

Algoritmo de corrección de la queratometría tras cirugía refractiva corneal

Resumen

Cada vez es más frecuente programar para cirugía de cataratas, a pacientes a los que previamente se ha efectuado cirugía refractiva corneal. El problema que surge con tales pacientes, es cómo calcular una lente intraocular de potencia adecuada para conseguir un grado de ametropía satisfactorio.

La sorpresa refractiva tras la cirugía de cristalino es una situación frecuente en estos pacientes. Las razones son dos: un cálculo incorrecto de la potencia corneal y una estimación incorrecta de la posición efectiva de la lente (*effective lens position*, ELP) cuando se calcula mediante una fórmula teórica de tercera generación y se utiliza solamente la queratometría post-operatoria (Kpost) sin efectuar las correcciones oportunas.

El propósito de esta revisión es proporcionar las herramientas necesarias para esta corrección, dependiendo de los datos disponibles en el momento de realizar el cálculo de la lente intraocular (LIO).

Resum

Cada vegada és més freqüent programar per a cirurgia de cataractes a pacients als que prèviament s'ha realitzat cirurgia refractiva. El problema que apareix en aquests pacients és calcular una lent intraocular de potència adequada per a aconseguir un grau d'ametropia satisfactori.

La sorpresa refractiva després de la cirurgia de la cataracta és una situació freqüent en aquests malalts. Les raons son dues: un càlcul erroni de la potència corneal i una estimació incorrecta de la posició efectiva de la lent (*effective lens position*, ELP) quan es calcula mitjançant una fórmula teòrica de tercera generació i s'utilitza tan sols la queratometria post-operatòria sense efectuar les correccions oportunes.

El propòsit d'aquesta revisió és donar les eines necessàries per a aquesta correcció, depenent de les dades disponibles al realitzar el càlcul de la lent intraocular.

Summary

It is every time more frequent to list for cataract surgery patients with prior refractive surgery. The problem that exists with such patients is that of selecting an intraocular lens (IOL) of appropriate power for implantation at the time of cataract surgery.

Refractive surprise after cataract surgery is a frequent result in this patients. The reasons are twofold: a wrong corneal power and a wrong estimation of the effective lens position (ELP) when used in a theoretical third generation formula and only post-operative keratometry readings without corrections are entered.

The aim of this paper is giving the tools for this correction, depending on available data at the time of IOL calculation.

Introducción

El cálculo de la lente intraocular (LIO) en pacientes intervenidos de cirugía queratorrefractiva (queratotomía radial, PRK o LASIK) es mucho más complejo de lo normal, pues además de tener longitudes axiales

extremas, que ya complica por sí mismo el cálculo, se añaden factores por la cirugía previa que alteran la predictibilidad de la fórmulas existentes¹.

Las fórmulas biométricas están diseñadas para calcular el poder de la LIO según un valor de queratometría estándar, por lo que si se aplican en estos pacientes,

JC. Mesa
V. Amías
I. Cabiró
P. Cotanda
J. Porta
F. Rodríguez
L. Solanas
A. Rouras

Servicio de
Oftalmología
Hospital de
l'Esperit Sant
Santa Coloma de
Gramenet. Barcelona

Correpondencia:
Juan Carlos Mesa Gutiérrez
Servicio de Oftalmología
Hospital de l'Esperit Sant
Avda Mossèn Pons
i Rabadà s/n
08923 Santa Coloma
de Gramenet. Barcelona
E-mail: juancarlosmesa@
lycos.co.uk

se obtienen errores refractivos tras la cirugía de la catarata. Tras cirugía refractiva ablacional se produce un aplanamiento de la superficie anterior de la córnea sin que cambie la posterior. Esta alteración de la relación en la que se basa el valor del índice queratométrico estándar (1,3375) conduce a una sobreestimación de la potencia corneal total por parte del queratómetro. Ejemplo: se obtiene una medida de 37 dioptrías cuando el valor real es de 35. Otros factores responsables de este error son: mayor asfericidad central en la córnea, cambio en el índice de refracción del estroma corneal y medición más periférica, ya que las miras se proyectan más periféricas en una córnea aplanada. Al realizar cirugía refractiva corneal ya no son válidos los valores de la queratometría, debido a tres factores²:

- Multifocalidad: aumenta el rango de los radios de curvatura corneal en la zona óptica, y esto implica que el valor queratométrico de los 3 mm centrales ya no sea representativo del poder corneal más central.
- Asfericidad negativa: la curvatura corneal es más plana conforme se aproxima al ápex corneal, que es lo contrario que ocurre en una córnea normal.
- Irregularidad corneal y astigmatismos asimétricos (por descentramientos de la ablación o por cicatrizaciones asimétricas): aunque son poco frecuentes, provocan aumentos focales de la curvatura corneal que dificultan la realización de una queratometría fiable.

Algunos autores han cuantificado una sobrestimación de un 15-30% de la magnitud dióptrica corregida mediante la cirugía refractiva. Esta cifra puede ser

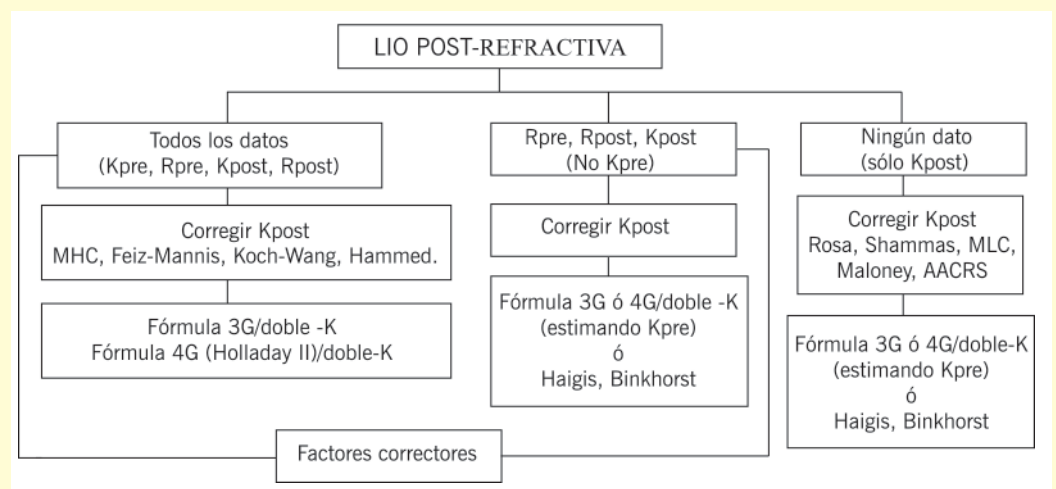
aceptable como valor medio de referencia, pero se producen muchas variaciones, por lo que es difícil calcular un factor de corrección que permita derivar el auténtico valor K del medido. Entre los factores que pueden influir en esta variabilidad se puede citar: comportamiento de la cara posterior, centrado del tratamiento, perfil de ablación, asfericidad de la córnea, K previa, etc².

El proceso de cálculo de la potencia de la LIO debe modificarse cuando se practica en un ojo sometido a cirugía refractiva corneal. Existen dos fuentes de error: la incorrecta predicción de la ELP por parte de la fórmula y la determinación errónea de la potencia de la córnea por parte de la queratometría³. La corrección de estos dos factores permite realizar un cálculo correcto en estos ojos:

- Determinación de la potencia corneal tras cirugía refractiva: Tras la cirugía refractiva ablacional la superficie anterior de la córnea se aplanan, sin que cambie la cara posterior. Esta relación alterada conduce a una sobrestimación de la potencia corneal por parte de los queratómetros: se hace necesario realizar una corrección de la Kpost.
- Predicción de la ELP (método doble-k): se debe utilizar la K previa a la cirugía corneal en el algoritmo de predicción de la ELP y la Kpost corregida en el cálculo de vergencia como potencia de la primera lente del sistema.

Se han descrito varios métodos que permiten determinar correctamente la potencia de la córnea de estos ojos, dependiendo de los datos de los que dispongamos⁴. En líneas generales, podemos encontrarlos ante tres posibles situaciones (Figura 1):

Figura 1.



- Conocemos la queratometría y refracción preoperatorias (K_{pre} y R_{pre}).
- Sólo conocemos la R_{pre} , y la refracción y queratometría postoperatorias (R_{post} y K_{post}).
- No conocemos ningún dato anterior a la cirugía.

K_{pre} será el valor medido antes de la cirugía refractiva corneal, si se dispone de él. En caso contrario puede calcularse sumando las dioptrías corregidas en córnea al valor que definamos como K_{post} .

Conocemos todos los datos: K_{pre} , K_{post} , R_{pre} y R_{post}

- Método de la Historia Clínica (MHC)^{5,6}.

$$K_{post-correctada} = K_{pre} - EE_{pre} + EE_{post}$$

Pongamos como ejemplo un paciente con una $K_{pre} = 49.25D$, una R_{pre} (equivalente esférico preoperatorio: EE_{pre}) en plano de gafas de $-8 D$ y una $R_{post} = -1D$.

- EE_{pre} (distancia vértex 12 mm): $-8 D$.
- R_{pre} en plano corneal: $-8/(1-[0.012 * -8]) = -730 D$.
- EE_{post} (distancia vértex 12 mm): $-1 D$.
- R_{post} en plano corneal: $-1/(1-[0.012*-1]) = -0.98$.
- $R_{post}-R_{pre} = -7.30 - (-0.98) = -6.32D$.
- $K_{post-correctada} = K_{pre}-corrección = 49.25-6.32=42.93D$.

A continuación podemos utilizar la fórmula SRK/T con la corrección doble-K (K_{pre} y $K_{post-correctada}$) de Aramberri⁷.

- Modificación de K topoqueratométrica⁸.

$K_{post-correctada}$: K_{media} ($SimK$)-15% dioptrías corregidas.

Ejemplo: $simK=37D$, corrección de $10D$, $K_{post-correctada} = 37-1,5 = 35,5D$. Introducimos los datos en cualquier fórmula con corrección doble-K.

- Método de Feiz-Mannis⁹.

Se calcula potencia de la LIO como si el paciente no se hubiera sometido a cirugía refractiva. Añadimos el cambio inducido por el LASIK en el error refractivo dividido entre 0,7.

$$LIO_{post} = LIO_{pre} + (\Delta D/0,7)$$

- Método de Koch-Wang¹⁰.

Realizamos una topografía corneal y tomamos el valor $EffRp$ (effective refractive power).

$$K_{post-correctada} = EffRp (\Delta D \times 0.19)$$

- Método de Hammed^{11,12}.

Tomamos igualmente el valor $EffRp$ y realizamos la corrección:

$$K_{post-correctada} = EffRp_{adj} = EffRp - (\Delta D/0,15)$$

- Índices topográficos del Orbscan y Pentacam¹³.

Los mapas que calculan la potencia paraxial son el *Mean Total Power* en el Orbscan y el *Net Power* en el Pentacam. Los topógrafos de hendidura escaneada permiten medir las caras anterior y posterior de la córnea, siendo posible obtener directamente la potencia total de la córnea sumando los valores reales de ambas superficies. Por tanto, podremos evitar las asunciones en que se basan los queratómetros y topógrafos de Plácido ($K=1,3375$). Esta K no es la auténtica potencia paraaxial de la córnea central, ya que el índice de refracción que mejor aproxima dicho valor es de 1,3315. Sin embargo, 1,3375 es el valor que utilizan las fórmulas de vergencia más empleadas. Por tanto, los valores obtenidos con el Orbscan y el Pentacam se convierten mediante la suma de un factor a un equivalente del índice queratométrico estándar K (1,3375): para el Pentacam *True Net Power* (TNP) sería $+0,95$ y $+1,1$ para el Orbscan *Mean Total Power* (MTP).

Ejemplo: ojo operado de 4 dioptrías de miopía; $SimK=40,7$ dioptrías; $MTP= 38,86$; $38,86+1,1 = 39,86$.

Sólo conocemos la R_{pre} , R_{post} y K_{post}

- Diferencia de refracción⁴.

Nuevamente debemos estimar la K_{post} . Continuando con el ejemplo, si la $R_{pre} = -8D$ y la $R_{post} = -1D$, la corrección en el plano corneal será:

$$R_{post}-R_{pre} = -7.30 - (-0.98) = -6.32D$$

Supongamos que la $K_{post} = 39.25D$. Utilizando la corrección propuesta por Feiz (5), obtenemos que:

- $K_{post-correctada} = K_{post} - 0.23 * corrección$
- $K_{post-correctada} = 39.25 - 0.23 * 6.32$
- $K_{post-correctada} = 37.79D$.

A continuación introducimos los datos en la fórmula de cálculo. Como no disponemos de la K_{pre} , no podremos realizar la corrección doble-K, por lo que deberíamos utilizar la fórmula de Holladay-II (sólo disponible previo pago como software comercial) o la de Haigis¹⁴ o Binkhorst (que no utilizan los valores K).

- Utilización de factores correctores.

Es el método más sencillo, pero no exento de error. Podemos utilizar el nomograma de Feiz

Tabla 1.
Nomograma de Feiz

Cambio en EE (plano gafa)	Δ Potencia LIO (D)
1	0,6
1,50	0,66
2	0,96
2,50	1,26
3	1,55
3,50	1,85
4	2,15
4,50	2,45
5	2,74
5,50	3,04
6	3,34
6,50	3,64
7	3,93
7,50	4,23
8	4,53
8,50	4,83
9	5,12
9,50	5,42
10	5,72
10,50	6,02
11	6,31
11,50	6,61
12	6,91

(Tabla 1)¹⁵, que nos calcula la potencia de la LIO según el cambio producido en equivalente esférico (EE) o el nomograma de Koch (Tablas 2 y 3) que nos calcula dicha potencia según las dioptrías corregidas y la longitud axial¹⁶.

- Por supuesto, para corregir la Kpost también podemos utilizar los métodos descritos en el apartado anterior, pero al no disponer de la Kpre no podremos realizar la corrección doble-K.

Asumiendo determinados valores podríamos arriesgarnos a calcular una Kpre para poder realizar la corrección doble-K en la fórmula de cálculo. Por ejemplo, paciente que dice haber sido operado hace 10 años de unas 8 dioptrías con PRK, la Kpost es de 37. Asumimos una corrección en gafa de 8D, que se traduce en 7,30 en plano corneal. Calculamos Kpost restando 15% de 7,30 (es decir, 1,09) a 37:

$$Kpost = 37 - 1,09 = 35,91.$$

Kpre podemos calcularla sumando 35,91 + 7,30 = 43,21. De esta forma introduciremos en la fórmula $Kpre = 43,21$ y $Kpost = 35,91$.

Tabla 2.
Nomograma para el cálculo de la LIO tras cirugía refractiva miópica. Cifra que ha de ser añadida a la potencia calculada utilizando SRK-/T, Hoffer Q y Holladay I

Dioptrias corregidas	Longitud axial (mm)											
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0
	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1
3	1	1	1	1	1,1	1,1	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6
	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0
	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8
	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0
	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4
5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1
	1,2	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0
	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1	0,8	0,7	0,5
6	2	2	2	2	2,1	2,1	2,1	2	1,8	1,7	1,5	1,4
	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,2	1	0,8	0,7
7	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,3	2,2	2	1,8	1,7
	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,1
	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	1	0,9
8	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,6	2,5	2,3	2,2	2
	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,2
	1,8	1,9	1,9	2	2	2,1	2,2	2	1,7	1,5	1,2	1
9	2,9	2,9	2,9	3	3,1	3,2	3,1	3	2,8	2,7	2,5	2,3
	2	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,8	0,8	0,7	0,5	0,2
	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,3	2	1,7	1,4	1,2
10	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,4	3,3	3,1	3	2,8	2,6
	2,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,8	0,7	0,6	0,3
	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,6	2,2	1,9	1,7	1,4

Dioptías corregidas	Longitud axial (mm)											
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0
	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0	0
3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1	0,9	0,7	0,5	0,2	0
	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	-	-
	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	-	-
4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,2	0,9	-	-	-
	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	0	0
	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,4	0,4	-	-
5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,7	-	-	-	-
	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0	0	0
	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,7	0,3	-	-	-
6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,5	-	-	-	-	-	-
	1,7	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0	0	0	0
	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	0,3	-	-	-

Tabla 3.
Nomograma para el cálculo de la LIO tras cirugía refractiva hipertrópica. Cifra que ha de ser restada a la potencia calculada utilizando SRK-/T, Hoffer Q y Holladay I

No sabemos ningún dato anterior a la cirugía: sólo Kpost

Medimos la K de forma habitual (en el ejemplo Kpost = 39.25). A continuación, corregimos el valor Kpost mediante dos fórmulas de regresión o utilizando diversos métodos:

- Fórmula de Rosa¹⁷.
Refracción corregida con fórmula de Rosa (Rrosa)= R (0.0276 LA+0,3635)
LA=longitud axial; R=k/337,5
Por tanto, la K postoperatoria estimada [Kpost(Rrosa)]=337,5/Rrosa
Ejemplo: LA = 25,5
R=337,5/39,25 = 8,5987
Rosa= 8,5987*(0,7038+0,3635) = 9,17
Por tanto, Kpost(Rosa) = 36,80

La fórmula de Rosa utiliza sólo la fórmula SRK (SRK/T si LA <= 29,4 mm ó SRK-II si LA > 29,4 mm).

- Fórmula de Shammas¹⁸.
- Kpost(Shammas)=1,14 K-6,8.
- Kpost(Shammas)=1,14*44,25-6,8= 50,45-6,8.
- Kshammas=43,65D.

El método de Shammas sólo utiliza la fórmula de Shammas.

- Método de la lente de contacto¹⁹.

EE preoperatorio (D)	Hipermetropía residual, aumento de potencia de la LIO(D)	Miopía residual, disminución de potencia de la LIO(D)
1	0,21	0,68
1,50	1,04	1,26
2	1,87	1,84
2,50	2,70	2,42
3	3,53	3,00
3,50	4,36	3,58
4	5,19	4,16
4,50	6,02	4,74
5	6,85	5,32
5,50	7,68	5,90
6	8,51	6,48

D=Dioptías; EE: Equivalente esférico;
Nota: Valores absolutos de EE

Realizamos una refracción subjetiva. A continuación colocamos una lente de contacto rígida de PMMA de una curva base (potencia) conocida y se realiza una nueva refracción. Si la refracción no ha cambiado, la córnea tiene igual potencia que la lente de contacto. Si la refracción es más miópica, la lente de contacto es más curva (más potencia) que la córnea y lo contrario pasará en la hipermetropía. Estimamos la Kpost.

Tabla 4.
Correcciones para recambio de LIO

Rpost=Refracción en gafa postoperatoria=-1D.

Rlc= Corrección con la lente de contacto= +1D.

Curva base=CB=40.00

DR (diferencia de refracción)=Rlc-Rpost= +1-(-1)=+2

Kpost=CB+DR=39.25+2=41.25 D.

– Método de Maloney¹⁶.

Necesitamos una topografía y estimamos la Kpost a partir de EffRp:

Kpost= (EffRp x 1,114)-6,1.

– Método de la Asociación Americana de cirugía refractiva y cataratas¹³.

Este método permite calcular el radio posterior de la córnea en función de las dioptrías corregidas. El objetivo es cuantificar la razón cara anterior/cara posterior antes y después de la cirugía. El resultado es que esta razón es bastante constante en todo el rango de córneas no operadas (40,55-47,2):1,25 (± 0,3) (media y desviación estándar). Tras la cirugía la razón se hace variable, con un incremento proporcional a las dioptrías corregidas, pudiendo ajustarse una relación lineal:

Razón ant/post= 1,257 + 0,032 x dioptrías corregidas en córnea.

Mediante esta fórmula podemos calcular, a partir de un radio de curvatura anterior obtenido por topografía o queratometría, el radio de la cara posterior y a continuación la potencia total de la córnea. Si la Simk es de 37 D, obtenemos el radio anterior:

$n_2 - n_1 / \text{dioptrías} = 0,3375 / 37 = 9,12 \text{ mm.}$

Si aplicamos la fórmula razón ant/Post: $1,257 + 0,032 \times 10 = 1,58.$

Obtenemos rpost= $9,12 / 1,58 = 5,77 \text{ mm.}$

Si lo convertimos a dioptrías: $1,336 - 1,376 / 5,77 = -6,93.$

Calculamos la potencia de la cara anterior: $0,376 / 9,12 = 41,23.$

Sumamos superficies y grosor corneal: $41,23 + 0,1 - 6,93 = 34,4.$

Ésta es la potencia paraxial real de la córnea.

También podríamos estimar la Kpre según lo visto en el apartado 2, para sí intentar realizar la corrección doble-K.

Una medida de control interesante es emplear la fórmula de Haigis, que no emplea la K como predictora de la ELP, para validar el resultado. En esta fórmula únicamente introduciremos LA,

profundidad de cámara anterior (ACD) y Kpost. Podemos obtener las constantes de la LIO de esta fórmula en la página web de la Universidad de Wuerzburg¹⁴.

Por último, citar algunas páginas webs útiles para el cálculo de la LIO tras cirugía refractiva: www.iol.ascrs.org, www.iol.oculardmd.com, www.eyelab.com.

Sorpresa refractiva

Si a pesar de realizar las correcciones adecuadas el resultado es un error refractivo podemos realizar un recambio de LIO según la Tabla 4²⁰.

Bibliografía

1. Iribarne Y, Ortega J, Sedó S, Fossas M, Martínez P, Vendrell C. Cálculo del poder dióptrico de lentes intraoculares. *Annals d'Oftalmologia* 2003;11(3):152-65.
2. Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg* 1992;18:125-9.
3. Mesa JC, Martí T, Arruga J. Cálculo del poder dióptrico de la lente intraocular (LIO) tras cirugía refractiva. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2005;80:699-704.
4. Mesa JC, Martí T, Arruga J. Cálculo de la potencia de la lente intraocular en situaciones especiales. *Annals d'Oftalmologia* 2008;16(2):68-89.
5. Speicher L. Intra-ocular lens calculation status after corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:17-29.
6. Seitz B, Langenbucher A. Intraocular lens calculation status after corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:35-46.
7. Aramberri J. Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery: double-K method. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2063-8.
8. Gimbel H, Sun R, Kaye GB. Refractive error in cataract surgery after previous refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:142-4.
9. Gimbel H, Sun R, Furlong MT. Accuracy and predictability of intraocular lens power calculation after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:571-6.
10. Koch D, Wang L. Calculating IOL power in eyes that have had refractive surgery. (Carta). *J Cataract Refract Surgery* 2003;29:2039-42.
11. Hamed A, Wang L, Misra M, Koch C. A comparative analysis of five methods of determining corneal refractive power in eyes that have undergone myopic laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2002;109:651-8.

12. Feiz V, Mannis M, Garcia-Ferrer F, Kandavel G, Darlington J, Kim E. Intraocular lens power calculation after laser in situ keratomileusis for myopia and hyperopia: a standardized approach. *Cornea* 2001;20:792-7.
13. Aramberri J. Cálculo de la lente intraocular reas cirugía refractiva corneal. En: Alió J, Rodríguez-Prats J. Buscando la excelencia en la cirugía de la catarata. Barcelona: Editorial Glosa, 2006.
14. Haigis W. IOL calculation according to Haigis. 2007. Disponible en: <http://www.augenklinik.uni-wuerzburg.de/uslab/ioltxt/haie.htm>.
15. Feiz V, Moshirfar M, Mannis M, Reilly C, Garcia-Ferrer F. Nomogram-based intraocular lens power adjustment after myopic photokeratectomy and Lasik. *Ophthalmology* 2005;112:1381-7.
16. Wang L, Booth M, Koch D. Comparison of intraocular lens power calculation methods in eyes that have undergone LASIK. *Ophthalmology* 2004;111:1825-31.
17. Rosa N, Capaso L, Romano A. A new method of calculating intraocular lens power alter photorefractive keratectomy. *J Cataract refract Surg* 2002;18:720-4.
18. Shammash H, Shamas M, Garabet A, Kim J, Shammash A, LaBree L. Correcting the corneal power measurements for intraocular lens power calculations after myopic laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2003;136:426-32.
19. Haigis W. Corneal power alter refractive surgery for myopia: contact lens method. *J Cataract Refract Surgery* 2003;29:1397-411.
20. Jin W, Crandall A, Jones J. Intraocular lens exchange due to incorrect lens power. *Ophthalmology* 2007;114:417-24.