

SECCIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICOS ORIGINALES

Pacientes fágicos con implante de PRL en cámara posterior. Cómo calcular el poder del LIO cuando se requiere realizar cirugía de catarata

Cecilio Velasco-Barona¹, Moravia Suárez-Tatá¹, Jans Fromow-Guerra², Eduardo Moragrega-Adame¹

RESUMEN

Objetivo: Determinar si se debe compensar la medida del eje anteroposterior en ojos miopes con implante de lentes fágicos de silicona.

Método: Por medio de ultrasonido modo "A" con técnica de inmersión, se midieron en tres ocasiones 15 ojos miopes y se determinó la variabilidad intra-observador. Se incluyeron en el estudio 21 ojos con más de 10.00 dioptrías de miopía midiendo el eje antero-posterior preoperatorio. Posteriormente se implantó un lente fágico (PRL) y se midió nuevamente el eje antero-posterior comparándolo con las medidas del eje A/P en el preoperatorio. Se llevó a cabo análisis estadístico para determinar si existen diferencias significativas y se estableció una fórmula para compensar la medida del eje A/P en el postoperatorio.

Resultados: Se estudiaron un total de 21 ojos de 11 pacientes con miopía alta (mayor o igual a -10.00 D) programados para implante de PRL. De estos pacientes, 81% fueron femeninos (17 ojos de 9 pacientes) y 19% masculinos (4 ojos de dos pacientes). La edad promedio fue de 34.19 ± 5.98 años (intervalo de 23 a 42 años), la variabilidad intra-observador fue de 0.1271 ± 0.1333 mm. El promedio del eje AP preoperatorio fue de 28.97 ± 1.87 mm y de 29.40 ± 1.71 mm post-implante, siendo las diferencias estadísticamente significativas.

Conclusiones: El lente fágico de silicona presenta diferencias significativas en la medición del eje A/P pre y post-implante; por lo que es necesario efectuar la corrección de la medición pudiendo emplear la fórmula propuesta en este artículo.

Palabras clave: Ecografía, cálculo del lente intraocular, miopía, lente fágico.

SUMMARY

Purpose: To determine if there is a difference in the axial length measurements in high myopic eyes with and without phakic lens implant (PRL).

Method: We measured the axial length in 21 phakic eyes with ultrasound using the immersion technique and compared them with the axial length measurement post implantation of the phakic lens PRL, and made the statistic analysis.

Results: 21 eyes with more than -10.00 diopters were measured. Variability was 0.1271 ± 0.1333 mm. The axial length measurement preoperative was 28.97 ± 1.87 mm and postoperative was 29.40 ± 1.71 .

Conclusion: Preoperative and postoperative measurements are different and are statistically significant; therefore we have to compensate the axial length measurement in high myopic eyes with phakic lens implant. So we propose a formula for these biphakic eyes.

Key words: Echography, intraocular lens calculation, myopia, phakic lens.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas refractivas para miopía pueden ser corneales, como LASIK o PRK, lentes fágicos o técnicas facorre-fractivas. Cada una de éstas tiene sus indicaciones precisas.

El PRL es un lente fágico indicado en ojos con miopía mayor de 10 dioptrías en los cuales están contraindicadas las técnicas refractivas corneales. Es un lente de silicona que se coloca en la cámara posterior y mide aproximadamente 205 micras de espesor (1). En la literatura está descrita una baja

¹Servicio de Ecografía, ²Departamento de Investigación, Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes", Asociación para Evitar la Ceguera en México, I.A.P

incidencia de catarata a corto plazo (2, 3); sin embargo, a largo plazo la mayoría de los pacientes tienen mayor probabilidad de presentar dicha patología y será necesario efectuarles cálculo de lente intraocular.

Para realizar un correcto cálculo del poder del LIO son necesarios tres parámetros: las queratometrías, el eje AP y la fórmula a utilizar según sea el caso. El eje anteroposterior (A/P) es uno de los parámetros más importantes para calcular el poder del LIO.

Con el advenimiento de la cirugía refractiva corneal, tanto incisional como con láser, fue necesario diseñar un método para determinar el poder refractivo de la córnea y, por tanto, del LIO al momento que estos ojos desarrollaron catarata. Varias fórmulas han sido propuestas sin que, hasta la fecha se hayan tenido resultados consistentes.

Al ser el PRL un LIO fásico de silicona que se coloca en la cámara posterior, es decir, entre la cara posterior del iris y la cápsula anterior del cristalino, suponemos que puede interferir con la medición del eje AP ya que la velocidad del ultrasonido en el lente es menor que en las otras estructuras de globo ocular (980 m/seg), pudiendo por esto modificar la medición real del eje A/P.

Es necesario adelantarnos al hecho de que estos ojos desarrollarán catarata en algún momento de su vida y por ello se diseñó un protocolo de estudio para determinar si el implante del lente PRL altera significativamente la medición del eje AP.

MATERIAL Y MÉTODO

La medición del eje AP se llevó a cabo con ultrasonido Modo A (Biovision V Plus) utilizando el método de inmersión. Se tomaron las mediciones preoperatorias y post-implante del LIO estudiando las diferencias que se presentaran entre ambas mediciones.

Primero se determinó la variabilidad del método y del operador en la medición de ejes AP largos, realizándose tres mediciones en cada uno de los 15 ojos miopes altos que correspondieron a este grupo control.

Una vez determinada la variabilidad intra-observador, se procedió al estudio de 21 ojos miopes altos programados para la colocación del lente fásico, midiéndose el eje A/P preoperatorio y dos semanas después de la colocación del PRL. Todas las mediciones fueron realizadas por un oftalmólogo ecografista con experiencia.

Los criterios de inclusión fueron: ojos sin patología ni antecedentes de cirugía refractiva o intraocular previa de cualquier índole.

Las variables a estudiar (edad, sexo, eje AP preoperatorio, eje AP post-operatorio) se recolectaron en hoja excel para su análisis estadístico. Dicho análisis se realizó con el programa SPSS aplicando las siguientes pruebas: la variabilidad intra-observador en la determinación del eje AP de miopes altos no operados se determinó a través del Modelo General Lineal para Medidas Repetidas y Prueba de Friedman. Las diferencias del eje AP preoperatorio y postoperatorio se determinaron a través de la prueba de rangos señalados de Wilcoxon y su

correlación mediante la R de Pearson. La precisión en la medición del eje AP pre y postoperatorio se determinó a través del Coeficiente de Correlación Intraclass. Los resultados de variables continuas se expresan en su promedio \pm desviación estándar.

La significancia estadística se consideró con valores de $p \leq 0.50$.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 21 ojos de pacientes con miopía alta (mayor o igual a 10 D) programados para implante de PRL. De estos pacientes, 81% fueron femeninos (17 ojos de 9 pacientes) y 19% masculinos (4 ojos de 2 pacientes). La edad promedio de los pacientes fue de 34.19 ± 5.98 años (intervalo de 23 a 42 años).

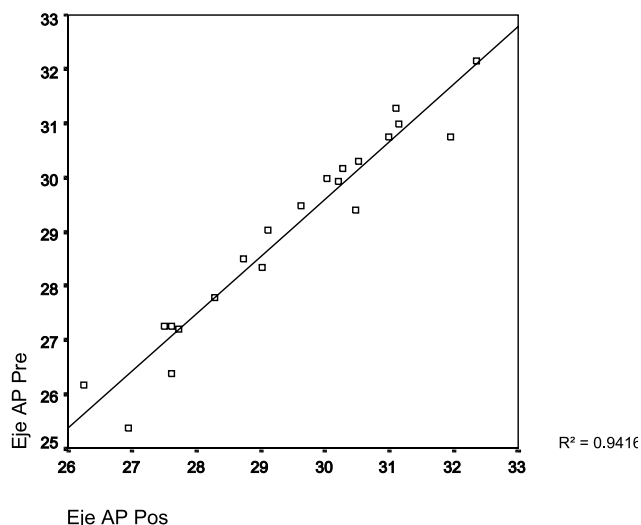
En primer lugar se analizó la variabilidad intra-observador en la determinación del eje AP en miopes altos para establecer la variabilidad propia del método, del operador y comparar ésta con las diferencias encontradas en la medición pre y postoperatoria en ojos con implante de PRL. En este punto los promedios del eje AP fueron para las tres mediciones 29.4388 ± 2.03 , 29.4371 ± 2.091 y 29.4224 ± 2.1038 respectivamente. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (Friedman $p = 0.409$; GLM prueba de mediciones repetidas $p = 0.886$) y el promedio de las máximas diferencias de cada caso en las tres mediciones fue de 0.1271 ± 0.1333 mm (intervalo 0 a 0.65).

En los ojos con implante de PRL, el promedio del eje AP preoperatorio fue de 28.97 ± 1.87 mm y del eje AP, posterior a la colocación del PRL, fue de 29.40 ± 1.71 mm. Esta diferencia, si bien presenta una correlación alta (gráfica 1) (r de Pearson 0.970; $p < 0.0001$; $r^2 = 0.940$) es estadísticamente significativa (Prueba de rangos señalados de Wilcoxon $p < 0.0001$). Esto significa que las mediciones preoperatorias y postoperatorias son diferentes entre sí y, al analizar la precisión en la medición del eje AP en estos dos momentos diferentes mediante la determinación del coeficiente de correlación intraclase (CCI = 0.9830), se observa un nivel alto de precisión aunque no exacto al 100%, lo que concuerda con los resultados previamente expuestos.

En la gráfica 2, utilizando una gráfica de Bland y Altman, se muestra cómo el sentido de la diferencia de las mediciones postoperatorias menos las preoperatorias son casi en su totalidad positivas, lo que indica que la presencia del PRL da una tendencia a aumentar las mediciones del eje AP con respecto a las obtenidas antes de la cirugía.

El promedio de estas diferencias postoperatorias menos las preoperatorias es de 0.43 ± 0.4647 mm (intervalo de -0.17 a 1.57) que, al compararlo con el promedio de las diferencias máximas obtenidas en las tres mediciones de pacientes miopes altos no sometidos a cirugía (variabilidad intraobservador máxima) de 0.1271 ± 0.1333 mm, da una diferencia estadísticamente significativa (U de Mann Whitney $p = 0.002$). Esto demuestra que las diferencias encontradas en las mediciones

Gráfica 1.



antes y después del implante del lente se deben a la maniobra (es decir, a la presencia del PRL), y no al azar o a la variabilidad del operador o al método de medición.

Con los resultados previos y mediante el cálculo de la línea de regresión que se muestra en la gráfica 1, se establece la siguiente fórmula: $Y = -2.188 + 1.060X$, con la que podemos corregir la medición del eje AP de un ojo con el implante del PRL, en donde sabemos que es consistentemente mayor al que se hubiera obtenido antes de la colocación de dicho implante.

Por ejemplo, si la medición del eje AP de un ojo con implante PRL es de 30 mm, la forma de corrección a este valor sería:

Eje AP preop = Y

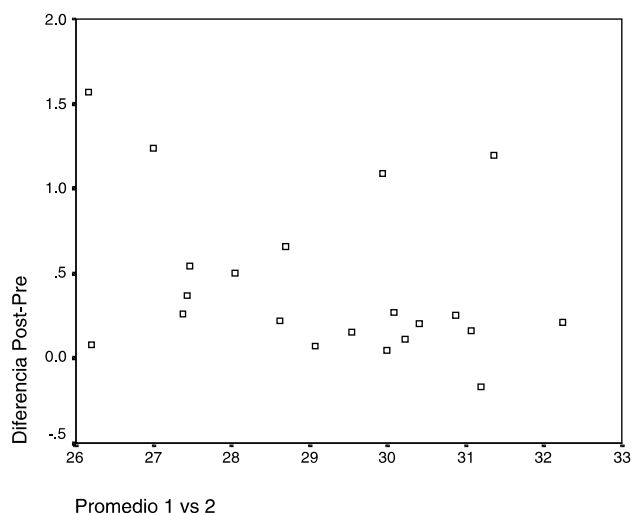
Constante 1 = -2.188

Constante 2 = +1.060

Eje AP post-op = X

Eje AP preop = Constante 1 + Constante 2 x Eje A/P

Gráfica 2.



postop

$$Y = -2.188 + 1.060 (30) = 29.612 \text{ mm.}$$

DISCUSIÓN

La precisión en la medición del eje AP es el aspecto más importante para un correcto cálculo del poder del LIO en pacientes que van a ser sometidos a cirugía de catarata.

En la actualidad se aprecia que un número cada vez mayor de pacientes miopes altos se someten a diversas técnicas de corrección refractiva en las que se incluyen los implantes de lentes fágicos como el PRL.

Como se observa en nuestros resultados, la variabilidad en la medición del eje AP en miopes altos es muy baja y altamente reproducible. Esta variabilidad encontrada (0.1271 ± 0.1333 mm) nos indica la diferencia en milímetros obtenida (por un mismo operador entrenado) entre las tres mediciones del eje A/P y, por tanto, el error inherente al operador es muy bajo.

Es necesario hacer notar que todas las mediciones del eje AP post-implante de PRL fueron sistemáticamente mayores a las obtenidas antes del implante del lente fágico. Suponemos que una explicación a esto es que al ser el PRL de silicona, el ultrasonido sufre un pequeño pero significativo retraso en su velocidad al pasar por el mismo (980m/seg en promedio) y por ende ocurre un elongamiento artificial del eje AP.

Con base en esta observación, es posible representar en una recta este hallazgo y, de esta forma, obtener una fórmula de regresión para corregir el eje AP en ojos con implante de PRL a quienes tengamos que calcular el poder del LIO por haber desarrollado catarata. Esta fórmula es la siguiente: eje A/P corregido = $-2.188 + 1.060$ (eje AP post-PRL). En estos pacientes, es necesario actuar sobre el parámetro EJE A/P ya que es el que se modifica con la presencia del PRL, y corrigiéndolo se obtiene un valor más real y aproximado al valor del eje AP pre-operatorio, y con el cual debe calcularse el poder del LIO a implantar. Ya con el eje AP corregido, éste es el que debe ser utilizado en una de las fórmulas de tercera generación para el cálculo del poder del LIO.

Considerando que este protocolo se llevó a cabo en ojos de pacientes miopes altos y no se incluyeron los hipermetropes, pensamos que no debe aplicarse esta fórmula en ojos hipermetropes.

Este conocimiento es importante porque en un caso hipotético de un paciente con PRL que acude para cálculo del poder del LIO por presentar catarata, tendremos:

K1 = 42.50 D

K2 = 42.25 D

eje AP post PRL = 29 mm

a) Cálculo del poder del LIO sin corregir eje AP: Utilizando la fórmula de SRK-T y constante de 118.4, el poder del LIO = **7.0 Dioptrías** para una refracción post-operatoria de -0.30 D.

b) Cálculo del poder del LIO corrigiendo el eje AP.

Se realiza la corrección del eje AP de la siguiente forma:

Eje AP pre-op = $-2.188 + 1,060$ (Eje AP post-PRL)

Eje AP pre-op = 28.5 mm

Y luego, se realiza el cálculo del poder del LIO con la

misma fórmula y constante:

Poder del LIO = 8.0 dioptrías para una refracción post-operatoria de -0.17 D.

Puede apreciarse, en el ejemplo anterior, cuánto varía el eje A/P por la presencia del lente PRL y la importancia de hacer la corrección del mismo para obtener un cálculo adecuado del poder del LIO a implantar.

El propósito de este estudio es adelantarnos a la situación de cálculo del poder del LIO en estos casos especiales y no esperar a solucionarlo cuando ya empiecen a aparecer los pacientes con catarata e implante del lente fáquico, tal como

sucedió con los ojos operados de cirugía refractiva corneal que desarrollaron catarata y no se tenía forma de determinar el poder refractivo corneal.

REFERENCIAS

1. Herrera-Piñero R, Amigo-Rodríguez A. PRL. Resultados a dos años de seguimiento. Arch Soc Canar Oftal 2004; 14:37-41.
2. Hoyos J, Dementiev D, Cigales M, Hoyos-Chacón J, Hoffer K. Phakic Refractive Lens Experience in Spain. J Cataract Refract Surg 2002; 28:1939-1946.

Cita histórica:

La primera inserción de un LIO de acrílico en humano se debe a Ridley. Dicho lente ocasionó numerosas complicaciones como uveítis, glaucoma y atrofia del iris (*Ridley H. Intraocular acrylic lenses. Trans Ophthalmol Soc UK 71:617, 1951*).