

Error de cálculo de lente intraocular operador e instrumento dependiente debido a mala técnica e interpretación de la biometría ultrasónica: reporte de caso

Andreas Di Luciano^a, Valentina Berrios^b, Patricia Villacorta Gassmann^c

^a *Flying Eye Hospital, Orbis International, New York, Estados Unidos.*

^b *Clínica Berrios, Santiago, Chile.*

^c *Centro de Ojos Dr. Lodolo, Paraná, Entre Ríos, Argentina.*

Recibido: 4 de junio de 2018.

Aceptado: 18 de julio de 2018.

Correspondencia

Dra. Patricia Villacorta Gasmann
Pasco 59, 5° B
Buenos Aires
Teléfono: +54 11 68650590
patrivillacortagassmann@hotmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2018; 11(4): 125-136.

Resumen

Introducción: La cirugía de catarata es el procedimiento oftalmológico más frecuentemente realizado a nivel mundial. El cálculo correcto de la LIO se ha vuelto clave en lo que respecta a los resultados refractivos en estos procedimientos. Este cálculo depende de factores críticos como lo son: la medida de la longitud axial (LA), la queratometría (K), la profundidad de la cámara anterior (PCA) y las fórmulas que calculan el poder de la lente intraocular. Hoy en día hay distintas formas de hacer este cálculo. Las más utilizadas son la biometría óptica y la biometría ultrasónica.

Reporte de caso: Se presenta un caso de un paciente con el diagnóstico de catarata senil en su ojo derecho (OD) con características clínicas de N4 C5 P5 según LOCS III a quien se le realizó un cálculo de lente con biometría ultrasónica por la densidad de la catarata. Se lo sometió a una cirugía extracapsular de incisión pequeña sin eventualidades. En sus controles postoperatorios se encontró una agudeza visual mejor corregida (AVMC) de 20/100. Se realizó una autorrefractometría en donde se halló en OD: -8,75-0,75 x 180. Se diagnosticó un error

de cálculo de LIO. Se procedió a buscar la fuente causal del problema. Tras la investigación retrospectiva se descubrió que el problema estaba en la biometría ultrasónica, ya que presentaba errores tanto en la técnica de medición como en su interpretación. Se hizo un cambio de LIO con buena evolución y AVMC de 20/25 en OD. Se explican los hallazgos, la investigación y se dan recomendaciones para menguar situaciones similares.

Conclusión: Con este trabajo se desea destacar la importancia del cuidado al momento de obtener los cálculos de la LIO, así como el correcto uso de los métodos biométricos para evitar errores refractivos posoperatorios.

Palabras clave: Error de cálculo de LIO, biometría ultrasónica, sonda ultrasónica, biometría óptica.

IOL calculation error operator and instrument dependent due to a wrong technique and interpretation of the ultrasound biometry: case report

Abstract

Introduction: Cataract surgery is the most frequently procedure performed worldwide. The correct calculation of the IOL has become key with respect to the refractive results in these procedures. This calculation depends on critical factors such as the measurement of the axial length (LA), the keratometry (K), the depth of the anterior chamber (PCA) and the formulas that calculate the power of the intraocular lens. Nowadays there are different ways of doing this calculation. The most used are: optical biometry and ultrasound biometry.

Case report: We present the case of a patient with a diagnosis of senile cataract in his right eye (RE) with clinical features of N4 C5 P5 according to LOCS III, who gets an IOL calculation using ultrasonic biometry due to the characteristics of the cataract. The patient undergoes to small manual incision cataract surgery without complications. In his postoperative follow up we found a best visual acuity (BCVA) of 20/100. An autorefractometry was done with the following result in the RE: -8,75-0,75 x 180°. We diagnose an IOL calculation error. After the retrospective investigation it was found that the problem was in the ultrasonic biometry,

presenting errors both in the measurement technique and in its interpretation. It decided to do an IOL exchange. The evolution of the patient was good, with a BCVA of 20/25 in his RE. We explain the research of the case, findings and we give recommendations to avoid this in the future.

Conclusion: With this article, we want to highlight the importance of care when obtaining IOL calculations, as well as the correct use of biometric methods to avoid these postoperative refractive errors.

Key words: IOL calculation error, ultrasonic biometry, ultrasonic probe, optic biometry.

Erro de cálculo de lente intraocular operador e instrumento dependente devido a técnica ruim e interpretação da biometria ultrassônica: reporte do caso

Resumo

Introdução: A cirurgia de catarata é o procedimento oftalmológico mais frequentemente realizado no mundo. O cálculo correto da LIO tem se tornado fundamental no que respeita aos resultados refrativos nestes procedimentos. Esse cálculo depende de fatores críticos como são: a medida do comprimento axial (LA), a ceratometria (K), a profundidade da câmara anterior (PCA) e as fórmulas que calculam o poder da lente intraocular. Hoje em dia existem distintas formas de fazer este cálculo. As mais utilizadas são a biometria óptica e a biometria ultrassônica.

Reporte de caso: Apresenta-se um caso de um paciente com o diagnóstico de catarata senil em seu olho direito (OD) com características clínicas de N4 C5 P5 segundo LOCS III a quem foi realizada um cálculo de lente com biometria ultrassônica pela densidade da catarata. Foi submetido a uma cirurgia extracapsular de incisão pequena sem eventualidades. Nos seus controles pós-operatórios se encontrou uma acuidade visual melhor corrigida (AVMC) de 20/100. Realizou-se uma autorrefratometria na que se achou em OD: -8,75-0,75 x 180. Diagnosticou-se um erro de cálculo de LIO. Procedeu-se a buscar a fonte causal do problema.

Após a pesquisa retrospectiva se descobriu que o problema estava na biometria ultrassônica, já que apresentava erros tanto na técnica de medição quanto na sua interpretação. Fez-se uma mudança de LIO com boa evolução e AVMC de 20/25 em OD. Explicam-se os achados, a pesquisa e se proporcionam recomendações para diminuir situações similares.

Conclusão: Com este trabalho se deseja destacar a importância do cuidado ao momento de obter os cálculos da LIO, assim como o correto uso dos métodos biométricos para evitar erros refrativos pós-operatórios.

Palavras chave: Erro de cálculo de LIO, biometria ultrassônica, sonda ultrassônica, biometria óptica.

Introducción

La cirugía de catarata es el procedimiento oftalmológico más frecuentemente realizado a nivel mundial. Los avances en la tecnología nos han proporcionado herramientas para poder tener resultados los más exactos posibles. La cirugía moderna de catarata nos plantea cada vez ser más exigentes referente a los resultados refractivos postoperatorios, como así también los pacientes lo exigen. Un cálculo correcto de lente intraocular (LIO) es fundamental para este propósito.

Un cálculo exitoso depende de varios factores, entre los cuales se incluyen, longitud axial (LA), queratometría (K), profundidad de cámara anterior (PCA) y fórmulas de la lente. De estos factores, la medición de la LA es considerada una de las más importantes al momento de realizar estas mediciones¹. Una medición defectuosa en cualquiera de ellos causa la mayoría de los errores refractivos tras la cirugía de catarata. Para ello hoy en día contamos con distintos métodos biométricos para evaluar estos parámetros y minimizar el error.

Estudios basados en biometría ultrasónica indican que un 54% de los errores en la predicción refractiva luego de implantar la LIO se debe a errores de medida en la longitud axial, un 38% a errores en la estimación de la profundidad de

la cámara anterior y un 8% en la medición del poder corneal².

La biometría óptica es considerada por muchos el método de elección, seguro y confiable, y tiene su máxima utilidad también en situaciones especiales como en la presencia de un estafiloma posterior, alta miopía y ojos con aceite de silicon³.

Las limitaciones de la biometría óptica son: presencia de cataratas nucleares densas, brunescentes, opacidades subcapsulares posteriores importantes (P3 o más según LOCS III), hemorragias vítreas, alteraciones del epitelio pigmentario de la retina y cicatrices corneales importantes⁴⁻⁶.

A continuación presentaremos un interesante caso de un error de cálculo de LIO en un paciente sometido a una cirugía de catarata manual de incisión pequeña (MSCIS) y en el transcurso de la discusión y recomendaciones abordaremos tanto el problema como las recomendaciones para menguar esta situación en nuestra práctica diaria.

Caso clínico

Presentamos el caso de un varón de 74 años, con antecedentes de hipertensión arterial sistémica en tratamiento estable y cirugía de pterigión en ambos ojos realizada hace 10 años, quien consultó por disminución de la visión progresiva en ambos ojos de dos años de evolución. Niega antecedentes de procesos infecciosos o inflamatorios como también trauma o algún factor desencadenante de disminución de la agudeza visual en ese período de tiempo. Su agudeza visual mejor corregida (AVMC) es de 20/50 en ambos ojos. Su refracción en ojo derecho (OD) es de + 1,25 - 0,50 x 180° y en ojo izquierdo (OI) +1,25- 0,50 x 170° respectivamente. Con su refracción completa llega a una AVMC de 20/60⁺² en el OD y 20/50 en el OI. Sus queratometrías fueron en OD: 43.00/44.00 x 85° y en el OI de 43.25/44.00 x 85°. Test rojo/verde 3/3 en ambos ojos.

A su examen con lámpara de hendidura no se encontraron hallazgos de relevancia, salvo un tiempo de ruptura lagrimal menor a 10 segundos. El examen de la pupila se encontró normal, foto reactiva, con un tamaño de 2,4 mm sin dilatar y luego de la dilatación con tropicamida 1% + fenilefrina 2,5% de 7 mm en ambos ojos.

Examen gonioscópico, utilizando un lente de 3 espejos Volk, con ángulos abiertos de 4.

Al examen del cristalino encontramos según la clasificación de Lens Opacity Classification System III (LOCS III): OD: NO4 NC 5 C1 P5: OI: NO3 NC4 C1 P3. No encontramos signos de pseudoexfoliación, sinequias ni facodonesis.

En el examen de fondo de ojo bajo dilatación farmacológica, utilizando una lente Volk 90 DP y complementado con oftalmoscopio indirecto con lente Volk 20 DP, se encontró una excavación de 0,3 en ambos ojos con papila sin alteraciones, como mácula y retina periférica normales. El test de función macular reveló +3,25 Allen 20/60 en OD y con +3,25 Allen 20/30 en OI.

Se diagnosticó catarata senil en ambos ojos, se decidió como plan quirúrgico la realización de una MSICS del OD y se complementó el estudio con exámenes auxiliares: dentro de los cuales se realizó conteo de células endoteliales, encontrándose todos los parámetros en rangos normales. También se realizó biometría por inmersión, que arrojó los siguientes resultados: longitud axial (LA) de 20.60 mm, con K1: 43.00 D/K2: 42.75 D. Se utilizó para tal propósito la fórmula de SRK/T para una LIO mono pieza AUROLAB Aurolens con una constante de 118.50 dando un poder de +31.50 DP dejando potencialmente al paciente con -0,05 de refracción residual.

Posterior a la firma del consentimiento informado, se realizó cirugía de catarata en OD utilizando técnica de MSICS sin ningún inconveniente. Como tratamiento postoperatorio se dejó tratamiento con moxifloxacina + dexametasona (Vigamox) y prednisolona (Unipred) ambos cada 3 horas hasta completar 7 días.

Al primer día postoperatorio la AVMC del paciente fue 20/100. El examen bajo lámpara de hendidura mostró una córnea con edema cor-

neal (+2), reacción inflamatoria leve de cámara anterior (Tyndall +2), con LIO centrada y fondo de ojo normal. A pesar de la incongruencia entre AV y hallazgos clínicos, se decidió esperar hasta el siguiente control adjudicando la AV actual a la inflamación posquirúrgica.

Al octavo día posquirúrgico la AVMC del paciente fue de 20/80. El examen bajo lámpara de hendidura mostró una córnea con edema corneal casi imperceptible, reacción inflamatoria de cámara anterior mínima, LIO centrado y fondo de ojo normal. Por lo tanto se decidió realizar autorrefractometría, que reveló los siguientes valores: OD: -8,75-0,75 x 180°; OI: +1.25-0,50 x 170°.

Dada la persistencia de esta disociación en la AVMC y el examen físico actual nos planteamos el diagnóstico de error de cálculo de LIO.

Dado esto comenzamos a investigar la posible fuente de error:

1. Medidas biométricas: ¿será un error del operador, instrumento o método?

2. Fórmula: ¿será un error en su selección?

Luego de esta investigación, encontramos que el error estuvo en la biometría ultrasónica, tanto la técnica de medida como en su interpretación.

Según estos hallazgos se le explica al paciente lo acontecido, el cual reaccionó de manera favorable frente a este incidente. Se le realizó una nueva biometría —esta vez óptica— utilizando el equipo IOL master 700, considerando el factor de corrección de la pseudofaquia. Los resultados fueron los siguientes: longitud axial de 24.12 mm, K1: 42.83 D/ K2: 43.45 mm. Se utilizó para tal propósito la fórmula SRK/T para LIO mono pieza AUROLAB Aurolens con una constante de 118.50 dando un poder de + 20.00 DP dejando potencialmente al paciente con -0,54 de refracción residual.

Teniendo en consideración este nuevo cálculo se programó un recambio de LIO en su OD. El procedimiento resultó sin inconvenientes.

Después de un mes de la cirugía, se examinó al paciente encontrándose una AVMC de 20/25 en su OD con una queratometría postoperatoria de +0,00 -1,50 x 111. El paciente quedó satisfecho con el resultado visual final.

Desarrollo del problema

Al momento de percatarnos del error del cálculo de la LIO realizamos un análisis retrospectivo de todas las posibles causas que pudieron jugar un rol en la equivocación.

Para ello, en primer lugar, verificamos que la identidad del paciente, como también el ojo y el cálculo realizado perteneciese al paciente en cuestión. Referente a este punto todos los datos indicaban que el problema no fue en la identificación del paciente.

Proseguimos la investigación analizando las medidas de la biometría ultrasónica, buscando una fuente de error en el operador, instrumento o en la forma del cálculo. Al analizar esto nos encontramos que el problema fue tanto del operador como del instrumento, lo cual repercutió negativamente en la forma del cálculo de la LIO.

Analizamos todas las variables que influyen en la biometría por inmersión. En primer lugar, la sonda-A debe estar a una distancia mínima, estandarizada por el fabricante, de 5 mm entre la parte inferior de la sonda y la parte inferior de la copa de inmersión, asegurando así una correcta transmisibilidad del ultrasonido y por ende, un ecograma correcto.

Decidimos corroborar con un paciente al azar las variaciones que se generan en la biometría en el caso que la posición de la sonda sea inadecuada, tanto “sobre” como “por debajo” de la altura recomendada. En ambas posiciones, descubrimos que se altera considerablemente la longitud axial, la profundidad de cámara anterior y el grosor del cristalino del ojo examinado. Como podemos observar en las imágenes, entre más cerca esté la sonda-A del ojo examinado, menor profundidad de cámara anterior y mayor grosor del cristalino. En cuanto a la LA, podemos ver que la sonda-A, tanto sobre o bajo el nivel, arroja una longitud más corta que la real del paciente.

Otro punto importante a desarrollar es evaluar dónde estuvo el error de interpretación.

En el examen de nuestro paciente, las desviaciones estándar para todos los parámetros medidos, es decir, LA, profundidad de cámara

anterior y grosor del cristalino, se encuentran fuera de rango, que es menor a 0,05. (fig. 1: *rectángulo en color rojo*) esto nos debe hacer sospechar que hubo un error en la técnica de la toma del examen.

En cuanto a la ganancia en la biometría por inmersión, es recomendable comenzar el examen con 60 dB de ganancia. En el caso que el ecograma no arroje suficientes ondas debido a la dureza de la catarata, se debe aumentar de a 20 db cada vez. Al fijarnos en la ganancia utilizada, vemos que hubo que aumentar su poder, pero esto trae consigo otra fuente de error, ya que a mayor ganancia, mayor cantidad de ondas, por lo que se debe llevar el cursor a la onda que efectivamente corresponda a la retina para determinar una medida correcta. En el paciente no se ajustó el cursor, adjudicando incorrectamente la onda correspondiente a un desprendimiento de vítreo posterior que generaba una onda por su opacidad, como la retina, obteniendo así una medida de longitud axial más corta de la real. (fig. 1: *rectángulo en color celeste*).

Al analizar las consecuencias de la posición incorrecta de la sonda, esto denotó en un cálculo incorrecto de la AXL 20,60 mm (0,02 DS), PCA: 4,19 mm (0,66), lens: 3,31 mm (0,68 DS) y un VCD 13,14 (0,01 DS) que repercutieron en la fórmula utilizada (SRK/T) para el cálculo de la lente. El poder de cálculo de LIO final fue de + 31,34 DP, buscando un objetivo refractivo emétrope (fig. 1).

Como medida didáctica y docente, decidimos tomar un ojo de prueba de otro paciente y realizar las mediciones con la sonda ultrasónica en distintas posiciones:

- a. Sonda en posición correcta (fig. 2).
- b. Sonda en posición inferior (fig. 3).
- c. Sonda en posición superior (fig. 4).

Nos encontramos con una gran sorpresa en cuanto a las tres medidas y el comportamiento que estas tenían en las mediciones biométricas respectivas.

Con la sonda en la posición correcta, luego de 5 tomas: El Avg (*average*) fue para AXL: 24,01 mm (0,01 DS); PCA: 4,19 (0,01 DS), lente 3,31

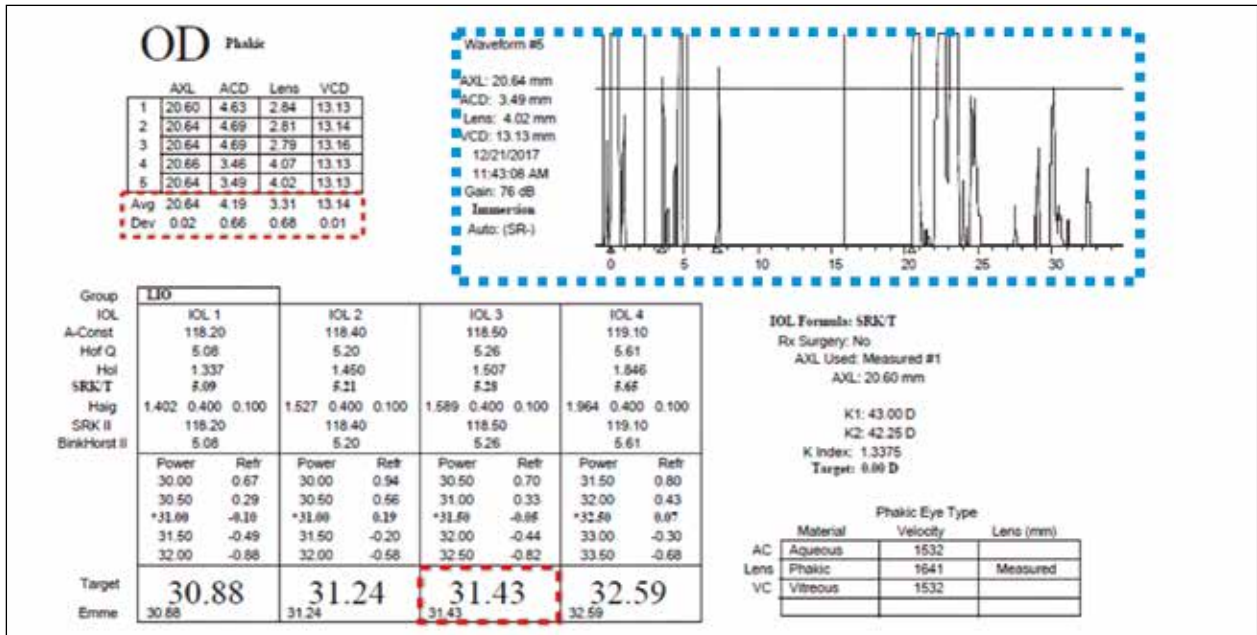


Figura 1. Capturas de imagen de la sonda en el paciente

Se observa que las desviaciones estándar para todos los parámetros medidos, es decir, LA, profundidad de cámara anterior y grosor del cristalino, se encuentran fuera de rango, que es menor a 0,05 (rectángulo rojo). Por otro lado, en el paciente no se ajustó el cursor, adjudicando incorrectamente la onda correspondiente a un desprendimiento de vítreo posterior, que generaba una onda por su opacidad, como la retina, obteniendo así una medida de longitud axial más corta de la real (rectángulo celeste).

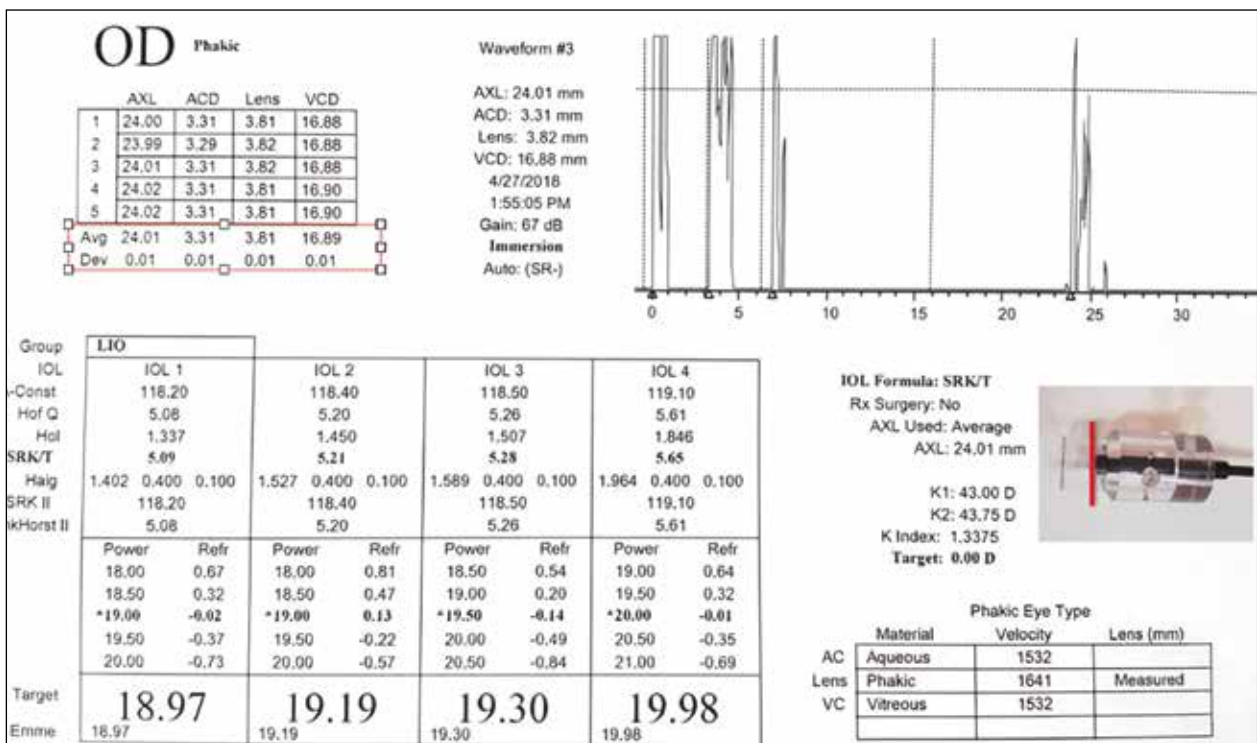


Figura 2. Capturas de imagen simulada de sonda en posición correcta.

Con la sonda en la posición correcta, luego de 5 tomas: El Avg (average) fue para AXL: 24,01 mm (0,01 DS); PCA: 4,19 (0,01 DS), lente 3,31 (0,01 DS) y un VCD de 16,89 (0,01 DS) respectivamente. Queratometrías de K1: 43.00 D y K2: 43.75 D. La velocidad de penetrancia a través de los tejidos se mantuvo dentro de los valores normales. El resultado fue un cálculo de LIO de + 19.30 buscando emetropía utilizando una fórmula SRK/T.

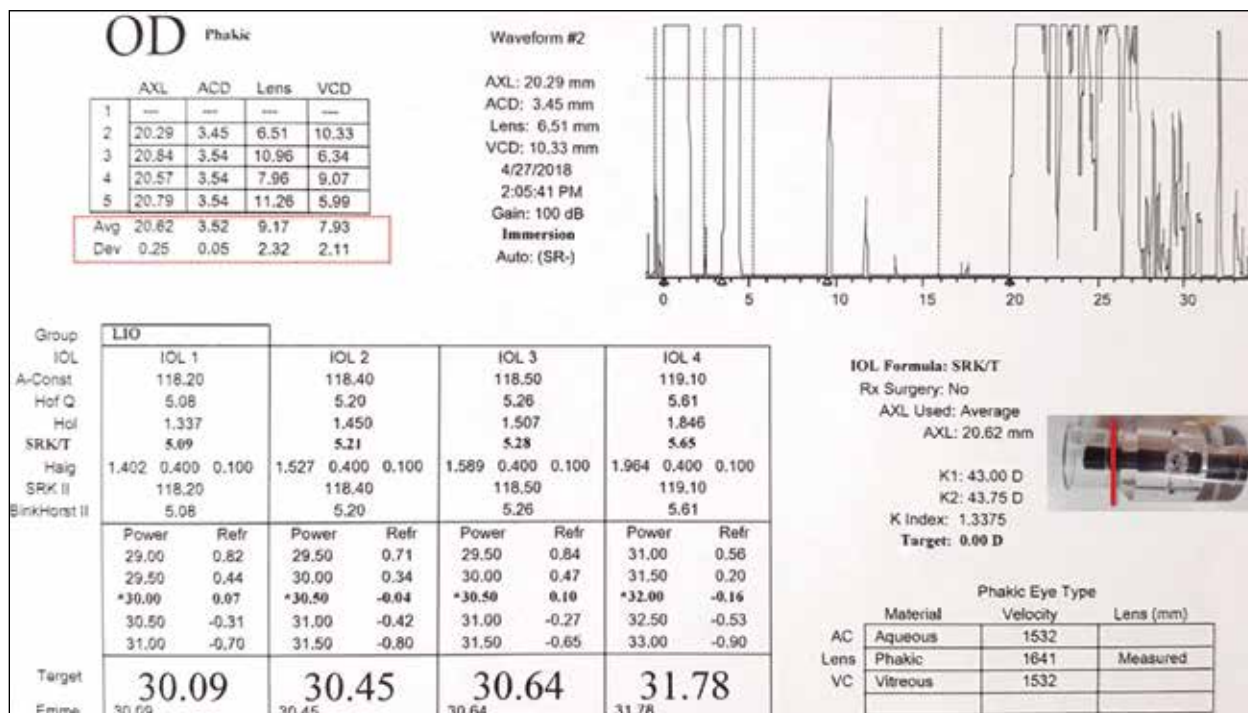


Figura 3. Capturas de imagen simulada de sonda en posición incorrecta inferior.

Se observa que los valores se encuentran fuera de los rangos normales con un Avg (average) de AXL: 20,62 mm (0,25 DS); PCA: 3,52 (0,05 DS), lente 9,17 (2,32 DS) y un VCD de 7,93 (2,11 DS) respectivamente. Queratometrías de K1: 43.00 D y K2: 43.75 D. La velocidad de penetrancia a través de los tejidos se mantuvo dentro de los valores normales. El resultado fue un cálculo incorrecto de LIO de + 30,64 (utilizando SRK/T).

(0,01 DS) y un VCD de 16, 89 (0,01 DS) respectivamente. Queratometrías de K1: 43.00 D y K2: 43.75 D. La velocidad de penetrancia a través de los tejidos se mantuvo dentro de los valores normales. El resultado fue un cálculo de LIO de + 19.30 buscando emetropía utilizando una fórmula SRK/ T.

Con la sonda en posición incorrecta inferior, luego de 5 tomas: El Avg (average) fue para AXL: 20,62 mm (0,25 DS); PCA: 3,52 (0,05 DS), lente 9,17 (2,32 DS) y un VCD de 7, 93 (2,11 DS) respectivamente. Queratometrías de K1: 43.00 D y K2: 43.75 D. La velocidad de penetrancia a través de los tejidos se mantuvo dentro de los valores normales. El resultado fue un cálculo de LIO de + 30,64 buscando emetropía utilizando una fórmula SRK/ T.

Y finalmente, utilizando la sonda en posición incorrecta superior, luego de 5 tomas: el Avg (average) fue para AXL: 23,72 mm (0,02 DS); PCA: 3,31 (0,01 DS), lente 3,81 (0,02 DS) y un VCD de 16,60 (0,03 DS), respectivamente. Queratometrías de K1: 43.00 D y K2: 43.75 D. La velocidad de penetrancia a través de los tejidos se mantuvo dentro de los valores normales. El resultado fue un cálculo de LIO de + 20,16 buscando emetropía utilizando una fórmula SRK/ T.

Luego de encontrada y analizada la fuente de error se procedió a explicar al paciente lo ocurrido. Se acordó programar para un cambio de LIO, el cual se realizó sin ningún inconveniente, utilizando un cálculo biométrico óptico (IOL master 700) teniendo en consideración la

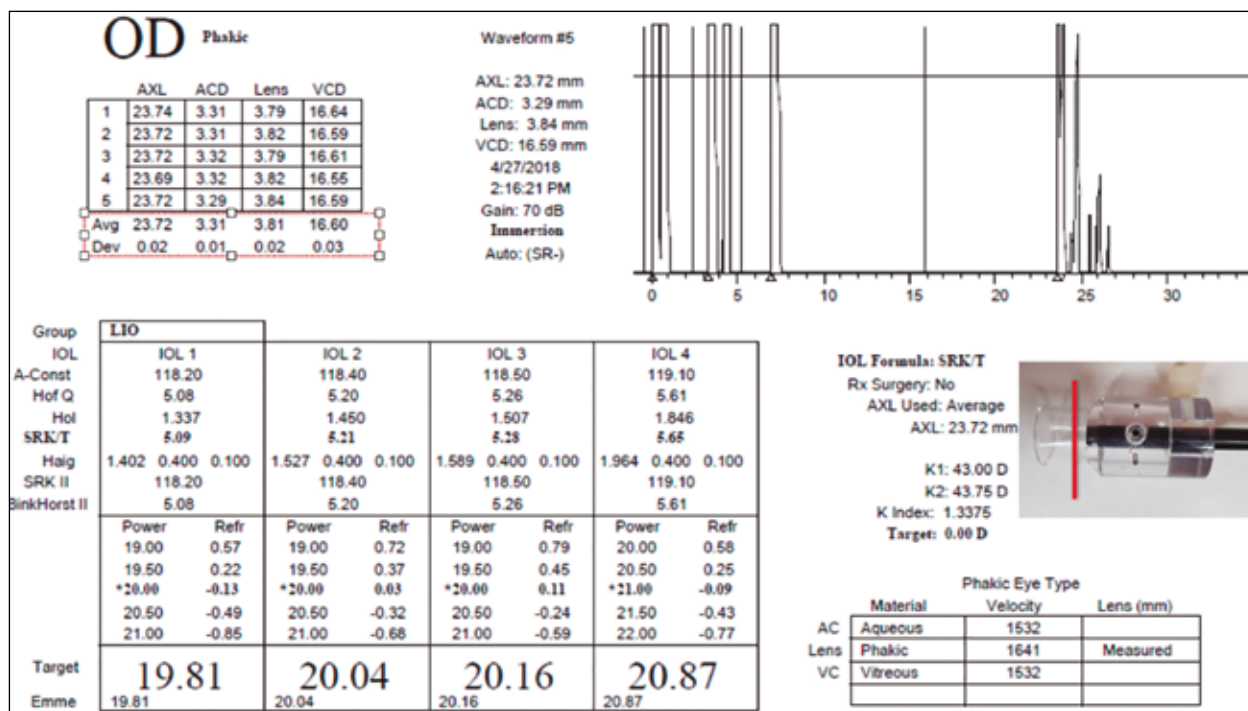


Figura 4. Capturas de imagen de sonda simulada en posición incorrecta superior.

Se observa que los valores se encuentran dentro de los rangos normales con un Avg de AXL: 23,72 mm (0,02 DS); PCA: 3,31 (0,01 DS), lente 3,81 (0,02 DS) y un VCD de 16,60 (0,03 DS) respectivamente. Queratometrías de K1: 43.00 D y K2: 43.75 D. La velocidad de penetrancia a través de los tejidos se mantuvo dentro de los valores normales. El resultado fue un cálculo de LIO incorrecto de +20,16 (utilizando SRK/T). Si bien los valores se encuentran en rangos normales el cálculo de LIO sigue siendo incorrecto.

pseudofaquia del OD y los factores de corrección correspondientes (fig. 5).

Discusión

Al momento de decidir qué tipo de biometría utilizar es importante tener en consideración las indicaciones y posibles limitaciones de cada método.

Ya mencionamos con anterioridad que un buen cálculo de LIO depende de varios factores. Uno de los factores más importante es la LA¹. Es más, un estudio encontró que las fuentes de error más frecuentes atribuible al uso de biometría ultrasónica era una falla en la medición de la LA seguido de PCA².

La gran razón por la cual decidimos realizar una biometría ultrasónica en nuestro paciente

fue la presencia de una catarata densa N5 P4 según la clasificación de LOCS III, la cual no permitía una buena medición utilizando biometría óptica.

Las limitaciones de la biometría óptica se han discutido ya ampliamente⁴⁻⁷.

Algunos estudios encontraron que el factor que más limitaba el uso de la biometría óptica era la opacidad subcapsular posterior. Lee encontró en su serie que ésta limitó el uso de la misma en un 72% y Carrera en un 75%⁵⁻⁶.

Se ha intentado analizar comparativamente las influencias de ambos tipos de biometría en la LA y en la PCA.

Soheir y colaboradores encontraron que no existían diferencias significativas entre biometría ultrasónica y óptica en la medición del poder de la LIO en diferentes tipos de cataratas con excepción de cataratas nucleares en donde

OD		Cálculo de IOL	
derecho			
(!) Marca un valor de medición inseguro. (*) Marca un valor editable manualmente. --- Marca un error de medición.			
AL: 24.12 mm (SD = 9 µm)	WTW: 11.9 mm (!)	AL: ---	WTW: ---
ACD: 4.88 mm (!) (SD = 20 µm)		ACD: ---	
LT: 1.27 mm (!) (SD = 41 µm)		LT: ---	
SE: 43.14 D	ΔD: -0.62 D @ 165°	SE: ---	ΔD: ---
K1: 42.83 D @ 165°	K2: 43.45 D @ 75°	K1: ---	K2: ---
Ref: ---	AV: ---	Ref: ---	AV: ---
Ref. dest.: -0.50 D	SIA: +0.00 D @ 0°	Ref. dest.: ---	SIA: ---
LS: Pseudofáquico; VS: Humor vítreo;		LS: Fáquico; VS: Humor vítreo;	
LVC: No tratado; Modo LVC: -		LVC: No tratado; Modo LVC: ---	
AMO Tecnis 1 ZCB00 Const. A: 119.30		AMO Tecnis ZA9003 Const. A: 119.10	
IOL (D)	Ref (D)	IOL (D)	Ref (D)
+22.00	-1.26	+21.50	-1.08
+21.50	-0.92	+21.00	-0.74
+21.00	-0.58	+20.50	-0.40
+20.50	-0.24	+20.00	-0.07
+20.00	+0.09	+19.50	+0.27
+20.13	Emet.	+19.90	Emet.
AMO Sensor AR40E Const. A: 118.70		AUROLAB Aurolens Const. A: 118.50	
IOL (D)	Ref (D)	IOL (D)	Ref (D)
+21.00	-1.08	+21.00	-1.25
+20.50	-0.73	+20.50	-0.89
+20.00	-0.38	+20.00	-0.54
+19.50	-0.04	+19.50	-0.19
+19.00	+0.30	+19.00	+0.16
+19.45	Emet.	+19.23	Emet.
Comentario			

Figura 5. Cálculo de LIO pos primera intervención utilizando IOL master 700. Para este propósito se tomó en consideración la pseudofaquia del paciente y los factores de corrección correspondientes. Se decidió utilizar una medida de lente AUROLAB Aurolens de +20.00 DP, dejando al paciente con una miopía residual de -0,54 DP.

la LA era significativamente mayor con el IOL máster⁹. Más específicamente en lo que respecta a la LA, no hay diferencias estadísticamente significativas, utilizándose uno u otro método en pacientes en condiciones ideales.

Al utilizar la medición de la PCA, algunos estudios muestran que no hay diferencias significativas cuando se comparan con otros métodos como por ejemplo el Orbscan II¹⁰.

Al comparar la PCA en la biometría ultrasónica con la óptica, otros estudios también demuestran que no hay diferencias estadísticamente significativas¹¹⁻¹².

De todo esto podemos desglosar la importancia de contar con ambos tipos de biometrías en nuestra práctica clínica, ya que tanto uno como otro son reproducibles y comparables.

Referente al error de cálculo de LIO, la mayoría de los errores se detectan luego de completar

la cirugía; las razones más frecuentes por las cuales los cirujanos se dan cuenta de este error es por los resultados refractivos inesperados (también llamada sorpresa refractiva) y la reducida agudeza visual en el postoperatorio¹³.

Esto se correlaciona completamente con nuestro paciente, ya que esta sorpresa refractiva y la misma disociación AVMC postoperatoria con su examen físico nos dio un elevado índice de sospecha.

No encontramos en la literatura informes de casos asociados a errores de cálculo de LIO que haya sido producto de un problema de la sonda cuando se utiliza biometría ultrasónica.

Dentro de los factores preventivos más importantes para evitar este tipo de acontecimientos es la realización de *checklist*. En la actualidad los usos de listas de chequeo quirúrgicas se han asociado con disminución de la mortalidad y

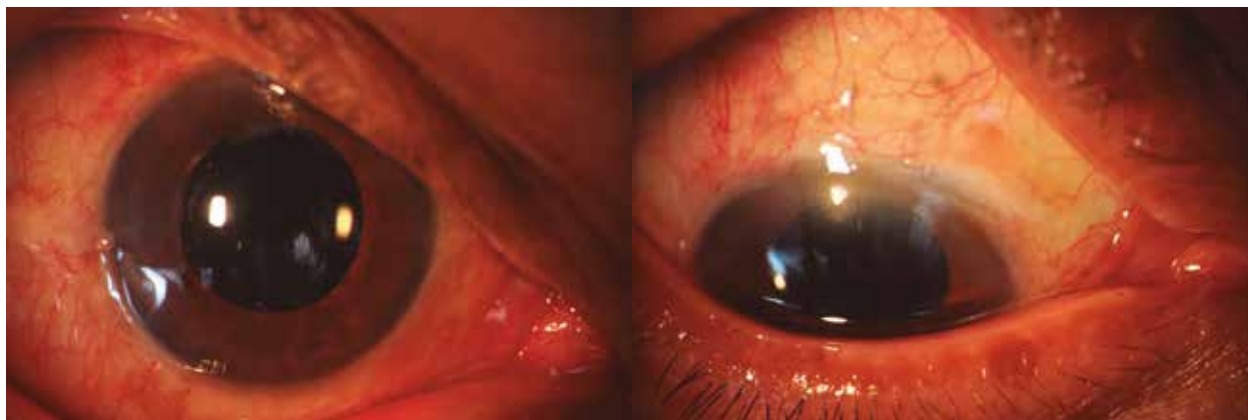


Figura 6. Imágenes del paciente a los 7 días de la cirugía.

morbilidad en economías desarrolladas y emergentes¹⁴. En el caso de la cirugía de catarata, su impacto está estudiado y es profundamente recomendable, siendo ya en algunos países, parte de sus políticas públicas¹³⁻¹⁴.

Conclusiones

La selección inadecuada de la potencia dióptrica de una LIO es la causa de la llamada “sorpresa refractiva”, que por su origen es doble para el paciente y para el cirujano. La incidencia de errores refractivos tras la cirugía de catarata con implante de una LIO ha disminuido en los últimos años, permitiendo así alcanzar actualmente resultados refractivos cercanos al 90% en +/- 1D y al 100% en +/- 2D; todo esto se debe en parte a la uniformidad de la técnica quirúrgica, disminución de complicaciones y la utilización de fórmulas de tercera y cuarta generación, así como mayor experiencia en el cálculo. Para esto es importante el cuidado riguroso en el entrenamiento del personal que se encargará de las tomas de las medidas correctas (haciendo hincapié con lo ocurrido en nuestro caso) y la optimización de todo el procedimiento, ya que pequeñas variacio-

nes en las medidas pueden determinar alteraciones importantes en la refracción postoperatoria del paciente, especialmente en ojos con valores queratométricos y longitudes axiales extremas, siendo la solución el recambio de la LIO¹⁴⁻¹⁶.

Recomendaciones

Este reporte de caso que presentamos busca orientar las mejores prácticas para conocer las causas de error de cálculo de LIO, poder identificarlas oportunamente y conseguir así la mejor agudeza visual para nuestros pacientes.

Recomendaciones específicas para prevenir la sorpresa refractiva por error en el cálculo de lente intraocular

- Debemos realizar una historia clínica detallada, analizando factores de riesgo y comorbilidades en el paciente, documentando los hallazgos pre y postoperatorios.
- Valorar de manera individual e integral al paciente, realizando exploración oftalmológica acuciosa, apoyada por estudios complementarios.

- En pacientes con catarata en quienes se encuentre indicado el procedimiento quirúrgico, realizar los estudios correspondientes para el cálculo correcto del poder dióptrico de la lente intraocular.
- Valorar las características y propiedades de las lentes intraoculares (su diseño, forma, localización y características del material) puesto que la visión dependerá en gran medida de estas particularidades.
- Siempre es recomendable realizar la biometría en ambos ojos, para de esta forma tomar como punto de comparación grandes asimetrías entre un ojo y el otro.
- Es aconsejable que el oftalmólogo sea cuidadoso al identificar la refracción previa (emétrope o con ametropía) del ojo de su paciente, para plantear el objetivo terapéutico correspondiente.
- Tener presente las indicaciones para repetir la biometría: longitud axial mayor de 25 mm o menor de 22 mm; diferencia mayor de 0.3 mm entre la longitud axial de los dos ojos, sin historia de ambliopía o anisometropía, discordancia entre longitud axial y refracción, escasa colaboración y fijación del paciente para evitar la llamada “sorpresa refractiva”.

Referencias

1. Watson A, Armstrong R. Contact or immersion technique for axial length measurement. *Aust N Z J Ophthalmol* 1999; 27: 49-51.
2. Pawar N, Chandra S, Maheshwari D. IOL master optical biometry vs conventional ultrasound in intraocular lens calculations in high myopic eyes. *AIOC* 2009; 4: 136-9.
3. Tehrani M, Krummenauer F, Blom E, Dick HB. Evaluation of the practicality of optical biometry and applanation ultrasound in 253 eyes. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29:741-6.
4. Rajan MS, Keilhorn I, Bell JA. Partial coherence laser interferometry vs conventional ultrasound biometry in intraocular lens power calculations. *Eye (Lond)* 2002; 16: 552-6.
5. Carrera JC, Barojas E. Comparación de eficacia y límites entre el IOLMaster y el ultrasonido de inmersión en el cálculo del lente intraocular en pacientes con catarata. *Rev Mex Oftalmol* 2009; 83: 360-5.
6. Lee AC, Qazi MA, Pepose JS. Biometry and intraocular lens power calculation. *Curr Opin Ophthalmol* 2008; 19: 13-7.
7. Raymond S, Favilla I, Santamaria L. Comparing ultrasound biometry with partial coherence interferometry for intraocular lens power calculations: a randomized study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50: 2547-52.
8. Narvaez J, Cherwek DH, Stulting RD *et al*. Comparing immersion ultrasound with partial coherence interferometry for intraocular lens power calculation. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2008; 39: 30-4.
9. Soheir H, Riham S, Nahla B. IOL master and A-scan biometry in axial length and intraocular lens power measurements. *Delta J* 2017, 18: 13-19.
10. Lee JY, Kim JH, Kim HM, Song JS. Comparison of anterior chamber depth measurement between Orbscan II and ultrasound biomicroscopy. *J Refract Surg* 2007; 23: 487-91.
11. Villanueva G, Perdiz L. Profundidad de la cámara anterior mediante inmersión, OrbscanII, OCT Visante y UBM: estudio comparativo. *Rev Mex Oftalmol* 2009; 83: 221-5.
12. Nemeth G, Vajas A, Tsorbatzoglou A *et al*. Assessment and reproducibility of anterior chamber depth measurement with anterior segment optical coherence tomography compared with immersion ultrasonography. *J Cataract Refract Surg* 2007; 23: 443-7.
13. Steeples LR, Hingorani M, Flanagan D, Kelly SP. Wrong intraocular lens events: what lessons have we learned? A review of incidents reported to the National Reporting and Learning System: 2010-2014

- versus 2003-2010. *Eye (Lond)* 2016; 30: 1049-55.
14. Prado Serrano N, Nava-Hernández G. Cálculo del poder dióptrico de lentes intraoculares: ¿cómo evitar la sorpresa refractiva? *Rev Mex Oftalmol* 2009; 83: 272-80.
 15. Prado Serrano N, Camas-Benítez T, Nava Hernández G. ¿Cómo evitar la sorpresa refractiva? (2ª parte): cálculo del poder dióptrico de lentes intraoculares en casos especiales. *Rev Mex Oftalmol* 2010; 84: 39-48.
 16. Prado Serrano N, Velázquez Mendoza E, Camas-Benítez T. ¿Cómo evitar la sorpresa refractiva? (3ª parte): cálculo del poder dióptrico en casos especiales. *Rev Mex Oftalmol* 2012; 86: 158-63.