgico; encontrando los mayores astigmatismos en las suturas mixta y continúa.

Toda la bibliografía internacional, coincide con nuestros resultados, a partir del tercer mes; el astigmatismo postoperatorio sigue una evolución idéntica para todos los grupos estudiados, variando el tipo de incisión, tipo de sutura, o tipo de técnica quirúrgica. Igualmente entre el primer y tercer mes los cambios son pequeños. Apareciendo en la mayoría de trabajos sobre astigmatismo postquirúrgico, el período crítico del primer mes postoperatorio, donde las diferencias en el mismo son significativas en variables como la sutura y la incisión.

Se acota el período de tiempo en donde el astigmatismo postquirúrgico es modulado por factores que pueden ser controlados por el cirujano, el primer mes tras la cirugía.

¿Cómo se intenta modular el astigmatismo postquirúrgico?

El factor sutura ha ido perdiendo entidad frente al factor incisión.

En la época inicial de la cirugía de la catarata con implante intraocular, la evolución de la sutura fue desde las suturas sintéticas reabsorbibles a las actuales y universales suturas monofilamento, buscando en ellas la estabilidad estructural y la mínima variabilidad de sus características. El nylon 10-0 es la sutura comunmente utilizada, no encontramos ningún autor que utilice el nylon 11-0. como nosotros; el prolene se utilizó inicialmente pero su manipulación y degradación por la luz han restringido su uso; materiales como el mersilene y actualmente el novafil también son utilizados (126); incluso hay autores que prefieren el mersilene al nylon por la hidrólisis que muestra éste (100).

Universalizado el material de sutura monofilamento no reabsorbible, tipo nylon 10-0, se estudia la forma de realizar la sutura.

Puntos sueltos, sutura continua con punto anastigmático (106, 107).

Nosotros obtenemos nuestros mejores resultados con la sutura con puntos sueltos, realizamos un total de 5 puntos. La estabilidad de la sutura se muestra mayor con puntos sueltos al repartirse las líneas de fuerza, y se incrementa con el número de puntos realizados, (59), la estabilidad de una sutura continua cuando se altera, lo hace en el conjunto de toda ella. Hay autores que prefieren una sutura continua porque crea una tensión más uniforme (118).

El factor que ha tomado la mayor trascendencia ha sido la incisión, en ella hay tres puntos a destacar: la localización, el tamaño y el perfil.

Nosotros estudiamos la localización, aunque no encontramos diferencias significativas en cuanto a la misma, la mayoría de autores coinciden en que las localizaciones posteriores son menos astigmatógenas (114-116). También se han modificado localizaciones de la incisión a otros niveles del limbo esclero corneal, como a 9 y 3 horas frente a la clásica de 12 horas; obtienen astigmatismos menores (154, 155).

El perfil de la incisión tiene una finalidad primordial, conseguir una estanqueidad de la herida. Utilizamos un perfil en dos planos, perpendiculares entre sí o ligeramente angulados, a modo de válvula, de esta manera la presión intraocular no entreabre la herida, con lo cual la tensión de la sutura puede ser menor para mantener un mismo cierre. En la actualidad se mantiene el mismo concepto, hacer incisiones valvuladas en dos e incluso tres planos (61, 113, 120, 133, 141). El instrumental con el que se realiza la incisión puede modular el astigmatismo quirúrgico (124).

El tamaño de la incisión es el factor clave de la cirugía actual. Tamaños menores se traducen en astigmatismo menores (113, 133-137, 156, 175). El problema del tamaño de la incisión depende de dos situaciones, la extracción de la catarata y el implante intraocular.

Aquí se han centrado los mayores esfuerzos de la cirugía de la catarata en los últimos años; al ir reduciendo el tamaño de la incisión, la técnica quirúrgica ha variado. El límite de la técnica extracapsular convencional es el tamaño de la incisión.

La facoemulsificación consigue con incisiones de hasta 3.2 mm extraer la catarata; llega al límite de la pequeña incisión.

La facofragmentación, con sus variantes de bisector o trisector y el lazo de acero o monofilamento, muestran la evolución máxima de la técnica extracapsular, disminuyendo el tamaño de la incisión a 6 mm, consigue una incisión media.

Pero analizando los resultados de las nuevas técnicas, todas ellas derivadas de una disminución de la incisión, los resultados a partir del primer mes del postoperatorio siguen un patrón sustancialmente uniforme a nuestros resultados.

Es en el primer mes tras la cirugía donde se traducen sus mejores resultados en el astigmatismo postoperatorio, y también en la estabilidad del mismo.

La disyuntiva se reduce en un margen de tiempo definido por el primer mes del postoperatorio.

La cuestión es si los cambios en el postoperatorio inmediato del astigmatismo postquirúrgico, definido por el primer mes, justifican todos los esfuerzos y costos realizados para minimizar el astigmatismo.

Analizando nuestra técnica extracapsular clásica, en cada uno de los grupos; el astigmatismo postquirúrgico al mes de la intervención es menor a 1 dioptría a favor de la regla, lo que se traduce en una rehabilitación visual francamente buena. La estabilidad del astigmatismo es satisfactoria, siendo la diferencia entre el primer mes y el primer año de la intervención menor a 1.5 dioptrías en el peor de los casos (sutura mixta).

La estabilidad de la herida y el astigmatismo del primer mes, confrontan la técnica extracapsular clásica con técnicas de pequeña incisión. ¿Está justificado un enfrentamiento?

Creemos que la técnica extracapsular clásica, con incisiones de 10-12 mm, e implantes de cámara posterior es plenamente vigente, que sus indicaciones

permanecen actuales al analizar nuestros resultados; si bien es cierto que la evolución actual con técnicas de pequeña incisión tienen su campo de trabajo definido, que sus resultados son mejores dentro del postoperatorio inmediato, no por ello sustituyen en la totalidad a los candidatos de una técnica extracapsular clásica; más bien se comportarían como unas técnicas complementarias.

La técnica extracapsular clásica con implantes de lente intraocular nos muestra unos resultados lo suficientemente buenos como para ser la técnica de elección en nuestros pacientes; las técnicas con incisiones pequeñas llevan un aparataje complejo y un aprendizaje, que traducido en resultados no permite desplazar en la totalidad a la técnica extracapsular clásica.

Tal vez, el dominio de nuevas técnicas quirúrgicas cambie nuestra concepción actual en cuanto a sus indicaciones. El análisis de nuestros futuros resultados nos indicarán el camino a seguir.

La cirugía de la catarata ~~es el tema~~ ^{es uno de los temas} más ~~interesantes~~ importantes de la oftalmología; el camino hacia la emetropía es variado y no exclusivo de una técnica. Cada grupo quirúrgico sigue el camino que cree más adecuado según sus medios y circunstancias. Nosotros hemos seguido el más sencillo y universalizado en nuestro país.

RESUMEN

7. RESUMEN

Con la implantología y las técnicas médico-quirúrgicas (microscopios, material quirúrgico, suturas biómetros, etc.) la emetropía es posible tras la extracción de cataratas con un implante de lente intraocular. Sólo queda una complicación que hay que minimizar al máximo el astigmatismo postquirúrgico; mas cuando es una complicación yatrogénica al sobrepasar cifras tolerables; cifras que día a día van disminuyendo.

La evolución del astigmatismo postquirúrgico és importante en cuanto a sus posibles cambios y su estabilidad; el astigmatismo a corto plazo marcará una rehabilitación más o menos rápida; a largo plazo todas las técnicas son similares.

En la década de los años 80 se produce uno de los principales avances de la cirugía de la catarata, la generalización de los implantes intraoculares; inicialmente de cámara anterior para ir evolucionando a su emplazamiento actual, la cámara posterior.

La corrección del defecto esférico tras la cirugía, estaba solucionado. En los años 90, y últimos de la década precedente, el principal problema es el astigmatismo residual tras la intervención o defecto cilíndrico. Estamos en una nueva época de cambio dentro de la cirugía de la catarata, marcada por el astigmatismo postquirúrgico y su evolución; las técnicas quirúrgicas evolucionan en función de incisiones menores; así técnicas de facoemulsificación y de pequeña incisión manuales, van adquiriendo un mayor peso específico frente a una técnica quirúrgica hasta ahora universal, la extracción extracapsular de cristalino con implante de lente intraocular.

Nos parece importante analizar nuestros resultados, el astigmatismo postquirúrgico y su evolución, con técnica extracapsular e implante en cámara posterior, frente a otros autores, valorando si el cambio a nuevas técnicas quirúrgicas, justifica desde nuestros resultados, un cambio en nuestro proceder actual.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo de todos los ojos intervenidos de cataratas, mediante la técnica extracapsular con implante de lente intraocular, entre los años 1988 a 1992. Se intervinieron un total de 789 ojos, todos los ojos por el mismo cirujano, R.F.S.

Extraemos una muestra de la población estudio según los siguientes criterios de exclusión: cirugía ocular previa, implante intraocular de cámara anterior, rotura de cápsula posterior, uveítis en postoperatorio, endoftalmitis, edema macular cistoide, desprendimiento de retina, descompensación corneal, dehiscencia herida, resuturas, y ablación de sutura. Excluimos de forma explícita las ablaciones de sutura, pues analizamos la evolución natural del astigmatismo, sin factores constatables que lo modifiquen. La muestra estudio está formada por 569 ojos.

El objeto del estudio es analizar el astigmatismo postoperatorio, y su evolución, en función de las variables sutura e incisión. Se realizaron dos grupos en función del tipo de incisión; incisión corneal e incisión escleral. Se realizaron cuatro grupos en función del tipo de sutura empleado; nylon 10-0. puntos sueltos, nylon 11-0. puntos sueltos, nylon 10-0. continúa y nylon 10-0. continúa junto con seda virgen 9-0. 3 puntos sueltos (mixta).

Se estudiaron las variables:

- **astigmatismo postquirúrgico:** variable cuantitativa, medida en dioptrías corneales en puntos concretos del postoperatorio, se asignaron valores positivos para los astigmatismos con meridiano más plano comprendido entre los ejes 0° - 45° y 135° - 180° (astigmatismos a favor de la regla), y valores negativos cuando el meridiano más plano se sitúa entre los ejes 46° - 134° (astigmatismos contra la regla); su medición se realizó con queratómetro tipo Javal.

- **incisión:** variable cualitativa, con dos categorías; incisión corneal y escleral, que comprende las incisiones limbales y esclerales propiamente dichas.

- **sutura:** variable cualitativa, con cuatro categorías, nylon 10-0., nylon 11-0., nylon 10-0 continúa, mixta (nylon 10-0. continúa + seda virgen 9-0. sueltos).

- **tiempo:** variable cualitativa longitudinal en los períodos en que analizamos el astigmatismo postquirúrgico, primera semana, segunda semana, primer mes, tercer mes, sexto mes y año tras cirugía.

RESULTADOS

Respecto a los criterios de exclusión, destacar el criterio de ablación de sutura que se realizó en 115 casos, lo que representa el 14.6% de la población.

En las páginas 81 a 87 se resumen los valores del astigmatismo medio, así como sus desviaciones standar en los períodos de tiempo a estudio, para toda la muestra, y cada uno de los grupos de estudio.

Se valoran dioptrías, positivas o negativas según el eje del astigmatismo postoperatorio, en función del tipo de sutura empleado y de la incisión realizada, en los distintos períodos de tiempo. Se aplicaron test estadísticos para determinar diferencias estadísticamente significativas con un grado de significación estadística en todos ellos ($p < 0.05$). Se aplicó análisis múltiple de la varianza y test no paramétricos Kruskal-Wallis y U-Mann-Whitney.

Al analizar el astigmatismo postoperatorio en función del tipo de incisión y sutura encontramos diferencias estadísticamente significativas en la primera, segunda semana y primer mes del postoperatorio ($p=0.000$); si estudiamos cada una de las variables por separado, observamos que las diferencias estadísticamente significativas están en función del tipo de sutura empleado y no del tipo de incisión.

Analizando el astigmatismo postquirúrgico en función del tipo de sutura, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambas variables la primera y segunda semana ($p=0.000$) y el primer mes ($p=0.01$). La sutura mixta se acompaña globalmente de un mayor astigmatismo postoperatorio.

Para determinar qué tipo de sutura es la que induce un mayor astigmatismo postquirúrgico, comparamos suturas dos a dos durante los períodos de tiempo en los que las diferencias encontradas eran significativas:

- en la primera semana, la sutura de nylon continuo y la sutura mixta, se acompañan de un mayor astigmatismo que las suturas de nylon 10-0 puntos sueltos y nylon 11-0. puntos sueltos.
- en la segunda semana, la sutura mixta y continua se acompañan de un mayor astigmatismo postoperatorio; la sutura de nylon 11-0 es la de menor astigmatismo postoperatorio.
- en el primer mes, sólo encontramos diferencias estadísticamente significativas entre la sutura con mayor astigmatismo, sutura mixta y la sutura con menor astigmatismo nylon 11-0; el resto de las suturas se comportan igual en cuanto al astigmatismo postoperatorio.

Al analizar el astigmatismo postquirúrgico en función del tipo de incisión; encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p=0.000$) la primera y segunda semana, encontrando valores de astigmatismo mayores en las incisiones posteriores o esclerales. Si se analizan ambas incisiones igualando los tipos de sutura empleados (únicamente nylon 10-0 y nylon 11-0), no encontramos diferencias significativas en el astigmatismo postquirúrgico.

DISCUSIÓN

Nos planteamos el presente estudio, como un análisis del astigmatismo postquirúrgico en la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular de cámara posterior. Estudiamos el astigmatismo postoperatorio en función de las variables incisión y sutura en períodos acotados del tiempo.

La importancia del astigmatismo postoperatorio en la cirugía de la catarata con implantes de lente intraocular es el mayor problema en la cirugía actual (55, 100, 111-125, 133-136).

Muchos trabajos se han realizado para estudiar el astigmatismo postquirúrgico en la cirugía de la catarata con implante de lente intraocular. La mayoría de ellos coinciden en dos factores primordiales: incisión y sutura.

Nos planteamos el análisis de nuestros resultados en función de la incisión y la sutura. No sólo analizamos el astigmatismo postquirúrgico en períodos concretos del tiempo, analizamos también su evolución sin factores externos que lo modifiquen sustancialmente como son la ablación de sutura. La variable cirujano, queda anulada al realizarse todas las intervenciones por el mismo cirujano.

Si analizamos la evolución global del astigmatismo postoperatorio para el conjunto de toda la muestra, partimos de un astigmatismo de -0.3 dioptrías (contra la regla); la primera semana el astigmatismo postoperatorio muestra su pico máximo, 2 dioptrías (a favor de la regla), a partir de la primera semana la tendencia del mismo es disminuir con una pendiente máxima durante el primer mes, que se va aplanando hasta el tercer mes; a partir del cual la pendiente es aún menor. Entre el 2.5 y 3 mes, el astigmatismo postquirúrgico sigue aumentando en valores contra la regla hasta el año de seguimiento. La curva del astigmatismo postoperatorio es inicialmente a favor de la regla, con un pico máximo a la primera semana, con tendencia a disminuir y virar a contra la regla entre el 2.5 y 3 mes; la evolución continua hasta el año de seguimiento, aumen-

tando las diferencias respecto el astigmatismo previo a la intervención. Esta curva de evolución es encontrada con características similares por diversos autores (68, 101, 115, 121, 138-140).

Nos planteamos si factores como la incisión y la sutura influyen de una manera significativa en la evolución natural del astigmatismo postquirúrgico. Al analizar de forma conjunta la variable incisión y la variable sutura encontramos diferencias estadísticamente significativas en la primera, segunda semana y primer mes. El astigmatismo postoperatorio en los períodos iniciales de su evolución era diferente en función del tipo de incisión y sutura empleados, igualándose posteriormente en cuanto a su evolución. Si analizamos las dos variables por separado dentro del mismo examen estadístico las diferencias encontradas están en función del tipo de sutura empleadas no del tipo de incisión realizada.

Al estudiar el astigmatismo postoperatorio en función del tipo de incisión (corneal o escleral), observamos que las curvas de evolución del astigmatismo sigue un patrón muy parecido al encontrado para la curva del análisis para toda muestra. Encontramos diferencias estadísticamente significativas en la primera y segunda semanas; la incisión escleral se acompaña de un mayor astigmatismo postoperatorio en los períodos iniciales del mismo; resultados que contrastan con la mayoría de la literatura internacional (55, 118, 119, 141, 142). Si analizamos los grupos de estudio, en el grupo que se realizó incisión corneal, se utilizó únicamente como material de sutura el nylon 10-0. y nylon 11-0.; en cambio en el grupo de incisión escleral, además de las suturas mencionadas también se utilizaron la sutura mixta y continua. El tipo de sutura podría ser un importante sesgo. Si analizamos los resultados igualando condiciones de sutura para cada uno de los grupos de incisión (nos limitamos sólo a las suturas de nylon 10-0 y nylon 11-0), no encontramos diferencias estadísticamente significativas en el astigmatismo postoperatorio en función del tipo de incisión; el astigmatismo postoperatorio no depende del tipo de incisión empleado.

Analizamos los resultados del astigmatismo postoperatorio en función del tipo de sutura empleado. Para cada una de las suturas usadas, el patrón de evolución del astigmatismo postoperatorio sigue sustancialmente el global ya referido. Las suturas que iducen un mayor astigmatismo, estadísticamente significativo en la primera semana, son la mixta con 2.8 dioptrías y la continua con 2.6 dioptrías; tanto el nylon 10-0. como el nylon 11-0. se comportan de forma parecida con astigmatismos máximos de 1.5 y 1.2 dioptrías respectivamente; las diferencias se mantienen durante la segunda semana, con una clara tendencia a igualarse entre ellas, pero mostrándose el nylon 10-0. y nylon 11-0. estadísticamente menos astigmatógeno que la sutura mixta y continua; en el primer mes la diferencia únicamente es significativa entre el nylon 11-0. y la sutura mixta.

La pendiente de caída de la sutura continua es la más acusada; en un mes, pasa de 2.66 ± 1.81 dioptrías a 0.42 ± 1.43 , más de 2 dioptrías; la pendiente de caída de la sutura mixta es también importante, aproximadamente 2 dioptrías; la sutura de nylon puntos sueltos se muestra más estable, se mantienen alrededor de 1 dioptría. A partir del primer mes, la diferencia entre suturas es mínima, no significativa, siguiendo una pendiente progresiva, invirtiéndose el astigmatismo entre el segundo y tercer mes.

Observamos que el período cuando se producen mayores cambios en el astigmatismo postoperatorio es el primer mes; a partir del tercer mes los cambios son mínimos y sin significación estadística.

El primer mes del postoperatorio, se muestra como el período crítico en la evolución del astigmatismo, la variación en dioptrías es mayor y la diferencia entre grupos más importante.

En nuestro estudio, el factor sutura se muestra como el modulador del astigmatismo postquirúrgico; encontramos los mayores astigmatismos con las suturas mixta y continua.

CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

1. El astigmatismo corneal postquirúrgico es inicialmente a favor de la regla, con un pico máximo durante la primera semana, que evoluciona durante los 12 meses de seguimiento, con una caída lenta pero continuada.
2. La máxima pendiente de caída es durante el primer mes, en el cual el astigmatismo absoluto disminuye 2 dioptrías aproximadamente.
3. Entre los 2'5 - 3 meses el astigmatismo corneal postquirúrgico pasa por el valor 0.
4. A partir del 2'5 - 3 mes, el astigmatismo corneal postquirúrgico continua su caída con una pendiente muy suave, apareciendo un astigmatismo contra la regla que evoluciona durante todo el estudio, llegando a -0'75 dioptrías.
5. La evolución natural del astigmatismo corneal postquirúrgico, sigue en todos los subgrupos estudiados una curva de iguales características a las señaladas en la primera conclusión.
6. El astigmatismo corneal postquirúrgico, no varía en función del tipo de incisión empleada en este estudio.
7. El astigmatismo postquirúrgico varía en función del tipo de sutura empleado, pero únicamente durante la 1ª semana, 2ª semana y 1er mes.
8. Las suturas menos astigmatógenas y más estables son el nylon 10-0. y 11-0. con puntos sueltos.

9. El astigmatismo corneal postquirúrgico que obtenemos, permite una rehabilitación buena y rápida, manteniendo vigente la EEC y no es desplazable hoy por tecnologías más sofisticadas y costosas.

10. Las preferencias del cirujano, las circunstancias del ojo y los medios a nuestro alcance, indican cuál es la técnica más idónea en cada caso.

BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA

1. YOUNG TH. *Philos Transaction 1801*; I: 40. Citado por Helmholtz en *Optique Physiologique*, 1876; 192.
2. WHEWELD: *Astigmatismo*. Citado por Helmholtz en *Optique Physiologique* 1876; 193.
3. HELMHOLTZ, H.: *Ophthalmometre. Description. Emploi pour mesurer la courbure de la cornée*. *Optique Physiologique* 1876; 10-15.
4. KNAPP, J.H.: *Ueber die Asymetrie des Auges in seinen verchiedenen Meridianebenen*. *Arch. Ophthalmol.* 1862. 7: 185-245.
5. DONDERS, F.C.: *Beiträge zur Kenntniss der Refraction und Accomodationsanomalien. XII. Astigmatismus*. *Arch. Ophthalmol.* 1860. 7: 175-202.
6. BELMONTE, N.: *El astigmatismo restante en las diferentes ametropías*. *Arch. Soc. Oftal. Hispa-Am.* 1943; 2:56-61.
7. MARQUEZ, M.: *Valor clínico de la oftalmología corneal*. Tema oficial del Congreso de la Sociedad Oftal. Hispa-Am. 1906. 6: 637-684, 709-730.
8. RIDLEY, H.: *Intraocular acrylic lenses*. *Trans Ophthal. Soc. U.K.*, 1951. 71:617-621.
9. ARRUGA, H.: *Problemas inmediatos de la inclusión de la lente de Ridley*. *Arch. Soc. Oftal. Hispa-Am*, 1951. 9:120-123
10. ARRUGA, H.: *La technique de Ridley pour l'operation de la catarata*. *Bull. Soc. Franç. d'Ophthalmol.*, 1952. 65:423-427.
11. BARRAQUER, S.: *Nuestra técnica actual en la operación de la catarata e inclusión de la lente de Ridley*. *Arch. Soc. Oftal. Hispa-Am.*, 1955.14:867-871.
12. DOLCET, L.: *Lente de Ridley. Casos personales*. *Arch. Soc. Oftal. Hispa-Am.*, 1953. 11:665-669.
13. BINKHORST, C.D.: *Ridley's intraocular lens prothesis. The postoperative reaction. Results obtained in 12 cases*. *Ophthalmologica*. 1957. 133:384-387.
14. BINKHORST, C.D.: *Iris-supported artificial pseudophakia. A new development in intraocular artificial lens surgery (iris clip lens)*. *Trans. Ophthal. Soc. U.K.*, 1959. 79:569-572.
15. BINKHORST, C.D.: *Results of implantation of intraocular lenses in unilateral aphakia with special references to the pupillary or iris clip lens: A new method of fixation*. *Am. J. Ophthalmol.*, 1960. 49:703-707.
16. BINKHORST, C.D.: *The pupillary lens (iris clip lens), A third method of intraocular artificial lenses in aphakia*. *An. Inst. Barraquer*, 1962. 4:562-567.
17. BINKHORST, C.D.: *Lens implant (pseudophakos) classified according to method of fixation*. *Br. J. Ophthalmol.*, 1967. 51:772-776.
18. CHOYCE, D.P.: *Correction of uni-ocular aphakia by means of anterior chamber acrylic implants*. *Trans. Ophthal. Soc. U.K.*, 1958. 78:459-462.
19. CHOYCE, D.P.: *The correction of uni-ocular aphakia by means of all-acrylic anterior chamber implants*. *Am. J. Ophthalmol.*, 1960. 49:417-421.
20. CHOYCE, D.P.: *History of intraocular implants*. *Am. Intraocul. Implant Soc. J.*, 1973. 5:113-117.
21. CHOYCE, D.P.: *Long-term tolerance of Choyce Mk. I and Mk. VIII anterior chamber implant*. *Proc. Royal. Soc. Med.*, 1970. 63:310-313.
22. CHOYCE, D.P.: *The Mark VI, Mark VII and Mark VIII Choyce anterior chamber implants*. *Proc. Royal. Soc. Med.*, 1965. 58:729-732.
23. CHOYCE, D.P.: *The theoretical ideal for and artificial lens implant to correct aphakia*. *Trans. Ophthal. Soc. U.K.*, 1977. 97:94-97.
24. FYODOROV, S.N.: *On Preliminary results of implantation into eye of artificial lens made out of societ plastic masses*. *Vest. oftal. Z*, 1962. 17:19-24.
25. EPSTEIN, E.: *Modified Ridley Lenses*. *Br. J. Ophthalmol.*, 1959. 43:29-33.
26. MENEZO, J.L.: *Microcirugía de la catarata y lentes introculares*. Ed. Scriba, S.A., Barcelona 1983. 279-328.
27. MONOYER, F.: 1872 (Dioptría) citado por Duke-Elder, *Sistem of ophthal.* 1970. 5:21-30.
28. AGUILAR BARTOLOMÉ, J.M.: *El ojo como cámara fotográfica*. *Arch. Soc. Oftal. Hispa. Am.* 1962. 12:639-666.
29. JAFFE, N.S.: *Cataract surgery and its complications*. C.V. Mosby Co, St. Louis, 1976. 85-112.
30. BINKHORST, C.D.: *The cause of excessive astigmatism whith intra-ocular lens implants*. *Tr. Am. Acad. Ophth. Otol.* 1978. 86:672-674.

31. BRONNER, A., BAIKOFF, G., CHARLEUX, I.: *La correction de l'aphakie*. Societé Française d'Ophthalmologie. Masson, Paris, 1983. 267-208.
32. LAVENE, J.R.: *The true inventors of the Keratoscopie and the photokeratoscope*. British J. for the History of Science, 1965. 2:324-342.
33. PLACIDO, A.: *Nuevo instrumento de explorar la córnea*. Periódico Oftalm. Práctica, 1880. 5: 27-30.
34. GULLSTRAND, A.: *Photographic and clinical investigation of corneal refraction*. Am. J. Ophthalmol., 1966. 43:143-145.
35. KARICKHOFF, JR.: *Reduction of astigmatism in implant patients cataract*. Cataract Surgery News., 1983. 1:26-27.
36. TERRY, C.M.: *Introduction to a surgical Keratometer*. Ed. Mosby. St. Louis, 1980. 27-29.
37. REYNOLDS, A.E., KRATT, H.J.: *The Photographyc Kerastoscope*. Contacto, 1959. 3:53-56.
38. MANDEL, R.B.: *Corneal topography in contact lens practice; hard and flexible lenses*. Springfield, Charles C. Thomas, 1974. 3:57-80.
39. MOSES, S.A., WALTMAN, S.R.: *The cornea in Moses R.A. Adlers physiology of the eye*. Clinical aplication. Mosby. St. Louis, 1981. 3:38-62.
40. DOSS, D., HUTSON, R.L. and col.: *Method for calculation of corneal profile and power distribution*. Arch. Ophthalmol. 1981. 99:1261-1265.
41. ROWSEY, J.J., ISAAC N.S.: *Corneoscopy in Kertatorefractive surgery*. Cornea, 1983. 2:133-142.
42. COHEN, K.L., TRIPOLIN, K. and col.: *A new photogrammetric method for quantifyng Topography*. Invest. Ophthalmol. 1984. 25:332-330.
43. KLYCE, J.A.: *Computer asisted corneal topography. High resolution graphical presentation and analisys of Keratotomy*. Invest. Ophthalm. 1984. 25:1426-1435.
44. MAGUIRRE, L.J., SINGER, D.E., KLYCE, J.A.: *Graphic presentation of computer analyced Keratoscope photographs*. Arch. Ophthalmol., 1987. 2:223-230.
45. GORMLEY A.J., GERSTEN, M.: *Corneal modeling*. Cornea. 1988. 7:30-50.
46. EDMOND, H., THALL, M.D., STEVEN, R., LANGE, M.S.: *Preliminary Results of a new intraoperative Corneal Topography Technique*. J. Cataract Refrac Surg., 1993, 19:93-97.
47. HOGAN, M.J.: *Histology of the Human Eye*. Ed. Saunders. Washington, 1971. 60-61.
48. MAURICE D.M.: *Cornea and sclera Physiology of the Eye*. Little, Brown and Co. Boston, 1969. 6-15.
49. MARTOLA, E.L. and BAUM, J.L.: *Central and Peripheral thickness*. Arch. Ophthalmol, 1968. 79:28-32.
50. REMON L.: *Córneo-paquimetría ultrasónica; valores fisiológicos en recién nacidos y adultos*. Tesis doctoral. Zaragoza, 1991.
51. AMAT, M.: *El astigmatismo Comeal, su evolución, sus causas*. Arch. Soc. Oftal. Hispa-Am. 1964. 24:193-196.
52. LAMAGE Y GRIBOMOT, A.C.: *L'astigmatisme post-operatoire*. J. Fr. Ophthalmol., 1985. 8:279-285.
53. HUBER, C.: *Prediction des parametres post-operatoires dans le calcule des lentilles intra-oculaires*. Bull. et Mém. Societé Française d'Ophthalmologie, 1984. 95:201-206.
54. TERRY, C.M.: *Introduction to surgical Keratometer. Current concepts in cataract surgery*. Mosby. St. Louis, 1980. 27.
55. VAN RIJ, WARING, G.O.: *Changes in corneal curvature induced by sutures and incisions*. Am. J. Ophthalmol, 1984. 98: 773-783.
56. QUINTANA M., CASTILLA M.: *Control del astigmatismo con incisión comeal en la cirugía de la catarata*. Arch. Soc. Esp. Oftal., 1990. 59:169-176.
57. ANDERMATTEN, R., BALMER, A., HIROZ, C.A.: *Astigmatism in cataract surgery. Retrospective study of 1.304 cases*. Klim Monatsbl Augenheil Kol, 1991. 198:347-350.
58. TROUTMAN, R.C.: *Microsurgery of the anterior segment of the eye*. Mosby. St. Louis, 1977. Vol. VII.
59. EISNER, G.: *Cirugía del ojo. Introducción a la técnica operatoria*. Panamericana. Madrid, 1985. 53.
60. LINSTRON, R.L.: *Surgical correction of postoperative astigmatism*. Córnea. 1988. 7:138-148.
61. THRASHER, B.H., BOERNER, C.F.: *Control of astigmatism by wound placement*. Am. Intraocul. implant. Soc. J., 1984. 10:176-179.
62. JAFFE, N.S.: *Cataract Surgery and its complications*. In current concepts in cataract surgery. St. Louis, Mosby 1981. 92-110.
63. MERLIN, U.: *Prevention and therapy of astigmatism in cataract surgery*. Extracapsular cataract microsurgery. Citado en Burato. Centro Ambrosiano microchirurgia oculare. Milano, 1989.

64. BRONNER, A., BAIKOFF, G., CHARLEUX, J.: *La correction de l'aphakie*. Rapport de la Société Française d'Ophthalmologie. Masson. Paris, 1983. 329-372.
65. GILLS, J.P., SANDERS, DR.: *Small incision Cataract Surgery; Foldable Lenses, One-Stitch Surgery, Sutureless Surgery*, 1990. 147-150.
66. SAMUELSON, S.W., KOCH, D.: *Determination of maximal length incision for true small-incision surgery*. Ophthalmic Surg., 1991. 22:204-207.
67. TALAMO, J.H., STARK, W.J.: *Natural history of corneal astigmatism after cataract surgery*. J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:313-318.
68. AXT, J.C.: *Longitudinal study of postoperative astigmatism*. J. Cataract Refract Surg., 1987. 13:381-388.
69. RICHARDS, S.C., BRODSTEIN, R.S., RICHARD, W.L.: *Long-term course of surgically induced astigmatism*. J. Cataract Refract Surg. 1988. 14:270-276.
70. TABOADA, J.F., MENEZO, J.L.: *Estudio analítico de los factores que intervienen en la aparición del astigmatismo post-afaquía*. Arch. Soc. Esp. Oftal., 1976. 36:1145-58.
71. CECILLE, G., TAYLOR AND COL.: *Stability of Residual Post-operative Astigmatism*. ECCE vs Phaco and Corneo-Escleral vs Scleral Pocket Incisions. Eur. J. Implant and Refrac. Surgery. 1992. 4:19-21.
72. EISNER, G.: *Cirugía del ojo. Introducción a la técnica operatoria*. Panamericana. Madrid, 1985. 130.
73. EISNER, G.: *Cirugía del ojo. Introducción a la técnica operatoria*. Panamericana. Madrid, 1985. 139.
74. LUNZ, M.H., LINGINGSTON, D.G.: *Astigmatism in cataract surgery*. Br. J. Ophthalmol. 1977. 61:360-365.
75. OLSON, R.J.: *Corneal curvature changes associated with penetrating Keratoplasty a mathematical model*. Ophthalmic Surg., 1980. 51:48-55.
76. GIRARD, L.J., RODRIGUEZ, J., MAILMAN, H.L.: *Reducing surgically induced astigmatism by using a scleral tunnel*. Am. J. Ophthalmol, 1984. 97:450-456.
77. KRATZ, R.P., JOHNSON, S.H.: *Clinical results with the surgical Keratometer*. Int. Ophthalmol. Clin. 1983. 23:87-89.
78. BLOMSTEDT B., OSTERBER, B.: *Fluid absorption and capilarity of suture materials*. Acta. Chir. Scand. 1977. 143:67-70.
79. GONZALEZ BETHENCOURT, JOSÉ VICENTE: *Materiales de Sutura en Cirugía*. General Grafic S.A. Barcelona, 1980. 2:20-71.
80. DAN HOLMLUND, HARRY TEA, YNEVE WILBERG, BENGT ZEDERFELDT, CURT ABERG: *Suturas, cuando, dónde y como*. Universidad de Uppsala, 1977.
81. RIVES, J.: *Le material de suture et de reparation*. Encyclopedie Medico Chirurgicale. París, 1965. Citado por GONZALEZ BETHENCOURT, JOSÉ VICENTE en *Materiales de sutura en cirugía*. General Grafic, S.A., Barcelona. 1980..
82. HUGHES, W.L.: *Catgut suture in cataract extraction*. Arch. Ophthalmol. 1943. 29:867-871.
83. SERRANO GARCIA, M., CARDONA GERRA, P. GONZALEZ DE LA R., M.: *Colágena crómica 8/0 en la cirugía facoextractora*. Arch. Soc. Esp. Oftal. 1982. 43:645-648.
84. SMITH, A.: *Extruded collagen Ophthalmic sutures*. Br. J. Ophthalmol. 1970. 54:522-527
85. SUGAR, H.S., LERFEL, R. SUMMER, D.: *Polyglycolic acid (Dexon) sutures in cataract surgery*. Am. J. Ophthalmol. 1974. 72: 178-180.
86. KLEMETTI, A.: *Late complications of 7-0 Polyglycolic (Dexon) sutures in cataract surgery*. Acta Ophthalmol. 1979. 1:33-40.
87. DUNPHY, J.E., JACKSON, D.S.: *Practice application of experimental studies in the care of the primarily closed wound*. Am. J. Ophthalmol. 1962. 104:273-275.
88. CRISTOBAL BESCOS, J.S., DURAN COLINA, J.: *Incisión, suturas y astigmatismo en la cirugía de la catarata*. Arch. Soc. Esp. Oftal. 1989. 56:3-24.
89. PERISSAT, J., SARIC, J., GOUFRANT, J.M., MEUNIER, J.: *Les fils synthétiques a resorption lente en chirurgie digestive*. Actualites quirurgicales, 79 Congres Français de Chirurgie.
90. BLAYDES, J.E.: *Uso de la poliglactina 910 en la cirugía tisular*. Ophthalmic Surg. 195. 6:39-41.
91. BLAYDES, J.E., BERRY, J.: *A comparative evaluation of 9-0 monofilament and 9-0 braid polyglactin 910*. Ophthalmic surg. 1979. 10:49-54.
92. BLAYDES, J.E.: *The evaluation of 7-0 polyglatin 910 suture in cataract surgery*. Ophthalmic surg. 1976. 6:99-104.
93. BLAYDES, J.E., WERBLIN, T.P.: *Monofilament Poldioxanone (PDS): A new synthetic absorbable suture for cataract wound closure* Ophthalmic surg. 1982. 13:644-646.
94. BHARTOLOMEW, R.S.: *P.D.S. (Polydioxanone suture): A new synthetic absorbable suture in cataract surgery*. Ophthalmol. 1983. 183:81-85.

95. CRISTOBAL BESCOS, J.A., PALOMAR GOMEZ, A., ITURBE LARENA, F., PIÑERO BUSTAMANTE, A.: *Polidioxanona (P.D.S.): Comportamiento de esta sutura reabsorbible de larga duración en la cirugía de la catarata*. Arch. Soc. Esp. Oftal. 1985. 48:171-174.
96. DESBORDES, J.M., HAMARD, H.: *Le monofilament reabsorbable de polydioxanone dans la chirurgie du segment antérieur de l'oeil*. J. Fr. Ophthalmol. 1983. 6:1007-1010.
97. COLIN, J., FORDOUNT: *Le polypropylene se degrade-t-il dans l'oeil?* Am. Intraocular Implant Soc. J. 1986, 7:777-778.
98. LIEBER A.F., HO-SOON-HANS, C.: *Splendore-Hoeeppli Phenomenon about silk sutures in tissues*. Arch Pathology, 1973. 95:317-319.
99. GEAR, M.W., DOWLING, B.L.: *Suture-line ulcer after gastric surgery cause by non-absorbable suture materials*. Br. J. Surg., 1970. 57:356-360.
100. CRAVY, T.V.: *Long term corneal astigmatism related to selected elastic, monofilament, non absorbable sutures*. J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15: 61-69.
101. PARKER, WT., CLOERFEINE, G.: *Longterm evolution of astigmatism following planned extracapsular cataract extraction*. Arch Ophthalmol., 1989. 107: 353-357.
102. MOORE, T.E., ARONSON, S.B.: *Suture reaction in the human cornea*. Arch. Ophthalmol, 1969. 82:575-579.
103. DREW, R.C.: *Astigmatism after cataract surgery: nylon vs mersilene*. Ophthalmic Surg., 1989. 20: 695-696.
104. EISNER, G.: *Cirugía del ojo. Introducción a la técnica operatoria*. Panamericana. Madrid, 1985. 51.
105. EISNER, G.: *Cirugía del ojo. Introducción a la técnica operatoria*. Panamericana. Madrid, 1985. 53.
106. GALAND, A.: *Cierre de la incisión limbica*. CECOIR, 1991. 3.1:1-3.
107. HERNANDEZ ARTOLA, F.: *Sutura refractiva y astigmatismo post-operatorio en la cirugía extracapsular de la catarata*. Tesis doctoral. Alicante, 1991.
108. MASKET, S.: *Horizontal anchor suture closure method for small incision cataract surgery*. J. Cataract. Refract. Surg., 1991. 17:689-695.
109. EISNER, G.: *Cirugía del ojo. Introducción a la técnica operatoria*. Panamericana. Madrid, 1985. 64.
110. CRAVY, T.V.: *Calculation of the change in corneal astigmatism following cataract extraction*. Ophthalmic Surg., 1979, 10: 38-39.
111. DONDEERS, F.C.: *Anomalies of accomodation and refraction of the eye*. New Sydenham Society. London, 1864: 334-339.
112. SOURDILLE, PH.: *Sutures au monofilament pour la cataracte*. A. Oculist, 1973. 208:747-748.
113. MASKET, S.: *Keratometric aspects of the scleral pocket incision and closure method for cataract surgery*. J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15:70-77.
114. TORCHIA, R.T., MCCARTHY, R.W.: *The corneal incision a precision cataract wound*. Ophthalmic Surg., 1983. 14:72-74.
115. JAMPPEL, H.D., THOMSON, J.R., BAKER, C.C., STARK, W.S.: *A computerized analysis of astigmatism after cataract surgery*. Ophthalmic Surg., 1986. 17:786-790.
116. THYGESEN, J., REERSTED, FLEDELIUS, H., CORYDON, R.: *Corneal astigmatism after cataract extraction. A comparison of corneal and corneo-scleral incisions*. Acta Ophthalmol., 1979. 57:243-251.
117. DOWCING, J.H.: *Wound closure in cataract surgery*. Ophthalmic Surg., 1981. 12:574-577.
118. CORY, C.C.: *Prevention and treatment of postimplantation astigmatism*. J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15:58-60.
119. SWINGER, C.A.: *Postoperative astigmatism*. Surv. Ophthalmol., 1987. 31:219-248.
120. GIRARD, L.S., RODRIGUEZ, J., MAILANH, M.L.: *Reducing surgically induced astigmatism by using a scleral tunnel*. Am. J. Ophthalmol., 1984. 97:450-456.
121. MASKET, S.: *Nonkeratometric control of postoperative astigmatism*. Am. Intraocular Implant Soc. J., 1985. 11:134-137.
122. JAFFE, N.S., CLAYMAN, H.M.: *The pathophysiology of corneal astigmatism after cataract extraction*. Trans. Am. Acad. Ophth. Otol., 1975. 79:615-130.
123. LINSTROM, R.L., DESTRO, M.A.: *Effect of incision size and terry keratometer usage on postoperative astigmatism*. Am. Intraocular Implant Soc. J., 1985. 11:469-473.
124. MOISSEIEV, L., GLOVIASKI, J. BARTOV, E., LANDSMAY, N.: *Postoperative corneal astigmatism in cataract extraction: Dianon Knife versus Beauer Blade*. Am. Intraocular Implant Soc. J., 1985. 11:138-141.
125. READING, V.M.: *Astigmatism following cataract surgery*. Br. J. Ophthalmol, 1984. 68:97-104.

126. MASKET, S.: *Comparison of suture materials for closure of the scleral pocket incision*. J. Cataract Refract. Surg., 1988. 14:548-551.
127. TROUTMAN, R.C., KELLY, J., KAYED, CLAHANE, AC.: *The use and preliminary results of the Troutman surgical keratometer in cataract and corneal surgery*. Tr. Am. Acad. Ophth. Otol, 1977. 83:232-239.
128. TERRY, C.M.: *Introduction to a surgical keratometer. Current concepts in cataract surgery; selected proceedings of the sixth biennial cataract surgical congress*. Mosby. St. Louis. 1980.
129. KARICKHOFF, J.: *Eliminating glasses for distance after IOL*. IOL & Ocular Surgery News, 1984. 15:26-27.
130. SAMPLES, J.F., BINDER, P.S.: *The value of the terry keratometer in predictions postoperative astigmatism*. Ophthalmology, 1984. 91:280-284.
131. COLVARD, D.M., KRATZ, R.P., MAZZOCCO, T.V., DAVIDSON, B.: *The terry surgical keratometer; A 12-Month follow-up report*. Am. Intraocular Implant Soc. J. 1991. 7:348-350.
132. HERMAN, N.K., HARRIS, W.S., KOGAN, I.: *Intraoperative air bubble keratometry to control postoperative astigmatism*. Am. Intraocular Implant Soc. J., 1982. 8:373-375.
133. FLAHARTY, P.M., SIEPSE, S.B.: *Surgically induced astigmatism in human cadaver eyes*, J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15:19-23.
134. NEUMANN, A.C., MCCARTY, G.R., SANDERS, D.R., RAANAN, M.G.: *Small incisions to control astigmatism during cataract surgery*. J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15:78-84.
135. SHEPHERD, R.J.: *Induced astigmatism in small incisions cataract surgery*. J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15:85-88.
136. ARMENIADES, C.D., BORIEK, M.S., KNOLLE, G.E.: *Effect of incision length, location, and shape on local corneoscleral deformation*. J. Cataract Refract. Surg., 1990. 16:63-87.
137. STEINER, R.F., BRINT, S.F., WHITE, S.M., FINE, H.: *A prospective randomized, multicenter comparison of 4 and 6,5 mm incisions*. Ophthalmology, 1991. 98:417-420.
138. ROWAN, P.J.: *Corneal astigmatism following cataract surgery*. Ann. Ophthalmol., 1978. 10:231-234.
139. GORN, R.A.: *Surgically induced corneal astigmatism and its spontaneous regression*. Ophthalmic surg., 1985. 16:162-164.
140. TALAMO, J.H., STARK, N.S., GOTTSCH, J.D., GOODMAN, D.F., PRATZER, K., CRAVY, T.V., ENGER, C.: *Natural history of corneal astigmatism after cataract surgery*. J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:313-318.
141. MASKET, S.: *Deep versus appositional suturing of the scleral pocket incision for astigmatic control in cataract surgery*. J. Cataract Refract. Surg., 1985. 13:131-135.
142. MOORE, J.G.: *Incidence of astigmatism after cataract surgery: comparison of continuous and interrupted sutures*. Trans. Ophthal. Soc. U.K., 1977. 23:97-104.
143. STAINER, G.A., BINDER, P.S., PARKER, NT, PERLT. *The natural and modified course of post-cataract astigmatism*. Ophthalmic Surg., 1982. 13:822-827.
144. WISHART, M.S., WISHART, P.K., GREGOR, Z.J.: *Corneal astigmatism following cataract extraction*. Br. J. Ophthalmol., 1986. 70:825-830.
145. RICHARDS, S.C., BRODSTEIN, R.S., RICHARDS, W.L., OLSON, R.S.: *Long term course of surgically induced astigmatism*, J. Cataract Refract. Surg., 1988. 14:270-276.
146. SOTRR-PAULSEN, A.: *Surgically induced astigmatism in cataract surgery*. Eur. J. Implant Ref. Surgery, 1991. 3:249-253.
147. JOO, CK., KIM, H., KIM, J.H.: *Early effect of incision Length and closure method on the keratorefractive aspect and visual performance in cataract surgery*. Eur. J. Implant Ref. Surgery, 1992. 4:222-225.
148. TAYLOR, C.G., SOLOMON, L.D., BOYANNER, D.: *Stability of residual postoperative astigmatism. EEC. vs Phaco and Corneoscleral vs Scleral pocket incision*. Eur. J. Implant Ref. Surgery, 1992. 4:19-21.
149. BARAHONA HORTELANO, J.M., SANZ HOSPITAL, L., GUTIERREZ SANZ, E.: *Reacción histopatológica y tolerancia de las nuevas suturas sintéticas en la cirugía del segmento anterior*. Arch. Soc. Esp. Oftal., 1975. 48:348-350.
150. GUTIERREZ, F., FERNANDEZ-VEGA, L., LLANES, F., ALFONSO, J.: *Estudio experimental histopatológico con sutura reabsorbible y no reabsorbible en la cirugía del segmento anterior del ojo*. Arch. Soc. Esp. Oftal., 1985. 43:630-636.
151. GIMENEZ CONDON, J.C., PIÑERO BUSTAMANTE, A., CRISTOBAL BESCOS, J.A., MORELL RODRIGUEZ, M.: *Prédiction de l'astigmatisme post-chirurgical dans la pseudophakie*. J. Fr. Ophthalmol, 1987. 10:147-159.
152. GILLS, J.P.: *Football pneumatic for correction of preoperative astigmatism*. Am. Intraocular Implant Soc. J., 1983. 9:57-60.
153. MCINTYRE, D.N.: *The fish hook needle*. Am. Intraocular Implant Soc. J., 1980. 6:282-284.

154. ALPAR, J.J.: *Modification of the Krantz incision with a scleral marking and a temporary silk suture for astigmatic control.* Am. Intraocular Implant Soc. J., 1985. 11:491-493.
155. CRAVY, T.V.: *Routine use of lateral approach to cataract extraction to achieve rapid and sustained stabilization of postoperative astigmatism.* J. Cataract Refract. Surg., 1991. 17:415-423.
156. SAMUELSON, S.W., KOCH, D.D., KUGLEN, C.C.: *Determination of maximal incision length for true small-incision surgery.* Ophthalmic Surg., 1991. 22:204-207.
157. KOCH, P. S.: *Structural analysis of cataract incision construction.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:661-667.
158. ERNEST, P. H., KIESSLING, L.A., LAVERY, K. T.: *Relative strength of cataract incisions in cadaver eyes.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:668-671.
159. FINE, I.H.: *Architecture and construction of a self-sealing incision for cataract surgery.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:672-676.
160. SINGER, J.A.: *Frown incision for minimizing induced astigmatism after small incision cataract surgery with rigid optic intraocular lens implantation.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:677-687.
161. MASKET, S.: *Horizontal anchor suture method for small incision cataract surgery.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:689-695.
162. FREEMAN, J.M.: *Scleral stretch incision for cataract surgery: A technique for no-suture closure and control of astigmatism.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:696-701.
163. MALONEY, W.F., SHAPIRO, D.R.: *Universal small incision for cataract surgery.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:702-705.
164. PALLIN, S.L.: *Chevron sutureless closure: A preliminary report.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:706-709.
165. PACIFICO, R.L., MORRISON, C., C.O.A.: *Astigmatically neutral sutured small incision.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:710-712.
166. FISH, J.R.: *Creation of a no-stitch cataract incision.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:713-715.
167. SIEPSE, S.B.: *Sutureless cataract surgery with radial transverse incision.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:716-718.
168. KERSHNER, R.M.: *Sutureless one-handed intercapsular phacoemulsification: The keyhole technique.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:719-725.
169. GRABOW, H.B.: *Early results of 500 cases of no-stitch cataract surgery.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:726-730.
170. KONDRÓT, E.C.: *Keratometric cylinder and visual recovery following phacoemulsification and intraocular lens implantation using a self-sealing cataract incision.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:731-733.
171. BUZARD, K.A., SHEARING, S.P.: *Comparison of postoperative astigmatism with incisions of varying length closed with horizontal sutures and with no sutures.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:734-739.
172. GILLS, J.P., SANDERS, D.R.: *Use of small incisions to control induced astigmatism and inflammation following cataract surgery.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:740-744.
173. KONDRÓT, E.C.: *Rupturing pressure in cadaver eyes with three types of cataract incisions.* J. Cataract Refract Surg., 1991. 17:745-749.
174. KELTMAN, C.D.: *Phacoemulsification and aspiration; A new Technique of cataract removal; A preliminary report.* Am. J. Ophthalmol., 1967. 64:23-35.
175. SHEPHERD, J.R.: *Correction of preexistig astigmatism at the time of small incision cataract surgery.* J. Cataract Refract. Surg., 1989. 15:55-57.



