

Cálculo de lente intraocular en pacientes con cirugía refractiva previa

Dra. Gabriela Jiménez Matus, Dra. Leticia Arroyo Muñoz, Dra. Leticia Perdiz Calvo,
Dra. Regina Velasco Ramos, Dr. Jaime Lozano Alcazar

RESUMEN

Objetivo: Valorar la exactitud refractiva del cálculo del poder del lente intraocular (LIO) en pacientes con antecedente de cirugía refractiva.

Método: Se revisaron los expedientes de 5 pacientes (6 ojos) con antecedentes de cirugía refractiva y posterior facoemulsificación. Se registraron los datos queratométricos por topografía axial (Humphrey) y Orbscan: queratometrías (K) promedio, más plana, promedio queratométrico a 3 y 5 mm y poder principal total a 2 mm con centrado en la pupila (Total mean power TMP).

Se realizó el cálculo de LIO con cada uno de estos parámetros y con 4 fórmulas: SRK II, SRK-T, Holladay y Hoffer.

Se calculó el equivalente esférico postoperatorio y se comparó el poder del LIO implantado con el obtenido de las diferentes fórmulas y K.

Con estos resultados se analizó qué poder del LIO habría resultado más adecuado.

Resultados: Los valores más planos de las K correspondieron a la K más baja obtenida por Orbscan y TMP a 2 mm.

Al combinar ésta con la fórmula SRK-T obtuvimos un poder de LIO que nos parece el más idóneo. En general los valores obtenidos con TMP 2 mm tienden a dar poderes más altos que los requeridos para la emetropía.

Conclusiones: La K más plana con Orbscan y SRK-T es la mejor combinación, sin embargo, sólo proporciona una orientación general para el LIO que debe colocarse. Lo anterior no resultó aplicable en el caso con ectasia corneal.

Palabras clave: Lente intraocular, cálculo de poder de lente intraocular, queratometría.

SUMMARY

Objective: To evaluate the refractive exactitude of intraocular lens power calculation in patients with history of refractive surgery.

Method: The files of 5 patients (6 eyes) with refractive surgery history and facoemulsificación were reviewed. The keratometric data were registered (K), by axial topography (Humphrey) and Orbscan, K average, flatter K, keratometric power at 3 and 5 mm and Total Mean Power at 2 mm (TMP 2 mm).

The calculation of the IOL was made with each of these parameters and 4 formulas: SRK II, SRK-T, Holladay and Hoffer. The postoperative spherical equivalent was calculated and the power of the implanted IOL was compared with the results obtained with the other formulas and K. With these results we analyzed which IOL power would have been the best.

Results: The flattest values of the K corresponded, to the lowest K obtained by Orbscan and TMP 2 mm. We obtained the most suitable IOL power with the former K and the SRK-T formula. In general the values obtained by TMP 2 mm, tend to be higher than those required for emetropia.

Conclusions: The flattest K with Orbscan and SRK-T is the best combination, nevertheless on its own it provides a general direction for choosing a correct IOL. It does not apply for corneal ectasia.

Key words: Intraocular lenses, intraocular lens power calculation, refractive surgery.

INTRODUCCIÓN

Cada vez es más frecuente que, por el tiempo transcurrido, los pacientes sometidos a cirugía refractiva desarrollen catarata, requieran tratamiento quirúrgico y, por lo tanto, cálculo de LIO.

En nuestra experiencia, y como se ha descrito en la literatura, es habitual la inexactitud de los métodos convencionales para determinar el poder del LIO, prevaleciendo la tendencia a un resultado hipermetrópico. Se han atribuido varias causas:

Servicio de Segmento Anterior. Fundación Hospital "Nuestra Señora de la Luz" I.A.P.

Correspondencia: Dra. Gabriela Jiménez-Matus. Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. Ezequiel Montes 135. Colonia Tabacalera. Delegación Cuauhtémoc. 06030. México, D.F., México. Tel.: (55) 51 28 11 40. e-mail: gjimenezm@yahoo.com.mx

- Errores en la medida de la longitud axial.
- Inexactitud de la estimación de posición efectiva del lente.
- Variación del radio corneal modificado por la cirugía refractiva.
- Variación en el índice de refracción posterior a cirugía refractiva.
- Influencia del grosor corneal.

Sin embargo, consideramos que el valor queratométrico es el que más importancia tiene por la dificultad para su medición.

El aplanamiento corneal es subestimado por cualquiera de los métodos queratométricos convencionales, a la vez que sobreestiman las medidas queratométricas, lo que consecuentemente condiciona una baja estimación del poder de LIO y, por lo tanto, un resultado hipermetrópico residual (1).

Se han propuesto diferentes métodos basados en la historia clínica en los cuales se requieren los datos previos a la cirugía refractiva: refracción, queratometrías, error refractivo corregido, etc. (2, 3), dando aparentemente resultados más exactos para el poder del LIO; sin embargo, en la mayoría de los casos no se cuenta con esta información, por lo que como alternativa se han propuesto otros métodos (1, 3).

Otros autores han propuesto métodos que se basan únicamente en una apreciación óptica-refractiva transoperatoria con autorrefractor (4).

Recientemente se han propuesto otros valores obtenidos de Orbscan como el llamado Total Mean Power (TMP) con centrado en la pupila a 2 mm, lo cual en el autor han disminuido las sorpresas refractivas (5).

Sin embargo, aún no se ha logrado establecer cuál es el procedimiento más adecuado para obtener el mejor poder del LIO. Por lo anterior quisimos valorar casos ya operados en el Hospital Oftalmológico Nuestra Señora de la Luz y determinar los parámetros que nos dieran la mejor pauta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio retrospectivo, transversal, observacional y descriptivo.

Se revisaron los expedientes de pacientes operados de cualquier tipo de cirugía refractiva (Queratomileusis, PRK, LASIK, queratotomía radiada) y posterior cirugía de catarata con facoemulsificación.

Se recabaron los datos queratométricos obtenidos del expediente, por topografía axial Humphrey (promedio y más plana) y por ORBSCAN K promedio, K más plana, K a 3 mm, 5 mm y TMP 2 mm. Se realizó el cálculo del LIO con cada una de las medidas anteriores y con 4 fórmulas de cálculo de LIO: SRK II, SRK-T, Holladay y Hoffer.

Se calculó el equivalente esférico postoperatorio (EEPO) y se comparó el LIO implantado con el LIO obtenido de las diferentes fórmulas y K.

Con estos resultados se evaluó cuál poder de LIO habría sido el que mejor resultado postoperatorio hubiera dado, tomando en cuenta la emetropía o una ligera miopía como meta refractiva.

RESULTADOS

Se recolectaron los datos de 5 pacientes y 6 ojos: 2 ojos con queratomileusis y 5 con queratotomía radiada previas, una mujer y cuatro hombres. Seguimiento promedio de 7.1 meses posterior a la cirugía de catarata. La longitud axial promedio registrada fue de 30.53 mm (Rango 26.17 mm a 34.2 mm); el poder promedio de LIO implantado fue de +12.75 D (Rango 1 a +25 D) y el equivalente esférico postoperatorio promedio fue de +2.63 D (Rango -0.37 a +5.5 D).

Los valores queratométricos más planos obtenidos del ORBSCAN SimK más plana y TMP 2 mm fueron lo más bajos de todas las queratometrías registradas.

El valor obtenido del cálculo de LIO utilizando la fórmula SRK-T y la queratometría más plana medida con ORBSCAN, fue en 4 casos la que más se acercó a la emetropía. Los valores obtenidos de TMP 2 mm resultaron con mayor inconsistencia, en algunos casos presentando poderes de LIO más altos que los requeridos para la emetropía.

Los valores calculados para LIO en el paciente 6 con LASIK previo y ectasia actual, se basaron en queratometrías muy elevadas las cuales condicionaron poderes de LIO extremadamente bajos.

DISCUSIÓN

En pacientes operados de cirugía refractiva la determinación del poder refractivo corneal es actualmente un reto y, sin duda, el parámetro más importante para el cálculo del LIO.

Los métodos de queratometría manual y de topografía axial usualmente sobrestiman el poder de la córnea en pacientes con antecedente de cirugía refractiva y subestiman el poder del LIO, condicionando hipermetropía postoperatoria (6), debido a que sólo registran las medidas a 3 y 4 mm del centro corneal y éstas las extrapolan como el poder total de la misma. Esta aseveración se asume como cierta en las córneas donde su curvatura no ha sido alterada (prolata), sin embargo, esto no aplica posterior a una cirugía refractiva en donde la mayor parte de las veces la forma corneal ahora es oblata, principalmente en los casos de LASIK o PRK; además de presentar inestabilidad y multifocalidad de la córnea misma sobre todo en los casos de queratotomía radiada y un cambio significativo en la relación del poder corneal anterior y posterior (7).

El método Orbscan proporciona un valor más real del poder total de la córnea, ya que puede evaluar hasta 9000 puntos, promediarlos y dar un valor más representativo del poder queratométrico total. También se ha propuesto que utilizar las medidas tomadas de los 2 y 4 mm centrales proporciona el valor más plano de la córnea (8).

Existen diversos métodos propuestos para realizar el cálculo de LIO, aquellos en los cuales se requieren los parámetros previos a la cirugía de LASIK como el propuesto por Feiz-Mannis, donde requiere de un factor de corrección por dioptría corregida en la cirugía o los métodos de doble K (9-13).

Con la mayoría de los métodos actualmente propuestos existen resultados hipermetrópicos, por eso algunos autores

Cuadro 1. Concentrado de variables consideradas para el cálculo de LIO en pacientes con cirugía refractiva previa seleccionados.

PAC	OJO	QX	LA	LIO	EE PO	HUMPH X	HUMPH PL	ORB X	ORB PL	TMP 2MM	ORB 3MM	ORB 5MM	FORMULA
1. CO	OD	KR	24.9	25	-0.37	39.5	37.5	38.55	36.7	36.2	39.4	41.9	
						20.1	21.9	20.95	22.62	23.07	20.19	17.94	SRK-2
						20.61	22.67	21.6	23.49	23.99	20.71	18.06	SRK-T
						19.2	21.77	20.59	22.78	26.11	19.32	16.08	HOFFER
						19.21	21.33	20.22	22.16	22.86	19.32	16.59	HOLLADAY
2. RA	OD	K-MIL	34.2	6	-1.25	40	41.62	38.1	36.1	31.28	40.1	43.3	
						-3.6	-5.06	-1.89	-0.09	4.25	-3.69	-6.56	SRK-2
						-0.53	-3.05	2.15	4.76	10.5	-0.68	-6.05	SRK-T
						-1.22	-3.34	1.24	3.8	10.58	-1.35	-5.53	HOFFER
						-0.88	-3.05	1.55	4	9.55	-1.01	-5.39	HOLLADAY
3.RMM	OD	KR	30.42	10	0.75	38.5	39.31	36.65	35.2	30.42	37.5	40.5	
						7.2	6.47	8.86	10.17	14.47	8.1	5.8	SRK-2
						8.43	7.41	10.67	12.35	17.59	9.65	6.46	SRK-T
						7.08	6.08	9.5	11.34	18.71	8.41	5.08	HOFFER
						7.36	6.33	9.55	11.21	16.43	8.55	5.42	HOLLADAY
4.RMM	OI	KR	30.09	12	0.5	37.75	38.93	37.45	36.1	35.63	38.2	41	
						8.7	7.64	8.97	10.18	10.61	8.3	5.77	SRK-2
						10.01	8.57	10.37	11.96	12.5	9.47	5.9	SRK-T
						8.68	7.17	9.06	10.77	12.49	8.1	4.49	HOFFER
						8.82	7.42	9.17	10.73	11.34	8.29	4.88	HOLLADAY
5.MRG	OD	KR	26.17	22.5	5.5	36.75	39.87	35.95	32.8	33.89	40.2	42.7	
						19.4	16.62	20.12	22.93	21.97	16.3	14.05	SRK-2
						20.05	16.72	20.69	24.08	23	16.33	13.51	SRK-T
						19.07	15.08	20.09	23.9	25.05	14.65	11.38	HOFFER
						18.93	15.39	19.64	22.84	21.93	15.02	12.13	HOLLADAY
6.0 HEE	OS	K-MIL	31.79	1	-2.5	52.81	53.75	57.5	55.1		56.6	51	
ECTASIA						-9	-9.95	-13.33	-11.17		-12.52	-7.48	SRK-2
CORNEAL						-20	-21.93	-29.01	-24.48		-27.32	-16.68	SRK-T
						-14.59	-16.05	-21.48	-17.99		-20.16	-12.17	HOFFER
						-16.75	-18.34	-24.89	-20.67		-23.29	-13.72	HOLLADAY

PAC, Paciente. QX, Cirugía. KR, Queratotomía Radiada. K-MIL, Queratomileusis. LA, Longitud Axial. LIO, Lente Intraocular. EE PO, Equivalente Esférico Postoperatorio. HUMPH X, Queratometría Promedio Humphrey. HUMPH PL, Queratometría Humphrey Más Plana. ORB X, Queratometría ORBSCAN Promedio. ORB PL, Queratometría ORBSCAN Más Plana. TMP, Total Mean Power 2mm ORB 3 MM, Queratometría ORBSCAN 3 Milímetros Centrales. ORB 5 MM, Queratometría ORBSCAN 5 Milímetros Centrales.

proponen el uso de la K más plana (14) y calcular el LIO con tendencia a la miopía como meta refractiva (15).

Sin embargo, en un trabajo reciente multicéntrico se obtuvieron resultados muy satisfactorios con valores queratométricos obtenidos del mapa de poder corneal a 2 mm con centrado en la pupila (TMP 2 mm) tomados de topografía Orbscan (5). Es importante hacer mención que esta es una serie muy corta de pacientes, por lo que no se puede comparar con lo encontrado en la literatura, es por eso que se deberá ampliar la muestra en un siguiente estudio de tipo prospectivo.

CONCLUSIONES

En nuestros pacientes se pudo constatar que los valores queratométricos tomados de la queratometría más plana por ORBSCAN y utilizando la fórmula SRK-T se obtienen poderes de LIO que condicionan menor resultado hipermetrópico. Tomando en cuenta lo anterior, es importante hacer cálculos del poder de LIO con base en un valor miópico y no hacia la emetropia, ya que un resultado esférico negativo será mejor tolerado por el paciente.

También se observó mayor inconsistencia en los valores derivados del uso de la K de TMP 2 mm, por lo que se requiere ampliar la muestra para poder tener resultados comparables con los de la literatura.

Sin embargo, en el paciente que además de tener el antecedente de cirugía refractiva ahora presenta ectasia corneal, las queratometrías resultaron ser tan altas que sobrepasaron los rangos normales que utilizan los ecógrafos convencionales. Pensamos que, en estos casos, el cálculo del LIO tendrá que ser de forma empírica, por los datos obtenidos en cirugías previas con base en la longitud axial y la experiencia del ecografista y cirujano.

REFERENCIAS

1. Jarade E, Tabbara F. New formula for calculating intraocular lens power after laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2004; 30:1711-1715.
2. Jin-Hyung K, Do-Hyung L, Choun-Ki J. Measuring corneal power for intraocular lens power calculation after refractive surgery. J Cataract Refract Surg 2002; 28:1932-1938.
3. Latkany R, Chokshi , Speaker M, Abramson J, Soloway B, Yu G. Intraocular lens calculations after refractive surgery. J Cataract Refract Surg 2005; 31: 562-570.
4. Lanchulev T, Salz J, Hoffer K, Albin T, LaBree L. Intraoperative optical refractive biometry for intraocular lens power estimation without axial length and keratometry measurements. 2005 ASCRS and ESCRS.
5. Arce CG, Soriano ES y cols. IOL calculation in eyes with refractive surgery: a multicentered report. ARVO Poster 2006.
6. Gimbel H, Sun R, Kaye G. Refractive error in cataract surgery after previous refractive surgery. J Cataract Refract Surg 2000; 26:142-144.
7. Randleman B, Loupe D, Song D, Waring G, Stulting D. Intraocular lens power calculations after laser in situ keratomileusis. Cornea 2002; 21:751- 755.
8. Sonego K, López M, Balbi B, Arce C. A direct method to measure the power of the central cornea after LASIK. Arch Ophthalmol 2004; 122:159-166.
9. Odental M, Eggink C, Melles G, Pameyer J. Clinical and theoretical results of intraocular lens power calculation for cataract surgery after photorefractive kerectomy for myopia. Arch Ophthalmol 2002; 120:431-438.
10. Aramberri J. Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery: Double-K method. J Cataract Refract Surg 2003; 29:2063-2068.
11. Wang L, Booth M, Koch D. Comparison of intraocular lens power calculation methods in eyes that have undergone LASIK. Ophthalmology 2004; 111:1825-1831.
12. Feiz V, Mannis M, García-Ferrer F, Kandavel G, Darlington J, Kim E, Caspar J, Wang J, Wang W. Intraocular lens power calculation after laser in situ keratomileusis for Myopia and Hyperopia. Cornea 2001, 20:792-797.
13. Gimbel H, Sun R, Furlong M, Westenbrugge J, Kassab J. Accuracy and predictability of intraocular lens power calculation after photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg 2000; 26:1147-1151.
14. Preussner P, Wahl J, Weitzel D. Topography-based intraocular lens power selection. J Cataract Refract Surg 2005; 31:525-533.
15. Chen L, Mannis M, Salz J, García-Ferrer F, Ge J. Analysis of Intraocular lens power calculation in post-radial keratotomy eyes. J Cataract Refractive Surg 2003; 29:65-70.

Cita histórica:

El síndrome de la vaina del oblicuo superior fue descrito por primera vez por **HW Brown** en 1950 (Brown HW. *Congenital structural muscle anomalies*. En: Allen JH (ed) *Strabismus Ophthalmic Symposium*. St. Louis, CV Mosby, 1950).