

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



“Comparación de la medición del Radio de Curvatura de Lentes de Contacto Rígidos Permeables al Gas usando el Queratómetro Manual y el Topógrafo CT-1000 Shin-Nippon.”

Omar García Liévanos, María Enriqueta Mondragón García, Elena Estefanía Rodríguez Morán, Leticia Sánchez González, Leonel Salmerón Leal.

Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud Unidad Santo Tomas, Instituto Politécnico Nacional.
email: ogarcial@ipn.mx

RESUMEN

Objetivo: Comparar los valores de radio de curvatura obtenidos mediante el topógrafo corneal CT-1000 Shin-Nippon y el queratómetro manual de tipo Bausch & Lomb. **Metodología:** Se midió dos veces el radio de curvatura de la cara anterior de diez lentes de contacto Rígidos Permeables al Gas, usando el queratómetro de tipo Bausch & Lomb y el topógrafo CT-1000 Shin-Nippon. El análisis estadístico consistió en una comparación de medias utilizando t de student para muestras pareadas. **Resultados:** La media y desviación estándar del radio de curvatura medido con el queratómetro fue de $r = 8.10 \pm 0.35$ mm. La media y desviación estándar del radio de curvatura medido con el topógrafo fue de $r = 8.20 \pm 0.39$ mm. Al comparar las medias encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$). El promedio de la diferencia en radios de curvatura es de 0.55 dioptrías.

Discusión: Las diferencias puede deberse al área de medición en cada aparato, el topógrafo corneal evalúa un área mayor que el queratómetro.

Conclusiones: Nuestros resultados sugieren diferencias entre las mediciones con cada aparato, las cuales pueden tener una repercusión clínica.

INTRODUCCIÓN

El área de lentes de contacto está en constante crecimiento todo el tiempo, quizás es el área de mayor avance en optometría, ya que las lentes de contacto están siendo probadas para medir la presión intraocular ¹, medir los niveles de glucosa ², para la liberación de fármacos en diversos problemas oculares ³ o para tratar a la miopía. Además diferentes diseños de lentes de contacto, están siendo utilizados para tratar los problemas refractivos, el queratocono ⁴, pacientes post-cirugía refractiva ⁵, para corregir la presbicia o para corregir las aberraciones oculares.

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



Estos nuevos diseños ya no solo usan los radios de curvatura como grados de libertad para tratar los diferentes problemas visuales y oculares, por lo tanto poder conocer la los radios de curvatura en diferentes zonas (asfericidad) del lente de contacto se vuelve indispensable en la práctica clínica.

Los radios de curvatura de la córnea y de la cara anterior de los lentes de contacto son similares. Uno de los primeros instrumentos para estudiar la curvatura y potencia córnea fue el queratómetro u oftalmómetro desarrollado por Helmholtz a mediados del siglo XIX. Posteriormente Antonio Plácido, oftalmólogo portugués, desarrolló en 1880 el «disco de Plácido», que permitía analizar la distorsión de la superficie corneal.⁶

Básicamente, el queratómetro es un aparato diseñado para medir el tamaño de la imagen formada por un espejo convexo (córnea) de un objeto de tamaño conocido (miras), de manera que sabiendo el tamaño de las miras y la distancia de foco es relativamente sencillo mediante un trazado de rayos calcular el radio de la superficie óptica.⁶ La queratometría es la técnica clínica usada para medir la curvatura de la superficie anterior de la córnea (2 a 3mm centrales), tales medidas se pueden expresar en metros, milímetros o dioptrías queratométricas. Los queratómetros poseen lecturas que van de 36.00 a 56.00 DK en pasos de cuarto de dioptría.⁷

En el siglo XX se incorporaron sistemas de registro fotográficos al disco de Plácido, dando lugar al queratoscopio. Finalmente, a partir de los años 80, la evolución de la informática permitió el desarrollo de la topografía corneal computarizada, buscando la manera de medir con mayor exactitud y una mayor área de la córnea.⁶

Los topógrafos corneales, pueden emplear diferentes principios para su funcionamiento. Los dos principios más utilizados en la fabricación de topógrafos son la reflexión, la elevación o ambas.⁶

Los topógrafos de reflexión se basan en el principio físico de la reflexión especular, es decir, utilizan la córnea (en realidad la película lagrimal sobre ella) como un espejo en el que se refleja la imagen de un *disco de Plácido*, que se captura mediante un sistema óptico que analiza la imagen (tamaño y separación de los anillos en la imagen reflejada sobre la córnea) para calcular la curvatura y potencia de la córnea.⁶

Por su parte los topógrafos de elevación, proyectan haces de luz semejantes a los realizados durante la exploración con la lámpara de hendidura, de manera que se analizan

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



240 puntos de las imágenes de varias secciones ópticas de la córnea. El principio físico es el de la reflexión difusa multidireccional, que permite una triangulación independiente de cada punto explorado en cada sección. De esta manera, se obtiene información no sólo sobre la morfología real de la superficie anterior de la córnea, sino que además se puede reconstruir la superficie de la cara posterior y, por diferencia entre ambas, obtener los valores del espesor corneal a lo largo de toda su extensión. ⁶

Debido a que en un consultorio no podemos tener equipo sofisticado para medir los parámetros del diseño de lentes de contacto, o para no invertir en equipo adicional, se ha propuesto utilizar el mismo equipo que se utiliza en un consultorio para poder realizar las mediciones de la córnea a los lentes de contacto. En este trabajo se propone medir y compara los radios de curvatura de los lentes de contacto.

OBJETIVO

Comparar los valores de radio de curvatura obtenidos mediante el topógrafo corneal CT-1000 Shin-Nippon y el queratómetro manual de tipo Bausch & Lomb.

METODOLOGÍA

Se midió dos veces el radio de curvatura de la cara anterior de diez lentes de contacto Rígidos Permeables al Gas, usando el topógrafo CT-1000 Shin- Nippon (figura 4, 5 y 6) y el queratómetro tipo Bausch & Lomb (figura 7,8 y9).

En la figura 4, se muestra el montaje que se realizó para poder hacer la medición de lo radios de curvatura en el topógrafo.



Figura 4. Aditamento colocado al Topógrafo para la obtención de las medidas.

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



En la figura 5, pueden verse las imágenes capturadas con el topógrafo durante la medición de los radios de curvatura, el equipo tiene un sistema de alineación que permite saber cuándo tomar la medición.



Figura 5. Obtención de la Topografía de los Lentes de Contacto RGP.

En la figura 6, se muestra el mapa topográfico obtenido de la medición del radio de curvatura anterior de los lentes de contacto.

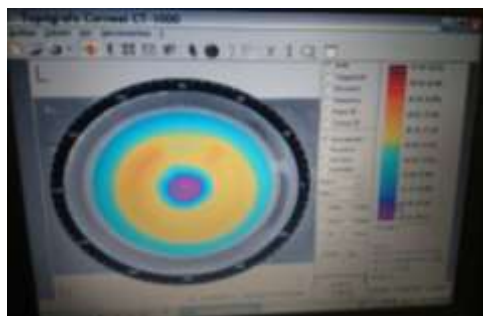


Figura 6. Mapa Topográfico de los Lentes de Contacto RGP.

En la figura 7, se muestra el montaje que se realizó para poder hacer la medición de los radios de curvatura en el queratómetro.

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



Figura 7. Aditamento colocado al Queratómetro para la obtención de las medidas.

En la figura 8, pueden verse las imágenes capturadas con el queratómetro durante la medición de los radios de curvatura.



Figura 8. Toma de Queratometría a los Lentes de Contacto RGP.

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

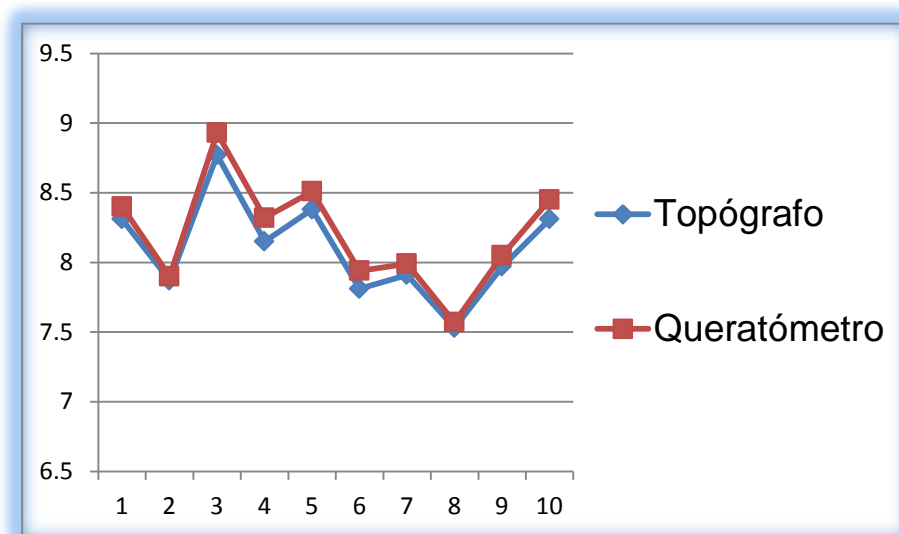
Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



El análisis estadístico consistió en una comparación de medias utilizando «T de Student» para muestras pareadas.

RESULTADOS

La media y desviación estándar del radio de curvatura medido con el queratómetro fue de $r = 8.10 \pm 0.35$ mm. La media y desviación estándar del radio de curvatura medido con el topógrafo fue de $r = 8.20 \pm 0.39$ mm.



Gráfica 1. Valores de los radios de curvatura obtenidos con el Topógrafo comparados con los valores obtenidos con el Queratómetro.

La gráfica 1, muestra el promedio de las mediciones para cada uno de los lentes de contacto medidos con el topógrafo y el queratómetro, en ella se pueden apreciar pequeñas diferencias.

Al comparar las medias de los radios de curvatura de la superficie anterior de los lentes de contacto, medidos con el queratómetro y el topógrafo, encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$). El promedio de la diferencia en radios de curvatura es de 0.55 dioptrías.

VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



DISCUSIÓN

Existen actualmente en el mercado varias tecnologías para medir el poder corneal, y entre las más utilizadas están el queratómetro manual y el topógrafo; de ahí la importancia de conocer y comparar las mediciones con los equipos nuevos y anteriores con los que contamos, con el fin de conocer si la medición que obtenemos es consistente, y también la concordancia para saber si los valores obtenidos son intercambiables.⁸⁻⁹

En este trabajo utilizamos el topógrafo corneal para hacer la medición del radio de curvatura anterior de los lentes de contacto y lo comparamos con las mediciones hechas con el queratómetro. Encontramos diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones ($p < 0.001$). La diferencia entre ambos equipos fue de 0.55 dioptrías dato que debe de considerarse, ya que pueden tener ciertas repercusiones clínicas, por lo que deben usarse con precaución las mediciones con estos equipos si se piensan intercambiar las mediciones.

Las diferencias pueden deberse al área de medición en cada aparato, el topógrafo corneal evalúa un área mayor que el queratómetro. Otro factor que puede influir es el centrado y alienación del queratómetro ya que no cuenta con un equipo de alineación como el topógrafo.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados sugieren diferencias entre las mediciones con cada aparato, las cuales pueden tener una repercusión clínica.

REFERENCIAS

1. Leonardi M, Leuenberger P, Bertrand D, et al., "First steps toward noninvasive intraocular pressure monitoring with a sensing contact lens", *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2004, vol. 45, No.9, pp. 3113-3117.
2. Chau-Minh Phan, Alex Hui, Lakshman Subbaraman, Lyndon Jones. "Insights to Using Contact Lenses for Drug Delivery". *Clinical & Experimental Pharmacology*. 2014, 4:1.



VIII CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL
Monterrey, Nuevo León



3. Ho-Joong Kim, Kangyi Zhang, Laura Moore, and Dean Ho. "Diamond Nanogel-Embedded Contact Lenses Mediate Lysozyme-Dependent Therapeutic Release". *ACS Nano*, 2014, 8 (3), pp 2998–3005.
4. Luigina Sorbara. "Corrección del queratocono con lentes de contacto GP" Centro para la Investigación de Lentes de contacto (Centre for Contact Lens Research, o CCLR). Facultad de Optometría, Universidad de Waterloo, Canadá.
5. Angélica Escamilla Quitián. "Lentes esclerales en ectasia y astigmatismos irregulares post cirugía refractiva incisional y lasik" *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular* Vol. 8, No. 2 / julio - diciembre de 2010.
6. Martín Herranz Raúl, Vecilla Antolínez Gerardo. "Manual de Optometría" 3º reimpresión. España: Panamericana; 2015. pp: 301 - 303.
7. Milla Quiroz Alberto, Cervera Vega Ma. de Jesús. "Procedimientos Clínicos de Optometría" 2ª edición. México: Laboratorios Grin; 2006. p: 20.
8. Garza León Manuel, De la Parra Colín Paola, Barrientos Gutierrez Tonatiuh. "Estudio comparativo de la medición del poder corneal central usando el queratómetro manual, el IOLMaster y el tomógrafo Sirius" *Revista Mexicana de Oftalmología*; 2016; 90(3): 111-117.
9. Vargas V. Jorge G. "Comparación entre los Anillos de Plácido y la Prueba de Hartmann modificada como método de medida de la superficie corneal" *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* N° 10: 73-80 / Enero - junio de 2008.