

## Estado refractivo en pacientes sometidos a facoemulsificación de catarata con situaciones especiales

Iván Ruiz-Morfin,\* Magali Bustos-Zepeda,\*\* Juan Obed Díaz-Jiménez,\*\*\* Marco A. de la Fuente-Torres<sup>♠</sup>

### Resumen

**Objetivo:** Conocer el estado refractivo en pacientes sometidos a facoemulsificación sin complicaciones y con características especiales.

**Material y métodos:** Estudio clínico, abierto, prospectivo, transversal y comparativo, en el que se capturaron pacientes hipermetrópicas, miopes, con catarata congénita y emétricas con antecedente de trasplante corneal o cavidad vítrea llena de silicón.

**Resultados:** Se incluyeron 36 ojos, que comparados contra grupo control (52 emétricas) no mostró significancia estadística según equivalente esférico después de seis semanas de periodo posquirúrgico; con 59 % de los pacientes dentro de  $\pm 1$  dioptrías, 73 % dentro de  $\pm 2$  dioptrías y 28 % con más de  $\pm 2$  dioptrías.

**Conclusión:** El estado refractivo fue bueno con promedio de  $0.96 \pm 6.27$  dioptrías.

**Palabras clave:** Catarata congénita, facoemulsificación, poder del lente intraocular, miopía, hipermetropía.

### Summary

**Background:** We undertook this study to determine the refractive state in patients who underwent non-complicated phacoemulsification in unusual situations.

**Methods:** This was a clinical, open, transversal, prospective and comparative study. Patients had the following conditions: congenital cataracts, hyperopic, myopic, and emetropic with previous corneal transplantation or vitreous cavity filled with silicone oil.

**Results:** Thirty six eyes were included in our study vs. control group (52 emetropic eyes). There was no statistical significance in spherical equivalent 6 weeks postoperatively, with 59% of patients within  $\pm 1$  D, 73%  $\pm 2$  D and 28%  $\pm 2$  D.

**Conclusions:** Refractive state was favorable with an average of  $0.96 \text{ D} \pm 6.27$ .

**Key words:** Congenital cataract, phacoemulsification, intraocular lens calculation, myopic, hyperopic.

## Introducción

La atención ocular primaria abarca la prevención de enfermedades oculares que potencialmente causan ceguera, incluyendo la identificación, tratamiento o transferencia de los pacientes.<sup>1</sup>

A pesar de los esfuerzos de países en desarrollo, el número de personas ciegas e incapacitadas está creciendo debido al aumento poblacional global y al envejecimiento. La estimación más reciente (1997) de ceguera mundial es de aproximadamente 45 millones de personas, constituyendo la catarata 47 % del total como causa, y un adicional de 135 millones de personas con visión baja. Alrededor de 80 % de la ceguera es evitable o reversible y nueve de cada 10 ciegos viven en países en desarrollo como el nuestro.<sup>2</sup>

Durante los dos últimos decenios han mejorado de manera impresionante los cálculos del poder del lente intraocular para reemplazo del cristalino en la cirugía de extracción de catarata. Apenas en 1977, para lograr emetropía con un lente intraocular de cámara posterior se añadían + 18 dioptrías (D) a la refracción precataratosas. Hace 10 años se consideraba buen resultado  $\pm 1$  D de la refracción deseada. Con la tecnología actual se esperan resultados menores a  $\pm 0.50$  D.<sup>3</sup>

Sin embargo, lograr la refracción deseada en situaciones clínicas poco frecuentes, como desprendimientos de retina tratados con instilación de aceite de silicón en cavidad vítrea, ojos de longitud axial extrema, cataratas congénitas y córneas con poder refractivo distinto al original sometidas previamente a cirugía refractiva o queratoplastia penetrante, no es sencillo.<sup>3</sup>

\* Hospital General de Zona 1, Colima, Colima, México.  
\*\* Jefa del Servicio de Segmento Anterior, Departamento de Oftalmología, Hospital "Dr. Manuel Gea González", Secretaría de Salud, Distrito Federal, México.  
\*\*\* Jefe del Servicio de Ultrasonido, Departamento de Oftalmología, Hospital "Dr. Manuel Gea González", Secretaría de Salud, Distrito Federal, México.  
♠ Jefe de Oftalmología, Hospital "Dr. Manuel Gea González", Secretaría de Salud, Distrito Federal, México.

Solicitud de sobretiros:  
Iván Ruiz-Morfin,  
Privada 5 de Febrero 9, Col. 16 de Septiembre,  
49050 Ciudad Guzmán, Jalisco, México.  
Tel.: (341) 410 6107.  
E-mail: druiz\_morfin@yahoo.com.mx

Recibido para publicación: 14-02-2007  
Aceptado para publicación: 03-07-2007

Se ha empleado la biometría de barrido A desde 1970 para calcular la longitud axial, usando técnica de contacto o inmersión, ésta última con la sonda ultrasónica suspendida en un baño líquido pequeño que cubre la córnea y evita su indentación.<sup>3</sup>

Otro método de medición es la biometría de coherencia óptica, del equipo LIO master (Carl Zeiss Meditec, Jena, Alemania), cinco veces más precisa. Sin embargo, es necesario mirar un objetivo visual y no es posible emplear esta técnica en medios con opacidad considerable o en catarata congénita, frecuentes en nuestro medio.<sup>3,4</sup>

En la miopía axial elevada, el cálculo del poder del lente intraocular no es fácil dado que la presencia de estafiloma puede dar un error biométrico por abombamiento escleral en el polo posterior. La incidencia de estafiloma aumenta de manera directamente proporcional con la longitud axial. Ante sospecha se recomienda barrido B para identificar este trastorno y auxiliarse en la longitud axial.<sup>3,5</sup>

Otra situación especial es la hipermetropía axial, en la que al contrario que en la miopía, el error de refracción posoperatorio aumenta conforme disminuye la longitud axial. Por lo tanto es más recomendable su medición con inmersión, ya que errores pequeños son significativos en el estado refractivo posquirúrgico.<sup>3</sup>

Una más de las situaciones difíciles de cálculo del poder del lente intraocular es un ojo con silicón en cavidad vítrea, ya que la velocidad del ultrasonido es distinta a la del humor vítreo. Algunos ejemplos son: pacientes posoperados por desprendimiento de retina, con miopía severa, vitreorretinopatía proliferativa, retinopatía diabética proliferativa, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, desgarro retiniano gigante o antecedente de trauma ocular. Se recomienda la medición de ambos ojos.<sup>3</sup>

La cirugía refractiva cambió el mundo oftalmológico en los noventa del siglo XX.<sup>5</sup> Conforme avanza el número y tipo de procedimientos queratorrefractivos, la media poblacional camina hacia la “edad de las cataratas”, por ello, el número de pacientes que requerirá cirugía de catarata posterior a una cirugía refractiva aumenta cada año.<sup>5,6</sup> Los procedimientos queratorrefractivos como la queratotomía radiada, queratectomía fotorrefractiva o láser *in situ* de queratomileusis, entre otros, son populares entre oftalmólogos y pacientes. En Estados Unidos se calculan 1’300,000 cirugías queratorrefractivas por año en el siglo XXI.<sup>5-9</sup>

Si bien someter a cirugía a un paciente con procedimiento queratorrefractivo previo no es más complicado que operar un ojo sin cirugía, el cálculo del poder del lente intraocular blanco plantea todo un reto y numerosas complicaciones. Esto puede dar como resultado “refracciones sorpresa” en pacientes sometidos a extracción de catarata.<sup>5-9</sup>

El poder corneal queratométrico promedio es de 43 D. La utilización del promedio central después de una queratotomía radiada, queratectomía fotorrefractiva, queratomileusis o queratoplastia por penetración, para el cálculo común del poder del lente intraocular tiene un valor predictivo con tendencia a la subcorrección y deja al paciente con una refracción hipertrópica o anisométrica.<sup>6-8</sup>

Existen fallos en el cálculo del poder del lente intraocular mediante la técnica utilizada para la corrección óptica, fórmula matemática aplicada o el método de medición de las queratométrías promedio, entre otras.<sup>8</sup>

El error queratométrico se puede atribuir a tres factores principalmente:

1. Medida inadecuada de la curvatura corneal anterior.
2. Cálculo inadecuado del poder refractivo corneal.
3. Estimación incorrecta de la posición efectiva de la lente.

Al efectuar una queratometría se asume que el índice refractivo se representa de manera conjunta por el poder dióptrico de las superficies anterior y posterior de la córnea. Esta presunción no es válida en ojos sometidos a cirugía queratorrefractiva o queratoplastia por penetración. El astigmatismo irregular de la córnea paracentral y el cambio en la relación entre las superficies de la misma originan que dichas lecturas queratométricas ya no sean válidas.<sup>6</sup>

Para valorar el poder queratométrico se utiliza el método de la “historia clínica”, al realizar una sustracción del equivalente esférico corregido a las lecturas queratométricas prequirúrgicas, pero esto sólo aplica cuando disponemos de información previa. Otro método es el del “lente de contacto rígido”, al sustraer a la queratometría posrefractiva la diferencia del equivalente esférico entre el uso del lente de contacto y sin él.<sup>8</sup> El doctor Silguero propone estimar el poder dióptrico del lente intraocular a implantar en el transquirúrgico, incorporando al paciente para realizarle esquiascopia con autorrefractómetro y graduación subjetiva.<sup>9</sup>

Finalmente, el implante del lente intraocular en un ojo joven que crece continuamente ocasiona problemas,<sup>10,11</sup> a pesar de las tablas de estimación de Gordon del crecimiento del globo ocular conforme edad y fórmula para cálculo del poder del lente intraocular buscando emetropía.<sup>11</sup> Un ojo pseudofaco crece más lento que un áfaco, y éste último crece menos que un fáquico.<sup>10</sup> Por eso se prefiere dejar hipermetropes leves posoperatorios a los niños, para al alcanzar la edad adulta lograr emetropía o miopía leve.<sup>12</sup> La catarata pediátrica siempre será un reto y siguen abiertas las opciones.<sup>13</sup>

Los avances en la técnica de extracción de catarata e implante de nuevos lentes intraoculares la han convertido en un método refractivo, logrando la mejor capacidad visual y elevando así las expectativas.<sup>5,6,14</sup>

Existen dos grandes grupos de fórmulas para calcular el poder del lente intraocular: las de regresión y las teóricas. En la SRK (Sanders, Retzlaff y Kraff), prototipo de las primeras, se obtiene el poder del lente intraocular mediante una constante A del lente, de acuerdo con el material y ángulo de sus hápticas, además de la longitud axial (AP) (cara anterior de la córnea a la cara anterior de la retina) y la lectura queratométrica promedio, empleando la siguiente fórmula:

$$P = A - 0.9 \times K - 2.5 \times AP$$

Sin embargo, existían errores refractivos posquirúrgicos en pacientes no emétopes, por lo cual se adaptó dicha fórmula sumando o restando de manera arbitraria a la constante A si AP era menor o mayor a 23 mm, respectivamente, como se muestra enseguida:

$$\begin{aligned} A &= A + 3 && (AP < 21 \text{ mm}) \\ A &= A + 2 && (20 \text{ mm} - AP < 21 \text{ mm}) \\ A &= A + 1 && (21 \text{ mm} - AP < 22 \text{ mm}) \\ A &= A && (22 \text{ mm} - AP < 24.5 \text{ mm}) \\ A &= A - 0.5 && (24.5 \text{ mm} - AP) \end{aligned}$$

La nueva fórmula fue nombrada SRK-II.<sup>14</sup>

Más recientemente las fórmulas teórico-ópticas, tales como las Hoffer, Haigis, Holladay, han sido diseñadas para calcular el poder del lente intraocular de la manera más exacta posible en ojos con eje AP distintos a 23 mm. Todas se basan en un principio simplificado que consiste en una superficie refractiva (córnea) y un lente delgado, así también en una misma fórmula básica:

$$P = [n \div (AL - d)] - (n \div \{[n \div (K + TR)] - d\})$$

Donde d es la posición efectiva del lente y TR, el poder de refracción corneal,<sup>12,14</sup> pudiendo ser retroalimentados.<sup>14-16</sup>

Hoy se abre una nueva interrogante: ¿cuál es el estado refractivo en situaciones especiales de extracción de catarata mediante facoemulsificación?

## Material y métodos

Se analizó el estado refractivo en pacientes sometidos a facoemulsificación de catarata y con alguna situación especial en el periodo comprendido entre el 1 de mayo y el 1 de diciembre de 2006. Realizamos estudio clínico, abierto, prospectivo, comparativo, con selección secuencial y transversal.

Se incluyeron pacientes con catarata y longitud del globo ocular AP  $\geq 24$  mm,  $\leq 21.9$  mm o  $\geq 22$  mm pero  $\leq 23.9$  mm, y alguna de las siguientes situaciones especiales: cirugía queratorrefractiva previa o trasplante corneal, catarata congénita o cavidad vítrea llena de silicón. Se les realizó extracción de catarata mediante facoemulsificación sin complicaciones, con lente intraocular en bolsa capsular; de cualquier sexo y edad.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con mala técnica de medición del eje AP, mala técnica de lectura queratométrica, rotura de cápsula posterior del cristalino, colocación del lente intraocular de cámara anterior, colocación del lente intraocular en *sulcus*, herniación del iris o conversión a técnica de extracción extracapsular.

Se eliminaron pacientes con falta de seguimiento en consulta externa, luxación del lente intraocular a cámara anterior, descenramiento del lente intraocular y endoftalmitis.

Se realizaron lecturas queratométricas manuales en dos planos perpendiculares, tomando como base la curvatura corneal más pla-

na mediante queratómetro de la casa Bausch & Lomb, con calibración de 1.3375; todas obtenidas por la misma persona experta en el área.

La medición del eje AP del globo ocular se realizó con el paciente en decúbito dorsal y en posición erguida en pacientes con silicón, y bajo anestesia ocular tópica (tetracaína a 5 %), colocando la cámara de inmersión llena con solución salina a 0.9 % y aplicando sonda de 10 MHz de ultrasonido dentro de dicha cámara para medir longitud axial. Se realizó con equipo de ultrasonido marca Alcon, modelo Ultra Scan, con velocidad de 1532 ms para el humor acuoso y vítreo (980 ms en cavidad vítrea llena de silicón) y 1641 para el cristalino, modo automático, con el promedio de 10 mediciones y un margen  $\leq 0.05$  mm entre ellas. En todos los casos se complementó con un modo A-B para descartar patología agregada. En casos de miopía axial elevada o en presencia de estafilomas posteriores se corroboró de esta manera la longitud, así como en los niños. Todos los estudios fueron realizados por la misma persona experta en el área.

Se calculó poder del lente intraocular a implantar, ingresando queratometría promedio y longitud axial obtenida por ultrasonido, aplicando fórmulas de acuerdo con longitud AP. Se utilizó la fórmula SRK-II para mediciones entre 22 y 23.9 mm, SRK-T en  $\geq 24$  mm y Holladay 2 con longitud AP  $\leq 21.9$  mm. Mediante el software cargado automáticamente se determinó el poder del lente intraocular para lograr emetropía.

Se realizó facoemulsificación de catarata por un mismo cirujano, con puerto principal de 3 mm y accesorio de 0.7 mm, ambos en córnea clara, capsulorrexis circular continua, hidrodisección del cristalino, fragmentación y aspiración del mismo mediante ultrasonido. Colocación de lente intraocular en bolsa, tipo acrílico hidrofílico, con filtro UV, de una pieza, marca AKREOS de la casa Bausch & Lomb. Cierre de herida principal con punto de nailon 10-0 y edematización de bordes.

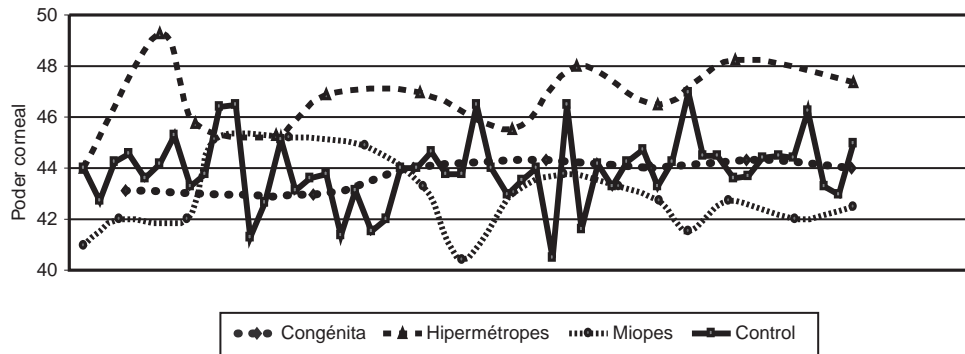
Retinoscopia posquirúrgica cuatro a seis semanas después en condiciones escotópicas, con paciente erguido y fijación visual a 6 m. Todas realizadas por la misma persona experta en el área y los resultados expresados en equivalente esférico.

Los análisis se calcularon con el programa SPSS 10.0 a una significancia de 0.05. Se realizaron pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney) debido a que la distribución de las variables no cumplió con los criterios de normalidad.

## Resultados

Se efectuaron 147 cirugías de extracción de catarata, de las cuales 48 ojos no fueron incluidos por requerir técnica de extracción extracapsular, procedimientos de vítreo y retina combinados, así como por complicaciones transquirúrgicas. Diez más fueron eliminados por falta de seguimiento o expediente incompleto.

Se incluyeron 88 ojos, siendo 36 portadores de alguna situación especial y catarata, que para su estudio se dividieron en los siguientes



**Figura 1.** Comparación del poder queratométrico corneal entre los distintos grupos.

grupos: catarata congénita, hipermétropes, miopes, con cavidad vítrea llena de silicón y queratoplastia por penetración previa.

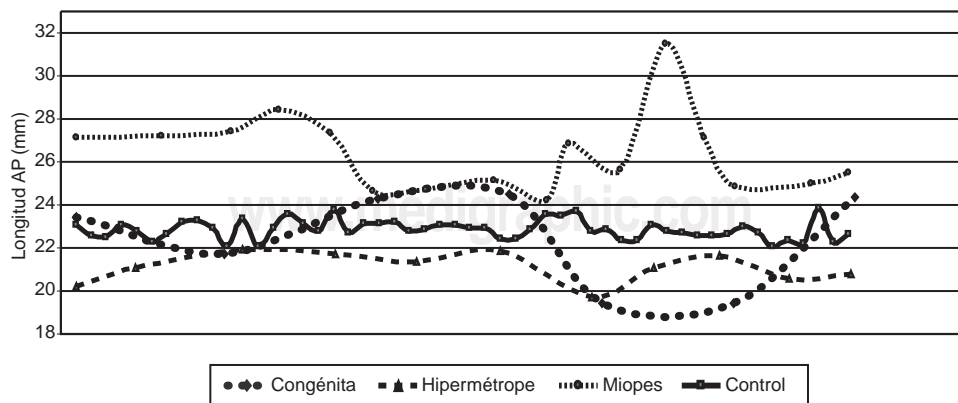
Se tomaron como grupo control 52 ojos emétopes, 26 derechos y 26 izquierdos, 40 % del sexo masculino y 60 % del femenino; edad promedio de  $67 \pm 14$  años (IC 95 % = 3.8) y poder corneal queratométrico con rangos de 41 a 47 D, con promedio de  $43.88 \pm 1.37$  (IC 95 % = 0.37, 43.50-44.26) (figura 1). Eje AP de 22.09 a 23.84 mm, con promedio de  $22.89 \pm 0.43$  (IC 95 % = 0.11, 22.77-23.01) (figura 2). Estado refractivo de -4.00 a +2.50 D y un promedio de  $-0.69 \pm 0.95$  (IC 95 % = 0.26, -0.95 a -0.42). Treinta y ocho dentro de  $\pm 1$  D de los resultados esperados, 48 dentro de  $\pm 2$  D y 4 más de  $\pm 2$  D.

Cuatro pacientes en el grupo de catarata congénita se incluyeron, siete ojos en total, tres derechos y cuatro izquierdos, todos del sexo masculino. Con edades de uno a cuatro años, poder corneal queratométrico de  $43.71 \text{ D} \pm 0.48$  (IC 95 % = 0.36, 43.26-44.17), sin significancia estadística comparado contra el grupo control ( $p = 0.750$ ). El eje AP con rangos de 19.44 a 24.51 mm y promedio de  $22.45 \pm 2.27$  (IC 95 % = 1.68, 20.35-24.55), sin diferencia estadísticamente significativa contra el grupo control ( $p = 0.654$ ). Estado refractivo de -4.00 a +3.50 D y un promedio de  $-0.71 \pm 3.05$  (IC 95 % = 2.26, -3.53 a -2.10), con un paciente

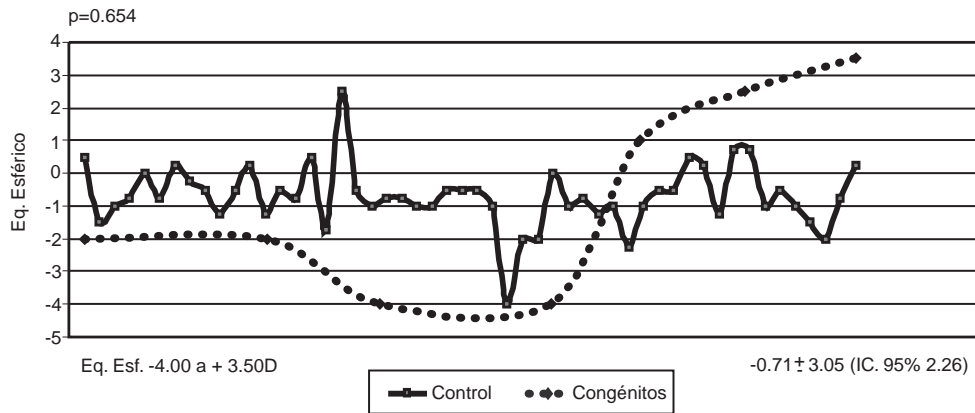
dentro de  $\pm 1$  D de los resultados esperados, tres dentro de  $\pm 2$  D y cuatro con más de  $\pm 2$  D, sin encontrar evidencia estadísticamente significativa entre el grupo con catarata congénita y el grupo control ( $p = 0.654$ ) (figura 3).

En el grupo de hipermétropes se analizaron 10 pacientes, nueve femeninos y uno masculino. Se trató de 11 ojos, cinco derechos y seis izquierdos. El rango de edad osciló entre 60 y 84 años, y un promedio de  $71 \pm 7$  (IC 95 % = 4.1). El poder corneal queratométrico con rangos de 44 a 48.25 D, promedio de  $46.70 \pm 1.51$  (IC 95 % = 0.89), encontrando evidencia estadística significativa para afirmar que el poder corneal queratométrico es diferente entre este grupo y el control ( $p < 0.05$ ). Eje AP de 20.19 a 21.94 mm y un promedio de  $21.08 \pm 0.72$  (IC 95 % = 0.42) también con evidencia estadísticamente significativa entre el grupo hipermetrope y control ( $p < 0.05$ ). Estado refractivo de -0.50 a -3 D y promedio de  $-1.36 \pm 0.90$  (IC 95 % = 0.53, -1.97 a -0.75); con siete dentro de  $\pm 1$  D de los resultados esperados, ocho dentro de  $\pm 2$  D y tres con más de  $\pm 2$  D. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en el equivalente esférico entre el grupo control y el grupo con hipermetropía ( $p = 0.053$ ) (figura 4).

Se incluyeron 16 ojos en el grupo de los miopes, ocho derechos y ocho izquierdos. Se trató de tres pacientes masculinos y



**Figura 2.** Diferencias en longitud axial entre los grupos de estudio.



**Figura 3.** Comparación de estado refractivo entre catarata congénita y grupo control.

11 femeninos, con edad de 44 a 83 años y un promedio de  $56 \pm 11$  (IC 95 % = 5.4), poder corneal queratométrico de 41 a 46 D y promedio de  $42.91 \pm 1.35$  (IC 95 % = 0.66, 42.19-43.64), habiendo evidencia estadística significativa para decir que el poder corneal queratométrico es diferente entre este grupo y el control ( $p = 0.016$ ). Con eje AP desde 24.25 a 31.49 mm y un promedio de  $26.41 \pm 1.86$  (IC 95 % = 0.91, 25.42-27.4), encontrando diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de pacientes miopes y el grupo control ( $p < 0.05$ ). El estado refractivo de  $-0.50$  a  $+1$  D, y un promedio de  $-0.82 \pm 1.04$  (IC 95 % = 0.51, -1.38 a -0.27); 12 dentro de  $\pm 1$  D de los resultados esperados, 14 dentro de  $\pm 2$  D y dos con más de  $\pm 2$  D. No se encontró diferencia estadística significativa entre este grupo y el control ( $p = 0.544$ ) (figura 5).

Un paciente con cavidad vítrea llena de silicón, de 25 años de edad, con poder corneal queratométrico de 44 D, eje axial de 24.5 mm y con un defecto refractivo de  $-2.50$  D. Otra paciente de 54 años de edad con queratoplastia por penetración previa secundaria a queratocono y catarata del ojo derecho, con poder corneal queratométrico 46.62, eje axial de 25.9 y con estado refractivo de  $+1$  D.

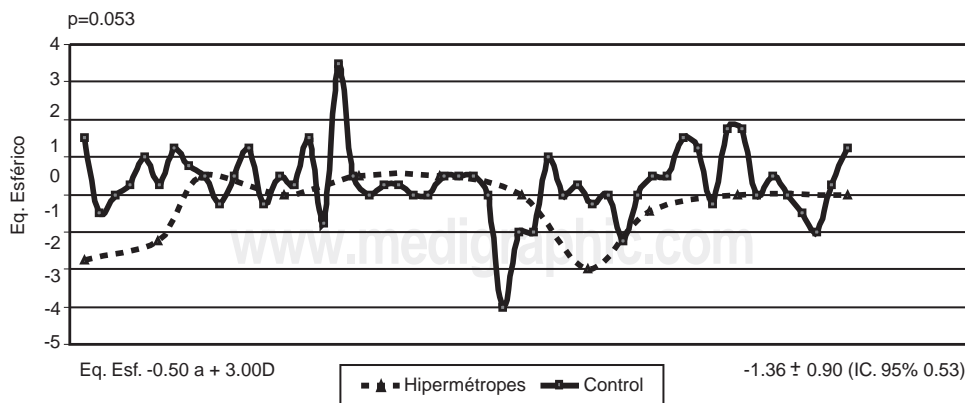
Finalmente se logró un estado refractivo del grupo control con 74 % dentro de  $\pm 1$  D de los resultados esperados, 93 % dentro de  $\pm 2$  D y 7 % con más de  $\pm 2$ , comparado contra 59 %, 73 % y 28 %, respectivamente, del grupo de cataratas y alguna situación especial, sin significancia estadística ( $p = 0.191$ ) (figura 6).

## Discusión

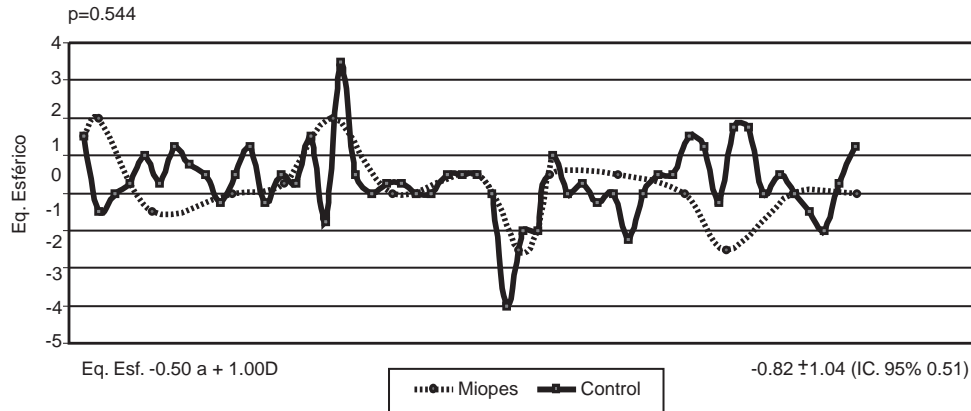
Durante los ocho meses del estudio se incluyeron 88 ojos, divididos en los diversos grupos. La distribución del sexo estuvo a favor del femenino, alrededor de 60 %.

La edad, exceptuando el grupo con cataratas congénitas, se encontró dentro de las seis décadas de la vida, como hacen referencia diversas fuentes.<sup>2</sup>

Nuestro grupo de pacientes emétopes estuvo constituido por 52 ojos con poder corneal queratométrico promedio de  $43.88 \pm 1.37$  D (IC 95 % = 0.37, 43.50-44.26), similar al de Elder y colaboradores reportado con 43.29 D, eje AP promedio de 22.89  $\pm$  0.43 mm (IC 95 % = 0.11, 22.77-23.01) contra de 23.39 mm.



**Figura 4.** Comparación de estado refractivo entre hipermétropes y grupo control. Eq. Esf. -0.50-3.00D



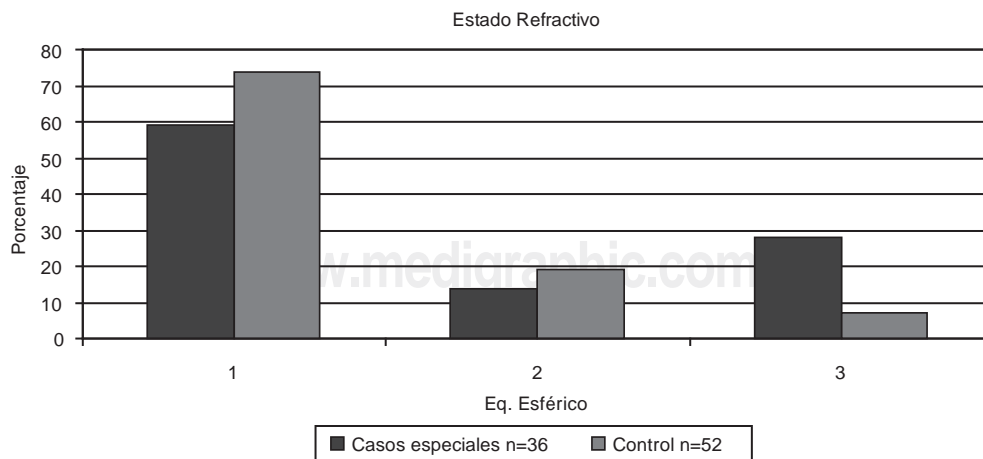
**Figura 5.** Comparación de estado refractivo entre grupo miope y control.

El estado refractivo después de un periodo de cuatro a seis semanas de evolución tras la extracción de catarata mediante facoemulsificación en pacientes previamente emétopes alcanzó un equivalente esférico dentro de  $\pm 1$  D en 74 %, 93 % dentro de  $\pm 2$  D y un paciente aislado con  $\pm 3.50$  D contra 80 %, 99 % y 1 %, respectivamente.<sup>17</sup>

El grupo de miopes, con poder corneal queratométrico promedio de  $42.91 \pm 1.35$  D, tuvo valores queratométricos más planos que los reportados en China por Colette y colaboradores con promedio de 43.70 D, aunque la muestra de esos autores es mayor (88 pacientes miopes) pero con distinta técnica de extracción de catarata, algunos mediante facoemulsificación y otros por técnica de extracción extracapsular. Nuestro promedio de eje AP de  $26.41 \pm 1.86$  fue ligeramente menor comparado con 28.32 mm de Colette. Nosotros con 75 % dentro de  $\pm 1$  D en el estado refractivo, 12.5 % dentro de  $\pm 2$  D y 12.5 % mayores a  $\pm 2$  D; contra 54 %, 35 % y 11 %, respectivamente.<sup>18</sup> En México, Kaiser-Lompart y colaboradores reportan un estado refractivo dentro de  $\pm 1$  D en alrededor de 50 a 85 %, dependiendo de la fór-

mula utilizada y la magnitud de la miopía, sugiriendo significancia estadística de SRK-T (utilizada en nuestro estudio) en miopías magnas comparada contra SRK-II, no así en los globos oculares con longitud AP  $< 29.9$  mm.<sup>19</sup>

El grupo de catarata congénita, con rango de edad de uno a cuatro años, comparado con lo referido por Hug y colaboradores quienes en su estudio retrospectivo incluyeron pacientes entre uno y 16 años;<sup>20</sup> o López-Moreno, con rango de 3 a 15;<sup>21</sup> o Acevedo-González, de 10 meses a 16 años.<sup>22</sup> La edad promedio de nuestros pacientes fue de  $2.84 \pm 0.92$  y poder corneal queratométrico de  $43.71 \pm 0.48$  D, valores otorgados arbitrariamente por la dificultad en la medición, al igual que Hug quien da valores de 43 D.<sup>20</sup> Sin embargo, Tromans señala una curvatura corneal de 6.58 a 8.43 mm, con un promedio de  $7.57 \pm 0.41$ . Utilizamos fórmulas para cálculo del poder del lente intraocular en relación al eje AP, con rangos de 19.44 a 24.51 mm y un promedio de  $22.45 \pm 2.27$  contra 17.9 a 26.36 mm y  $21.3 \pm 1.72$ , respectivamente de Tromans.<sup>12</sup> Inatomi sugiere la superioridad de SRK-T sobre las empíricas para el cálculo en ojos menores de 19 mm de



**Figura 6.** Comparación entre cataratas especiales y grupo control.

longitud axial.<sup>11</sup> Aunque nuestro equivalente esférico promedio fue de  $-0.71 \pm 3.05$ , sólo 15 % de los pacientes estuvo dentro de  $\pm 1$  D, 43 % dentro de  $\pm 2$  D y 57 % superior a  $\pm 2$  D, contra 46, 26 y 28 %, respectivamente reportado por López-Moreno.<sup>21</sup> Lo anterior se justifica debido al valor arbitrario otorgado a nuestras queratometrías, sin olvidar que la medición de la longitud AP se realiza transpalpebral y en modo B. Hug, con cálculo del poder del lente intraocular mediante el método de afaquia transquirúrgica, obtiene estado refractivo promedio de 2.34 D para los sujetos mayores de seis años y de 2.50 D para los menores de dicha edad; sin embargo, sus rangos van de -12.00 a más de 6 D.<sup>20</sup>

Un conocimiento mejor del grado *in crescendo* refractivo en pacientes pediátricos pseudofácicos ayudará en un futuro a tener refracciones más precisas. Además, la rehabilitación de un paciente pseudofaco unilateral es realmente un reto, sin contar otras complicaciones como la opacidad de la cápsula posterior. Desde luego, no es un buen resultado una miopía de 5.49 D promedio después de un año de cirugía en un infante.<sup>10</sup> Tromans otorga un error de predicción promedio de  $1.4 \pm 1.6$  D; dicho error fue significativamente mayor en ojos menores a 20 mm ( $p = 0.04$ ) o 36 meses de edad ( $p = 0.03$ ).<sup>12</sup>

Se intervinieron 11 ojos hipermétropes, con poder corneal queratómétrico de  $46.70 \pm 1.51$  y eje AP de  $21.08 \pm 0.72$  mm *versus*  $20.44 \pm 0.54$  mm de Eleftheriadis y colaboradores, en estudio realizado sobre 15 ojos. Nuestro equivalente esférico de  $-1.36D \pm 0.90$  D *versus*  $-0.12 \pm 1.40$  D; con 64 % de los pacientes dentro de  $\pm 1$  D, 73 % dentro de  $\pm 2$  D y 27 % más de  $\pm 2$  D *versus* 40, 93 y 7 %, respectivamente.<sup>23</sup>

Aunque sólo registramos un paciente con cavidad vítrea llena de silicón y un equivalente esférico de  $-2.50$  D, Ghoraba y colaboradores informan 29 pacientes con catarata y su extracción mediante facoemulsificación o lensectomía, obteniendo un estado refractivo de 51.9 % dentro de  $\pm 1$  D, 73.9 % dentro de  $\pm 2$  D y 15 % más de  $\pm 3$  D.<sup>24</sup> Todos conocemos lo difícil de calcular la longitud axial en estos pacientes, por tanto, Habibabadi y colaboradores reportan 13 pacientes con medición del eje AP mediante láser de interferometría y estado refractivo a las 12 semanas, de  $-0.30 \pm 0.90$  D promedio, con 69.23 % de los pacientes dentro de  $\pm 1$  D.<sup>25</sup> Takei y colaboradores sugieren la medición de la longitud AP mediante tomografía computarizada en caso de tener cavidades vítreas parcialmente llenas con silicón, tomando como polo anterior la cara anterior de la córnea y el polo posterior a 4.5 mm temporal respecto al nervio II, logrando un estado refractivo promedio de  $-0.27 \pm 1.59$  D, con 50 % de los pacientes dentro de  $\pm 1$  D, 75 % dentro de  $\pm 2$  D y 25 % mayor a  $\pm 2$  D.<sup>26</sup>

Sólo un paciente con antecedente de queratoplastia por penetración previa fue sometida a facoemulsificación de catarata, con equivalente esférico de + 1 D. Andrean y colaboradores comentan un caso de queratoplastia por penetración y cirugía queratorretractiva previas, quedando con estado refractivo de  $-0.50$  D.<sup>27</sup> Otros reportes, como el de Urrutia-Breton y colaboradores, indican estado refractivo dentro de  $\pm 1$  D en 13 % de pacientes so-

metidos a cirugía queratorretractiva previa; sin embargo, su muestra es relativamente pequeña, con  $n = 13$ .<sup>28</sup> Argento y colaboradores comentan sobre siete pacientes con las mismas características y estado refractivo promedio de  $0.19 \pm 1.01$  D.<sup>29</sup>

Cabe resaltar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de pacientes emétopes comparado contra cada uno de los otros, como los pacientes miopes, con cataratas congénitas e hipermétropes, siendo el estado refractivo siempre menor a 1 D en promedio, con excepción del último grupo.

## Conclusión

El estado refractivo en nuestros pacientes es bueno, sin embargo, fue mayor el porcentaje mayor de 2 D en los grupos especiales (a expensas de catarata congénita principalmente) que en los emétopes. Así, para trabajos ulteriores corregiremos esos y otros detalles aprendidos durante la realización del presente trabajo.

## Referencias

1. Gilbert C. La importancia de la atención ocular primaria. *Rev Salud Ocular Comun* 2006;1:1:3-4.
2. Thylefors B. Una iniciativa global para la eliminación de la ceguera evitable. *Rev Salud Ocular Comun* 2006;1:1:7-9.
3. Hill W, Fraizer S. Mediciones complejas de la longitud axial y cálculos extraordinarios del poder de los cristalinos intraoculares. *Focal Points* 2003;2:9:1-20.
4. Eleftheriadis H. IOL master biometry: refractive results of 100 consecutive cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87:960-963.
5. Hamilton D, Hardten D. Cataract surgery in patients with prior refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2003;14:44-53.
6. Mesa J, Marti T, Arruga J. Cálculo del poder dióptrico de la lente intraocular (lio) tras cirugía refractiva. *Arch Soc Española Oftalmol* 2005;12:355-361.
7. Feiza V, Mannisb M. Intraocular lens power after corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:4:342-349.
8. Seitz B, Langenbucher A. Intraocular lens calculations status after corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:35-46.
9. Pérez-Silguero D, Pérez-Silguero MA, Pérez-Hernández F. Cálculo de lente intraocular en casos complicados: el método Silguero. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2005;10:453-461.
10. Ahmadieh H, Javadi M. Intra-ocular lens implantation in children. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:30-34.
11. Scout K, Hofmeister E. Intraocular lens power calculation for children. In: *Pediatric Cataract Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. pp. 30-37.
12. Tromans C, Haigh P, Biswas S, Lloyd C. Accuracy of intraocular lens power calculation in paediatric cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85:939-941.
13. Charlton J. Cataract surgery and lens implantation. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:1-2.
14. Langenbucher A, Haigis W, Seitz B. Difficult lens power calculations. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:1-9.
15. Vetrugno M, Cardascia N, Cardia L. Anterior chamber depth measured by two methods in myopic and hyperopic phakic IOL implant. *Br J Ophthalmol* 2000;84:113-116.
16. Findl O. Biometry and intraocular lens power calculation. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;15:61-64.

17. Elder J. Predicting the refractive outcome after cataract surgery: the comparison of different hilos and SRK-II v SRK-T. *Br J Ophthalmol* 2002;86:620-622.
18. Colette S, Tsang M, Chong G. Intraocular lens power calculation formulas in Chinese eyes with high axial miopia. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1358-1364.
19. Kaiser-Lomparte, Chávez M, Morales G. Resultados refractivos poscirugía de catarata en pacientes miopes. *Rev Mex Oftalmol* 2006;80:297-300.
20. Hug T. Use of the aphakic refraction in intraocular lens (IOL) power calculations for secondary IOLs in pediatric patients. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2004;41:209-211.
21. Lopez G. Estudio refraccional em crianças pseudifácicas. *Arq Bras Oftalmol* 2005;68:373-375.
22. Acevedo-González, Ordaz-Favila, Juárez-Echenique. Opacificación de la cápsula posterior con lentes intraoculares plegables en cirugía de catarata pediátrica. *Rev Mex Oftalmol* 2006;80:246-253.
23. Eleftheriadis H, Sciscio A, Ismail A, Hull CC, Liu C. Primary polipseudophakia for cataract surgery in hypermetropic eyes: refractive results and long term stability of the implants within the capsular bag. *Br J Ophthalmol* 2001;85;11:1198-1202.
24. Ghoraba H, El-Dorghamy AA, Atia AF, Yassin AA. The problems of biometry in combined silicone oil removal and cataract extraction: a clinical trial. *Retina* 2002;22:589-596.
25. Habibabadi H, Hashemi H, Jalali K. Refractive outcome of silicone oil removal and intraocular lens implantation using laser interferometry. *Retina* 2005;25:162-166.
26. Takei K, Sekine Y, Okamoto F, Hommura S. Measurement of axial length of eyes with incomplete filling of silicone in the vitreous cavity using x ray computed tomography. *Br J Ophthalmol* 2002;87:47-50.
27. Andread S, Reilly C, Mannis M. Intraocular lens calculation in a patient with previous penetrating keratoplasty and lasik. *Cornea* 2005;24:629-631.
28. Urrutia B, Matiz M, Morales G, Chávez M. Resultados refractivos en pacientes operados de catarata con antecedente de cirugía refractiva corneal. *Rev Mex Oftalmol* 2006;80:312-317.
29. Argento C, Cosentino M, Badoza D. Intraocular lens power calculation after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1346-1351.