

**Evaluation of Toric Intraocular Lenses Axis Rotation with OPD Scan III and its Effect on Visual Quality Measurements in Cataract Phacoemulsification Patients**

Valoración de la Rotación de Lentes Intraoculares Tóricas con OPD Scan III y su Repercusión en Medidas de Calidad Visual en Pacientes con Cirugía de Catarata por Facoemulsificación

<sup>1</sup>Andrea Caycedo Lozano MD

<sup>2</sup>Santiago Posada Corpas MD

<sup>3</sup>Juan Pablo Castañeda MD

**Resumen**

El buen desempeño de los LIOs (Lentes Intraoculares) tipo tóricos, se basa en que la rotación del implante sea mínima y en la adecuada selección preoperatoria de los pacientes. En este estudio, se describió el comportamiento de estos LIOs en nuestra población, por medio de la medición de diferentes parámetros de calidad visual aportados por el OPD Scan III, teniendo en cuenta la técnica quirúrgica y demarcación de un solo cirujano. Aunque la muestra no fue lo suficientemente grande para permitir resultados estadísticamente

Recibido: 09/02/2013

Aceptado: 03/25/2014

<sup>1</sup>Residente de 3er año Oftalmología.  
Unisanitas

<sup>2</sup>Especialista en Oftalmología.  
Escuela Superior de Oftalmología,  
Instituto Barraquer de América

<sup>3</sup>Especialista en Oftalmología  
Universidad Javeriana.

Profesor asociado postgrado  
de oftalmología Unisanitas.

Email: andreacaycedo@gmail.com

significativos, estos demuestran una relación directamente proporcional de la rotación con las aberrometrías de alto orden e inversamente proporcional con las agudezas visuales, a pesar de que la rotación máxima fue sólo de 15 grados.

Se sugiere continuar este estudio con otro de tipo analítico e incluyendo LIO multifocales para la medición de descentramiento y su repercusión sobre parámetros de calidad visual medidos con el OPD Scan III.

## Abstract

The good performance of toric intraocular lens is based on implant minimal rotation and appropriate preoperative patient selection. In this study, we described the results of these IOLs in our population, by measuring different visual quality parameters provided by the OPD Scan III, considering the surgical technique and demarcation of a single surgeon. Although the sample was not large enough to allow statistically significant results, these show a directly proportional relationship of the rotation with high order aberrations and inversely proportional to visual acuity, even though the maximum rotation was only 15 degrees.

This study should continue with analytical studies including multifocal IOLs to describe decentration and its impact on visual quality parameters measured with the OPD Scan III.

## Introducción

Actualmente gracias a la avanzada técnica quirúrgica de extracción de catarata por facoemulsificación, se ha logrado obtener

una baja tasa de complicaciones y una rápida recuperación; lo cual ha permitido que las expectativas del paciente hayan aumentado, convirtiendo a la cirugía de catarata en un procedimiento refractivo. En respuesta a dicha demanda, en los últimos 15 años se han introducido al mercado diferentes tipos de LIO (Lentes Intraoculares) que intentan satisfacer cada una de las crecientes necesidades del paciente incluyendo la corrección de la presbicia y el astigmatismo. La corrección del astigmatismo puede ser necesario en aproximadamente 15 al 29% de los casos de catarata. Esta corrección puede lograrse mediante el uso de LIOs **tóricos**, incisiones limbares relajantes, queratotomías astigmáticas y cirugía querato refractiva<sup>(1)</sup>.

Los inconvenientes de los LIO tóricos dependen de su posible rotación fuera del eje deseado; cada grado de rotación reduce el efecto de la corrección del astigmatismo en un 3%. Las probabilidades de rotación aumentan, si el lente se implanta en una bolsa capsular más grande<sup>(2)</sup>.

Algunos LIO tóricos que están actualmente disponibles incluyen el Alcon Toric SN60T serie 3-9, Acrysof toric, y la serie SN6AT esférica, Staar Toric, el Zeiss AT TORBI, y el Rayner T-Flex, todos los cuales están diseñados para colocarse en la bolsa capsular. El LIO Torico Sulcoflex (implantado en el sulcus) serie de Rayner, permite retocar las correcciones en caso de astigmatismo inesperado después de una cirugía de cataratas<sup>(2,3)</sup>.

El principal requisito para el adecuado desempeño en un lente tórico es su estabilidad frente a la rotación. Según el teorema de Euler, por cada grado que se rote el cilindro que se piensa corregir cambia su potencia en un 3,3%<sup>(4)</sup>. De este modo, con rotaciones de 5°, 10° o 30° tendremos una pérdida del 16%, 33% ó 100%

del efecto cilíndrico del lente; si este llegara a rotar más de 30° añadirá astigmatismo al sistema óptico. Además, el cambio en el eje y la potencia del cilindro resultante aumentan a mayor potencia cilíndrica tenga el LIO<sup>(5)</sup>.

La rotación ocurre principalmente en el período postoperatorio precoz. Una vez que el saco se ha contraído y las cápsulas anterior y posterior se han fusionado, lo cual ocurre entre la primera y segunda semana, la rotación es poco probable<sup>(3)</sup>. Es importante tener en cuenta, en el momento de la alineación del eje a corregir, la rotación de la cabeza y la ciclorsión, características que repercuten en la rotación final del LIO. Las marcas de referencia axial son fundamentales para el alineamiento del LIO tórico. En la mayoría de los casos, el punto de referencia es marcado en el limbo con el paciente sentado, en la lámpara de hendidura antes de la cirugía<sup>(6)</sup>.

Se han probado diferentes métodos de medición de rotación de los LIOs, sin tener en el momento alguno ideal. Algunos de estos como las fotografías de retroiluminación, presentan grandes limitantes como requerir un aparato que obtenga al mismo tiempo imágenes de los patrones del iris con la escala del eje y la topografía de la córnea; aunque esto se puede obtener con los últimos topógrafos corneales, estos no puede compensar los errores de medición causados por la descentración o inclinación del LIO. Otros métodos utilizados han sido el OCT de segmento anterior, la alineación por medio de imágenes de Purkinje y Scheimpflug<sup>(5,6,7)</sup> y el OPD – SCAN (Optical Path Difference Scanning System) (NIDEK, Inc., Fremont, CA).

El presente trabajo tiene como objetivo principal determinar la cantidad de rotación que se puede presentar en la colocación de los

LIO tóricos y su repercusión en parámetros objetivos de calidad visual de los pacientes, por medio del OPD Scan III.

## Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, tipo serie de casos en pacientes postoperatorios temprano de cirugía de catarata por facoemulsificación con implante de lente intraocular tórico, que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: Adultos mayores de 18 años, con diagnóstico preoperatorio de catarata según la clasificación de LOCS III (Lens Opacity Classification System), pacientes con implante uni o bilateral de LIO tórico, adecuada evolución en postquirúrgico inmediato y estudio preoperatorio completo: Historia clínica oftalmológica completa, refracción con ciclopejía, biometría, queratometría, toma de OPD pre y postoperatorio.

Los criterios de exclusión abarcan complicaciones intraoperatorias como: ruptura de capsula posterior, desgarro de capsulorexis, trauma pupilar, síndrome de iris flácido, vitreorragia y presencia de vítreo en cámara anterior. Complicaciones Postoperatorias: TASS (Síndrome Tóxico segmento anterior), endoftalmitis bacteriana. Antecedentes de patologías retinianas (Edema ó agujero macular, retinopatía diabética proliferativa, Degeneración macular asociada con la edad, membrana epiretiniana, desprendimiento de retina) o corneales (Distrofias o edema corneales) asociadas que puedan comprometer el resultado posoperatorio final. Antecedentes de Inflamación Intraocular: Uveítis, TASS (Síndrome **Tóxico** del segmento anterior) y antecedente de cirugía refractiva o ectasias corneales

En una hoja de cálculo se consignaron todas las variables definidas en el protocolo por el grupo investigador, estos datos se obtuvieron consultando la historia clínica digital del consultorio de un solo cirujano y los datos aportados por el OPD Scan.

Las variables valoradas fueron: Agudeza visual (Log Mar), pupilometría en condiciones lumínicas fotópicas o mesópicas, queratometrías, refracción, aberraciones de alto orden, ángulo kappa, OPD interno, distancia fotópica – mesópica; estas se tomaron en los siguientes intervalos de tiempo: Preoperatorio, a los ocho días postoperatorio (Al retirar el punto de la incisión) y en el primer mes postoperatorio.

Respecto a la técnica utilizada por el cirujano para la marcación del lente intraocular fue la siguiente: Se sentó al paciente en la lámpara de hendidura con la cual se localizó el eje en el cual va a quedar centrado el lente intraocular, este es marcado con una aguja de insulina previamente teñida con el marcador. El tamaño de todas las incisiones principales fueron de 2.2 mm.

Los lentes intraoculares utilizados en este estudio fueron de referencia Acrysof Restor Toric SN6AT, de la casa comercial Alcon Novartis - Colombia.

El análisis estadístico se realizó usando los métodos estándar aceptados internacionalmente. Los datos se analizaron en el programa Stata por medio del cual se obtuvieron medidas de tendencia central y frecuencias las cuales se analizaron y se correlacionaron con las variables de cantidad y calidad visual descritas.

Los datos de calidad visual objetiva, medidas del eje del lente intraocular, aberrometrías entre otras variables ya descritas se tomaron con el OPD SCAN – III, equipo que hace parte de la más reciente generación de una

serie de modelos de topógrafos corneales y aberrómetros, fabricado por la casa comercial NIDEK.

Este instrumento es de gran ayuda para el cálculo del LIO y para la evaluación pre y post quirúrgica de los pacientes, ya que permite una evaluación objetiva de las condiciones del paciente bajo diferentes condiciones.

- ❖ Evaluación de agudeza visual y la calidad de la visión
- ❖ Queratometría
- ❖ Simulación de la sensibilidad al contraste visual. Topografía que proporciona mapas intuitivos y datos numéricos de la superficie corneal.
- ❖ Refractómetro automático que proporciona refracciones precisas para diámetros de diferentes pupila tanto en condiciones fotópicas como mesópicas
- ❖ Pupilometría : realizada en condiciones fotópicas y mesópicas
- ❖ Mapa preciso que muestra aberraciones punto por punto del ojo.
- ❖ Alineación automática de los ejes X, Y y Z.

Identificación de la primera imagen de Purkinje (Reflejo de la imagen en superficie corneal) y el centro de la pupila. Calculando la distancia entre estos dos puntos de referencia, lo cual es fundamental para la correcta posición del lente intraocular. <sup>(8,9)</sup>

## Resultados y Discusión

46 ojos de 27 pacientes fueron recolectados en todo el estudio, la edad promedio fue de 65.5 años de edad, con un rango entre los 45 y 78 años y una desviación estándar (DE)

de 8.65 años. El género predominante fue el femenino 70% respecto al masculino 30%. Respecto a la lateralidad el OD constituyó el 43.5% y el OI el 56.5%.

Las Agudezas Visuales (AV) más frecuentes (según notación de Log Mar) preoperatorias fueron: 0.3 (45.65%), 0.4 (34.78%) y 0.5 (10.87%). A los 8 días 0.0 (28.6%), 0.1 (23.91%), 0.2 (21.74%) y 0.3 (20.87%). Al mes, las más frecuentes fueron: 0.0 (50%), 0.1 (21,74%), 0.2 (8.70%). Con estos datos se puede observar una gran mejoría de agudeza visual la cual incrementa en el mes postoperatorio. Al realizar el análisis de las AV, se observó en el tiempo preoperatoria una media de 0.4 la cual varía en el posoperatoria a 0.1, logrando una diferencia de medias de 0.3 que es estadísticamente significativa.

Al realizar el cálculo del eje calculado encontramos que este debería quedar entre  $3^\circ$  y  $170^\circ$ , esperando que la rotación de estos fuera de  $0^\circ$ , y al evaluar la rotación con el OPD se encontró una rotación entre  $0^\circ$  y  $15^\circ$  con una media de  $3.58^\circ$ , lo cual demuestra la mínima variación de la rotación del eje al mes posoperatorio para nuestra población.

Respecto al OPD interno, en el preoperatorio se observa una media de -1.42 con DE 4.19, en un rango de 28.92 y 6.06, el eje presento una media de  $97.43^\circ$ , con un intervalo entre  $23^\circ$  y  $185^\circ$ , mientras que el posoperatorio al mes presento una media de -2.75 con una DE: 1, y un rango entre -0.5 y -5.0, el eje varió entre 19 y 180 grados.

Al realizar el análisis bivariado entre las variables rotación - agudeza visual postoperatoria, aplicando la correlación de Spearman encontramos que hay una relación débil ( $p=0.06$ ) entre las 2 variables, y no es estadísticamente significativa, probablemente

por el tamaño de la misma. Sin embargo, este resultado nos permite tener un sustento para la formulación de hipótesis que nos permitan desarrollar otro tipo de estudio de investigación analítico.

Al realizar el análisis de la aberrometría POP se encontró que el 89% de los ojos presentaban aberraciones totales entre 0.15 y 147.361 que eran significativas sobre la calidad visual (Definiendo como significativas aquellas  $>0.4$ ), y de estas eran el 37% trefoil (15 ojos) y el 24% coma (10 ojos).

Durante el análisis bivariado entre las variables rotación - aberraciones totales, trefoil y coma, aplicando la correlación de Spearman encontramos que hay una relación directa entre las 2 variables, es decir a mayor rotación mayor número de aberraciones, aunque la correlación es débil y no es estadísticamente significativa (Totales (0,18) ( $p=0.22$ ), Trefoil 0.07 ( $p=0,61$ ), Coma 0.11 ( $p=0,43$ ), en esta muestra, lo cual se puede justificar por el tamaño de la misma.

## Conclusión

La aplicación del OPD Scan III, es una herramienta útil para la adecuada selección de pacientes candidatos a LIO tóricos ya que provee la información necesaria de parámetros como OPD interno, aberraciones internas y totales, ángulos kappa y pupilometría, medidas que permiten predecir el estado posoperatorio final del paciente, evitando sorpresas refractivas y alteraciones de la calidad visual.

En el presente estudio observamos una estabilidad de la rotación de los lentes intraoculares tórico al mes postoperatorio, y una relación directamente proporcional entre las aberraciones totales y de alto orden, así como

una relación inversa entre agudezas visuales posoperatorias y rotación de LIOs tóricos.

Es importante destacar que al revisar las historias clínicas de aquellos pacientes con mayor rotación del eje visual (máxima de 15 grados) estos presentaron las menores correcciones de agudeza visual posoperatoria a los 8 días y al mes, así como los más altos porcentajes de aberraciones de alto orden tipo trefoil y coma, sin embargo la corrección del astigmatismo fue adecuada y los pacientes no refirieron sintomatología respecto a su calidad visual.

Se sugiere continuar en una segunda etapa de este estudio, el cual sea de tipo analítico con un tamaño de muestra más grande y con la posibilidad de incluir lentes intraoculares multifocales con los cuales se puede correlacionar

el descentramiento de los LIOs con variables como ángulos kappa, pupilometrías y MTF, entre otros parámetros de calidad que pueden ser medidos con el OPD Scan III.

### Agradecimientos

Dr. Luis Daniel Holguín. Jefe de postgrado de Oftalmología - Unisanitas

Dr. Andrés Rosas. Oftalmólogo - Cirugía refractiva y segmento anterior- profesor asociado Unisanitas.

Dra. Isabel Isaza. Oftalmóloga. Epidemiología Clínica.

Dr. Carlos Medina. Oftalmólogo. Profesor asociado postgrado oftalmología Unisanitas.

### Bibliografía

1. Azar D. Cirugía Refractiva. 2ª ed. Madrid: Elsevier; 2008.p. 491 -98.
2. Langenbucher A, Viestenz A, Szentmary NJ et al. Toric intraocular lenses theory, matrix calculations, and clinical practice. *Refract Surg.* 2009; 25 (7): 611-22.
3. Khan ML, Muhtaseb M. Performance of the sulcoflex piggyback intraocular lens in pseudophakic patient. *J Refract Surg.* 2011; 27 (9): 693-6
4. Novis C. Astigmatism and toric intraocular lenses. *Curr Opin Ophthalmol* 2000; 11: 47-50
5. Viestenz A, Seitz B, Langenbucher A. Evaluating the eye's rotational stability during standard photography: effect on determining the axial orientation of toric intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31: 557-61
6. Wolffsohn J, Buckhurst P. Objective analysis of toric intraocular lens rotation and centration. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36: 778 - 782.
7. Fuentes V, Galvis V, Tello A, Aparicio JP, Sánchez B. Acrysof Restor esférico vs Acrysof restor asférico: Centramiento y efecto sobre la calidad visual objetiva y subjetiva del paciente. *Rev Soc Col Oftalmología.* 2009; 42: 887-900
8. <http://usa.nidek.com/products/wavefront-aberrometer>
9. Hida WT, Motta AF, Kara-José Junior N, Alves E, Tadeu M et al. Comparison between OPD-Scan results and visual outcomes of monofocal and multifocal intraocular lenses. *Arq Bras Oftalmol.* 2009; 72: 526-32.