

Análisis del error en el cálculo de lente intraocular en cirugía de facoemulsificación no complicada

Dr. J. Gerardo García-Aguirre, Dr. Francisco Amparo-Pulido

RESUMEN

Objetivo: Determinar el error en el cálculo de lente intraocular (LIO) en cirugías de facoemulsificación no complicadas más implante de LIO, y determinar si existen variables que afecten dicho error.

Material y método: Revisión retrospectiva de expedientes de pacientes sometidos a facoemulsificación no complicada más implante de LIO, de enero a abril del 2004, calculándose la diferencia entre la refracción planeada y la postoperatoria, y el porcentaje de pacientes en el que este error fue de ± 0.50 D, ± 1.00 D y ± 2.00 D. Se evaluó si el eje anteroposterior (AP), el método utilizado para medir dicho eje, la experiencia del técnico o la fórmula para calcular el LIO influían sobre dicho error. **Resultados:** Se revisaron datos de 885 procedimientos. Se incluyeron 471 ojos (362 pacientes). El error promedio en el cálculo de LIO fue de -0.305 ± 0.825 D. El porcentaje de pacientes en el que este error fue de ± 0.50 D, ± 1.00 D y ± 2.00 D fue de 48.83%, 77.91% y 97.66% respectivamente. No se encontró relación entre el error en el cálculo de LIO y el eje AP, método utilizado para medirlo, experiencia del técnico o la fórmula utilizada.

Conclusiones: Los resultados presentados pueden servir de referencia para la práctica diaria.

Palabras clave: Implante de lente, intraocular, extracción de catarata.

SUMMARY

Purpose: To determine the intraocular lens (IOL) calculation error in uncomplicated phacoemulsification procedures, and to determine if there are variables that influence such error.

Methods: Retrospective revision of data of patients, who underwent uncomplicated phacoemulsification and IOL implant between January and April, 2004. The differences between planned and achieved refraction, and the percentage of patients falling within ± 0.50 D, ± 1.00 D and ± 2.00 D of the planned refraction were calculated. The relation between IOL calculation error and axial length, the method to measure such length, the experience of the technician and the formula used was also analyzed.

Results: Data from 885 procedures was reviewed; 471 eyes (362 patients) were included. Average IOL calculation error was -0.305 ± 0.825 D. The percentage of patients falling within ± 0.50 D, ± 1.00 D and ± 2.00 D was 48.83%, 77.91% and 97.66%, respectively. There was no relation between IOL calculation error and axial length, the method to measure such length, the experience of the technician and the formula used.

Conclusions: These data provide reference information that can be used to monitor clinical practice.

Keywords: Lens implantation, intraocular, cataract extraction.

INTRODUCCIÓN

La extracción de catarata con implante de lente intraocular (LIO) es uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados en todo el mundo. Dado que es un procedimiento que se considera seguro y efectivo, el paciente espera un resultado postoperatorio en el cual se alcance una buena visión lejana. El poder del LIO que se selecciona para obtener este resultado se determina mediante la medición del poder dióptrico de la

córnea y del eje anteroposterior (AP) del ojo. Generalmente los resultados de la cirugía de catarata se presentan como la agudeza visual alcanzada por el paciente y la refracción postoperatoria; sin embargo, es poco frecuente que se reporte el error en el cálculo de lente (la diferencia entre la ametropía calculada y el equivalente esférico postoperatorio), razón por la cual decidimos evaluar dicho error y su posible relación con variables como el eje AP, el método y la fórmula para calcular el LIO, o la experiencia del técnico que realiza el cálculo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Retrospectivo, observacional, analítico.

Revisión de expedientes

Se revisaron de manera retrospectiva los expedientes de pacientes sometidos a cirugía de facoemulsificación no complicada más implante de LIO realizada entre los meses de enero y abril del 2004, en el Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes" de la Asociación para Evitar la Ceguera en México. Las cirugías fueron realizadas por distintos cirujanos en distintas fases de entrenamiento.

Se registraron los datos demográficos del paciente, el eje AP, el método utilizado para medir dicho eje (inmersión o contacto), la experiencia del técnico que realizó el cálculo del lente (adscrito, becario o residente de tercero, segundo o primer año), el lente calculado, la ametropía calculada, la fórmula utilizada para dicho cálculo y el equivalente esférico postoperatorio. Se excluyeron expedientes de pacientes en los que la cirugía hubiera presentado cualquier complicación, en los que los datos registrados fueran incompletos, en los que los pacientes no hubieran acudido a sus citas de seguimiento, o en los que los pacientes tuvieran patología de base que impidiera una buena refracción postoperatoria.

Cálculo de LIO

La determinación de queratometrías fue realizada por técnicos en un autorrefractoqueratómetro (Topcon RM8800, Tokio, Japón). La determinación del eje AP fue realizada mediante ultrasonido de contacto (Alcon Ocuscan, Fort Worth, TX), o ultrasonido de inmersión (Alcon Ultrascan, Fort Worth, TX). La determinación fue realizada por médicos en distinto nivel de entrenamiento. La fórmula utilizada en el cálculo de LIO fue elegida a discreción del médico, utilizándose las fórmulas ya programadas en los distintos equipos de ultrasonido. Se utilizó en cada caso la constante A provista por el fabricante del LIO.

Refracción postoperatoria

Se realizó a todos los pacientes una refracción subjetiva un mes después del procedimiento quirúrgico, de la cual se obtuvo el equivalente esférico postoperatorio. Dicha refracción fue realizada por optometristas.

Análisis del error en el cálculo de LIO

Se determinó el error en el cálculo de LIO como la diferencia entre la ametropía calculada de manera preoperatoria y el equivalente esférico de la refracción subjetiva postoperatoria.

Análisis estadístico

Se analizó la posible relación entre el error en el cálculo de LIO y el eje AP utilizando correlación simple (R^2). La posible diferencia del error en el cálculo de LIO según el método utilizado para medir el eje AP (inmersión o contacto), la experiencia del técnico y la fórmula utilizada fue analizada con la prueba *t* de Student y en los casos en que el número

de casos fuera menor a 30, con ANOVA. Se tomó una diferencia como estadísticamente significativa cuando el valor de *p* fue menor a 0.05.

RESULTADOS

Se revisaron en total los datos de 885 procedimientos, de los cuales se excluyeron 414 por no cumplir con los criterios de inclusión. Para el análisis final se incluyeron los datos de 471 procedimientos (362 pacientes).

Datos demográficos

Doscientos veinticinco pacientes (62%) eran del sexo femenino, mientras que 137 (38%) eran del sexo masculino. La edad promedio fue de 65.28 ± 14.23 años. En 238 procedimientos se intervino el ojo derecho (51%), mientras que en 233 (49%) se intervino el izquierdo.

Error en el cálculo de LIO

La ametropía calculada fue en promedio de -0.33 ± 0.29 D, mientras que el equivalente esférico postoperatorio fue en promedio de -0.64 ± 0.83 D. El error en el cálculo de LIO fue de -0.305 ± 0.825 D. El histograma de frecuencias del error se representa en la gráfica 1. El porcentaje de pacientes en el que este error fue de ± 0.50 D, ± 1.00 D y ± 2.00 D fue de 48.83%, 77.91% y 97.66% respectivamente (Cuadro 1). El porcentaje de pacientes con un equivalente esférico postoperatorio mayor a cero (hipermetropía postoperatoria) fue del 13.58%.

Relación del error en el cálculo de LIO con el eje AP

El eje AP promedio fue de 23.54 ± 1.62 mm. Se encontró una débil correlación negativa entre el eje AP y el error en el cálculo de LIO (a mayor eje AP, menor error), con un valor de R^2 de 0.003643 (Gráfica 2).

El método para determinar el eje AP fue por contacto en 388 casos (82%), y por inmersión en 83 casos (18%). No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el método utilizado y el error en el cálculo de LIO ($p=0.126$) (Figura 3).

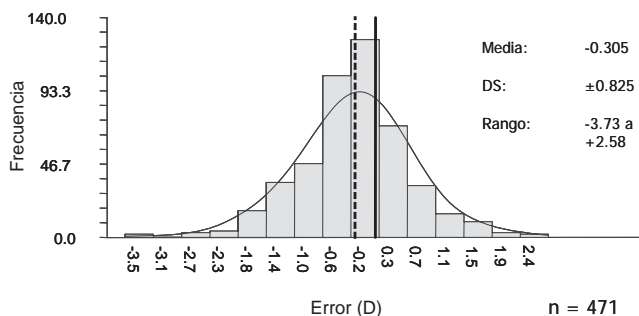
Diferencia del error en el cálculo de LIO según la fórmula utilizada

La fórmula utilizada para el cálculo de LIO fue SRK-T en 408 casos (87%), SRK-2 en 56 casos (12%) y otras (Hoffer Q, SRK y Holladay) en 7 casos (1%). Dados los pocos casos en los que se utilizaron otras fórmulas aparte de SRK-T y

Cuadro 1. Porcentaje de pacientes que quedaron a ± 0.50 D, ± 1.00 D y ± 2.00 D de la ametropía calculada

| Error en cálculo de LIO (D) | n | % |
|-----------------------------|-----|-------|
| ± 0.5 | 230 | 48.83 |
| ± 1.0 | 367 | 77.91 |
| ± 2.0 | 460 | 97.66 |

Gráfica 1. Histograma de frecuencias del error en el cálculo de LIO. De las dos líneas verticales gruesas, la línea continua representa el 0, y la línea punteada representa la media.



SRK-2, sólo se analizó la diferencia del error en el cálculo de LIO entre estas dos últimas, no siendo estadísticamente significativa ($p=0.321$) (Figura 4).

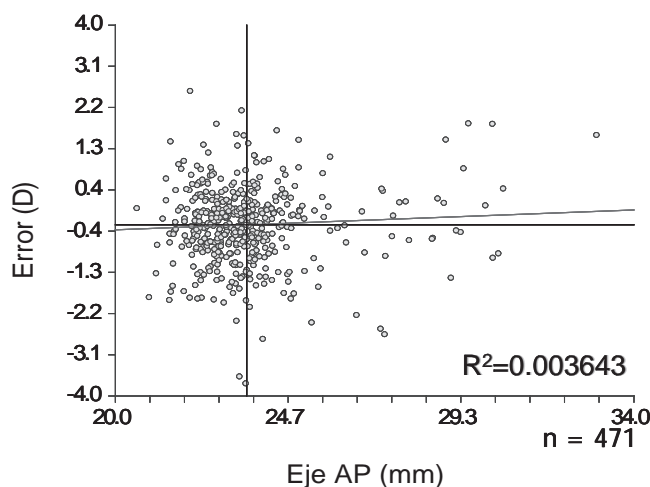
Diferencia del error en el cálculo de LIO según la experiencia del técnico

El cálculo de LIO fue realizado por médicos adscritos en 22 casos (5%), becarios de subespecialidad en 320 casos (68%), residentes de tercer año en 54 casos (11%), de segundo año en 47 casos (10%) y de primer año en 28 casos (6%). Se analizó la diferencia entre cada uno de los grupos, no encontrándose entre ninguno de ellos un valor estadísticamente significativo (Figura 5).

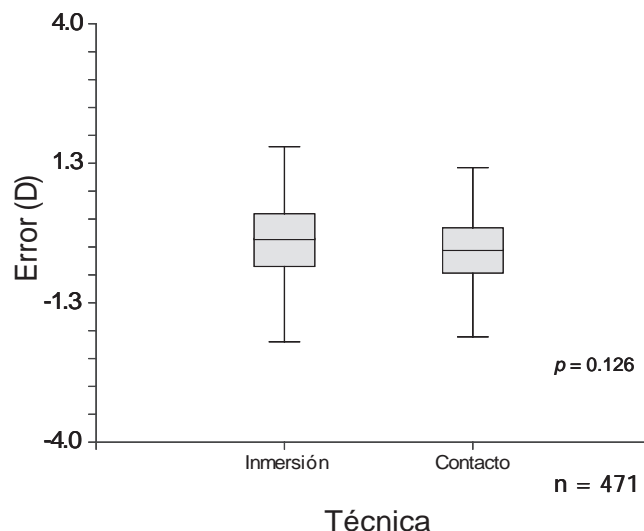
DISCUSIÓN

El error refractivo postoperatorio es un componente muy importante en la rehabilitación visual de un paciente intervenido de cirugía de catarata, y depende principalmente de errores en la medición del eje AP, dado que pequeños errores en esta medición pueden dar cambios refractivos importantes (aproximadamente 3 D por cada milímetro de error).

Gráfica 2. Correlación entre el eje anteroposterior y el error en el cálculo de LIO.



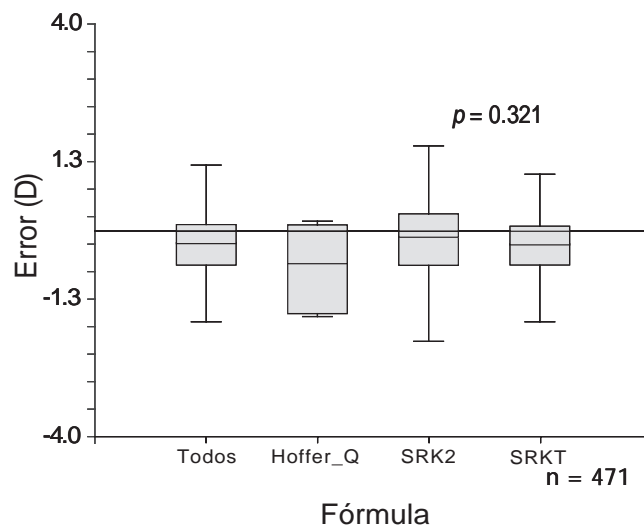
Gráfica 3. Comparación del error en el cálculo de lente intraocular según el método utilizado para medir el eje anteroposterior.



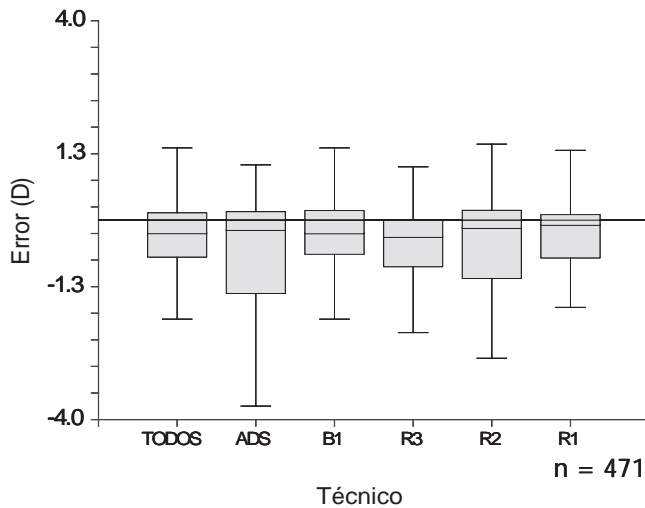
Los errores en la toma de queratometrías también pueden ser una fuente de error refractivo postoperatorio, pero dado que en la mayoría de los pacientes se pueden obtener valores queratométricos muy confiables, el error atribuible a las queratometrías no es tan alto (en el orden de 0.5 D) (1). Otras fuentes de error menos frecuentes mal etiquetado del lente por parte del fabricante, o implante de un lente con poder distinto al calculado (2-4). Se ha reportado también que el eje AP, el método utilizado para la medición del eje AP, la fórmula utilizada o la experiencia del técnico influyen sobre el error en el cálculo de LIO; sin embargo, en nuestro estudio no encontramos tal asociación.

A pesar de esto, el resultado refractivo actual de la cirugía de catarata es bastante bueno, quedando 80 a 85% a ± 1 D de

Gráfica 4. Comparación del error en el cálculo de lente intraocular según la fórmula utilizada. El análisis estadístico sólo se realizó entre la fórmula SRK-2 y SRK-T dado que el otro grupo solo incluye 7 pacientes.



Gráfica 5. Comparación del error en el cálculo de lente intraocular según la experiencia del médico que realizó el cálculo. Ninguna diferencia resultó estadísticamente significativa.



la ametropía calculada de manera preoperatorio (5-7). Comparados con otras publicaciones, nuestros resultados se encuentran dentro del rango de error esperado para cirugías de catarata no complicadas con implante de lente intraocular. Sin embargo, aún hay una proporción significativa de pacientes (13.58% en nuestro estudio) cuyo equivalente esférico postoperatorio es mayor a cero (es decir, pacientes hipermetropes). La hipermetropía postoperatoria es algo que todo cirujano de catarata pretende evitar, y con el fin de hacerlo se implanta un LIO con un poder tal que deje al paciente ligeramente miope (ametropía calculada de -0.33 ± 0.29 D en nuestro estudio). Si a esta ametropía calculada intentáramos corregir el error que se ha calculado en este estudio (-0.305 D), encontraríamos que en lugar de tener 64 (13.58%) pacientes

hipermétropes, acabaríamos con 153 (32.48%), es decir, casi la tercera parte de nuestros pacientes, por lo que es necesario proceder con cautela antes de intentar corregir este error.

CONCLUSIÓN

El error promedio en el cálculo de LIO en un hospital de concentración, en el cual los procedimientos son realizados por personal en distintas fases de entrenamiento es de -0.305 D, y coincide con otros estudios publicados. Los resultados aquí presentados pueden servir de referencia para la práctica oftalmológica diaria.

REFERENCIAS

1. McEwan JR, Massengill RK, Friedel SD. Effect of keratometer and axial length measurement errors on primary implant power calculations. *J Cataract Refract Surg* 1990; 16:61-70.
2. Courtright P, Paton K, McCarthy JM y cols. An epidemiologic investigation of unexpected refractive errors following cataract surgery. *Can J Ophthalmol* 1998; 33:210-215.
3. Olsen T, Olesen H. IOL power mislabelling. *Acta Ophthalmol Scand* 1993; 71:99-102.
4. Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 1992; 18:125-129.
5. Brandser R, Haaskjold E, Drolsum L. Accuracy of IOL calculation in cataract surgery. *Acta Ophthalmol Scand* 1997; 75:162-165.
6. Stenevi U, Lundström M, Thorburn W. An outcome study of cataract surgery based on a national register. *Acta Ophthalmol Scand* 1997; 75:688-691.
7. Murphy C, Tuft SJ, Minassian DC. Refractive error and visual outcome after cataract extraction. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:62-66.