

Queratometrías por Pentacam y método de Maloney en pacientes con catarata y cirugía refractiva corneal previa

Keratometries taken with Pentacam and Maloney method in patients with cataract and previous corneal refractive surgery

Eneida Pérez Candelaria, Taimi Cárdenas Díaz, Alejandro Ojeda Gómez, Belkys Rodríguez Suárez, Zucell Ana Veitia Rovirosa, Ana Méndez Duque de Estrada

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: comparar las queratometrías obtenidas por el Pentacam y el método de Maloney en pacientes con catarata, operados previamente de cirugía refractiva corneal.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo y comparativo entre los valores queratométricos obtenidos mediante el método de Maloney y el Pentacam en pacientes con catarata y cirugía refractiva corneal previa. Se estudiaron 41 ojos de 31 pacientes distribuidos en dos grupos, con 23 y 18 ojos para Maloney y Pentacam respectivamente. La información de la base de datos fue procesada con el software SPSS versión 11.0 para Window. Se trabajó con un nivel de confianza del 95 % y de error inferior al 0,05 %.

Resultados: en ambos grupos prevaleció el astigmatismo miópico (simple o compuesto), lo cual se encontró en 14 ojos (60,9 %) del grupo 1 y 16 ojos (89 %) del grupo 2. La mayoría de los ojos estudiados (37) tenían queratotomía radiada, y solo 4,3 del Grupo 1 y 1 del Grupo 2 tenían LASEK miópico. La queratometría promedio obtenida por el método de Maloney fue de 37,55 D, mientras que el valor promedio brindado por el Pentacam (EKR a 4,0 mm) fue de 39,18 D, con una diferencia promedio de 1,64 D, que fue significativa ($p= 0,019$).

Conclusiones: los valores queratométricos aportados por el método de Maloney y las EKR a 4,0 mm del modo *Holladay Report* del Pentacam presentan diferencias significativas en pacientes con queratotomía radiada previa.

Palabras clave: queratometría; cirugía refractiva corneal; Pentacam; método de Maloney.

ABSTRACT

Objective: to compare the keratometries with Pentacam and with Maloney method in patients with cataract, who had previously undergone refractive corneal surgery.

Methods: comparative, prospective, descriptive and longitudinal study of keratometric values estimated with Pentacam camera and with Maloney's method in patients with cataract and previous corneal refractive surgery. Forty one eyes were distributed into two groups; twenty three were studied by Maloney method and 18 by Pentacam. Database information was processed by SPSS software for Windows. The confidence interval was 95% and the error margin below 0.05 %.

Results: myopic astigmatism (simple or compound) prevailed and it was found in 14 eyes (60.9 %) of Group 1 and in 16 eyes (89 %) of group 2. Most of the studied eyes (37) had radiated keratotomy and just 4.3 in group 1 and one in group 2 had myopic LASEK. The average keratometry with Maloney's method was 37.55 D whereas the average value provided by the Pentacam (EKR at 4,0 mm) was 39.18 D, with a significant average difference of 1.64 D ($p= 0.019$).

Conclusions: the keratometric values estimated by Maloney's method and the EKR at 4,0 mm from the Holladay Report of Pentacam show significant differences in patients with previous radiated keratotomy.

Key words: keratometry; refractive corneal surgery; Pentacam; Maloney's method.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la cirugía refractiva ha constituido una verdadera revolución de la práctica oftalmológica, tras el surgimiento de nuevas técnicas, cada vez más simples, seguras y precisas, que permiten alcanzar excelentes resultados visuales en la mayoría de los pacientes operados. Esto ha motivado la liberación de su indicación que, aunque es inicialmente por intolerancia óptica o rechazo a las lentes de contacto, acepta también hoy las motivaciones estéticas y de comodidad del paciente.

Entre los años 1960 y 1980 predominaron los procedimientos incisionales en los cuales, a través de pequeñas incisiones no penetrantes en la superficie corneal, se lograba modificar su curvatura, pero con resultados poco alentadores a largo plazo.¹ El gran salto cualitativo se produjo en el año 1983, cuando Trokel utilizó el láser excímer para realizar el esculpido en el estroma corneal con una precisión submicrométrica.¹ Se retoman nuevamente los principios de la queratomileusis enunciados por Barraquer, pero con una tecnología infinitamente más precisa.

Aproximadamente un millón de pacientes o más se someten a la cirugía refractiva corneal (CRC) por año.^{1,2} Teniendo en cuenta que este grupo va envejeciendo, es lógico pensar que el número de estos pacientes que requerirán cirugía de catarata se incrementará anualmente,³ lo que trae consigo que el cálculo del poder de la lente intraocular (LIO) se esté volviendo un problema importante para los cirujanos de catarata,⁴ ya que sus exigencias de mantener una buena agudeza visual con la menor dependencia posible de ayudas ópticas, la falta de datos previos a la CRC —principalmente porque transcurren años e incluso décadas entre ambas cirugías— y la

percepción cada vez mayor por parte de pacientes y oftalmólogos de la cirugía de cataratas como una cirugía refractiva constituyen, sin lugar a dudas, los principales retos para estos especialistas.¹

La cirugía refractiva corneal cambia la arquitectura de la córnea y ocasiona con esto dificultad en obtener un poder central exacto de la córnea después del proceder quirúrgico,⁵ por lo que los métodos convencionales de medición lo sobreestiman. La queratotomía radiada (QR) provoca un aplanamiento del radio de curvatura anterior sin pérdida de espesor y sin alterar el índice de refracción, mientras que los fotoablativos: LASIK (láser *in situ* Keratomileusis), LASEK (*láser assisted epithelial keratomileusis*) y PRK (queratectomía fotorrefractiva) alteran la curvatura anterior, la posterior, el espesor y el contorno corneal,⁶ y sobreestima su poder en aproximadamente 1 dioptría (D) por cada 7 D de corrección refractiva obtenida.⁶ Otros autores plantean que la curvatura posterior de la córnea no se modifica después de procedimientos fotoablativos.⁷⁻⁸

El cambio del índice de refracción tras la cirugía refractiva corneal es otra fuente de error: los queratómetros estándar se basan en un índice de refracción de la córnea de 1,3375 para convertir el radio de curvatura a potencia dióptrica y obtener una potencia media corneal, lo que promedia las potencias diópticas de la superficie corneal anterior y posterior.¹⁰ La alteración en la relación entre la cara anterior y posterior de la córnea tras un procedimiento refractivo y la utilización del índice queratométrico estándar condicionan que la lectura queratométrica aportada por los queratómetros o por los topógrafos sea inexacta, y establecen un error en el cálculo de la posición efectiva de la LIO (ELP) y de la potencia de esta.¹¹

La potencia dióptrica total de la córnea es la suma de la potencia de la cara anterior (lente convexa) y de la posterior (lente cóncava). La queratometría tradicional automatizada y la queratometría simulada por la topografía corneal estiman el poder refractivo corneal, y miden los 3,2 mm centrales de la superficie anterior. Para una córnea normal prolata esta asunción es adecuada, pero tras la cirugía refractiva la relación se altera. Los instrumentos que miden tanto la superficie anterior como la posterior, como el Orbscan y el Pentacam, pueden disminuir este error en la determinación del poder refractivo corneal total.¹²⁻¹⁵ Con el objetivo de proveer al paciente un resultado visual óptimo, se han desarrollado y publicado un número creciente de fórmulas o métodos en los últimos años con el fin de obtener el poder corneal correcto para el cálculo de la LIO, a tal punto que actualmente se puede contar aproximadamente con una treintena de ellos.^{16,17}

Motivados por la alta incidencia de pacientes que acuden a diario a ser evaluados para cirugía de catarata en los que se recoge el antecedente de CRC, y teniendo en cuenta que son infinitos los métodos que se proponen para estos pacientes cuyos ojos presentan situaciones especiales, la decisión de utilizar el método de Maloney en este estudio se basó en que este no requiere de la utilización de los datos previos a la CRC y constituye uno de los métodos a que más referencias hacen las investigaciones sobre el cálculo de la LIO después de este tipo de proceder. Ha sido estudiado en el Instituto por su fácil aplicación, independientemente de la densidad de la catarata, y por disponer de la tecnología necesaria para su implementación. Por otro lado, el Pentacam (Oculus) es un equipo moderno con la capacidad de medir el poder corneal de manera directa, el cual se encuentra en el Instituto Cubano de Oftalmología (ICO), razón que llevó a realizar el presente trabajo con el objetivo de comparar las queratometrías obtenidas por el Pentacam en pacientes con diagnóstico de catarata operados previamente de CRC y las obtenidas a través del método de Maloney, en el ICO "Ramón Pando Ferrer".

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, comparativo, prospectivo y longitudinal en pacientes portadores de catarata con criterio quirúrgico y antecedente de cirugía refractiva corneal en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" durante el período comprendido desde enero de 2013 a diciembre de 2014. En el estudio se utilizaron los datos de la historia clínica preoperatoria del paciente, además de los valores aportados por la pentacamara rotatoria de Scheimpflug (Pentacam), con previo consentimiento informado de los pacientes.

La muestra quedó constituida por 41 ojos de 31 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión, con los que se conformaron 2 grupos de estudio, seleccionados por el método aleatorio simple. El grupo 1 (23 ojos) estaba constituido por aquellos pacientes donde la queratometría (K) fue obtenida utilizando el método de Maloney, y el grupo 2 (18 ojos) estaba integrado por aquellos pacientes donde la K se obtuvo de los valores de las lecturas queratométricas efectivas (EKR) mostradas en el Programa *Holladay Report* del Pentacam. Para la implementación del método de Maloney se utilizó el poder corneal o K medido por topografía corneal (EffRp), usando el *Topography Modeling System* (*Magellan*, por lo que el Kpost se calculó mediante la fórmula planteada por su autor: Kpost= (EffRp X 1,114)- 6,1.¹⁸

Para la obtención del poder dióptrico utilizando el Pentacam (pentacamara rotatoria de Scheimpflug), (Oculus, Wetzlar, Alemania), se escogieron los modos de 25 imágenes por examen y el de automedida, usando solamente las imágenes con calidad de "OK" o "Modelo", y determinando valores de las *Equivalentes K Reading* (EKR) mostradas en el programa *Holladay Report*, medidos dentro de los anillos con diámetro de 4.0 mm. Se tomó el valor de la potencia dióptrica de la córnea medida a este diámetro basados en estudios realizados por Cárdenas y otros, los cuales no encuentran diferencias significativas entre el poder corneal calculado por el método de Maloney y los EKR mostrados en el programa *Holladay Report* del Pentacam medidas en el anillo de 4.0 mm tanto en pacientes miopes¹⁹ como hipermetropes,²⁰ aunque plantean que la menor diferencia en pacientes miopes¹⁹ es con la EKR a 3,0 mm y en pacientes hipermetropes²⁰ con la EKR a 4,5 mm.

Se realizó un análisis de distribución de frecuencias de las variables sociodemográficas, edad y sexo, en pacientes distribuidos según la frecuencia de aparición y su pertenencia a los diferentes intervalos de clase. Se describieron estadísticamente mediante cifras frecuenciales y porcentuales. La descripción estadística de las variables cuantitativas se llevó a efecto por medio de los siguientes estadígrafos: media, intervalo de confianza al 95 % para una media, los valores mínimo (Mín) y máximo (Máx) y la desviación estándar (DE). Para la comparación de los valores promedios se utilizó el método no paramétrico: *p* Asociada a prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. La investigación de la igualdad estadística de grupos respecto a la distribución de variables cualitativas se materializó con la prueba de homogeneidad sustentada en la distribución Chi cuadrado de Pearson y prueba de probabilidades exactas de Fisher. Se empleó el nivel de significación 0,05. La información de la base de datos fue procesada con el software SPSS versión 11.0 para Windows.

RESULTADOS

La distribución de los pacientes según el método utilizado para hallar el valor queratométrico se encuentra reflejada en la tabla 1, la cual muestra que de 41 ojos

analizados en este estudio, en 23 de ellos se empleó la fórmula de Maloney (grupo 1) para la obtención del poder dióptrico de la córnea, lo cual representó un 56,1 % de la muestra, mientras que en el 43,9% restante (18 ojos, grupo 2) se utilizaron los valores calculados por el Pentacam (EKR a 4,0 mm).

Tabla 1. Distribución de la muestra según método utilizado para el cálculo del poder dióptrico de la córnea

Método utilizado	Frecuencia	Porcentaje (%)
Maloney	23	56,1
Pentacam	18	43,9
Total	41	100

Fuente: Historias clínicas.

La tabla 2 muestra la distribución de los pacientes estudiados por grupo de edad y sexo según el método empleado, e ilustra que en ambos grupos prevaleció el sexo femenino, representado en el grupo 1 por el 60,9 % y en el grupo 2 por el 66,7 %, que constituye el 63,4 % del total de la muestra. También se muestra la distribución por grupo de estudio y edad, y se encuentra que en el grupo 1 el 39,1 % de los ojos estudiados pertenecían a pacientes con edades entre 51 y 60 años, mientras que en el grupo 2, la mayoría (10 ojos) para un 55,5 % pertenecían a pacientes con edades por encima de los 60 años.

En la tabla 3 aparece la distribución del defecto refractivo que presentaban los pacientes en los 2 grupos estudiados, en los que prevaleció el astigmatismo miópico (simple o compuesto) en 14 ojos de los 23 estudiados del grupo 1, que representa el 60,9 %, seguido por el astigmatismo hipermetrópico (simple o compuesto) presente en 7 ojos para un 30,4 %, que coincide con el grupo 2, en el cual la casi totalidad de los ojos estudiados también presentaban astigmatismo miópico, lo cual representa el 89 % (16 ojos) de los 18 estudiados. En resumen, si se analiza el total de la muestra se puede observar que del 100 % de esta el 70,7 % presentó este tipo de defecto refractivo.

En la tabla 4, se encuentra la distribución de la muestra por grupo estudiado con respecto al tipo de cirugía refractiva corneal realizada previamente. Se observa que en ambos grupos a la mayoría de los ojos estudiados se les practicó queratotomía radiada para un total de 37 ojos de los 41 analizados en esta investigación, en los que solo 4 de ellos, 3 pertenecientes al Grupo 1 y 1 del Grupo 2, fueron intervenidos de LASEK miópico. Es válido aclarar que dentro del grupo 1 hubo 2 pacientes que fueron retratados con cirugía incisional y uno de ellos en dos ocasiones.

Tabla 2. Distribución de la edad y el sexo según método utilizado para el cálculo del poder corneal

Variables		Grupo				Total			
		Maloney		Pentacam					
		No.	%	No.	%				
Sexo	Femenino	14	60,9	12	66,7	26	63,4		
	Masculino	9	39,1	6	33,3	15	36,6		
<p><i>p</i> = 0,479 (asociada a la prueba de probabilidades exactas de Fisher)</p>									
Edad (años)	50 y menos	7	30,4	3	16,7	10	24,4		
	51 - 60	9	39,2	5	27,8	14	34,1		
	Más de 60	7	30,4	10	55,5	17	41,5		
<p><i>p</i> = 0,259 (asociada a la prueba de Chi cuadrado de Pearson)</p>									
Total		23	56,1	18	43,9	41	100		

Fuente: Historias clínicas.

Tabla 3. Distribución del defecto refractivo según método utilizado para el cálculo del poder corneal

Ametropía	Grupo				Total	
	1		2			
	No.	%	No.	%	No.	%
Astigmatismo hipermetrópico	7	30,4	1	5,5	8	19,5
Astigmatismo miópico	14	60,9	16	89,0	29	70,7
Miopía	2	8,7	1	5,5	3	9,8
Total	23	100,0	18	100,0	41	100,0

Fuente: Historias clínicas.

Tabla 4. Distribución del procedimiento refractivo realizado según método utilizado para el cálculo del poder corneal

Cirugía refractiva previa	Grupo		Total
	1	2	
LASEK miópico	3	1	4
Queratotomía radiada	18	17	35
Queratotomía radiada (reintervenido una vez)	1	0	1
Queratotomía radiada (reintervenido dos veces)	1	0	1
Total	23	18	41

Fuente: Historias clínicas.

En la tabla 5 se muestran los valores de queratometría calculados por ambos métodos. Se observa que la K promedio obtenida en los ojos en los cuales se calculó por el método de Maloney fue de 37,55 D, con un valor mínimo de 27,54 D y un valor máximo de 41,80 D, mientras que el valor de K promedio brindado por el Pentacam (EKR a 4.0 mm) fue de 39,18 D con un valor mínimo de 31,6 D y máximo de 43,7 D. Se obtuvo una diferencia promedio entre Maloney y Pentacam de 1,64 D (diferencia significativa: $p= 0,019$).

Tabla 5. Comparación de los valores de las queratometrías obtenidas por los métodos de Maloney y Pentacam

Queratometría (dioptrías)	Grupo 1	Grupo 2
Promedio	37,5500	39,185
Desviación estándar de la media	3,29265	2,8288
Mínimo y máximo	27,54 - 41,80	31,6 - 43,7
Diferencia promedio entre Maloney y Pentacam		1,64
Intervalo de confianza de las diferencias		1,4 - 1,88
p* de comparación de medias de Maloney y Pentacam		0,019

* Asociada a prueba de los rangos con signo de Wilcoxon).

Fuente: Historias clínicas.

DISCUSIÓN

Según datos demográficos planteados por *Duane*²¹ en EE.UU., la presencia de catarata en las mujeres en relación con los hombres no es grande, pero se ha encontrado un predominio de esta entidad entre las féminas de forma consistente en estudios, ya que tienen una mayor esperanza de vida y predominan en la tercera edad, lo que coincide con los resultados de este trabajo, donde hubo un predominio del sexo femenino.

La edad es sin dudas la principal premisa a tomar en cuenta en el desarrollo de las cataratas. La literatura revisada demuestra que el 73,2 % de pacientes con edades entre 65 y 74 años presentan alguna opacidad en el cristalino, más aún en el grupo de edad de 75 a 85 años en quienes la prevalencia de cataratas es del 91,1 %. Todo lo anterior refleja que las cataratas son un problema prevalente en las personas seniles.^{22,23} En los pacientes analizados en este estudio la aparición de la catarata fue más prematura; esto pudiera estar condicionado a que la mayoría de los pacientes operados de cirugía refractiva son miopes y estos desarrollan cataratas a edades más tempranas que los pacientes emétropes o hipermetrópnes, muchas veces hasta décadas antes que estos últimos.^{2,23}

Las ametropías tienen una alta prevalencia en la población general; su frecuencia se estima en un 30 %.²³ La incidencia de los defectos refractivos es elevada, su prevalencia varía con la edad, el país y el grupo étnico. Existen reportes de que el 30 % de la población occidental padece miopía, aunque en países asiáticos los reportes son mayores, ya que se alcanza el 50 %. Se estima que el 20 % de

pacientes a la edad de 40 años padecen de hipermetropía, pero la cifra se eleva hasta el 60 % con el envejecimiento. El astigmatismo lo padecen del 20 al 40 % de la población y se presenta de forma aislada o en combinación con miopía o hipermetropía.²³

En el presente trabajo hubo un predominio del astigmatismo miópico (simple o compuesto), lo cual puede estar relacionado con el antecedente de haber tenido una CRC para corregir miopía en todos los casos (QR o LASEK miópico). La QR fue el procedimiento más extendido alrededor del mundo y al que tenían acceso un mayor número de pacientes y cirujanos, incluso en los países más desarrollados, independientemente de la disponibilidad del excímer láser, por el alto costo de esta técnica quirúrgica.²³ Aunque se trate de un procedimiento poco utilizado en la actualidad, se estima que cerca de 1 500 000 queratotomías radiadas fueron ejecutadas solamente en el Brasil desde su introducción en la década de los años 80.²³

En Cuba a mediados de 1995 se contaba con 26 119 pacientes operados de QR, lo que constituye el 45,15 % de todas las cirugías realizadas en nuestro centro, por lo que puede deducirse que son estos pacientes los que acuden actualmente con más frecuencia a nuestras consultas, y sufren disminución de la visión por catarata. La CR con excímer láser comenzó a realizarse en este país de forma sistemática a inicios del año 2005, por lo que puede considerarse que son técnicas quirúrgicas relativamente nuevas en nuestro medio y los pacientes operados de procedimientos fotoablativos (LASIK, LASEK y PRK) presentan edades muy jóvenes en la inmensa mayoría de los casos, lo que hace que el diagnóstico de catarata en estos pacientes sea más difícil aún a tan poco tiempo de operados.²⁴ Numerosos estudios internacionales reportan la aparición de catarata en pacientes operados de CR corneal con técnicas de excímer láser, lo que difiere de lo encontrado en esta investigación, en el que solo 4 ojos de la muestra estudiada presentaron el antecedente de LASEK miópico, ya que el excímer láser comenzó a utilizarse en países europeos y en Estados Unidos mucho antes que en Cuba (a mediados de los años 90), lo que provocó que comenzara a observarse la aparición de catarata en operados con láser de excímeros a más de 10 años de su implementación en dichos países.^{5,13,17}

Cuan,²⁵ en un estudio acerca de la utilidad del Pentacam para medir el poder corneal después de la CRC para corregir miopía, publica que fue la EKR a 3,0 mm la que arrojó el poder corneal más cercano al valor tomado como referencia. Estos resultados coinciden con otros estudios consultados donde los autores encontraron la mayor similitud a los valores queratométricos del MHC en el poder corneal aportado por las EKR del programa *Holladay report*, dentro de una serie de mediciones queratométricas realizadas por el Pentacam en pacientes con CR con excímer láser.^{14,26}

Por otro lado, Viteri plantea que, dependiendo del perfil de ablación, algunos cirujanos prefieren la EKR a 2,0 mm o a 3,0 mm. Sin embargo, para él hay que hacer esfuerzos adicionales para determinar la zona óptima de las EKR para casos específicos.²⁷ Estudios realizados por Cárdenas y otros no encuentran diferencias significativas entre el poder corneal calculado por el método de Maloney y las lecturas queratométricas (EKR) mostradas en el Programa *Holladay Report* del Pentacam medidas en el anillo de 4,0 mm, tanto en pacientes miopes¹⁹ como hipermetrópnes,²⁰ lo que no coincide con este trabajo, donde se encontró diferencias entre ambos valores queratométricos. Esta diferencia pudiera estar dada porque los estudios de Cárdenas y otros se basan en pacientes con antecedentes de cirugía fotoablativa y no con procedimientos incisionales, los cuales fueron excluidos de su investigación, y en la presente constituyen la mayoría de los casos. Además, encuentra menor diferencia con las EKR a 3,0 mm para los pacientes con CRC para corregir miopía¹⁹ y la EKR a

4,5 mm para los hipermétropes,²⁰ y en el trabajo actual todos los pacientes tenían CRC con el fin de corregir miopía (queratotomía radial o LASEK miópico).

Es importante diferenciar entre queratotomía radial y los procedimientos ablativos (PRK, LASEK y LASIK), ya que los errores originados en las lecturas queratométricas son diferentes en cada caso. Con la QR el astigmatismo irregular y la dificultad en la medición de la curvatura corneal anterior son los factores primarios. La relación entre las superficies anterior y posterior de la córnea permanece inalterable o aumenta. Por el contrario, en los procedimientos ablativos para corregir miopía, se aplana la córnea anterior, mientras que la posterior permanece sin cambios o es curvada y hay reducción del grosor corneal, con el consiguiente cambio en el índice de refracción corneal. Estos factores hacen que la queratometría tradicional sea completamente inadecuada para la estimación del poder dióptrico de la córnea.²⁸ El aplanamiento corneal inducido por las incisiones radiales no altera su espesor ni las relaciones entre la curvatura anterior y posterior de la córnea; aunque hay autores que plantean que esta relación puede aumentar.

La lectura queratométrica, manual o automática, es bastante fiable para el cálculo. La mayor dificultad está en conseguir esa lectura cuando la zona óptica se eligió muy pequeña (3 mm) y el número de incisiones fue grande (8 a 12) para reducir la mayor cantidad posible de miopía. La irregularidad de la superficie obliga a utilizar el queratómetro manual para conseguir una aproximación, porque el automático se "niega" a dar valores. El topógrafo es el equipo que brinda mejor ayuda a conocer la potencia dióptrica de la córnea. Un hallazgo interesante del LASIK hipermetrópico es que la relación entre los radios anterior y posterior de la córnea aumenta, de forma similar a lo que ocurre tras la queratotomía radial.²⁹ Por otra parte, la diferencia en este estudio pudiera estar condicionada por la presencia en la muestra de dos pacientes que fueron reintervenidos de queratotomía radiada (el primer caso en una ocasión y el segundo en dos), con la consiguiente disminución de la potencia dióptrica de la córnea; por lo tanto, la incorporación de valores extremadamente bajos de queratometría llega a incluir un valor mínimo de 27,54 D.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prado SA, Nava NG. Cálculo del poder dióptrico de lentes intraoculares ¿Cómo evitar la sorpresa refractiva? Rev Mex Oftalmol. 2009;83(5):272-80.
2. Prado SA, Camas BJ, Sosa LS, Nava HN. Cómo evitar la sorpresa refractiva. Cálculo del poder dióptrico de lentes intraoculares en casos especiales. Rev Mex Oftalmol. 2010;84(1):39-48.
3. Pakoslowski F, Ghilino O, Marotta H, Estavillo M, Argibay MC. Cálculo de lente intraocular luego de cirugía refractiva miópica: nuestro método. Resultados Preliminares. Buenos Aires: Arca Oftalmol. 2009;80(3):91-4.
4. Urrutia Breton IP, Matiz Moreno H, Morales Gómez ME. Resultados refractivos en pacientes operados de catarata con antecedente de cirugía refractiva corneal. Rev Mex Oftalmol. 2006;80(6):312-7.
5. Latkany R, Chokshi A, Speader M, Abramson I, Solowitz B. Intraocular lens calculations after refractive surgery. J Cataract Refract Surgery. 2005;31(3):562-70.

6. Ortega JJ. Cálculo del lente Intraocular después de cirugía refractiva. En: Centurión V, editor. El Libro del Cristalino de las Américas. Brasil: Livraria Santos; 2007. p. 119-22.
7. Mesa JC, Martí T, Arruga J. Cálculo de la potencia de la lente intraocular en situaciones especiales. Ann d'Oftalmología. 2008;16(2):68-89.
8. Mesa JC, Amías V, Cabiró I , Cotanda P, Porta J, Rodríguez F, et al. Algoritmo de corrección de la queratometría tras cirugía refractiva corneal. Ann d'Oftalmología. 2009;17(3):137-43.
9. Aramberri J. Cálculo de la lente intraocular tras cirugía refractiva corneal. En: Alió J, Rodríguez-Prats J, editor. Buscando la excelencia en la cirugía de la catarata. Barcelona: Editorial Glosa; 2006. p. 179-91.
10. Borasio E, Stevens E, Smith GT. Estimation of true corneal power after keratorefractive surgery in eyes requiring cataract surgery: BESSt formula. J Cataract Refract Surg. 2006;32(12):2004-14.
11. Maskit S, Maskit SE. Simple regression formula for intraocular lens power adjustment in eyes requiring cataract surgery after excimer laser photoablation. J Cataract Refract Surg. 2006;32(3):430-4.
12. Gimbel H, Sun R, Kaye GB. Refractive error in cataract surgery after previous refractive surgery. J Cataract Refract Surg. 2000;26(1):142-4.
13. Wang L, Booth M, Koch D. Comparison of intraocular lens power calculation methods in eyes that have undergone LASIK. Ophthalmology. 2004;111(10):1825-31.
14. Jain R, Dilraj G, Grewal SPS. Repeatability of corneal parameters with Pentacam after laser in situ keratomileusis. Indian J Ophthalmol. 2007;55(5):341-7.
15. Konstantopoulos A, Hossain P, Anderson DF. Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis? Br J Ophthalmol. 2007;91(4):551-7.
16. Savini G, Hoffer KJ, Zanini M. IOL Power calculations after LASIK and PRK. Catar Refract Surg Tod Eur. 2007 [citado 10 de noviembre de 2011]. Disponible en: <http://bmctoday.net/crstodayeurope/2007/04/>
17. Savini G, Barboni P, Zanini M. Intraocular lens power calculation after myopic refractive surgery: theoretical comparison of different methods. Ophthalmology. 2006;113(8):1271-82.
18. Mesa J, Rouras A, Cabiró I, Amías V, Porta J, Solanas L. Intraocular lens power calculation after myopic excimer laser surgery with no previous data. J Emmetropia; 2011;2(2):97-102.
19. Cárdenas T, Ravelo W, Capote A, Pérez EC, Cuan Y, Hernández I. Poder corneal poscirugía fotoablativa en miopes. Sistema Scheimpflug topógrafo Pentacam vs. método de Maloney. Rev Cubana Oftalmol. 2014 [citado 8 de octubre de 2016];27(1). Disponible en: <http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/229/html>

20. Cárdenas T, Vinardell S, Capote A, Pérez EC, Cuan Y, Cruz D. Estudio queratométrico por topógrafo Pentacam en hipermetropes con cirugía láser vs. método de Maloney. Rev Cubana Oftalmol. 2014 [citado 8 de octubre de 2016]. Disponible en:
<http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/230/html>
21. Duane's Ophthalmology [CD-ROM]. Version 2.0. New York: Multimedia; 2002.
22. López HJ, López VM, Otero PA, Belmonte UM, López VJ, Montoro DJ. Repercusión de la intervención de cataratas en la capacidad funcional del anciano. Arch Soc Esp Oftalmol. 2005 [citado 20 de septiembre de 2009]; 79(5). Disponible en:
<http://www.scielo.isciii.es/scielo.php>
23. Arce GC, López Moreno G. Cálculo del lente intraocular después de cirugía refractiva. Rev Col Oftalmol. 2007; 40(1): 205-46.
24. Pérez EC, Cuan Y, Cárdenas T, Méndez AM, Rodríguez B. Aplicación del método de Maloney en el cálculo del lente intraocular después de cirugía refractiva corneal. Rev Cubana Oftalmol. 2010; 23(Supl. 1): 470-9.
25. Cuan Aguilar Y, Pérez Candelaria E, Montero Díaz E, Santiesteban García I, Ortega Díaz L, Cárdenas Díaz T. Utilidad del Pentacam para medir el poder corneal después de cirugía refractiva con excímer láser. Rev Cubana Oftalmol. 2010; 23(Supl. 1): 513-21.
26. Savini G, Barboni P, Profazio V, Zanini M, Hoffer KJ. Corneal power measurements with the pentacam scheimpflug camera after myopic excimer laser surgery. J Cataract Refract Surg. 2008; 34(4): 809-13.
27. Viteri E. Uso del topógrafo Pentacam para calcular el poder de la LIO. High Lights Ohthalmol. 2008 [citado 20 de junio de 2013]; 36(3). Disponible en:
[http://www.omnisrl.com.ar/descargas/uso_del_topógrafo
Pentacam por calcular el poder de la lio viteri spanish.pdf](http://www.omnisrl.com.ar/descargas/uso_del_topógrafo_Pentacam_por_calcular_el_poder_de_la_lio_viteri_spanish.pdf)
28. Mesa J, Martí T, Arruga J. Cálculo del poder dióptrico de la lente intraocular tras cirugía refractiva. Arch Soc Esp Oftalmol. 2005 [citado 13 de diciembre de 2011]; 80(12): 699-703. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0365-66912005001200004&script=sci_arttext&tlang=es
29. Mesa JC, Porta J, Cbiró I, Amías V, Rouras A. Cálculo biométrico tras cirugía refractiva. Superficie ocular. Rev Laborat Thea. 2010; 37(3): 747-8.

Recibido: 17 de mayo de 2016.

Aprobado: 6 de septiembre de 2016.

Eneida Pérez Candelaria. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Mariana, La Habana, Cuba. Correo electrónico:
taimicar@infomed.sld.cu