

Acuerdo entre expertos en el cálculo de lentes de contacto gas permeable de queratocono

José Luis Garrido Tundidor¹. Coleg. 16.310.

Joan Gispets Parcerisas². Coleg. 7.065

Raúl Martín Herranz³. Coleg. 6.959

Sara Ortiz Toquero⁴. Coleg. 20.352

Francisco Javier Vivó Sánchez⁵. Coleg. 15.362

¹Conóptica S.L.

²Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona Tech. (España)

³Grupo de Investigación en Optometría. Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA.)

Departamento de Física TAO. Universidad de Valladolid (España)

Faculty of Health and Human Sciences, Plymouth University (Reino Unido)

⁴Grupo de Investigación en Optometría. Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada IOBA.

Departamento de Física TAO. Universidad de Valladolid (España)

⁵Feróptica S.L.

RESUMEN

OBJETIVO

Determinar el grado de acuerdo entre distintos profesionales expertos en el cálculo de lentes de contacto permeables al gas (LCGP) en pacientes con queratocono mediante un módulo de adaptación de LC basado en la topografía corneal.

MATERIAL Y MÉTODO

Participaron cuatro ópticos-optometristas con experiencia en la adaptación de LCGP de geometría especial de queratocono KAKC®. Cada experto calculó independientemente los parámetros de la lente KAKC (radio, diámetro y diseño periférico) a adaptar en una muestra de 25 topografías de 25 ojos de 16 sujetos con queratocono, mediante el análisis de la topografía corneal empleando el módulo de LC APEX®.

RESULTADOS

Se obtuvieron acuerdos aceptables y moderados entre todos los expertos y cada uno de los parámetros calculados de la LC.

CONCLUSIONES

Los profesionales expertos participantes en este estudio, presentan un grado de interpretación similar de las topografías y fluorograma simulado para el cálculo de los parámetros de una LCGP para queratocono mediante topografía corneal.

INTRODUCCIÓN

Adaptar de lentes de contacto en pacientes con ectasia corneal en general, y con queratocono en particular, supone un reto para los profesionales (incluso para aquellos

experimentados) y para los propios pacientes, requiriendo un número mayor de lentes de prueba y de visitas que una adaptación convencional^{1,2}.

Dependiendo del impacto sobre su visión, estos pacientes pueden compensarse con lentes oftálmicas o lentes de contacto (LC) convencionales cuando su visión es suficientemente buena. Así, en estadios iniciales las lentes de contacto hidrofílicas (LCH) tóricas pueden ser una opción para la corrección de astigmatismos regulares, al igual que algunos diseños específicos de LCH como los propuestos para queratocono pueden ser útiles en fases iniciales de la enfermedad o cuando los pacientes presentan intolerancia al uso de lentes gas permeables (GP)³.

Sin embargo, como resultado de la irregularidad corneal que caracteriza estas enfermedades ectásicas de la córnea, es frecuente que la visión alcanzada con estos métodos convencionales no sea suficiente y se requiera de LC GP para proporcionar un mejor rendimiento visual^{4,5}, reducir las aberraciones de alto orden⁶ y mejorar la calidad de vida de estos pacientes⁷ comparado con el uso de gafas o LCH.

Asimismo, el desarrollo de la topografía corneal permite una caracterización de la superficie corneal anterior repetible y fiable⁸ que resulta de utilidad a la hora de adaptar lentes GP en superficies irregulares⁹ estableciendo la posición del ápex del cono en pacientes con queratocono así como identificando el patrón de la superficie corneal¹⁰. Además, existen módulos de adaptación de lentes de

contacto basados en la topografía corneal que han resultado de utilidad en la adaptación de LC GP en pacientes con queratocono¹¹⁻¹³.

Por otra parte, los laboratorios de LC suelen contar con profesionales que realizan tareas de asesoramiento técnico, especialmente en aquellas adaptaciones que puedan resultar más complicadas como los casos de pacientes con córnea irregular, para sus clientes sin que se haya estudiado en profundidad esta labor de asesoría desconociéndose, por ejemplo, el grado de acuerdo que pueden presentar diferentes profesionales a la hora de proponer los parámetros de las LC GP a adaptar en un paciente con queratocono.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el grado de acuerdo que distintos profesionales con experiencia en el cálculo de parámetros de la LCGP presentaban a la hora de proponer el radio de curvatura, diámetro total y diseño periférico de la LC GP a adaptar en un paciente con queratocono empleando un módulo de adaptación de LC basado en la topografía corneal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

En el estudio participaron cuatro ópticos-optometristas (servicios profesionales de Conóptica SL) con más de cinco años de experiencia en la adaptación de LC GP de geometría especial de queratocono KAKC, que analizaron de forma enmascarada una muestra compuesta por 25 topografías de 25 ojos de 16 sujetos diagnosticados de queratocono con un rango de edad comprendido entre 16 y 60 años. Cada experto calculó los parámetros de las lentes a adaptar, identificando el radio, diámetro y periferia de la lente KAKC con ayuda del módulo de adaptación de LC APEX[®] incorporado en el topógrafo *Oculus Keratograph* (desarrollado por HechtContactlinsen GmbH/Conóptica). Se excluyeron aquellas topografías en las que fuese preciso la adaptación de lentes tóricas o un diseño de lente de contacto distinto al de la lente KAKC en cualquiera de sus dos diseños periféricos estándar (N/F). También, se excluyeron aquellos casos en los que en el mapa del análisis de Zernike de la topografía *Oculus* se observase una aberración de astigmatismo regular Z (2,2) mayor de 40 micras, ya que en esos casos probablemente sería necesario un diseño tórico.

Materiales

En todas las simulaciones se seleccionó el diseño KAKC (*Imagen 1*). Se trata de un diseño esférico con cuatro curvas que presenta la particularidad de poder adaptar centro y periferia de forma independiente, de manera que se puede modificar la zona central (destinada a cubrir el área pupilar y el ápex del cono) sin alterar la zona periférica. Adicionalmente, la lente presenta dos tipos de periferia: el diseño KAKC-N está indicado para queratoconos menos avanzados en los que no se requiere un gran levanta-

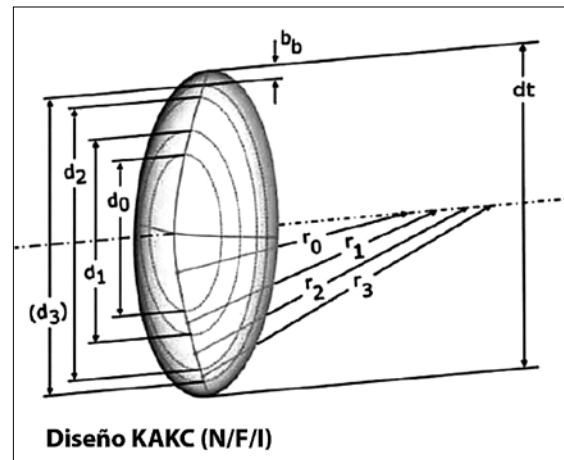


Imagen 1. Geometría lente KAKC (Conoptica / HechtContactlinsen).



Imagen 2. Interface del módulo de adaptación de LC basado en la topografía corneal (*Software APEX[®] para Oculus* desarrollado por Conóptica/Hecht Contactlinsen).

tamiento periférico. Por su parte, el diseño KAKC-F se recomienda en queratoconos de mayor grado en los que se requiera una zona de alineamiento periférica más plana y por tanto mayor levantamiento axial de borde¹⁴.

El módulo de adaptación de LC APEX[®] contiene una serie de diseños de lentes para córneas regulares (de rotación simétrica y tóricas) y lentes especiales desarrolladas específicamente para perfiles irregulares. El programa permite evaluar el patrón de menisco lagrimal en los diferentes cuadrantes a través de la comparación de la geometría de la zona interna de la LC con respecto a la topografía de la córnea¹⁵ simulando el fluorograma de las LC KAKC en pasos de 0,05 mm de radio y 0,10 mm de diámetro (*Imagen 2*). En el caso de diseños periféricos N, el rango de radios es de 4,80 mm a 8,35 mm y en relación al diámetro de 8,00 mm a 12,00mm. Para lentes con diseños periféricos F, el rango en cuanto al diámetro coincide con el anteriormente comentado y el rango de radios va de 4,80 mm a 8,90 mm.

Cálculo de la LC

Cada uno de los ópticos-optometristas calculó de forma independiente y enmascarada el radio de curvatura, ➔

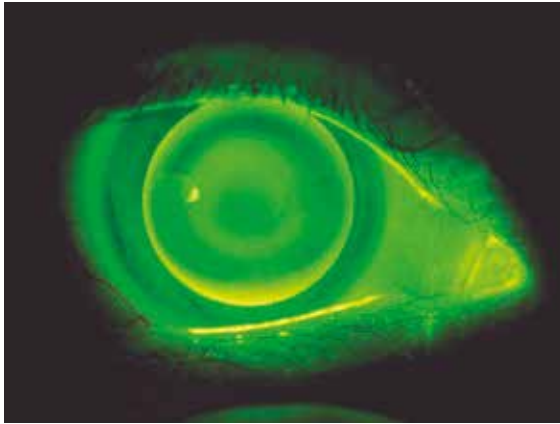


Imagen 3.
Fluorogramma correcto del diseño KAKC.



Imagen 4.
Fluoresceinograma estático simulado y real de una lente KAKC-F en queratocono.

➡ diámetro total y diseño periférico de la lente KAKC a adaptar en cada uno de los ojos seleccionados mediante el análisis de la topografía corneal empleando el módulo de adaptación de lentes de contacto APEX®. El patrón de fluoresceína simulado debía buscar un correcto alineamiento en la periferia media de la córnea, un correcto levantamiento de borde y una adaptación central óptica que evite una presión excesiva en el ápex del cono. La *Imagen 3* muestra el fluorogramma correcto del diseño KAKC y la *Imagen 4* muestra un ejemplo de cálculo de lente KAKC con el módulo de adaptación utilizado. Los parámetros de las lentes KAKC se determinaron en base al patrón del fluorogramma eligiendo un valor para el radio entre 4,80 mm y 8,90 mm en pasos de 0,05 mm. Por su parte, el diámetro se calculó empleando una clasificación categórica que obedece al rango de diámetros que recomienda el fabricante de las LC en relación a la localización del queratocono. Así se establecieron tres categorías, para aquellos casos en los que el queratocono presentaba una forma redonda y localización central donde se recomienda un diámetro total comprendido desde 8,40 mm hasta 8,70 mm (ambos incluidos). Una segunda categoría corresponde a los casos en los que el queratocono presenta forma oval y ligeramente descentrado en los que se recomiendan diámetros entre 8,70 mm y 9,40 mm (ambos incluidos). Finalmente, la tercera categoría responde a casos en los que el queratocono tiene forma oval pero desplazado, en este caso se recomiendan diá-

metros a partir de 9,40 mm hasta 11,00 mm. Para determinar el diámetro final se emplearon valores en pasos de 0,10 mm. Finalmente, se escogió entre una periferia N o F en función del levantamiento de borde simulado. Como pauta orientativa se recomendó elegir un diseño que proporcione claridades de borde entre 80 y 120 micras.

Análisis estadístico

Los datos de los parámetros a adaptar se recogieron y analizaron en Excel.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo calculando el valor medio y desviación estándar del radio de curvatura y diámetro total propuesto por cada uno de los expertos. En el caso del diseño periférico se calculó el porcentaje de casos en cada diseño (N o F) por evaluador.

Para el análisis del grado de acuerdo en el radio de curvatura, se determinó el coeficiente (CC) de Lin (1989)¹⁶ propuesto como coeficiente de fiabilidad para el cálculo del grado de acuerdo en las valoraciones cuantitativas realizadas por dos evaluadores.

El coeficiente se define por la ecuación:

$$CC = \frac{2r_{xy}S_x S_y}{S_x^2 + S_y^2 + (\bar{x} - \bar{y})^2}$$

Dónde:

r_{xy} corresponde al coeficiente de correlación de Pearson entre las valoraciones de los dos observadores.

S_x y S_y corresponden a las desviaciones típicas del primer evaluador y segundo evaluador respectivamente.

S_x^2 y S_y^2 corresponden a la variancia del primer y segundo evaluador respectivamente.

\bar{x} y \bar{y} corresponden a la media de las evaluaciones realizadas por el primer y segundo evaluador respectivamente.

En la interpretación del grado de acuerdo en el radio de curvatura entre los distintos evaluadores se han utilizado los siguientes baremos extraídos de Barrios y Cosculluela (2013)¹⁷ (*Tabla 1*):

Tabla 1.

Interpretación del grado de acuerdo para el coeficiente (CC) de Lin.

Valor CC	Grado de acuerdo
>0,99	concordancia casi perfecta
entre 0,95 y 0,99	concordancia sustancial
entre 0,90 y 0,95	concordancia moderada
<0,90	concordancia pobre

Asimismo, se determinó el grado de acuerdo entre observadores empleando un análisis de Bland-Altman (1986)¹⁸ calculando la diferencia media y límites de acuerdo (media \pm 1,96 desviación estándar) para el valor del radio calculado.

El grado de acuerdo entre observadores para el diámetro total y para el diseño periférico (variable categórica por defecto N o F) se determinó a través del índice Kappa que permite el estudio de la fiabilidad interobservadores en variables categóricas, así como el estudio de la concordancia existente entre las valoraciones realizadas por dos observadores diferentes¹⁷.

El índice Kappa se obtiene según la expresión:

$$k = \frac{Pc - Pa}{1 - Pa}$$

Pc corresponde a la proporción de casos clasificados de forma consistente por ambos evaluadores.

Pa obedece a la proporción de concordancias que se esperarían encontrar entre ambos evaluadores como resultado del azar.

Para la interpretación del grado de acuerdo a partir de los resultados obtenidos con el índice kappa, se usaron los márgenes propuestos por Landis y Koch (1977)¹⁹ (Tabla 2):

Tabla 2.

Interpretación del grado de acuerdo para el índice kappa.

Valor índice Kappa	Grado de acuerdo
<0,00	sin acuerdo
0,00-0,20	pobre
0,21-0,40	medio
0,41-0,60	moderado
0,61-0,80	bueno
0,81-1,00	excelente

RESULTADOS

El radio medio calculado por los observadores fue de $7,16 \pm 0,44$ mm (máximo 8,00 mm y mínimo 6,30 mm) mientras que el diámetro medio fue de $9,27 \pm 0,19$ mm (máximo 9,80 y mínimo 8,80 mm) y se eligieron un 51% de periferias N y un 49% de periferias F.

El análisis de los radios propuestos por los cuatro expertos mostró que el experto 1º propuso un radio de

$7,12 \pm 0,46$ mm, el experto 2º de $7,22 \pm 0,43$ mm, el 3º de $7,16 \pm 0,43$ mm y el 4º de $7,16 \pm 0,46$ mm (Tabla 3).

El análisis del diámetro propuesto por los cuatro expertos mostró que el experto 1º propuso un diámetro de $9,24 \pm 0,17$ mm, el experto 2º de $9,19 \pm 0,19$ mm, el 3º de $9,33 \pm 0,19$ mm y el 4º de $9,34 \pm 0,17$ mm (Tabla 3).

El diseño periférico propuesto por cada experto se resume en la Tabla 3.

Análisis del radio propuesto por cada experto

La gráfica 1 muestra los radios de curvatura de zona óptica seleccionados para cada caso y evaluador. En relación a los resultados obtenidos al grado de acuerdo en la elección del radio de curvatura de zona óptica para cada caso, todos los valores del índice de concordancia de Lin entre parejas de observadores mostraron un acuerdo superior a 0,90 (concordancia moderada). El mayor acuerdo se observó entre el experto 1º y experto 4º (CC=0,99, concordancia casi perfecta/sustancial), asimismo también se observaron concordancias sustanciales entre el experto 2º y 4º (CC=0,97), entre experto 3º y 4º (CC=0,96), entre experto 1 y 3 (CC=0,96) y entre el experto 1º y 2º (CC=0,96). Finalmente, el acuerdo fue moderado entre el experto 2º y 3º (CC=0,94).

La media de las diferencias en el cálculo del radio de curvatura entre parejas de expertos fue menor entre los expertos 3º y 4º ($-0,004 \pm 0,128$ mm) y mayor entre los expertos 1º y 2º ($-0,094 \pm 0,115$ mm). La media de las diferencias en el total de radios calculados entre todos los expertos fue de $-0,027 \pm 0,27$ mm y los límites de acuerdo según el método de Bland-Altman fueron $+0,51$ hasta $-0,57$ mm (Tabla 4). En el 76,67% de los casos, las diferencias en el cálculo del radio de curvatura entre parejas de expertos fueron inferiores o iguales a 0,15 mm.

La Gráfica 2 muestra la media de las diferencias entre el total de radios calculados entre todas las parejas de expertos según el método de Bland-Altman.

Análisis del diámetro propuesto por cada experto

Respecto al grado de acuerdo en el diámetro total entre parejas de observadores, se obtuvo un buen acuerdo entre el experto 1º y 2º (K=0,73). El acuerdo fue moderado entre el experto 2º y 3º (K=0,52), entre el experto 1º y 4º

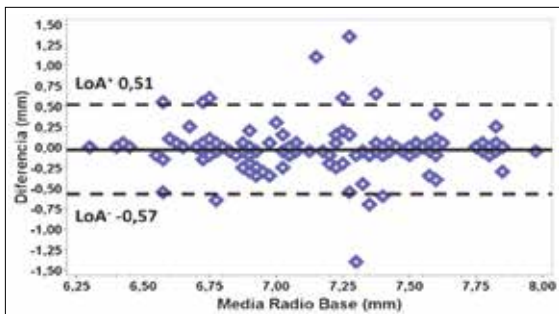
Tabla 3.

Valores medios y desviación estándar en el radio de curvatura de zona óptica y diámetro total, porcentajes de casos seleccionados en los diseños periféricos para cada experto. NA: No Aplicable

	Radio de curvatura de zona óptica	Diámetro total	Diseño periferia	
			N	F
Experto 1	$7,12 \pm 0,46$ mm	$9,24 \pm 0,17$ mm	64%	36%
Experto 2	$7,22 \pm 0,43$ mm	$9,19 \pm 0,19$ mm	52%	48%
Experto 3	$7,16 \pm 0,43$ mm	$9,33 \pm 0,19$ mm	36%	64%
Experto 4	$7,16 \pm 0,47$ mm	$9,34 \pm 0,17$ mm	52%	48%



Gráfica 1.
Geometría lente KAKC (Conoptica / HechtContactlinsen).



Gráfica 2.
Media de las diferencias y límites de acuerdo en el cálculo de radio de curvatura para todas las parejas de expertos según método de Bland-Altman.



Gráfica 3.
Diámetro total de la lente de contacto propuesta para cada caso y evaluador.

Tabla 4.
Valores del índice de concordancia(CC) de Lin y media de las diferencias para el radio de curvatura y K para diámetro total y diseño periférico para parejas de observadores.

	Radio curvatura			Diámetro total	Diseño periferia
	CC	Media de las diferencias	Límites de acuerdo	K	K
Experto 1-Experto 2	0,96	-0,094±0,115	0,131/-0,319	0,73	0,60
Experto 1-Experto 3	0,96	-0,034±0,122	0,205/-0,273	0,35	0,33
Experto 1-Experto 4	0,99	-0,038±0,073	0,105/-0,181	0,43	0,61
Experto 2-Experto 3	0,94	0,06±0,131	0,317/-0,197	0,52	0,37
Experto 2-Experto 4	0,97	0,056±0,116	0,283/-0,171	0,43	0,84
Experto 3-Experto 4	0,96	-0,004±0,0128	0,021/-0,029	0,25	0,53

3° y 4° (K=0,43), entre el experto 3° y 4° (K=0,43) y entre el experto 1° y 3° (K=0,35). Finalmente, el acuerdo fue medio entre el experto 3° y 4° (K=0,25) (Gráfica 2).

La gráfica 3 muestra los diámetros totales seleccionados para cada caso y evaluador.

Análisis de la periferia propuesta por cada experto

Los índices Kappa para el grado de acuerdo en el diseño periférico entre parejas de observadores mostraron un acuerdo excelente entre el experto 2° y 4° (K=0,84), un buen acuerdo entre experto 1° y 4° (K=0,61). Los acuerdos fueron moderados entre los expertos 1° y 2° (K=0,60), entre expertos 3° y 4° (K=0,53), entre expertos 2° y 3° (K=0,37) y entre expertos 1° y 3° (K=0,33).

La tabla 4 resume los resultados encontrados para el radio de curvatura de zona óptica, diámetro total y diseño periférico.

DISCUSIÓN

Los ópticos-optometristas menos experimentados en la adaptación de LC en córneas irregulares se pueden beneficiar de la utilización de topógrafos corneales que posibilitan la caracterización de la superficie anterior corneal así como del uso de los módulos de adaptación de LC basados en la topografía corneal que integra el software de estos dispositivos. Algunos de estos softwares¹⁵ ayudan a mejorar la adaptación de LC GP en córneas irregulares frente a otros métodos habitualmente empleados en la adaptación de este tipo de LC.

En cualquier caso y más allá del uso de estas herramientas, conviene señalar que ante estas adaptaciones, los profesionales de la visión se enfrentan a casos en los que resulta necesaria cierta experiencia ya que identificar los parámetros en estas adaptaciones requiere el uso de más parámetros (radio, diámetro, periferia, etcétera) que los necesarios a la hora de adaptar la mayoría de LCH cuyo proceso de adaptación se ha simplificado en gran medida la práctica clínica actual.

Los adaptadores menos experimentados se podrían beneficiar del conocimiento y asesoramiento de aquellos profesionales más experimentados, una ayuda que po-

dría dar lugar a procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo a algunas teorías en psicología²⁰ en el campo de la educación e instrucción, de manera que profesionales más experimentados pueden actuar como mediadores que guían a los menos experimentados desde sus conocimientos previos a cuotas superiores de autonomía y significatividad²⁰. En cualquier caso, conviene señalar que para que la interacción entre expertos y no expertos tenga como resultado la transferencia de conocimientos y un aprendizaje significativo, resulta necesario que los expertos proporcionen una ayuda ajustada al conocimiento previo de los menos experimentados²⁰. Así se posibilita el traspaso gradual en el control de las actividades que realizan los menos experimentados. En este sentido, los laboratorios de lentes de contacto disponen de servicios profesionales de asesoramiento que pueden ayudar a aquellos profesionales menos experimentados en su labor clínica cotidiana.

Sin embargo, cuando esta labor de apoyo y mediación se realiza desde un equipo de profesionales y no mediante un solo experto, es fundamental garantizar que la opinión de los expertos es homogénea, es decir que exista acuerdo entre los distintos expertos que conforman el equipo, para evitar que la información proporcionada sea dispar y en lugar de ayudar pueda dificultar el proceso de aprendizaje induciendo más confusión etcétera.

En este estudio se ha valorado, por primera vez, el grado de acuerdo en el cálculo de LC KAKC en córneas irregulares entre cuatro profesionales expertos que conforman el departamento de servicios profesionales de un laboratorio de LC. Los resultados obtenidos muestran de forma general un acuerdo aceptable entre todos los expertos en cada una de las variables evaluadas en el estudio (radio de zona óptica, diámetro total y diseño periférico), lo que se traduce en un equipo que aporta información homogénea en los casos atendidos tal y como se recomienda para garantizar un proceso que aporte valor al profesional que solicita sus servicios de asesoría. El mayor acuerdo se encontró en el cálculo del radio de zona óptica (con diferencias prácticamente inexistentes entre los cuatro expertos). El cálculo del radio base de la primera lente a adaptar es un parámetro relevante para obtener el fluorograma deseado. Por tanto parece adecuado interpretar que para el cálculo de este parámetro, los expertos siguen estrategias parecidas que conducen a una interpretación similar del fluorograma estático que se debe conseguir para cada caso. La selección de un radio adecuado (fluorograma en tres puntos) permitirá mejorar la agudeza visual y reducirá la aparición de tinciones/cicatrices corneales más frecuentes en adaptaciones con toque apical²¹. Por otra parte, las adaptaciones cerradas aunque pueden reducir las posibles tinciones/cicatrices corneales a nivel del ápex corneal se asocian con mayor grado de edema corneal y peor agudeza visual, generalmente por la formación de burbujas debajo de la LC^{3,22}.

En relación al acuerdo entre expertos para el cálculo del diámetro total de la LC, los valores obtenidos también muestran de manera general un grado de acuerdo aceptable entre los expertos (mayoría de valores moderados). Una posible explicación al menor grado de acuerdo en este parámetro frente al obtenido en el cálculo del radio base podría encontrarse en el proceso de selección del diámetro total que se realiza, entre otros parámetros, en función de la localización del cono sin que sea fácil especificar cuantitativamente la magnitud del desplazamiento del cono y su correspondencia con el diámetro total de la LC. Asimismo, la experiencia clínica de cada experto también puede explicar algunas diferencias en el cálculo de esta variable, sin olvidar que los diámetros a elegir presentan mayores pasos (0,20 mm) lo que influye en la magnitud de la diferencia entre expertos (al ser 4 veces mayor que el mínimo paso de radio, 0,05 mm). En cualquier caso, los datos obtenidos sugieren que los expertos realizan una valoración y cálculo del diámetro muy similar o parecido con una interpretación homogénea de la localización del cono (centrado, ligeramente desplazado o desplazado) y de la tendencia que puedan presentar las LC a desplazarse hacia el ápex del cono²³.

Finalmente, respecto al grado de acuerdo en la elección del diseño periférico de la LC, los resultados muestran igualmente un buen acuerdo. En la elección de este parámetro parece que los expertos también utilizan estrategias similares para evitar una escasa claridad de borde, aspecto que también se considera de gran importancia para mejorar la comodidad durante el porte de la LC GP en queratocono²⁴. Aunque el acuerdo fue ligeramente menor (acuerdo medio o moderado) con el experto 3º (que tiende a escoger en un mayor número de ocasiones el diseño F) estas diferencias no parecen clínicamente relevantes.

Ningún trabajo de investigación está exento de limitaciones. En nuestro estudio se han empleado topografías para el cálculo de la lente simulada que deben validarse de forma clínica adaptando la lente y evaluando su adaptación estática (fluorograma) y dinámica (movimiento)²⁵. El grado de acierto del radio propuesto frente a la lente finalmente adaptada deberá evaluarse con futuros estudios de investigación. Además, el posible aprendizaje a través del asesoramiento y la experiencia desde un departamento de atención técnica al cliente de un laboratorio, en ningún caso suple la formación continuada que debe realizar todo profesional sanitario (BOE, 2003)²⁶, siendo esta formación continuada prioritaria a la hora de adquirir los conocimientos necesarios para afrontar este tipo de casos. Sin embargo, este trabajo analiza por primera vez de forma objetiva el grado de acuerdo de los resultados obtenidos entre los profesionales que conforman el departamento de servicios profesionales, demostrando que existe una homogeneidad en la elección del radio de curvatura, diámetro y periferia de la LC a adaptar en casos de queratocono de manera que aportan resultados de ca-

lidad que garantizan un servicio de valor añadido por parte de este departamento.

CONCLUSIONES

Los profesionales expertos que han participado en este estudio presentan un grado de interpretación similar de las topografías y el fluorograma simulado a obtener para realizar el cálculo de los parámetros de una LC GP para queratocono (diseño KAKC) mediante topografía corneal. Los resultados del estudio sugieren una información homogénea ofrecida por el grupo de profesionales que realizan las tareas de asesoramiento y de atención técnica al cliente al decidir los parámetros de la lente a adaptar en un paciente con queratocono. La presencia de un equipo de servicios profesionales homogéneo en sus valoraciones permitirá ofrecer un asesoramiento de mayor calidad en la adaptación de LC en córneas irregulares. ●

AGRADECIMIENTOS

Sara Ortiz es contratada predoctoral por la Junta Castilla y León (Consejería de Educación), Programa: Estrategia Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2007-2013, cofinanciado por los Fondos Europeos de desarrollo Social.

REFERENCIAS:

1. Yeung KK, Olson MD, Weissmann BA. Complexity of contact lens fitting after refractive surgery. *Am J Ophthalmol*, 2002; 133(5): 607-12.
2. Zhon AJ, Kitomurak K, Weissmann BA. Contact lens care in keratoconus. *Contact Lens Anterior Eye*, 2003; 26(4): 171-4.
3. Ozkurt Y, Atakan M, Gencaga T, Akkaya S. Contact lens visual rehabilitation in keratoconus and corneal keratoplasty. *Journal of Ophthalmology*, 2012; ID 832070.
4. Negishi K, Kumonomido T, Utsumi Y, Tsubota K. Effect of higher-order aberrations on visual function in keratoconic eyes with a rigid gas permeable contact lens. *Am J Ophthalmol*, 2007; 144: 924-29.
5. Cardona G, Isern R. Topography-based RPG lens fitting in normal corneas: the relevance of eyelid and tear film attributes. *Eye Contact Lens*, 2011; 37: 359-64.
6. Jinabhai A, Radhaskrishan H, Tromans C, O'Donnell C. Visual performance and optical quality with soft lenses in keratoconus patients. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2012; 32: 100-16.
7. Ortiz-Toquero S, Pérez S, De Juan V, Rodríguez G, Agustín Mayo-Iscar A, Martín R. The influence of the refractive correction on the Vision-Related Quality of Life in keratoconus patients. *Quality of Life Research*, 2015; 251043-1051.
8. Ortiz-Toquero S, Rodríguez G, De Juan V, Martín R. Repeatability of Placido-Based Corneal Topography in Keratoconus. *Optom Vis Sci*, 2014; 91: 1467-73.
9. Ortiz-Toquero S, Rodríguez G, De Juan V, Martín R. Rigid gas permeable contact lens fitting using new software in keratoconic eyes. *Optom Vis Sci*, 2016; 93: 286-92.
10. Cutler SI, Milton MH, Queratocono, En Hom MM, Buce AS. Manual de prescripción y adaptación de lentes de contacto, 2007 (3ª ed). Barcelona: Elsevier, p: 535.
11. Bhatoa NS, Hau S, Ehrlich DP. A comparison of a topography-based gas permeable contact lens desing with a conventionally fitted lens in patients with keratoconus. *Contact Lens Anterior Eye*, 2010; 33(3): 128-35.
12. Sorbara L, Dalton K. The use of video-keratoscopy in predicting lens parametres for keratoconic fitting. *Contact Lens Anterior Eye*, 2010; 33(1): 112-8.
13. Mandathara PS, Fatima M, Taureen S, Dumpati, S, Ali MH, Rathi V. RPG contact lens fitting in keratoconus using FITSCAN technology. *Contact Lens Anterior Eye*, 2013; 36 (3): 126-9.
14. Conoptica. Guía de adaptación KAKC, Disponible en <http://www.conoptica.es/es/productos/lentes-de-contacts/queratocono/138-kakc>.
15. Nosch DS, Ong GL, Mavrikakis M, Morris J. The application of a computerized videokeratography (CVK) based contact lens fitting software programme on irregularly shaped corneal surfaces. *Contact Lens Anterior Eye*, 2007; 30: 239-48.
16. Lin LI. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics*, 1989; 45(1): 255-68.
17. Barrios M, Coscolluela A. Fiabilidad. En *Psicometría*, 2013. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
18. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1986; 1:307-10.
19. Landis JR, Koch GG. The measurements for observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 1977; 33: 159-74.
20. Monereo, C. Modelos de orientación educativa e intervención psicoeducativa. En *Principios de intervención en educación*, 2009. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
21. Leung KK. RPG fitting philosophies for keratoconus. *Clinical and Experimental Optometry*, 1999; 82(6): 230-35.
22. McMonnies CW. Keratoconus fittings, Apical clearance or apical support? *Eye and Contact Lens*, 2004; 30(3): 147-55.
23. Sorbara, L. Correction of Keratoconus with GP Lenses, 2013, Centre for Contact Lens Research. Disponible en <http://cclr.uwaterloo.ca/correction-of-keratoconus-with-gas-permeable-contact-lenses/>
24. Edrington TB, Gundel RE, Libassi DP, Wagner H, Pierce GE, Walline JJ, Barr JT, Olafsson HE, Steger-May K, Achtenberg J, Wilson BS, Gordon MO, Zadnik K. The CLEK Study Group, Variables affecting rigid contact lens comfort in the collaborative longitudinal evaluation of keratoconus (CLEK) study. *Optom Vis Sci*, Mar 2004; 81(3):182-188.
25. R Martín. *Contactología Aplicada*, 2005. Madrid: Imagen y Comunicación Multimedia, SL.
26. Boletín Oficial del Estado (BOE) (2003). Ley de ordenación de las profesiones sanitarias, Disponible en <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21340>.