



Revista **Kontaktology**

lentes de contacto y control de miopía

Rev.Kontaktology. 2021; 1(1): 2-110.
e-ISSN: 0000-0000-00



Revista Kontaktology

Año: 2021; Número 1 Volumen 1
ISSN. 0000-0000-000-0

CONSEJO FUNDADOR

MicB. Patricia Durán Ospina
Opt. Sergio Mario García Ramírez
Opt. José Manuel Gómez Ojeda
Opt. José Joaquín Guerrero Vargas
Opt. Leonardo Orjuela Mariño
Opt. Jorge Pérez Ramírez
Opt. Sandra Marcela Ramírez Díaz

COMITÉ DIRECTOR

Director

Opt. Jorge E Pérez
director.klogy@cllinikbox.com - 3156792193

Editor y corrector de estilo

Opt. José Joaquín Guerrero Vargas
editor.klogy@cllinikbox.com - 3156792193

Coeditora

Opt. Sandra Marcela Ramírez Díaz
samaradi@gmail.com - 3156792193

COMITÉ CIENTÍFICO

- Opt. Aída Elvira Carreño Rodríguez (CO).** Optómetra Universidad de la Salle, Colombia; Magíster en Salud Pública y Desarrollo Social FUAA, Colombia; Especialista en Ortóptica y terapia visual FUAA, Colombia; Diplomado en Adaptaciones Lentes de Contacto ULS, Colombia; Consulta externa Optometría y Lentes de contacto Clínica Barraquer. Contacto: optcaglaser@gmail.com
- Opt. Jaime Alberto Ibañez Arias (CO).** Optómetra, Universidad de la Salle, Colombia; Miembro de Fedopto; Miembro de Scleral Lens Society; Practicante Residente en Lentes de Contacto, Universidad de Houston USA; Certificado en Tecnología de Diseño; Fellow Scleral Lens Society; Fellow Scleral Lens Education Society; Fellow IACLE. Contacto: ibanezcol@yahoo.com
- Opt. Guillermo Carrillo Orihuela (PE).** Optómetra, Universidad Peruana Los Andes, Perú; Maestría en Educación, Universidad Peruana Los Andes, Perú; Doctorado en Educación, Universidad Peruana Los Andes, Perú; Fellow International Association of Contact Lens Educators (IACLE); Miembro British Contact Lens Association (BCLA); Miembro International Myopia Institute (IMI); Board de Academia Latinoamericana de Ortoqueratología y Control de Miopía (ALOCM). Lifetime Fellow de IACLE. Contacto: gcarrillo@outlook.com.pe
- Opt. Lina María Rodríguez Cely (CO).** Optómetra - Universidad de la Salle, Colombia; Magíster en Gerencia en Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia; Especialista en Pedagogía para la Docencia Universitaria, Universidad del Área Andina, Colombia; Especialista en Administración en Salud, Universidad Javeriana, Colombia; Fellow en Lentes de Contacto IACLE. Contacto: linamar13@yahoo.com
- Opt. Héctor Hugo Páez Villa (CO).** Optómetra - Optómetra, Universidad de la Salle Bogotá Colombia. Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto Universidad Santo Tomas, Bucaramanga Colombia. Diplomado Avances en Optometría Pediátrica. Universidad de la Salle Bogotá Colombia. Diplomado Cuidado ocular Primario. Fundación universitaria Área Andina. Membresías: Colegio Federación Colombiana de Optómetras – IACLE - IBTPLC (Instituto Brasileño para estudio y pesquisa en Lentes de contacto); Scleral Lens Society; Fundador Grupo Académico Hablemos de Lentes de Contacto. Contacto: contactovissual@gmail.com
- Lic. Opt. Juan Pimentel (MX).** Licenciado en Optometría, egresado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM, México; Maestría en Docencia en Educación Media Superior en Biología en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM; Doctorado en Educación Universidad IEXPRO. Diplomado en "Manejo farmacológico del paciente comprometido sistémicamente", Colegio Odontológico de la Zona Metropolitana. Contacto: argos_inf@hotmail.com
- MicB. Patricia Durán Ospina (EC).** Microbióloga - Universidad de Los Andes Colombia; Magíster en educación, Universidad Católica de Manizales, Colombia; Especialización en Formación Etho-política desde las Ciencias Básicas, Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia; Coordinadora de Maestría en Investigación, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador; Contacto: duranospinapatricia@gmail.com

Arte de Carátula: "Kontaktology Génesis"

Catalogación: Rev.Kontaktology. 2021; 1(1): 2-110.

© Ediciones Klinikbox Cúcuta - 2021
editor.klogy@cllinikbox.com
Calle 1 No 2-05 Local 2 Lleras Restrepo
Cúcuta, Norte de Santander, Colombia, enero de 2021
Revista Kontaktology es aceptada en el Índice Bibliográfico Nacional (Publindex).

PRESENTACIÓN

Revista Kontaktology es una publicación científica semestral en formato virtual, editada Grupo Orto-K Colombia y ediciones Klinikbox, dirigida a profesionales latinoamericanos del área de la salud visual y ocular desde la especialidad de contactología clínica y control de miopía, en el marco de los avances científicos, tecnológicos y teóricos de la optometría y el cuidado primario visual.

La publicación constituye una iniciativa de divulgación de casuística, técnicas y tecnologías aplicadas al diagnóstico del cuidado primario, corrección visual y rehabilitación de casos complejos de visión, así como la innovación en contactología clínica y el control de miopía, para mejorar el intercambio de conocimiento y manejo de casos en los que la corrección óptica tradicional, cirugía refractiva u otras técnicas resultan insuficientes, y convierten la contactología aplicada o avanzada en instancia final de la corrección o rehabilitación visual, en medio de los índices de incremento de la miopía mundial y las falencias procedimentales y clínicas tradicionales.

Kontaktology es una publicación internacional arbitrada abierta a la postulación de artículos por parte de optómetras, oftalmólogos, investigadores, instituciones especializadas y profesionales afines en las áreas nominales de la Revista, bajo un criterio de imparcialidad y rigor científico y editorial, adherida a los protocolos bioéticos y metodología de experimentación y divulgación de avances clínicos.

Constituye un intercambio de experiencias clínico-científicas orientado a los índices epidemiológicos de mediana y alta complejidad asociados con miopía progresiva, ectasias corneales, posquirúrgicos refractivos, complicaciones corneales y otros casos similares, habitualmente desconocidos o desatendidos en consulta externa de optometría y oftalmología, por desconocimiento, insuficiencia tecnológica o carencia de centros de referencia y clínica contactológica en algunas ciudades o centros urbanos de Latinoamérica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Gabriel Merchán de Mendoza, o un sinónimo de Optometría	7
Efecto sobre la presión intraocular posterior a una hora de uso, en usuarios de lentes de contacto esclerales	10
Biomecánica corneal y sus métodos actuales de evaluación	18
Mapas de elevación: ¿cómo interpretarlos y utilizarlos en la práctica diaria?	29
Actitudes y conocimientos de optómetras, pacientes pediátricos y padres frente al uso de lentes de contacto en niños. Medellín, 2017	37
Adaptación de lente de apoyo escleral después de queratotomía radial, post lasik y facoemulsificación	49
Análisis multidimensional de la situación de la Contactología en Nicaragua en el año 2020	63
Confiabilidad del espesor del lente escleral como referencia en la estimación del clearance	71
Seguimiento a los primeros tres meses de ortoqueratología en un joven de 12 años	78
Caso 1. Huso de Krukenberg con iluminación directa e indirecta	91
Caso 2. Abrasión corneal traumática de gran extensión	95
Instrucciones para los autores	100

VIENDO HACIA EL FUTURO

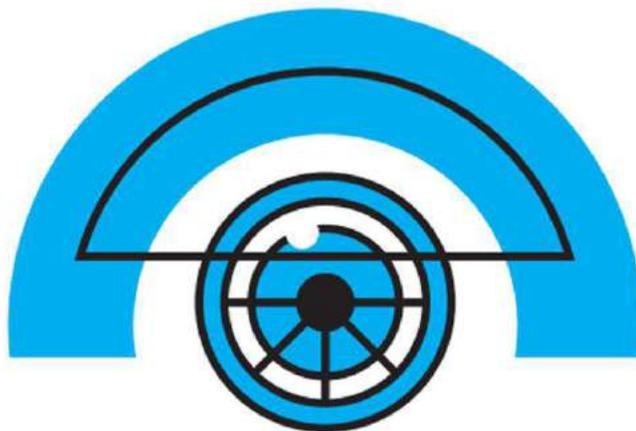
HAZ CLICK AQUÍ
Y CERTIFICATE EN
PARAGON CRT®



PARAGON VISION SCIENCES
ACADEMY



PARAGONVISIONSCIENCES



AKIS
VISION

PASIÓN POR LA MIRADA



Distribuidor Autorizado

Nos unimos al lanzamiento
de la Revista Kontaktology,
quien suma un renovado espacio
de divulgación a la salud visual y la
optometría mundial.

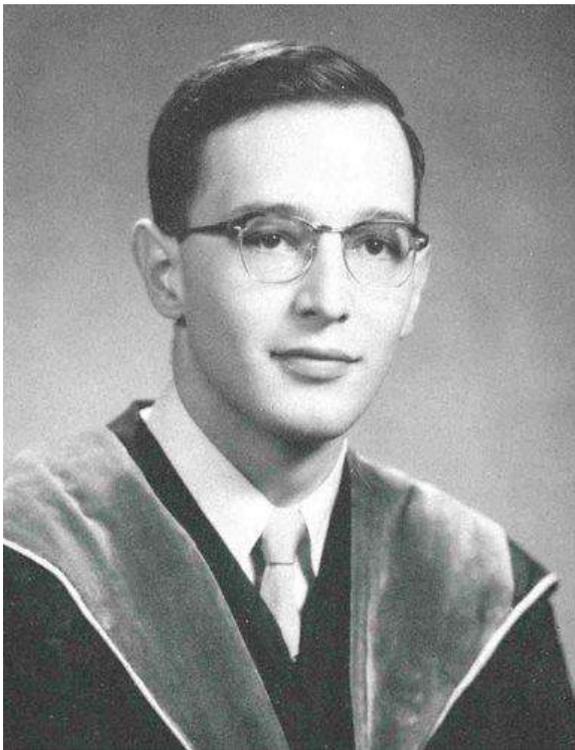
Gabriel Merchán de Mendoza, o un sinónimo de Optometría

Gabriel Merchan de Mendoza, or a synonym for optometry

RECONOCIMIENTO BIOGRÁFICO

RAFAEL MOLINA BEJAR¹, con la colaboración de SUSANA MERCHÁN PRICE²

Citación: Merchán Price S, Molina Bejar R. Gabriel Merchán de Mendoza, o un sinónimo de Optometría. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



Hacer una semblanza del doctor Merchán es una oportunidad tan invitadora que se convierte en verdadero desafío, es recorrer viejos caminos gremiales que yacían olvidados, revivir añejos sentimientos de contestación dialéctica y, sobre todo, reafirmar la fraterna cofradía del ser para el quehacer.

Pocos seres tan genuinos, tan auténticos como él; formado por las sustancias que componen el ser nacional, tiene todas nuestras cualidades y

defectos, pero es su espíritu flexible y dialéctico el que le ha permitido interpretar y aceptar con madurez los cambios que requerimos. Al igual que Voltaire “su cerebro es un caos de ideas claras”; para nadie es un secreto que la academia es su razón de vida y su praxis digna y consecuente. A pesar de los avatares del destino ha podido mantenerse como un ser digno, veraz y sobre todo profundamente humano.

Pero la historia no está en el pasado sino en el presente: en el diálogo de cada presente con todos los pasados que lo habitan y lo determinan. La memoria, en ese sentido, es una serie de relatos y testimonios y lugares de aquello que un día fue y hoy ya no está sino en esas huellas y fragmentos, “esos escombros de un mundo que siempre se renueva y cambia y se perpetúa con cada generación que llega y luego se va”. Eso es la historia.

Una vez graduado en 1955 del Pennsylvania College of Optometry, retorna al país e inicia su ejercicio profesional en la primera óptica Santa Lucía, ubicada en la calle 57 entre carreras 13 y 14 de la ciudad de Bogotá; un par de años después se traslada al icónico pasaje Libertador en la calle 63, zona clásica del viejo Chapinero. Allí, el joven optómetra se torna en referente obligado para la solución de problemas visuales e inicia su trasegar docente; la academia gana la partida, es su refugio, la escoge, no como oficio sino como opción ética frente a la vida, para trazar derroteros claros a una profesión que da sus primeros pasos, que apenas vive la etapa infantil.

¹ Optómetra Universidad De La Salle. Autor responsable de correspondencia: rmolina@areandina.edu.co

² Optómetra Universidad De La Salle.

En 1966 diseña una técnica para medir el error refractivo cuando la retinoscopía estática o bajo cicloplejia no podía o no era pertinente ser realizada; se denomina y conoce como Retinoscopía Dinámica Monocular de Merchán (RDM), y múltiples estudios confirman su fiabilidad y son miles los profesionales que la realizan en su rutina diaria; este aporte a la profesión le mereció en 1980 el premio al Mérito Científico otorgado por la Federación Colombiana de Optómetras. Mención aparte merece su libro "Vergencias Ópticas", que, publicado en el año 1993, es, aún hoy, texto obligado de consulta para docentes y estudiantes de optometría. Incansable en la producción científica, sus numerosos artículos han sido publicados en destacadas revistas nacionales e internacionales, incluido el último (2019), titulado: "Índice para el manejo epidemiológico de los defectos refractivos" y que ha sido de gran acogida por los expertos y cuya segunda parte verá la luz pública en 2021. Profesor honorario, titular, distinguido, emérito, decano durante 10 años de la Facultad de Optometría de la Universidad de la Salle, docente e investigador de todos los programas y facultades de optometría del país, asesor de los directivos de dichas instituciones, consejero y confidente de muchos de ellos.

Paralelo a esta infatigable labor académica asume con responsabilidad el compromiso de liderar el gremio en calidad de presidente de la Federación Colombiana de Optómetras (FEDOPTO) durante el lapso 1972/1975; hace parte de varias juntas directivas, es organizador de los primeros congresos nacionales y brinda su conocimiento y apoyo irrestricto al grupo de académicos y representantes gremiales que comprometieron esfuerzos y energías por ver convertida en realidad la Ley 372, convencido que su aprobación fomenta un mejoramiento del proceso formativo y reafirma el reconocimiento de la profesión por parte del Estado.

Por allá en la década del 70 (¡el siglo pasado!), nos confrontamos con algo de altura, mediana gallardía y poco de prudencia; un paro estudiantil me permitió conocer no sólo su templanza, altivez, sino principalmente su amor por la profesión; lo que fue invaluable en esa tensión de fuerzas fue confirmar que todos necesitamos contradictores espadachines, así templamos uno el Toledo de sus temores. El tiempo confirmó que la única ganadora fue la optometría.

Desde entonces, he visto de lejos su transcurrir, su ir y venir, su paso por las instituciones, encontrando en cada ocasión su exultante pasión por la docencia y el eterno arraigo hacia la profesión.

Descubrir eso y entenderlo y contarlo, es la historia; eso también. "Porque la memoria está hecha de olvidos deliberados, de supresiones injustas, de intereses y valores que en cada época son los que se imponen y triunfan y defienden quienes tienen el privilegio de contar las cosas y glorificarlas". Pero muchas veces lo que no está dicho ocupa un espacio mayor, a veces el silencio es más elocuente que las palabras que lo cubren. Es por ello que otras razones de vida del doctor Merchán, tienen cabida en estas líneas, deben y merecen señalarse: el gran amor, Julia Amira, su esposa durante cincuenta y dos años, la compañera, amiga y madre amorosa de los seis hijos que se constituyen en la recompensa que la vida tiene para aquellos que se atreven a vivirla con intensidad y pasión sin escatimar esfuerzos. Jorge, el médico cirujano; Carolina, la doctora en literatura; la bióloga marina, Julia; Margarita, la psicóloga; el menor, Ricardo, piloto comercial: y, por último, María Susana, quien decide seguir sus pasos: Optómetra, rigurosa investigadora en alteraciones motoras y terapia visual, heredera de la pasión por la docencia. La simiente regada por el mundo, en Catar, Ecuador, Holanda y Colombia, reconoce en el hombre de sonrisa sincera, un hombre honesto que ha modelado vidas y acompaña los días y las horas del padre, abuelo, bisabuelo.

Ningún pasado es tolerable a los ojos de ningún presente; el progreso suele ser la negación feroz de la historia que lo hizo posible. El legado del "Maestro de Maestros", título con que lo ungió el gremio y que luego derivó en una expresión que ha hecho carrera "Decano de Decanos", hoy, sin modificarlas un ápice, tienen el mismo valor de cuando fueran pronunciadas por primera vez; con el paso del tiempo, su obra permanece a la espera de sus redescubridores, es lo hecho, lo elaborado, la conclusión de una existencia. Sobre ella pueden apoyarse los que siguen, para elaborar más y llegar a otras conclusiones dentro de otras existencias.

El doctor Merchán es, existe, tiene vida, es en sí la vida misma, se sacia de ella, no se la dieron en balde, no pierde un minuto, lo intenta todo, se ocupa

de todo; le gusta su suerte; este escrito puede servir para justificar nostalgias o para fundamentar acciones; de cada lector depende el resultado.

Esperamos que ese hombre modesto, renuente a homenajes, títulos, dignidades, reciba este ensayo, como un sencillo, muy sencillo reconocimiento a una obra, ojalá, aún inconclusa, y cuya "...fama crecerá, como crecen las sombras cuando el sol declina".

Y, por último, confiamos en que este trabajo, fecundo en la seria descripción y el análisis de hechos más o menos recientes de nuestra historia disciplinar, tenga en usted, querido lector, el mismo efecto reconciliador con la profesión, que en nosotros infundió.



Efecto sobre la presión intraocular posterior a una hora de uso, en usuarios de lentes de contacto esclerales

Effect over intraocular pressure after a hour of use, in scleral contact lenses users

RESULTADOS

LIZBETH URIBE CAMPOS³, JUAN PIMENTEL ORTEGA⁴

Citación: Uribe Campos L, Pimentel Ortega J. Efecto sobre la presión intraocular posterior a una hora de uso, en usuarios de lentes de contacto esclerales. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

Una de las principales precauciones en la adaptación de lentes de contacto miniesclerales es la zona de aterrizaje, ya que puede llegar a condicionar un bloqueo en la salida del humor acuoso y causar un aumento de la presión intraocular (PIO), que es uno de los principales factores para desarrollar glaucoma. El objetivo del estudio fue identificar el aumento de la PIO en 19 pacientes adaptados con lentes msd®, a los cuales se les realizó una evaluación previa para determinar la variación en el valor de la PIO posterior a una hora de uso del lente diagnóstico. La media de PIO en OD fue 15.63 +4 mmHg y OI 15.79 +5 mmHg; posterior a una hora de uso fue de 17.68 +3.4 mmHg, con significancia $P=0.024$. Los resultados indican que la PIO posterior al uso durante una hora de lentes miniesclerales aumenta la PIO en promedio 2 mmHg, lo que sugiere que existe una modificación en la dinámica del drenaje del humor acuoso como consecuencia de una posible compresión en la zona de aterrizaje, que hace necesario contar con más estudios para determinar si el aumento de la PIO se mantiene durante el uso prolongado de este tipo de lentes. **Palabras clave:** Presión Intraocular, Lentes de Contacto Esclerales, Miniesclerales, RGP, Agudeza Visual, Humor Acuoso, OCT, Optometría, Oftalmología.

ABSTRACT

One of the main precautions in the adaptation of miniscleral contact lenses is the landing zone, since it can lead to a blockage in the exit of aqueous humor and cause an increase in intraocular pressure (IOP), which is one of the main factors for developing glaucoma. The objective of the study was to identify the IOP increase in 19 patients fitted with msd® lenses, who underwent a prior evaluation to determine the variation in

³ Licenciada en Optometría. FES Iztacala-Universidad Nacional Autónoma de México; Maestría en Rehabilitación Neurológica, Universidad Autónoma Metropolitana - Instituto Nacional de Pediatría; Diplomado en Bioestadística. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México; Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana - Instituto Nacional de Pediatría; Master en Optometría Clínica y Terapia Visual; Research and Accreditation, Universidad Isabel, España; Diplomado en Optometría Pediátrica, Universidad De La Salle, Colombia.

⁴ Licenciado en Optometría, egresado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM, México; Maestría en Docencia en Educación Media Superior en Biología en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM; Doctorado en Educación Universidad IEXPRO. Diplomado en "Manejo farmacológico del paciente comprometido sistémicamente", Colegio Odontológico de la Zona Metropolitana. Contacto: argos_inf@hotmail.com

the IOP value after one hour of wearing the diagnostic lens. The mean IOP in RE was 15.63 +4 mmHg and LE 15.79 +5 mmHg; After one hour of use it was 17.68 +3.4 mmHg, with significance $P = 0.024$. The results indicate that the IOP after wearing miniscleral lenses for one hour increases the IOP by an average of 2 mmHg, which suggests that there is a modification in the dynamics of aqueous humor drainage as a consequence of a possible compression in the landing zone. which makes it necessary to have more studies to determine if the increase in IOP is maintained during prolonged use of this type of lens. **Key words:** Intraocular Pressure, Scleral Contact Lenses, Minisclerals, RGP, Visual Acuity, Aqueous Humor, OCT, Optometry, Ophthalmology.

ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación hace parte del Trabajo Final del Master en Optometría Clínica y Terapia Visual en la Universidad Isabel I y School of Advanced Education, Reserch and Accreditation SAERA. Se declara que no existe conflicto de interés en relación con los equipos de diagnóstico ni los lentes de contacto utilizados.

INTRODUCCIÓN

El humor acuoso es un fluido encargado de mantener la presión interna del ojo y permitir el intercambio de solutos entre la sangre y el estroma ciliar, favoreciendo la eliminación de desechos de la cámara anterior [1] a través del humor acuoso, mediante las vías convencional (trabecular) y no convencional (úveoescleral). La vía trabecular funciona mediante las invaginaciones y poros de las células endoteliales que facilitan el drenaje acuoso, las cuales son dependientes de la PIO mientras que el flujo de salida aumenta linealmente con su incremento. La vía úveo escleral facilita aproximadamente entre el 10 y 20 % de la salida del humor acuoso, aunque estudios recientes se ha demostrado que en adultos jóvenes esta vía es capaz de eliminar entre un 25 y 57 %, como tasa de evacuación acuosa que le proporciona mayor relevancia en el mantenimiento de la PIO.

Las variaciones de la PIO en individuos normales se mantienen dentro de un rango estrecho sin producir presiones persistentemente elevadas, ya que existen mecanismos homeostáticos para regular la PIO [2]. Existe evidencia clínica de la influencia del espesor y rigidez corneal en la PIO, asociada con valores reducidos en casos de queratocono (inferiores a 10 mmHg) en córneas que normalmente presentan adelgazamiento y flacidez [3].

Por su parte, los recientes avances tecnológicos en materia de lentes de contacto (LC) esclerales, reflejados en materiales, diseños y técnicas de fabricación, permiten que dichos dispositivos médicos descansen sobre el tejido conjuntival subyacente a la esclera mientras conforma una bóveda sobre la córnea y el limbo [4]

que genera mayor confort y regularidad óptica en pacientes con irregularidad corneal [5]. Su principal objetivo es mejorar la visión en casos de astigmatismo alto o irregular asociados con queratocono, degeneración marginal pelúcida, queratoglobo y astigmatismo postqueratoplastia [6], además de casos de coloboma palpebral, exoftalmos, ectropión, parálisis nerviosa, postquirúrgico de retracción palpebral y triquiasis, donde los LC esclerales demuestran su eficacia en cuanto a la protección de la superficie ocular.

Como su nombre lo indica, los LC esclerales se apoyan en la esclerótica sin hacer contacto corneal, y poseen tres partes: 1) escleral (háptica) que descansa sobre la esclerótica; 2) bóveda, que es responsable del *clearance* corneal y limbar de la lente; y 3) porción óptica de la lente [5]. La geometría de la cara posterior de la zona de apoyo debe alinearse con la forma de la esclera, por lo que es importante distribuir uniformemente la presión sobre la zona de apoyo [7]. Cuando adapta un lente escleral debe evaluarse la amplitud del *clearance* –espacio entre la cara posterior del lente y la córnea– mediante Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) o sección óptica biomicroscópica, cuyo valor referencial varía entre autores, aun cuando universalmente se adopta un promedio de 150 μm en ojos sanos y 200 μm en ojos con patología o ectasia corneal. El aspecto más importante en el ajuste de los lentes esclerales es el alineamiento entre háptica y esclera, ya que algunos pacientes presentan levantamiento del borde del lente que sugiere toricidad escleral que puede transferirse al LC escleral final para mejorar la relación geométrica entre este y la esclera [4].

Entre las LC esclerales, aquellos con diámetro entre 15 y 18 mm o miniesclerales [7]

adoptan un diseño cuya háptica se apoya sobre el limbo esclerocorneal [4], haciendo que a diferencia de las lentes hidrofílicas, compriman y presionen una banda de tejido conjuntival, incrementando la presión palpebral tras cada parpadeo, y con una presión del lente más allá de la conjuntiva, eventualmente comprima estructuras más profundas que producen resistencia al flujo natural del humor acuoso en el canal de drenaje [4]. Según esto puede pensarse que estas lentes lleguen a comprimir el tejido conjuntival, el canal de Schlemm y/o las venas epiesclerales como estructuras responsables del flujo de salida del humor acuoso, cuya obstrucción relativa limita la salida de este, aumentando consecuentemente la PIO.

Considerando que la esclera adopta cierta toricidad anatómica, se recomienda que las lentes esclerales o miniesclerales adopten un diseño tórico en sus hápticas para reducir la indentación conjuntival y preservar la fisiología de drenaje acuoso.

Además de los ajustes de diseño de las LC esclerales, otro factor a considerar es la curva de aprendizaje requerida por el paciente para insertar adecuadamente su lente, toda vez que el uso excesivo de fuerza comprime la conjuntiva limbar y genera un posible aumento de la PIO [4].

METODOLOGÍA

El objetivo del estudio es identificar un eventual aumento de la PIO después del uso de una hora de la LC miniescleral, para comprender mejor de los mecanismos que se deben considerar cuando se hace una adaptación.

Se trata de un estudio de tipo cuantitativo, retrospectivo y transversal con un tamaño de muestra a conveniencia de 19 pacientes con edades entre los 18 a 45 años sin necesidad de ayuda óptica por lo que no hay lente final, únicamente se usaron los lentes de diagnóstico. Acudieron a la Unidad de Diagnóstico Visual en la Escuela de Estudios Superiores Unidad León de la Universidad Nacional Autónoma de México, en 2018.

Los criterios de selección incluyeron pacientes que no presentarán patologías oculares

que pudieran significar en un aumento de la PIO y que contarán con la firma del consentimiento informado. Se realizó la evaluación de la AV, valor del estado refractivo, curvatura corneal, grosor corneal con los instrumentos correspondientes.

La PIO en OD se evaluó y se mantuvo como ojo de control. La PIO previa y posterior a la adaptación, fue evaluada con el Tonómetro de rebote Icare[®]. El lente utilizado para la adaptación en OI fue un miniescleral msd[®], fabricado en BOSTON XO con un DK de 100, de diseño esférico con un borde "plano 1" con un espesor central aproximado de 400 micras. El clearance promedio que me mantuvo en los pacientes fue de 200 micras.

Después de una hora de uso del lente de prueba, se procedió a la toma de la PIO, inmediatamente después de retirado el lente, para determinar si había una variación de la PIO posterior al uso del lente.

Para el análisis estadístico e interpretación de la información, se realizó una estadística paramétrica utilizando una t-student para muestras relacionadas con un valor de significancia de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se cuenta con una muestra de 19 pacientes, de los cuales 11 son mujeres y 8 son hombres, con un rango de edad de 18-45 años de edad, con una mediana de 20 años y una media de 24.42 años y una desviación estándar SD de 8.262

El valor de la AV en AO sin corrección presentó un promedio de 0,32 LogMAR con un rango de 0 a 1.3 LogMAR. Al realizar la retinoscopia utilizando esférico equivalente los pacientes presentaron una mediana de -0.25 dioptrías con un rango de -3.00 a +2.5 dioptrías.

El valor final de la AV corregida con LC escleral presentó un promedio de -0.003 LogMAR con un rango de 0.09 a -0.30 LogMAR.

Al realizar la queratometría, se encontró una curvatura corneal promedio en el ojo utilizado para realizar la adaptación de la LC escleral de 43.33 dioptrías en el meridiano más plano con un rango 40.27 a 45.06 dioptrías, y en el meridiano más

curvo un promedio de 43.97 dioptrías con un rango de 41,96 a 46,86 dioptrías.

Al realizar la paquimetría se obtuvo un grosor corneal promedio de 538.5 micras con un rango de 491 a 556 micras, el valor del grosor corneal obtenido en cada paciente no ameritó realizar un ajuste en la PIO como consecuencia del grosor corneal.

Los resultados correspondientes a AV, refracción, queratometría y paquimetría corneal,

fueron utilizados para describir la población y establecer los criterios de inclusión, descartando en todos los pacientes algún tipo de alteración corneal que afectara los resultados del estudio.

Previa inserción de la LC escleral, se registró individualmente la PIO del ojo derecho –ojo control– de cada paciente, obteniendo una media de 15,63 mmHg con una desviación SD 4,0099 asociada a un rango de 10 a 23 mmHg (Figura 1).

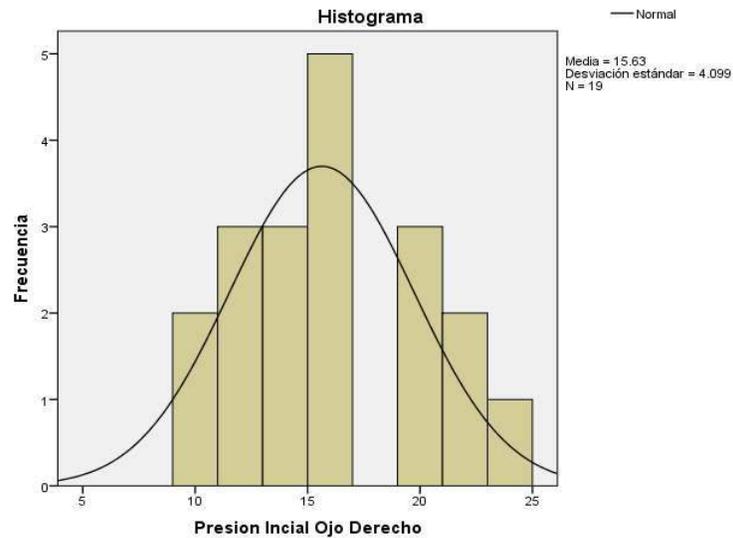


Figura 1. PIO de ojo derecho –ojo control– en la muestra del estudio. Detalle de distribución normal, con mayor concentración de frecuencias en valores cercanos a 15,63 mmHg.

En ojo izquierdo se obtuvo una PIO media pre inserción de la LC escleral correspondiente a 15,79 mmHg, con un rango de 10 a 24 mmHg (Tabla 1 y Figura 2).

Tabla 1. PIO en ojo izquierdo antes de inserción de LC escleral MSD®.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
10	4	21.1	21.1	21.1
11	2	10.5	10.5	31.6
12	1	5.3	5.3	36.8
13	1	5.3	5.3	42.1
14	1	5.3	5.3	47.4
15	1	5.3	5.3	52.6
16	1	5.3	5.3	57.9
18	1	5.3	5.3	63.2
19	1	5.3	5.3	68.4
20	2	10.5	10.5	78.9
21	1	5.3	5.3	84.2
23	2	10.5	10.5	94.7
24	1	5.3	5.3	100.0
Válido				
Total	19	100.0	100.0	

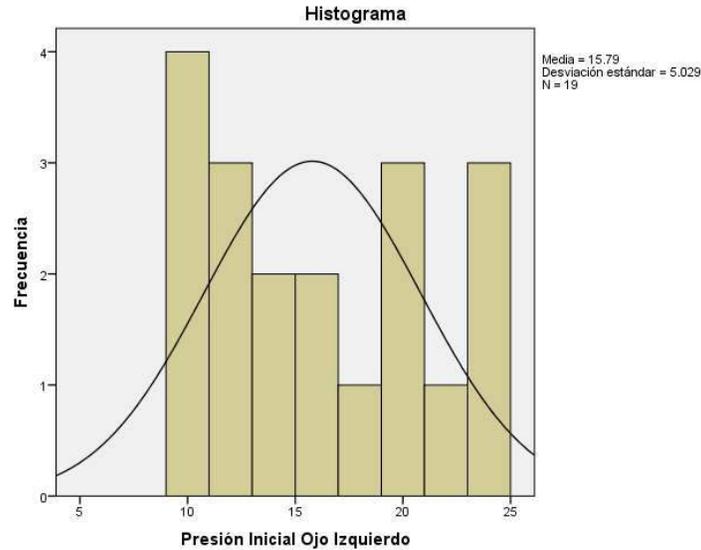


Figura 2. PIO de ojo izquierdo antes de uso de la LC miniescleral MSD®.

Después del uso de 60 minutos de la LC escleral en ojo izquierdo, se registró una PIO media de 17,68 mmHg con un rango de distribución de frecuencias de 12 a 24 mmHg (Tabla 2 y Figura 3).

Tabla 2. PIO en ojo izquierdo después de retirar la LC miniescleral msd®.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	12	1	5.3	5.3	5.3
	13	1	5.3	5.3	10.5
	14	2	10.5	10.5	21.1
	15	2	10.5	10.5	31.6
	16	1	5.3	5.3	36.8
	17	4	21.1	21.1	57.9
	18	1	5.3	5.3	63.2
	19	1	5.3	5.3	68.4
	21	2	10.5	10.5	78.9
	22	3	15.8	15.8	94.7
	24	1	5.3	5.3	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

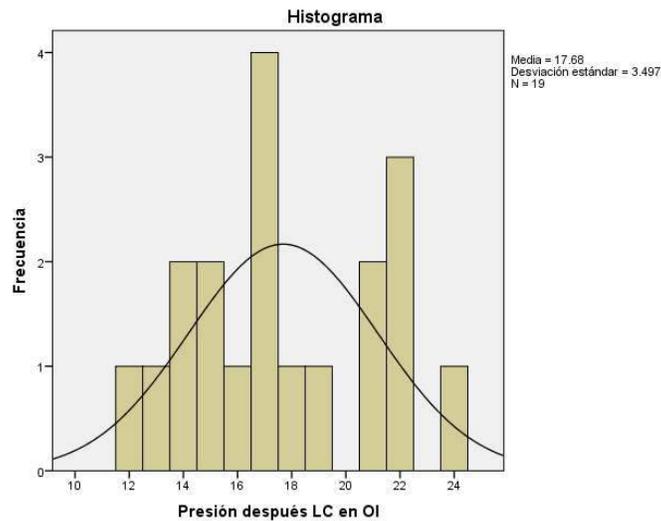


Figura 3. PIO de ojo izquierdo después de una hora de uso de la LC

Los resultados revelan modificaciones de la PIO después de una hora de uso de la LC escleral msd®, considerando la PIO media en ojo izquierdo previa a la inserción (15.79 mmHg), y la alcanzada después de una hora de uso (17.68 mmHg), lo que representó un incremento de 1,89 mmHg.

En tal sentido, el nivel de significancia establecido mediante la prueba de t-student,

reveló que el aumento de la PIO después de una hora de uso de la LC escleral constituye una diferencia significativa ($p = 0.024$), sugestiva de que el uso de las LC esclerales genera efectos directos en el valor de la PIO –en este caso, incremento– después de una hora de uso (Tabla 3).

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Previo	15.79	19	5.029	1.154
	Despues	17.68	19	3.497	.802

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Previo & Despues	19	.748	.000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Previo - Despues	-1.895	3.348	.768	-3.509	-2.281	-2.467	18	.024

Tabla 3. Prueba de normalidad.

DISCUSIÓN

Los resultados investigativos expuestos apoyan la teoría de que la PIO aumenta después del uso de LC escleral en un promedio de 1,89 mmHg bajo las condiciones de experimentación formuladas, lo que difiere de otros estudios que señalan un aumento promedio de 5 mmHg después de 4.3 horas de uso [8]. Algunos autores sugieren que la cantidad de clearace podría producir una presión sub atmosférica de 5 a 18 mm en el reservorio corneal anterior, que eventualmente predispondría al aumento de la PIO [9].

Se ha establecido que las LC esclerales pueden tardar hasta ocho horas para estabilizarse sobre la superficie ocular; sin embargo, este tiempo está supeditado a factores como el diseño de la lente, anatomía conjuntival, fuerzas corneales sobre la lente, y fuerza para aplicar la lente, entre otras. Algunos estudios indican que el 90% del asentamiento se completa después de cuatro horas de uso [8], aunque en el estudio solo se

empleó un tiempo de espera de una hora, lo que podría incrementar la PIO conforme la LC escleral se estabiliza y asienta en la esclera, considerando la restricción del flujo de salida del humor acuoso, o el desplazamiento del líquido intraocular secundario al aplanamiento tangencial de la esclera. Se dice que hay una fuerza en la zona de asentamiento de la LC escleral que obliga a verificar el ajuste de la lente en función de la rigidez y grosor escleral, principalmente en la zona de asentamiento de la LC [10].

La compresión conjuntival es mayor cuando la LC escleral está más ajustada; algunos pacientes presentan un tejido conjuntival más suave que favorece mayor “hundimiento” y compresión de la lente [8], que podrían explicar la variabilidad interindividual observada en el estudio; no obstante, durante la adaptación se realizó una examinación detallada de la zona de apoyo de la LC, para evitar zonas compresivas de blanqueamiento del borde del lente sobre la conjuntiva. Se sugiere que la compresión conjuntival en la zona de aterrizaje genera un espacio hermético que puede

asociarse con incremento de la PIO por aplanamiento escleral, con cambios consecuentes sobre el flujo del humor acuoso [10].

Respecto a cambios tomográficos significativos para las curvaturas centrales antes y después del uso de la LC escleral, no existe evidencia que sugiera su modificación [8], toda vez que los valores topográficos corneales no indicaron cambio después de una hora de uso de la LC escleral.

Es importante considerar los antecedentes de cirugía corneal como LASIK, ya que estos pacientes pueden presentar mayor riesgo de aumento de PIO, ya que generalmente presentan una pérdida visual profunda durante la cirugía [10].

El aumento significativo después del uso de la LC escleral representa una ventana de oportunidad para seleccionar con mayor precisión los pacientes candidatos para adaptación, considerando los factores de riesgo de glaucoma y los casos de paquimetría reducida, en los que la PIO puede verse comprometida, o pacientes con patologías sistémicas que consumen medicamentos que aumentan la PIO, en los cuales se precisa evitar daños de largo plazo inducidos por uso de LC esclerales.

Para dichos casos, la adaptación hará necesario considerar variables como el espesor corneal y escleral, para minimizar el impacto de la zona de apoyo de la LC escleral, además del monitoreo de casos adaptados para diagnosticar oportunamente cualquier cambio anatómico ocular que condicione un eventual aumento de la PIO.

Otro factor a considerar alude a la curva de aprendizaje del paciente, para insertar y mover la LC escleral sin comprimir la córnea ni la esclera a fin de evitar el aumento de la PIO, pues según la evidencia, la manipulación excesiva e inadecuada de las estructuras oculares puede generar cambios en la PIO [8].

Pese a los hallazgos de aumento de la PIO en usuarios de LC esclerales, es importante considerar la capacidad de autorregulación del flujo sanguíneo para compensar la elevación de la PIO [8]; el incremento compensatorio del flujo de

salida controla cualquier elevación de la PIO derivada del uso de la LC escleral y podría ser un factor de mejora, ya que las LC están diseñadas para saltar completamente la córnea y el limbo, conformando un reservorio lagrimal bajo de la lente, lo que puede implicar comprometer la fisiología de ojos con forma corneal anormal, ya que la zona de apoyo de la lente se encuentra cerca de la malla trabecular e influye en el drenaje acuoso. Estos riesgos resultan mayores en pacientes con predisposición a glaucoma primario o secundario de ángulo cerrado, especialmente cuando usan con regularidad y durante periodos prolongados las LC esclerales. La elevación de la PIO también podría ser clínicamente significativa en otras enfermedades, toda vez que puede contribuir a la progresión ectásica del queratocono, hidrops corneal agudo y otras enfermedades de adelgazamiento corneal [10].

Aunque en el estudio los pacientes no presentaron irregularidad corneal, resulta importante hacer un seguimiento periódico en pacientes con alteraciones corneales para evitar aumentos de la PIO que puedan repercutir en su salud ocular; en tal sentido se recomiendan estudios longitudinales de monitoreo de la PIO en usuarios de LC esclerales, así como de cambios en la anatomía corneal y escleral, para entender con mayor claridad los mecanismos de regulación que generan aumento de la PIO.

CONCLUSIONES

El estudio aportó información sobre el aumento de la PIO en usuarios de LC esclerales después de una hora de uso, lo que, si bien hace complejo generalizar los hallazgos al estándar poblacional debido al limitado tamaño muestral, sugiere ampliar el concepto y el análisis para ampliar la evidencia, y diseñar estrategias preventivas de control de la PIO en pacientes de alto riesgo, que por cuyas condiciones corneales requieran la adaptación de este tipo de lentes.

Además de las características de curvatura corneal, es necesario considerar el espesor corneal, espesor escleral, y las características conjuntivales eventualmente incidentes en el aumento de la PIO, específicamente en la zona

anatómica susceptible de comprensión, referida a la zona de apoyo de la lente sobre las estructuras adyacentes.

Adicionalmente debe considerarse que la PIO después de una hora de uso no necesariamente es representativa de la curva diaria mientras se usa la lente escleral o miniescleral, lo que hace necesario ampliar el método de medición de la PIO para entender los mecanismos y comportamiento de dicha variable con el paso de

las horas en usuarios de estas lentes, que eventualmente deban extender su uso durante todo el día.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México - Unidad León, por su apoyo en la elaboración de la investigación dentro de la Unidad de Diagnóstico Visual.

REFERENCIAS

1. Perera MY, Piloto DI, Álvarez CG, Fumero GF, Rodríguez RD y Sánchez AL. Fisiología trabecular y glaucoma de ángulo abierto. *Rev.Cub.Oftal.* 2012; 25(3):458-66. Disponible en: <http://www.revofthalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/139>
2. Carreon T, Van Der Merwe E, Fellman R, Johnstone M, Bhattacharya S. Aqueous outflow – a continuum from trabecular meshwork to episcleral veins. *Prog.Retin.Eye.Res.* 2017; 57:108-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5350024/>
3. González Méijome J, Martins J. Tonometría no invasiva. Precisión, ventajas y limitaciones. *Gaceta Óptica.* 2009; 433:16-21. Disponible en: <http://articulos.sld.cu/glaucoma/archives/1936>
4. Nau C, Schornack M, McLaren J, Sit A. Intraocular pressure after 2 hours of Small-Diameter scleral lens wear. *Eye Contact Lens.* 2016; 42(6):350-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26629960/>
5. Kauffman M, Gilmartin C, Bennett E, Bassi CA. Comparison of the Shorth-Term Settling of the scleral lens desing. *Optom.Vis.Sci.* 2014; 91(2):1462-66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25279781/>
6. Rathi V, Madathara P, Taneja M, Dumpati S, Sangwan V. Scleral lens for keratoconus: technology update. *Clin.Ophtalmol.* 2015; 9, 2013-2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4630203/>
7. Mariño HO, Guerra AM, Cárdenas DT, Pérez SR, Medina Y, Milánes CR. Lentes esclerales: características e indicaciones. *Rev.Cub.Oftal.* 2017; 30(1): 1-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75301>
8. Michaud L, Samaha D, Giasson G. Intra-ocular pressure variation associated with the wear of scleral lenses of different diameters. *Cont.Lens.Anterior.Eye.* 2019; 42(1):104-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30054088/>
9. Miller D, Carroll JM. Corneal edema and scleral lenses. *Int.Ophtalmol.Clin.* 1968; 8(3):623-35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5740384/>
10. McMoonies C. A hypothesis that scleral contact lenses could elevate intraocular pressure. *Clin.Exp.Optom.* 2016; 99:594-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27146523/>

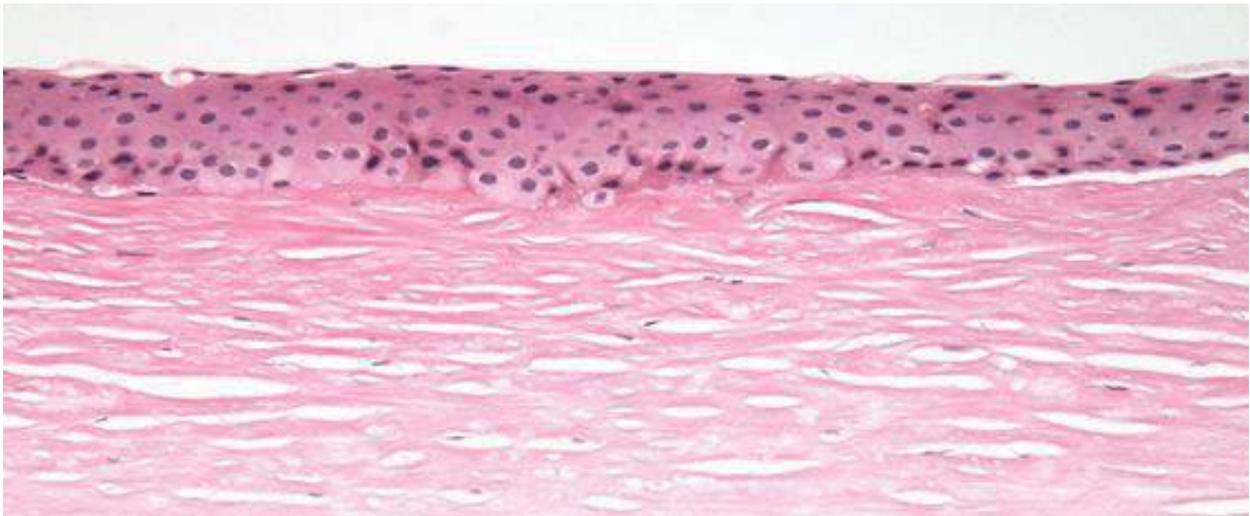
Biomecánica corneal y sus métodos actuales de evaluación

Corneal biomechanics and its current evaluation methods

REVISIÓN

TANIA LORENA ROJAS MORERAS⁵, YEISMY NATALIA HIDALGO CARRILLO⁶, HENRY EMILIO REINA ZAMBRANO⁷

Citación: Rojas Moreras TL, Hidalgo Carrillo YN, Reina Zambrano HE. Biomecánica corneal y sus métodos actuales de evaluación. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

La biomecánica básicamente se refiere a la forma mecánica en que funciona nuestro cuerpo, incluyendo órganos y tejidos, abarcando campos que van desde el funcionamiento molecular y el comportamiento energético hasta el desarrollo de nuevos instrumentos tecnológicos, los cuales nos acercan lentamente a la precisión y generan herramientas para la evaluación, diagnóstico clínico e investigación. Así mismo, la biomecánica ocular es un campo que empezó a estudiarse recientemente; en la última década, se han desarrollado varios estudios, iniciando por la aplicación de nuevas tecnologías para la exploración corneal; tema objeto de este artículo. Finalmente, en este artículo se presentarán dispositivos médicos que permiten realizar la medición de algunos parámetros útiles en la biomecánica corneal tales como: paquimetría corneal, tonometría, histéresis corneal, la resistencia corneal y medidas antropométricas como el diámetro del ápice corneal, entre otras. Lo anterior, permitirá realizar un comparativo entre estos equipos tecnológicos y su aplicación clínica al servicio de la optometría. **Palabras clave:** Biomecánica, Biomecánica corneal, Corvis ST, Scheimpflug, Ocular Response Analyzer.

ABSTRACT

Biomechanics basically refers to the mechanical way, in which our body works, including organs and tissues, covering fields ranging from molecular functioning and energy behavior to the development of new technological instruments, which slowly bring us closer to precision and generate Tools for evaluation, clinical diagnosis and research. Likewise, ocular biomechanics is a field that began to be studied recently; in the last decade, several studies have been developed; for starters with the application of new technologies for the corneal exploration; this article subject matter. Finally, in this article will be presented medical dispositive that allow making the measure of some useful parameters in corneal biomechanic as: corneal pachymetry, tonometry, corneal hysteresis, corneal resistance and anthropometric measures as corneal apex diameter, among others. All of this in order to make a comparison

⁵ Estudiante de Optometría, Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia; Énfasis Cuidado Primario Ocular; Correspondencia: talorama@yahoo.es

⁶ Estudiante de Optometría, Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia; Correspondencia: nanatalia3009@gmail.com.

⁷ Optómetra, Universidad de la Salle; Diplomado en Cuidado Primario Ocular, Fundación Unversitaria del Área Andina, Colombia; Magister en Educación Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, Colombia; Docente Universitario del programa de Optometría, Universidad del Área Andina, Colombia; Estudiante de Doctorado en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real, Edgar Morin - México; Optometría Pediátrica, Salud Colsubsidio, Colombia; Correspondencia: hreina@areandina.edu.co.

between these technological equipments and their clinical application to optometry and its knowledge area. **Key words:** Biomechanics, Corneal biomechanics, Corvis ST, Scheimpflug, ORA (Ocular Response Analyzer).

INTRODUCCIÓN

La biomecánica es una disciplina relativa al estudio de “la mecánica aplicada a la biología” [1] como consecuencia de los comportamientos de los órganos o tejidos, y la dificultad de diferenciar los procesos naturales inducidos por factores externos. Aplicada al ojo, esta ciencia estudia el equilibrio y la deformación del tejido corneal sometido a cualquier acción exterior, y a la función y estructura corneal, a partir de las bases fisicomatemáticas que la definen [2]. Su auge obedece al sensible margen de error requerido para diferenciar la córnea sana de la enferma, y para describir el comportamiento corneal en condiciones fisiológicas o patológicas. Este concepto aplica en todos los campos del estudio corneal, diagnóstico clínico, valoración patológica, así como la aceptación y respuesta evolutiva de casos postquirúrgicos.

Después de dichas consideraciones, se deduce que “la aplicación de la biomecánica corneal es diversa, desde el desarrollo de nuevos conocimientos biológicos hasta la creación de tecnologías para aplicación clínica” [3]. Para exponer la importancia de los nuevos métodos biomecánicos de exploración corneal, el artículo inicia con la descripción teórica de la córnea y las relaciones biomecánicas entre sus capas, así como su aporte a la biomecánica corneal, sucedido por los métodos de exploración y funcionamiento; todo ello tiene por objeto que la exploración paramétrica de la biomecánica corneal se integre tanto en la valoración funcional, como en etapas pre y post quirúrgicas corneales.

CONTENIDO

Si bien el análisis mecánico o químico resulta insuficiente debido al funcionamiento conjunto de las estructuras corneales, se requiere un estudio sistematizado de materiales y componentes con enfoque biomecánico, para evaluar y comprender las propiedades funcionales corneales [22], razón por la cual el abordaje conceptual se realiza desde la correlación entre la biomecánica y la bioquímica corneal.

“La córnea es un tejido blando transparente que ocupa la parte central anterior del ojo, siendo responsable de refractar la luz que ingresa al globo ocular, y se considera como una barrera protectora” [4]; su función refractora a su potencia dióptrica aproximada de +43.00 Dp; además, la córnea es la estructura corporal más sensible debido a su densa inervación, y cuenta con un mecanismo nutricional avascular para favorecer su transparencia, una de las características anatomofisiológicas más importantes. Igualmente, posee una relación funcional bioquímica debido a su alta concentración de glucosa y metabolismo basado en su síntesis aeróbica, lo que depende de los medios de oxigenación y mantenimiento aportantes a la biomecánica corneal que hacen que la córnea funcione a partir de la acción conjunta de dichos mecanismos [25].

Anatómicamente, la córnea está compuesta por cinco capas que se disponen en sentido anteroposterior de la siguiente manera: epitelio corneal, membrana de Bowman (basal), estroma, membrana de Descemet y endotelio.

Aunque está compuesta por diferentes estratos anatómicos, “las propiedades biomecánicas se deben a la estructura y función de su matriz extracelular, llamada estroma” [4], el cual constituye el 90% del espesor corneal total y se compone principalmente por una malla de fibras colágenas no aglutinadas, cuya longitud favorece que las ondas de luz incidentes atraviesen la estructura produciendo la refracción corneal. El estroma es reconocido en sentido biomecánico como matriz extracelular, debido a que sus fibras colágenas, células estromales (queratocitos), fibroblastos y la elastina componen su sustancia fundamental, hecho por el cual su bioquímica y ubicación de moléculas de glicosaminoglicanos favorecen en primera instancia el intercambio metabólico desde el humor acuoso subyacente [26].

Según esto, la mecánica estromal provee tensión y compresión dependientes de la hidratación corneal relativa, definida funcionalmente como *deshidratación corneal*; “los parámetros del material corneal dependen del espesor, designado por la

hidratación que posea” [5], toda vez que el material elástico aumenta en la misma proporción que disminuyen el espesor y la permeabilidad corneal, comprometiendo dinámicamente sus funciones y propiedades ópticas, como comportamientos que determinan el estudio de la biomecánica corneal.

Al igual que el estroma, el epitelio juega un rol fundamental en la biomecánica corneal, pues representa la capa corneal más externa y ocupa el 10% del espesor corneal total; además es la única capa regenerable con la propiedad de bloquear agentes patógenos y extraños para el ojo, proteger las estructuras internas y aportar resistencia mecánica a la córnea [6]; estas células tienen una fase proliferativa en la que se generan factores de diferenciación biomecánica, mediante los cuales se produce su diferenciación manifiesta en su morfología celular, la que a su vez se relaciona con el tejido corneal en general [7]. El epitelio posee una interacción metabólica con la película lagrimal, mediada por un significativo aporte en la hidratación corneal y la nutrición corneal [27].

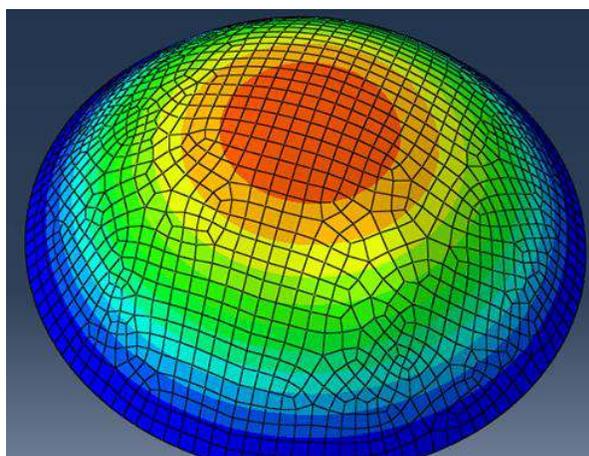


Figura 1. Esquemática corneal [32].
Representación de radios de curvatura y elevación mediante mapa cromático tridimensional, en la que se aprecia el detalle de regularidad de la superficie corneal.

Por su parte, el estroma está constituido células denominadas queratocitos, paradójicamente expuestas al medio ambiente y con una biomecánica sujeta a esta condición, contando con algunos marcadores de diferenciación denominados citoqueratina, involucrina y filaggrina [7], que fomentan su proliferación en el epitelio corneal.

Con base en estas consideraciones, el último aporte estructural de la córnea radica en la anatomofisiología endotelial, como capa celular posterior en estrecha relación con el humor acuoso, que junto con la membrana de Descemet regulan la hidratación y mantenimiento de la córnea. El endotelio es una capa mono estratificada no regenerable de células hexagonales, cuyo “aporte mecánico a la córnea es una mecano transducción de señales biofísicas que influyen en el comportamiento celular” [8]. Antes de mencionar las relaciones funcionales del tejido corneal con el flujo de humor acuoso, se debe tener en cuenta que la córnea y su función biomecánica puede afectar la refracción debido a que “el tejido corneal se antepone directamente en la vía visual” [28].

De acuerdo con lo anterior, cabe resaltar que hay una relación directa entre la presión intraocular y las características biomecánicas que posee la córnea, esto se debe a que la presión intraocular está designada por el flujo de humor acuoso tanto en la cámara posterior como en la cámara anterior, condición que refleja una posible alteración de la biomecánica del tejido corneal sujeta a un aumento o disminución de la presión intraocular y viceversa, lo que quiere decir que el adelgazamiento o engrosamiento del tejido corneal puede ser precursor de un ojo hipotónico o hipertónico respectivamente, influenciado por el espesor central de la córnea.⁹

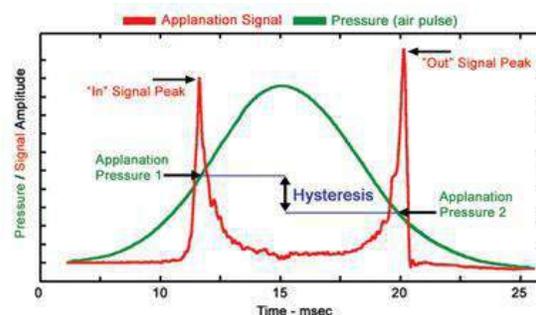


Figura 2. Factor de histéresis corneal [36].
La histéresis corresponde al rango o amplitud de presión permitida por la arquitectura corneal tras una deformación de su superficie causada por una fuerza aplicada.

En la actualidad, la biomecánica corneal se estudia comúnmente mediante tonómetros de contacto, neumáticos o de indentación, considerando —entre otros factores— la relación existente entre la presión intraocular (PIO) y las posibles variaciones de

comportamiento biomecánico corneal, aun cuando estos instrumentos no solo miden el tono del globo ocular sino diversas características funcionales y anatómicas. Estas herramientas no siempre van de la mano con la medición de la PIO, ya que algunas se basan en el rendimiento elástico corneal medido en sentido meridional y circunferencial en varios niveles que incluyen el central, paracentral, periférico y limbar [21].

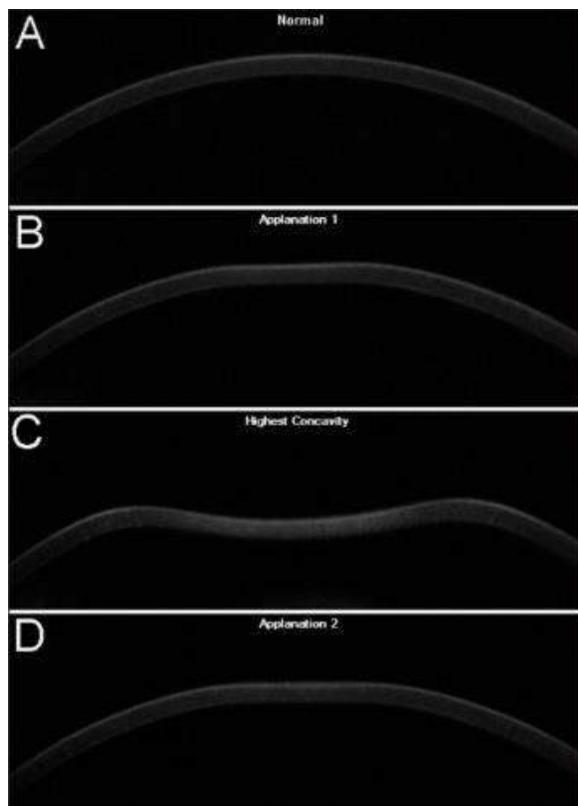


Figura 3. Factor de resistencia y elasticidad corneal [33].

En tal sentido, es oportuno mencionar que “la precisión de los instrumentos para mediciones corneales está directamente influenciada por las propiedades biomecánicas del tejido corneal” [9], ya que estas tecnologías no están diseñadas para estudiar los aportes individuales de los componentes mecánicos corneales, sino que los evalúan conjuntamente para inferir el desempeño corneal y disposición estructural adecuados; por el contrario, si la condición estructural de la córnea es anómala, dichas tecnologías evalúan el desequilibrio mecánico general y su deficiencia funcional.

INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN CORNEAL IN VIVO

Existen herramientas predictivas computacionales para estudiar la biomecánica corneal, considerando variables como espesor corneal central, PIO, amplitud del ápice corneal, propiedades viscoelásticas y factor de resistencia corneal. Dichos sistemas, denominados ORA (Ocular Response Analyzer) y Corvis ST [10,11] incorporan la microscopia de Brillouin, como método de exploración de mecánica celular *in vivo*, que representa una herramienta de alta precisión para la exploración biomecánica corneal.

Estas herramientas adoptan un sistema de exploración mediante la dispersión de rayos que se diseminan o refractan para ser posteriormente analizados e interpretados según su patrón de difracción, con lo cual se conoce la biomecánica de los tejidos, y se favorece su caracterización de cambios en función de eventuales enfermedades o pérdida de propiedades tisulares [23] según las características mencionadas a continuación:

Ocular Response Analyzer

El Ocular Response Analyzer (ORA) fue el primer instrumento diseñado para evaluar la biomecánica de corneal *in vivo*, presentado en el año 2005 [12]; consiste en un tonómetro de no contacto o NCT por sus siglas en inglés, o dispositivo de ablación bidireccional dinámico, capaz de monitorear la deformación corneal mediante un reflejo infrarrojo proyectado sobre el ápice corneal. La técnica de utilización de este dispositivo consiste en proyectar una columna de aire con cierta presión sobre el ojo del paciente, cuyo pulso está colimado con una configuración simétrica por el dispositivo que considera la presión de la fase interna y la presión externa; la medición de la presión es la base de estudio de las variables, ya que la córnea se aplanar o vuelve a su estado normal (antes del soplo de aire), siempre que el tejido se encuentre en perfecto estado. El aplanamiento se detecta mediante un pico en el reflejo infrarrojo, con un alto nivel de precisión, debido a que el instrumento compensa la presión estimada dentro de los valores de normalidad para evidenciar situaciones que pueden considerarse como deficientes [13].



Figura 4. Ocular Response Analyzer [13].

Esta técnica tiene como fin, evaluar la resistencia corneal a deformación inducida por factores externos, mediante datos cualitativos y cuantitativos que representan el factor de resistencia corneal sin descartar la PIO en la aplicación del método; en tal sentido se aborda el concepto de histéresis corneal, definida como la diferencia entre la presión exterior y la interior, para representar las propiedades viscoelásticas del tejido, o la capacidad corneal para recuperar su forma inicial tras una deformación inducida, a pesar de la diferencia de la presión ejercida por el tono ocular normal y el tonómetro de aplanamiento durante la medición; la evaluación de la histéresis juega un rol fundamental en el diagnóstico de algunas patologías no directamente asociadas con la córnea, toda vez que si es muy baja puede correlacionarse con glaucoma y neuropatía del nervio óptico.

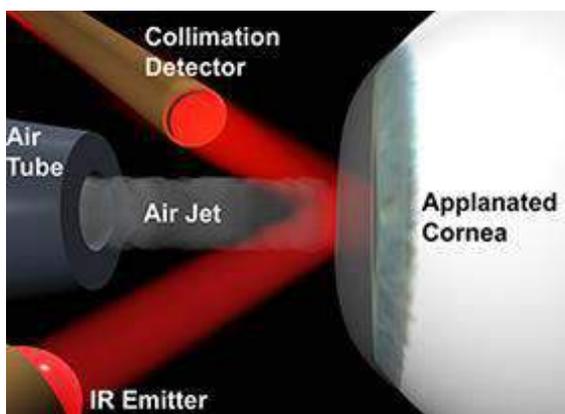


Figura 5. Principio fisiológico de medición con ORA [35].

Finalmente, la relación entre histéresis y factor de resistencia corneal pueden ser determinantes en el diagnóstico de ectasias corneales

[10], debido a que la reducción del factor de resistencia corneal favorece el adelgazamiento y deformidad corneal, ratificando que dicha variable es responsable de mantener la morfología corneal y de evitar su modificación estructural. Según el principio del ORA, los parámetros que caracterizan la deformación corneal están representados por la forma de la onda al impactar el tejido corneal, mientras que la intensidad de deformación se determina mediante la presión aplicada en el punto de lectura, la efectividad y las asociaciones de las variables evaluadas para deducir el estado y resistencia del tejido corneal [12].

La fiabilidad del ORA es alta “debido a que la medida y distribución de los factores biomecánicos son similares a los valores considerados como normales en ojos sanos” [24]. Así mismo, esta técnica representa una de las mejores y más avanzadas tecnologías para la integración de datos biomecánicos corneales, así como el diagnóstico oportuno y seguimiento en casos de patologías oculares que incluyen entre otras, ectasias incipientes, queratoconos o cualquier deformación corneal; además la técnica permite correlacionar datos para diagnosticar patologías probablemente asociadas con curvatura corneal excesiva y desequilibrio mecánico asociado individualmente a las capas de la córnea.

CORVIS ST

El Corvis ST fue introducido como el segundo instrumento para evaluar in vivo [9] y de forma más fiable “el comportamiento biomecánico de la córnea, para poder llegar a predecir enfermedades con insuficiencia biomecánica antes de que se manifiesten alteraciones morfológicas y clínicas” [14].



Figura 6. Corvis ST [37].

Al igual que el ORA, el Corvis ST constituye un sistema NCT compuesto por el mismo mecanismo simétrico colimador de aire, aunque con diferencias representativas que lo hacen más confiable que el primero, dada la incorporación de un sistema Scheimpflug ultrarrápido consistente en una cámara que registra 140 cuadros en 3D durante los 33 ms de la medida, referidos a los 8 mm centrales de la córnea, lo que permite una evaluación más detallada de todos los puntos corneales, proporcionando un perfil de las deformaciones corneales basado en los parámetros de una inspección dinámica evidenciada cuando la presión de aire cesa sobre el tejido corneal y este regresa a su estado normal; la amplitud de dicha deformación hace referencia al movimiento del ápice corneal antero-posterior, como instante en el que el aire reduce la presión ejercida sobre el tejido, y se determina el movimiento en función de la presión ejercida, representado por el punto más alto de ápice o *momento de concavidad*.

Además de la información relacionada, el Corvis ST proporciona datos de PIO ajustados biomecánicamente, así como la imagen de Scheimpflug de la córnea no perturbada, los que permiten calcular el aumento del espesor corneal desde el ápice hacia la periferia nasal y temporal, con lo cual se caracteriza o describe el espesor corneal dentro de su rango normal, no estandarizado. Esta técnica proporciona un valor cuantitativo denominado *índice biomecánico Corvis CBI*, resultante de la combinación de la medida del espesor del meridiano

horizontal con los parámetros de deformación corneal, cuya función es optimizar la precisión diagnóstica de patologías asociadas con deformación corneal como en queratocono [12].

En un estudio adelantado por Lee, Chang, Wong y cols. [15] en el que se empleó el Corvis ST en pacientes emétopes y con grados regulares de miopía, se evidenció que los defectos refractivos no influyen directamente en los resultados obtenidos por este dispositivo, considerando que su baja intensidad (inferior a -6.00 Dp) no se asocian con deformación o deficiencia corneal. Cabe agregar que los parámetros de deformación corneal no pueden estandarizarse debido a la heterogeneidad comportamental de las córneas; en tal sentido, se han promediado parámetros mediante el estudio de córneas sanas, que proporcionan una visión interpretativa global del ORA o el Corvis ST, proporcionando bases de criterio clínico para pronosticar y diagnosticar patologías asociadas con deformación corneal. Algunos parámetros específicos de medición logrados mediante estas tecnologías incluyen: “radio de curvatura corneal en las superficies anterior y posterior, paquimetría apical, volumen corneal y datos de aberración corneal” [16], los cuales se usan para caracterizar los cambios biomecánicos antes y después de la evaluación con un NCT, logrando que las respuestas obtenidas sean el resultado de la interacción entre “la geometría de la córnea, la presión intraocular y el comportamiento mecánico del tejido corneal” [17].

Tabla 1. Características de biomecánica corneal en pacientes sanos y con glaucoma.

Valores de referencia [40].

	Normales media±DS (rango) mm Hg	Glaucoma media±DS (rango) mm Hg
PIOG	14,0±3,8 (6 - 23)	18,1±5,0 (9 - 33)
PIOCC	14,4±3,1 (9 - 22)	18,9±4,8 (10 - 38)
PIOCC-PIOG	0,4±1,9 (-5 - 5)	0,9±2,8 (-6 - 9)
CH	10,4±1,6 (6 - 15)	10,3±2,2 (5 - 14)
CRF	10,1±1,6 (7 - 14)	9,8±2,2 (5 - 15)
CCT	541,9±35,5 (459 - 627)	552,7±32,9 (479 - 633)

La validación del ORA y el Corvis ST fue efectuada con base en los reportes obtenidos con el Pentacam (gold standar), para constatar su precisión en cuanto a curvatura corneal, además de verificar

que el factor de resistencia corneal y la histéresis corneal no estuviesen afectados por posibles datos erróneos reportados por estos dispositivos, lo que según Mohammad y cols. [18] no generó diferencias entre los resultados obtenidos con el Pentacam y los dispositivos referenciados [18].

MICROSCOPÍA ÓPTICA BRILLOUIN

La microscopia óptica Brillouin es otra tecnología de medición de la biomecánica corneal in vivo, basada en el análisis de dispersión de rayos luminosos tras impactar el tejido corneal, lo que permite identificar un patrón citoesquelético de caracterización de la ultraestructura corneal a partir del reconocimiento y distribución proteica [29]; en este sentido, la técnica involucra un mecanismo que

interpreta “el desplazamiento de frecuencia óptica de la luz que se dispersa” [19].

La técnica implementa una descripción celular detallada debido a su sensibilidad de detección proporcional de componentes líquido-sólidos, mediante los cuales se identifican alteraciones intracelulares y se especifica la interrupción de la biomecánica celular corneal en condiciones como el edema corneal; esta técnica permite develar como “el debilitamiento mecánico se concentra principalmente en el área de la protrusión corneal”¹², debido a la mutación cónica del tejido percibida mediante las imágenes de Brillouin, que indican un debilitamiento focal, generalmente sugestivo de desequilibrio o descompensación biomecánica corneal [11, 12].

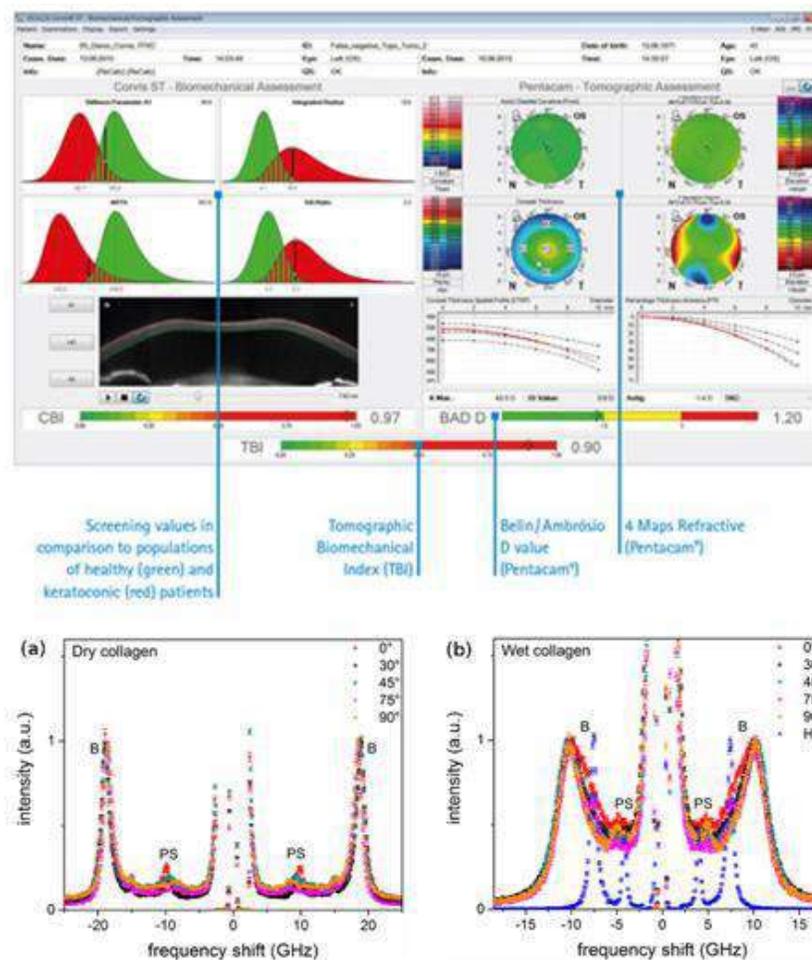


Figura 7. Biomicroscopia óptica de Brillouin (Resultados) [39].

DISCUSIÓN

La revisión teórica de las herramientas y dispositivos diagnósticos, revela nuevas tecnologías para el estudio personalizado de parámetros de la biomecánica corneal, mediante los cuales se logran diagnósticos más asertivos para el manejo de casos clínicos con compromiso o etiología corneal, y aunque dichas tecnologías adoptan características diversas, permiten, según el criterio y experticia clínica profesional, emplear la más conveniente según el caso estudiado. Algunas características diferenciales de dichos equipos destacan por ejemplo que el Corvis ST—respecto a ORA—, emplea una cámara de Scheimpflug que permite captar fotogramas y realizar una valoración in vivo de la respuesta corneal, mientras que el ORA, además de reunir numerosas características de Corvis ST, genera un nomograma de registro mediante el cual se realiza una exploración diagnóstica más sencilla respecto al registro gráfico lineal del Corvis ST, suponiendo incluso un menor costo de implementación, que lo hace una herramienta útil en casos de valoración prequirúrgica corneal, postoperatorios y valoraciones de seguimiento. Finalmente, estas tecnologías representan una alternativa diagnóstica de alta precisión, que a futuro y con el continuo desarrollo tecnológico se difundirá y empleará a mayor escala en los escenarios clínicos de optometría y oftalmología.

CONCLUSIONES

La importancia de estas técnicas de exploración resulta relevante, dada la incidencia de alteraciones o patologías corneales, ectasias, y procesos degenerativos que afectan directamente la función visual, debido a que la aberración corneal constituye el 80% de las aberraciones oculares totales [20].

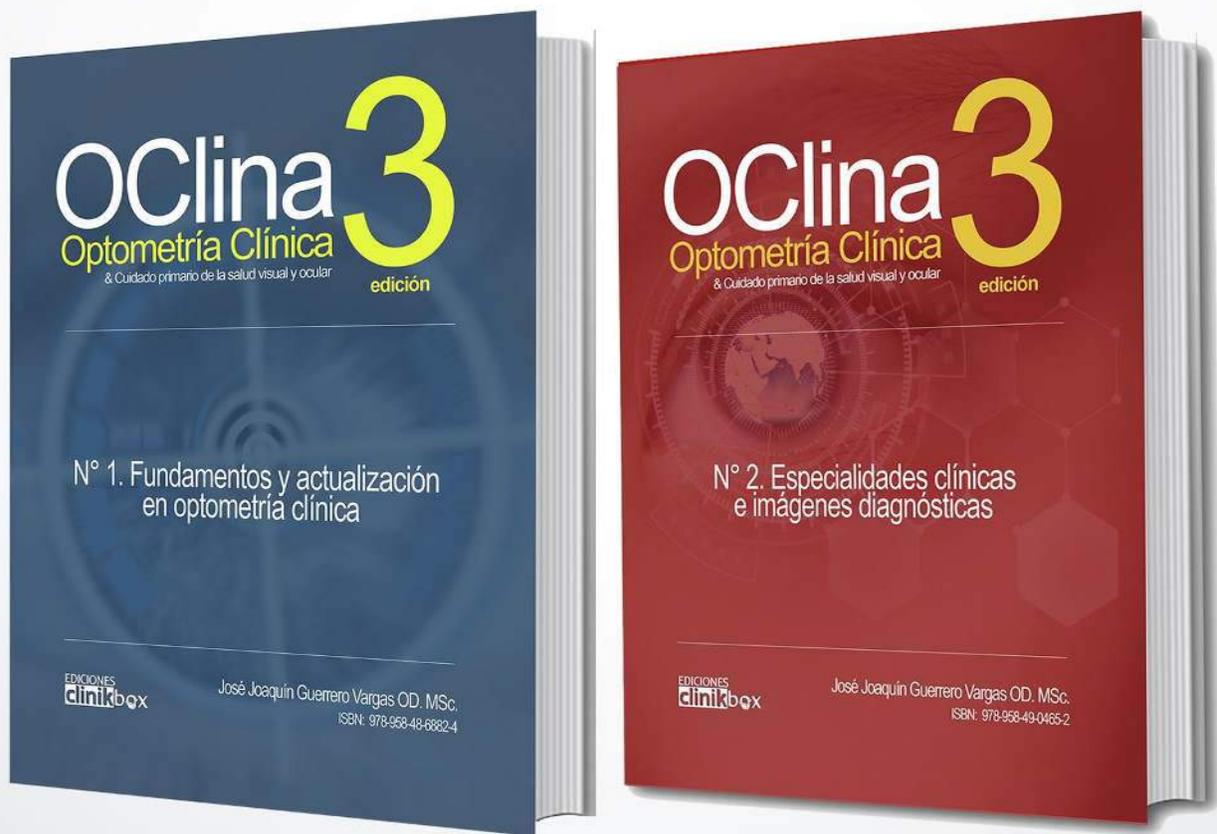
Sin duda, la tonometría de no contacto representa un apoyo fundamental para la optometría y la oftalmología, toda vez que fortalece las técnicas de exploración corneal, el diagnóstico y tratamiento de numerosas patologías visuales y oculares causantes de discapacidad visual. Adicionalmente, los avances para mejorar los instrumentos existentes, y desarrollar otros que permitan evaluar además de la biomecánica corneal, el comportamiento de la córnea como medio refractivo óptico y de protección, se suma a los nuevos manejos clínicos que representan avances notables para las intervenciones quirúrgicas de alta complejidad como las queratoplastias [30]. En tal sentido, la innovación tecnológica logrará mayor precisión diagnóstica, corrección y calidad de tratamiento a los pacientes con patologías oculares que representan dificultad para su cotidianidad, toda vez que mejorará la calidad de vida del paciente en la medida en que se articule el trabajo interdisciplinario en los ámbitos profesionales de optometría y oftalmología.

REFERENCIAS

1. Piñero Llorens DP, Alcón Gargallo N. Corneal biomechanics: a review. *Clinical and experimental optometry*; 2015.
2. Buey SM. Estudio de la biomecánica corneal: relación entre las propiedades biomecánicas corneales, determinadas mediante el Ocular Response Analyzer ORA. Tesis. Zaragoza, España: Prensas de la Universidad Zaragoza; 2013.
3. Gerard AA, Morton HF. Integrative biomechanics: A paradigm for clinical applications of fundamental mechanics [1a ed]. Elsevier; 2009.
4. Marbini H Hatami. Biomechanical properties of corneal extracellular matrix using experimental and computational methods; 2016.
5. Etebu E, Mabini HH. Hydration dependent biomechanical properties of the corneal stroma; 2013.
6. Ahmed Elsheit DD, Alhasso Ramma P. Assessment of the epithelium's contribution to corneal biomechanics [1a ed.] Elsevier; 2008.
7. Eberwein P, Steinberg T, Schulz S, Zimmermann D, Accardi R, Beck D, Reinhard T, Tomakidi P. Expression of keratinocyte biomarkers is governed by environmental biomechanics. Elsevier; 2011.

8. Ali M, Raghunathan V, Li J Y, Murphy CJ, Thomasy SM. Biomechanical relationships between the corneal endothelium and Descemet's membrane; 2016.
9. Osuagwu LU, Ogbuehi CK. Corneal biomechanical properties: Precision and influence on tonometry. Elsevier; 2014.
10. Piñero Llorens DP, Alcón Gargallo N. In vivo characterization of corneal biomechanics; 2014.
11. Ariza GM, Redondo S, Piñero Llorens DV, Calvo B, Rodriguez M JA. Predictive tool for determining patient-specific mechanical properties of human corneal tissue. Elsevier B.V.; 2017.
12. Allan Luz, Faria C F, Salomao Q M, López T B, Conde B. Rúa. Corneal biomechanics: ¿where are we? Elsevier; 2016.
13. Buey S MA, Cristóbal B J, Lavilla G L. Estudio de la biomecánica y la presión intraocular con el Ocular Response Analyzer. Elsevier; 2014.
14. Peris M C, Diez A A, García D C. Nuevas tecnologías para el estudio de la biomecánica de la córnea: Corvis ST y otros dispositivos. Cap 10. Elsevier; 2014.
15. Lee R, Chang RT, Wong IYH, Lai JSM, Lee JWY, Singh K. Assessment of corneal biomechanical parameters in myopes and emmetropes using the corvis ST; 2016.
16. Nemeth G, Szalai E, Hassan Z, Flasko Z, Modis L. Corneal biomechanical data and biometric parameters measured with scheimpflug-based devices on normal corneas; 2017.
17. Dupps J W, Cynthia J Roberts. Corneal Biomechanics: A Decade Later. Elsevier; 2014.
18. Mohammad R. Sedaghat, Vahid M. Zadeh, Kavehadakar, KadivarSakineh, Abrishamiojtaba. Normative values and contralateral comparison of anterior chamber parameters measured by Pentacam and its correlation with corneal biomechanical factors. Elsevier; 2017.
19. Giuliano Scarcelli. Noncontact Mapping of Intracellular Elasticity via Brillouin Microscopy. Elsevier; 2016.
20. Delgado S, Velazco, J, Delgado RM, Ruiz Quintero N. Correlation of higher order aberrations in the anterior corneal surface and degree of keratoconus measures with a Scheimpflug camera. Arch Socespoftalmol. Elsevier; 2016.
21. Hjortdal J. Regional elastic performance of the human cornea. Journal of Biomechanics Elsevier; 1999.
22. Hugar D, Albenalvanisevic J. Materials characterization and mechanobiology of the eye. Materials Science and Engineering: c. Elsevier; 2013.
23. Meek KM, Quantock AJ. The use of X-ray scattering techniques to determine corneal ultrastructure. Progress in Retinal and Eye Research. Elsevier; 2001.
24. Montard R, Kopito R, Touzeau O, Allouch C, Letaief I, Borderie V, Laroche L. Ocular response analyzer: feasibility study and correlation with normal eyes. Europe PMC. PubMed; 2007.
25. Berman E.R. Biochemistry of the Eye. Springer; 1991.
26. Félétou Michel. The endothelium. Bookshelf, NCBI; 2011.
27. Aldalawi Nada H, Hayes S, O'Brart DPS, O'Brart ND, Meek KM. An investigation into corneal enzymatic resistance following epithelium-off and epithelium-on corneal cross-linking protocols. Science Direct. Elsevier; 2016.
28. Shin TJ, Vito RP, Johnson LW, McCarey BE. The distribution of strain in the human cornea. Journal of Biomechanics. Elsevier; 1997.
29. Rojanasakul Y, Robinson JR. The cytoskeleton of the cornea and its role in tight junction permeability. International Journal of Pharmaceutics. Elsevier; 1991.
30. Wang S, Ghezzi CE, Gomes R, Pollard RE, Funderburgh JL, Kaplan DL. In vitro 3D corneal tissue model with epithelium, stroma and innervation. Biomaterials. Elsevier; 2017.
31. Tejido corneal. Imagen disponible en: http://www.qvision.es/blogs/joaquin-fernandez/files/2017/01/cb_04.png [Consultado el 13-08-2020]

32. Biomecánica corneal. Imagen disponible en: <http://www.qvision.es/blogs/joaquinferrandez/files/2017/01/dfd4a426198712cf2fb9ffa7c8132826-724x1024.jpg> [Consultado el 13-08-2020]
33. Ocular Response Analyzer. Imagen disponible en: <https://media.opthalmologyweb.com/m/27/product/53115-400x300.jpg> [Consultado el 13-08-2020]
34. ORA technology. Imagen disponible en: https://www.appslibrary.com/assets/MS167/IMG/ora_applanation1.jpg[Consultado el 13-08-2020]
35. Hysteresis corneal. Imagen disponible en: https://www.reviewofophthalmology.com/CMSImagesContent/2006/12/1_13186_0.jpg[Consultado el 13-08-2020]
36. Corvis ST. Imagen disponible en: https://d20525xyrfxle.cloudfront.net/site_assets/images_v2/img_101472756240.jpg [Consultado el 13-08-2020]
37. Corvis ST analysis. Imagen tomada de: https://www.oculus.de/fileadmin/images/produktbilder/corvisst/biomechanische_eigenschaften/tomographic_biomechanical_index_small.jpg[Consultado el 13-08-2020]
38. Microscopia óptica de Brillouin. Imagen tomada de: https://cloudfront.jove.com/files/ftp_upload/54648/54648fig2.jpg[Consultado el 13-08-2020].
39. Zanutigh V, Daroni M, Garcia G, Bonavita C, Albertazzi R. Estudio comparativo de las características biomecánicas de la córnea en una población de pacientes normales y con glaucoma de Buenos Aires; 2007.



Felicitemos a
Revista Kontactology
en su lanzamiento, y auguramos protagonismo
en su objeto científico de difusión libre a toda la
comunidad optométrica Iberoamericana.

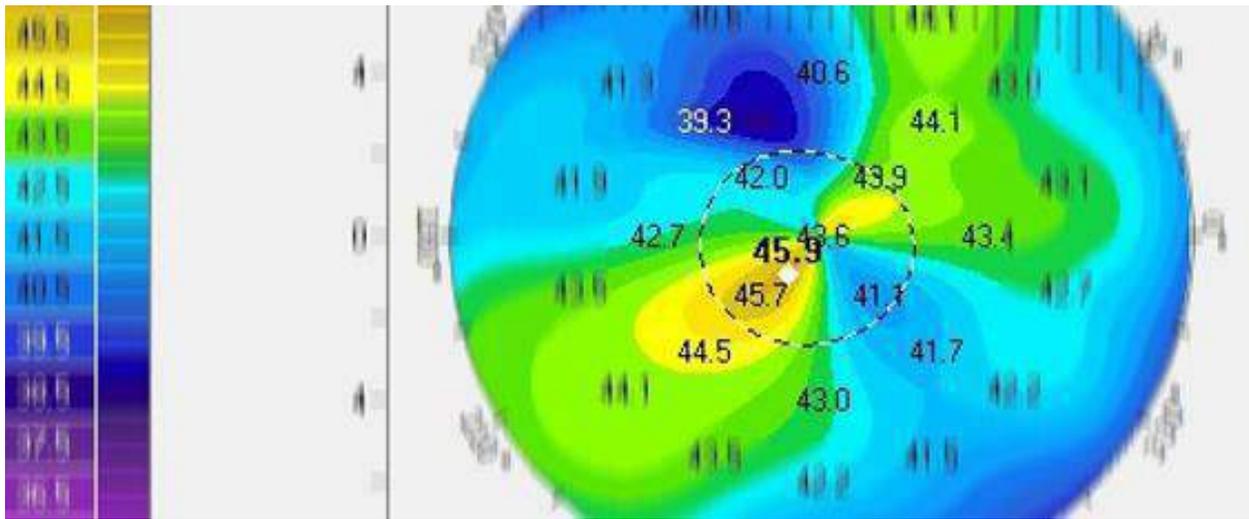
Mapas de elevación: ¿cómo interpretarlos y utilizarlos en la práctica diaria?

Elevation maps: ¿how to interpret and use them in daily practice?

REVISIÓN

OMAR SÁMANO LÓPEZ⁸

Citación: Sámano López O. Mapas de elevación: ¿cómo interpretarlos y utilizarlos en la práctica diaria? Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



INTRODUCCIÓN

La técnica actual de diseño y fabricación de lentes de contacto asistida mediante tornos de control numérico, incorpora particularidades de diseño en la zona óptica que incluso corrigen aberraciones residuales de alto orden (HOA) mediante tecnologías que incluyen *wave front*, en lentes esféricas, esféricas, multicurvas, oblatas, prolatas, así como bordes simétricos, rotacionalmente asimétricos, o por cuadrantes, entre otras características que favorecen el alineamiento casi perfecto entre córnea y lente de contacto en la mayoría de los casos, lo que además de brindar mayor confort al paciente, preserva la fisiología corneal y asegura la salud e integridad corneal en el corto, mediano y largo plazo.

De forma paralela, se dispone de instrumentos diagnósticos que representan la topografía corneal anterior y posterior, cuya aplicación en contactología simplifica y mejora las adaptaciones de lentes de contacto de diseño especial, que en últimas mejoran los resultados visuales y la calidad de vida del paciente, según se amplía a continuación:

DESARROLLO

Desde hace más de un siglo, cuando se comprobó el aporte de dos terceras partes de la potencia dióptrica ocular por parte de la córnea, se han desarrollado numerosos instrumentos y técnicas para medir su curvatura, como la queratoscopía —implementada por Cuignet en 1920—, mediante la cual se estudió cualitativamente la imagen reflejada

por la superficie corneal anterior [1]; posteriormente von Helmholtz inventó el queratómetro [2] mientras que von Graefe describió por primera vez el queratocono [3], hasta que en 1880 el oftalmólogo portugués Antonio Plácido da Costa creó una placa circular sostenida por un mango provista con anillos concéntricos y un agujero central, a través del cual se observaba el reflejo corneal de los anillos en lo que se constituyó como el disco de Plácido [4], a partir del cual se fundamentó el principio óptico de los actuales topógrafos corneales.

El primer topógrafo computarizado (videoqueratoscopio) fue desarrollado en 1980 en la Universidad de Indiana, basándose en el mismo principio de reflexión anteriormente descrito, mediante el cual se reconstruyó la topografía corneal a partir del análisis de la imagen de los discos de Plácido reflejada en la cara corneal anterior (Figura 1) [5].

Aunque esta técnica adopta variantes de mapas de registro topográfico con utilidades específicas para el estudio corneal, los mapas de elevación resultan más sensibles y aportan más información específica para la detección temprana de ectasias corneales; a diferencia de la topografía de curvatura, la de elevación obtiene su registro de curvatura mediante un sistema que integra la cámara de Scheimpflug (Figura 1) con incidencia en forma de hendidura, y un registro mediante OCT (Tomografía de coherencia Óptica), que son generados simultáneamente por el dispositivo [6].

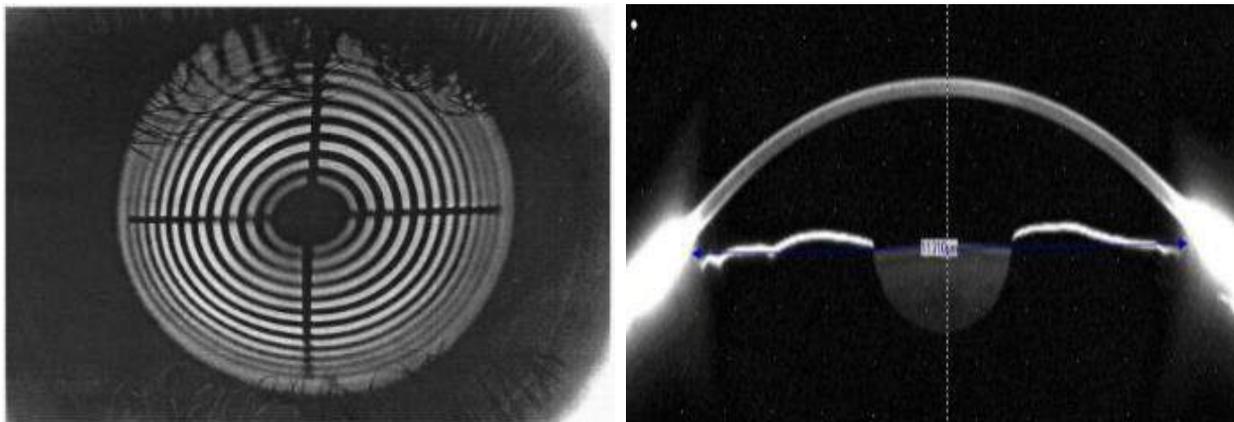


Figura 1. Topografía con discos de Plácido versus tomografía con cámara de Scheimpflug.

Una analogía para entender las diferencias entre ambos sistemas, alude a que el sistema de curvatura se asemeja a la medición de la graduación de un lente a través del lensómetro, que si bien mide con exactitud la potencia dióptrica, no aporta información sobre la forma superficial de la lente, toda vez que diferentes formas de superficie pueden generar una potencia dióptrica común (Figura 2) [7].

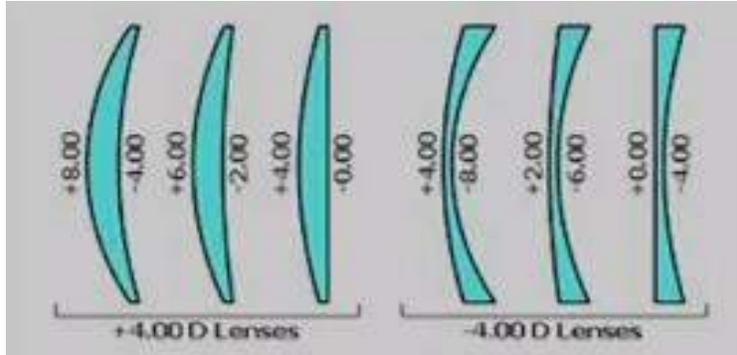


Figura 2. Lentes de +4.00 Dp y -4.00 Dp mediante diversas combinaciones de curvatura.

Detalle de diferencias alcanzadas tanto en el espesor como en la apariencia de las superficies del lente, mediante combinaciones de curvas base en potencias dióptricas similares.

Algo similar ocurre con la topografía de curvatura, la cual ofrece poca información sobre la forma y solo proporciona datos de la superficie corneal, mientras que los datos obtenidos mediante el sistema de elevación, brindan información detallada de la forma real de la superficie corneal, independientemente del eje, orientación y posición de la zona analizada, además de la posibilidad de obtener los mapas de curvatura anterior y posterior, elevación anterior y posterior, aberrometría y paquimetría corneal [8].

El análisis de la topografía por elevación parte del referente de la mejor esfera de referencia (*BSF* o

Best Fit Sphere) [9], a partir de la cual se generan los mapas de elevación, cuya interpretación se asocia con la analogía correspondiente a la medición de la altura de un edificio, la cual puede variar según la referencia empleada para medirlo; por ejemplo: si se hace desde una banqueta o al nivel del mar.

En tal sentido, el topógrafo de elevación calcula la *BFS* a partir de la media entre el punto corneal más elevado y más deprimido, considerando la naturaleza esférica corneal, según la cual esta superficie adopta mayor incurvamiento central y aplanamiento periférico (Figura 3) [10].

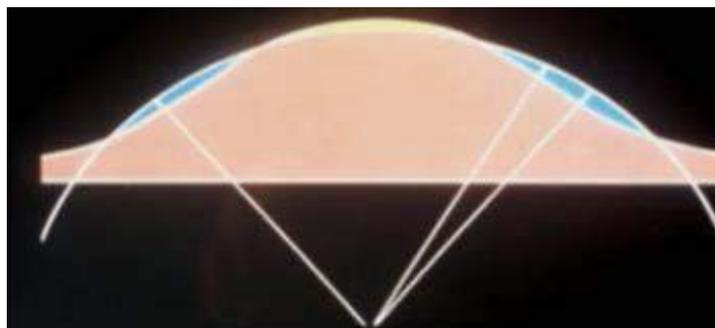


Figura 3. Mapa de elevación mediante triangulación.

Sin requerir una superficie reflectiva clara, el registro topográfico puede obtenerse incluso en superficies totalmente distorsionadas.

La elevación representada en el mapa indica la diferencia de altura en micras (μm) respecto a la *BSF*, representando en color verde el alineamiento exacto ($0.0 \mu\text{m}$), en colores cálidos la elevación por encima de la *BFS* con signo positivo, y en colores oscuros o fríos con signo negativo, las áreas ubicadas debajo de la *BFS* (Figura 4) [11].



Figura 4. Convención colorimétrica empleada en mapas de elevación.

Córnea normal

En condiciones anatómicas normales la córnea adopta una forma prolata, cuyo centro se eleva sobre la BFS originando en el mapa topográfico una colina central, rodeada por un “mar anular” situado por debajo de la superficie de referencia (BSF), que se sucede con un aplanamiento periférico hasta elevarse nuevamente para adoptar tonos cálidos en un delgado anillo periférico (Figura 5) [12].

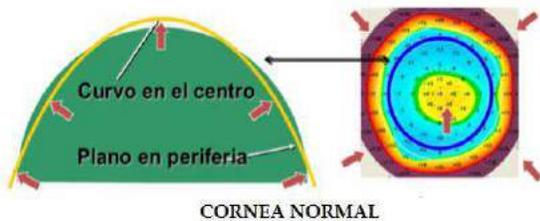


Figura 5. Córnea normal respecto a la BSF de la topografía por elevación.

Córnea con astigmatismo regular

La córnea con astigmatismo regular adopta una superficie tórica, caracterizada por dos meridianos principales que guardan ortogonalidad recíproca, es decir, que guardan una

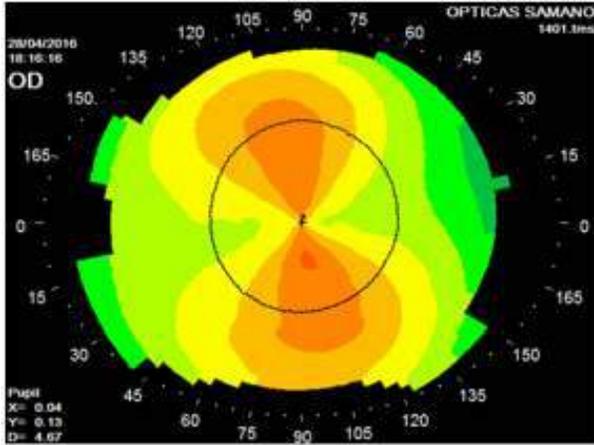
perpendicularidad de 90° entre ellos [13], haciendo que el perfil más curvo ocupe un plano inferior a la BSF, mientras que el más plano se eleva sobre esta, lo que en conjunto origina un patrón topográfico en forma de “silla de montar” (Figura 6) [12].



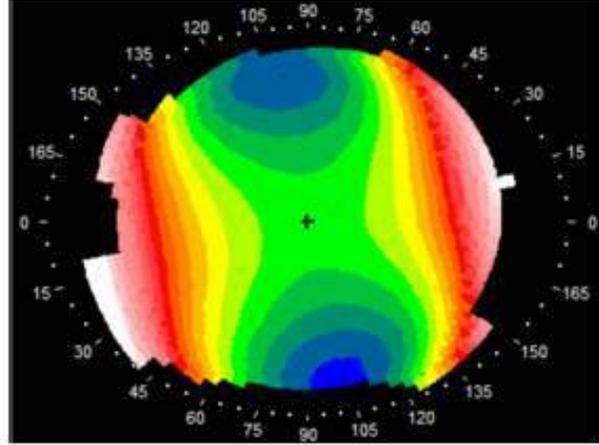
Figura 6. Córnea astigmática según perfil de elevación y BSF (en verde).

Colores invertidos

En la córnea astigmática, los colores del mapa de curvatura se mostrarán invertidos respecto al mapa de elevación, en tanto que el meridiano más curvo –representado en rojo según curvatura– caerá bajo la BFS, última representada en azul según el mapa de elevación; mientras que el meridiano más plano representado en azul según curvatura, superará la BFS representada en rojo según el mapa de elevación (Figura 7).



MAPA DE CURVATURA

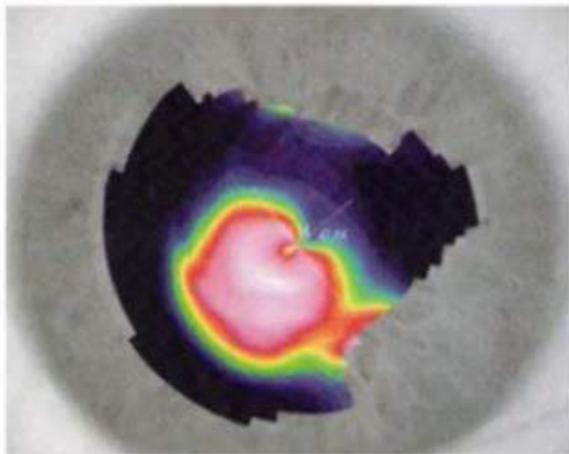


MAPA DE ELEVACIÓN

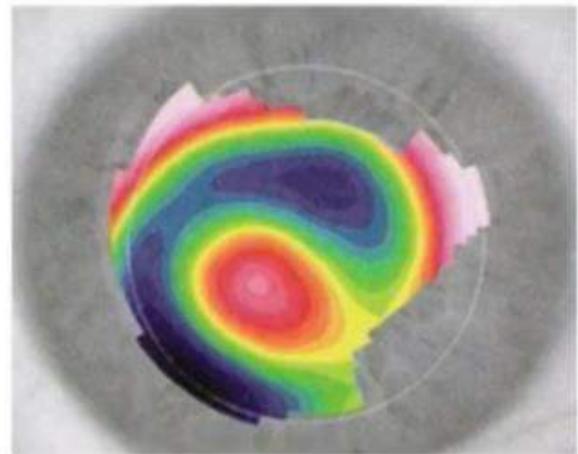
Figura 7. Mapas comparativos de curvatura y elevación en córnea con astigmatismo regular, tomados en el mismo ojo del paciente.
Fuente: Elaboración propia.

Colores iguales

Por su parte, en las córneas ectásicas con queratocono tanto el mapa de curvatura como el de elevación coinciden, en tanto que la zona ectásica o más curva representada en rojo en el mapa de curvatura), también subtiende mayor elevación respecto a la BSF, y se representa en rojo en este mapa homólogo (Figura 8) [12]; esto representa un punto de partida para el análisis de estos casos, pues según el tamaño, ubicación y extensión del queratocono, pueden generarse numerosos mapas de elevación con características individuales para su estudio.



MAPA DE CURVATURA



MAPA DE ELEVACIÓN

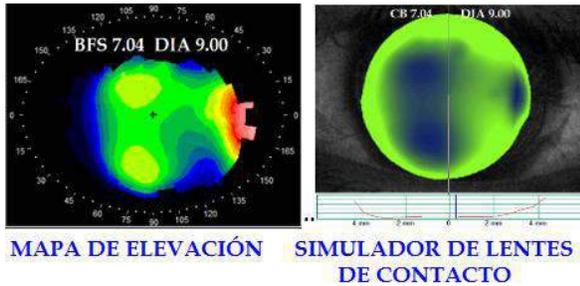
Figura 8. Mapas comparativos de curvatura y elevación en córnea con queratocono.

ADAPTACIÓN DE LENTES DE CONTACTO ASISTIDA CON MAPA DE ELEVACIÓN

En la adaptación de lentes de contacto RGP corneales, el mapa de elevación representa una herramienta precisa que asemeja al patrón fluorográfico empleado en la adaptación tradicional

[14]; en principio, la BFS generada por el equipo equivale a la curva base de un RGP esférico situado sobre la córnea, que permite visualizar de modo preliminar el fluorograma estático (Figura 9), además de variar dicho valor referencial según cada caso, estrechando o aplanando la curva base del “lente

virtual” de prueba, para simular la adaptación real y reducir la cantidad de lentes de prueba empleados en la adaptación, lo que además de ahorrar tiempo en el gabinete, reduce la exposición mecánica e incomfort corneal derivado de pruebas de adaptación insistentes con varios lentes de contacto.



MAPA DE ELEVACIÓN SIMULADOR DE LENTES DE CONTACTO
Figura 9. Similitud entre mapa de elevación y fluorograma simulado del lente de contacto de prueba.
 Fuente: Elaboración propia.

En el mapa de elevación, los colores fríos representarían zonas topográficas “deprimidas”, asociadas con acumulación de fluoresceína o zonas de “no contacto” corneal, que predisponen a la formación de burbujas o *dimple veiling*; por otra parte, el color verde indica alineamiento entre la superficie posterior del lente y la cornea, o “toque tipo pluma”, mientras que los colores cálidos [15] que van desde verde amarillo hasta rojo o rosa, indican un toque variable desde leve hasta severo que depende de la intensidad del color.

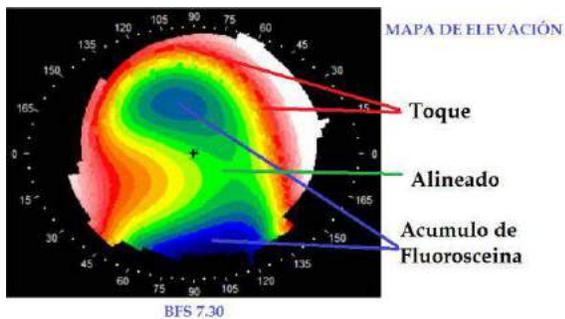


Figura 10. Mapa de elevación. Fuente: elaboración propia.

Otros aspectos influyentes en el fluorograma real incluyen el diámetro total del lente de prueba y la zona óptica, su diseño esférico, esférico o multi curvo, amplitud y radios de curvatura de curvas periféricas, así como la excentricidad aplicada al lente, entre otros, lo que hace relevante el conocimiento de las cajas de prueba empleadas y sus parámetros, que junto con la

práctica y experiencia profesional resultan fundamentales para desarrollar la habilidad adaptativa.

DISCUSIÓN

Entre las numerosas aplicaciones de los mapas de elevación en la adaptación de lentes de contacto se destaca la interpretación del patrón original [7] (Figura 10), que junto a otras variables clínicas e idiosincráticas, permite elegir el tipo de lente de prueba inicial –corneal o escleral–, considerando que toda alturas diferenciales de elevación inferiores a 350µm entre los puntos corneales más alto y más bajo permiten adaptaciones más exitosas, mientras que diferencias superiores sugieren el uso de lente de contacto esclerales [16].

Los lentes de contacto RGP corneales se eligen según la información proveída por el mapa axial, considerando que en casos de astigmatismo regular de etiología corneal mayor a 2.50 Dp, se opta por lentes de diseño bitórico para mejorar su desempeño y centraje, mientras que en caso de queratocono es preferible optar por el diseño esférico o multi curvo.

Además del diámetro horizontal de iris visible (DHIV), la elección inicial del diámetro total de lentes RGP corneales depende de la posición palpebral superior en mirada primaria, ya que el borde palpebral supera el limbo corneal superior, debe emplearse la técnica de retención superior, con un mayor diámetro del lente para brindar comodidad, y evitar el roce del párpado con el lente tras cada parpadeo.

Cuando la posición del párpado superior está a nivel del limbo o no lo toca, puede elegirse la adaptación inter palpebral seleccionando un lente con menor diámetro para favorecer el centraje [17].

La información suministrada por el mapa de elevación debe complementarse con el mapa axial, considerando que este último revela la diferencia de poder dióptrico en la zona pupilar, mientras que el mapa simultaneo proporciona información relativa a ubicación y tamaño real de la ectasia corneal.

CONCLUSIONES

Para el especialista en lentes de contacto es imprescindible conocer, utilizar y dominar la información suministrada por los equipos de análisis

de segmento anterior —especialmente topógrafos y tomógrafos corneales—, toda vez que sus reportes como mapas de curvatura y elevación, ofrecen un alto nivel de predictibilidad de comportamiento y adaptación de los lentes de contacto respecto a la superficie ocular, incluso antes de insertar estos dispositivos en la superficie ocular.

En el mismo sentido, la percepción inicial del paciente o experiencia de uso de lentes de contacto resultan cruciales, en tanto que muchos de ellos renuncian a utilizarlos por experiencias traumáticas, o

adaptaciones fallidas basadas en cálculos o diseños inapropiados que limitan o impiden su uso diario.

Estas consideraciones pueden trascender en la vida del paciente, debido a que en casos complejos los lentes de contacto pueden cambiar la vida del paciente, en tanto afecten positivamente su visión y labores cotidianas de locomoción, conducción, estudio o trabajo, especialmente cuando los lentes de contacto constituyen un recurso de desenvolvimiento, calidad de vida y realización personal imposible de lograr mediante otros tratamientos.

REFERENCIAS

1. Brody J, Waller S. Corneal topography: History, technique and Clinical Uses. *International Ophthalmology Clinics: Summer 1994* – 3(34):197-207.
2. Godefrooij D, Galvis V, Et. Al. Von Helmholtz's Ophthalmometer: historical review and experience with one of the last surviving original devices. *Acta Ophthalmológica*, 2018; 3(96):314-320. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/aos.13493>.
3. Marmon M, Albert D. *Foundations of Ophthalmology, Great Insights that Established the Discipline*. Springer International Publishing. ISBN978-3-319-59640-2. 2017:108.
4. Vidal R. Topografía Corneal por elevación mediante Pentacam, Análisis e interpretación Clínica. Universidad La Salle. 2019:20.
5. Vivo F, Garrido J. Topografía corneal mediante discos de Plácido. Estrategias de optimización de la estimación topográfica. *Gaceta Optometría y Óptica Oftálmica*; 2011.
6. Van der Worp, E, Kojima R, Et. Al. Differentiating Regular from Irregular Corneas: Corneal topography is instrumental in evaluating corneal shape and choosing the best lens for each eye. *Contact Lens Spectrum*. September 2020:20-30.
7. Belin. M. *Understanding Corneal Tomography, A Comprehensive Course*. Touch Medical Media. https://www.youtube.com/watch?v=_nSwD10fm0c&t=1256s. SOE 2019.
8. Sinjab M. *Corneal Tomography in clinical Practice (Pentacam System), Basics and Clinical Interpretation*. Third Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019.
9. Gatinel D, Malet J, Et. Al. Corneal Elevation Topography: Best Fit Sphere, Elevation Distance, Asphericity, Toricity and Clinical Implications. *Cornea*; 2011. doi:10.1097/ICO.0b013e3181fb4fa7.
10. Henríquez M. Queratocono, Diagnóstico y progresión Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=2VV8qqiVilw>.
11. Kojima R, Dávila E. [Spectrum Internacional]. Interpretación topográfica de corneas irregulares y adaptación de LC. [Archivo de video]; 2018. Recuperado de <https://youtu.be/h4Bg0hB6jzg>.
12. Martin C. Queratóconos con Pentacam. ADMIRAVISIÓN CORACHÁN, BARCELONA. OCULUS Optikgeräte GmbH. <https://www.youtube.com/watch?v=c2ATdjdfFrw&t=300s>. Año 2016.
13. Guerrero Vargas JJ. *Optometría Clínica (2ª ed.)*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina; 2012:338-39.
14. Phan Shibayama V. Putting it On the Map: Fitting Rigid Lenses Using Corneal Topography. *Review of Cornea & Contact Lens*; 2016.
15. Piñeiro D. ¿Qué son las aberraciones corneales? [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=7NqEUACZSts>. 2017.

16. Barnett MK. Johns L. Ophthalmology: Current and Future Developments Volume 4 (Contemporary scleral lens Theory and application). Bentham Books. ISBN-13:1681085678, ISBN-10:1681085674; 2018:78-80.
17. Quinn T. Specialty GP Lens Fitting Tools and Techniques. GP Lens Institute; 2020. <https://www.gpli.info/webinar-bonus-2020-04/>.

Actitudes y conocimientos de optómetras, pacientes pediátricos y padres frente al uso de lentes de contacto en niños. Medellín, 2017

Attitudes and knowledge of optometrists, pediatric patients and parents about the use of contact lenses in children. Medellín, 2017

RESULTADOS

GÓMEZ FERNÁNDEZ YA⁹, GIRALDO GUALDRÓN LE¹⁰, ROJAS BOTERO ML¹¹, GORDO PEÑA LP¹², CORREA GAMBA LJ¹³

Gómez Fernández YA, Giraldo Gualdrón LE, Rojas Botero ML, Gordo Peña LP, Correa Gamba LJ. Actitudes y conocimientos de optómetras, pacientes pediátricos y padres frente al uso de lentes de contacto en niños. Medellín, 2017. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

El objetivo del estudio fue identificar las actitudes y conocimientos de optómetras, pacientes pediátricos y padres frente al uso de lentes de contacto en niños, Medellín 2017, mediante un estudio descriptivo, observacional de corte transversal. Se aplicaron entrevistas formalizadas a través de un cuestionario a 159 optómetras y 310 niños y padres. La muestra fue aleatoria simple para el primer grupo y probabilística estratificada multi etápica para el segundo y tercer grupo estudiado. El análisis se realizó a través del programa SPSS, haciendo uso de estadística descriptiva y exploraciones de asociación. Los resultados revelaron que el 82,2% de los optómetras de Medellín han adaptado lentes de contacto por lo menos una vez, con barreras de práctica como los padres y el factor económico, considerando que los defectos refractivos elevados, la afaquia y anisometropía son las indicaciones más importantes. Respecto a los niños, 84,2% reportaron estar cómodos con su corrección óptica; 26,5% refirieron una percepción desfavorable de sus pares por el uso de la misma, y 31,6% preferirían usar lentes de contacto. En relación a los padres, se encontró que el 67,6% consideraban mejor el uso de gafas que de lentes de contacto; que la manipulación para los niños era difícil (76,3%); que no eran responsables para el mantenimiento (66,2%); y que el uso de este tipo de corrección óptica era un motivo de estrés para ellos (76,3%). Se concluye que los optómetras que ejercen en Medellín deben estandarizar su conocimiento sobre adaptación pediátrica de lentes de contacto con mayor acompañamiento y seguimiento, tanto a niños como a sus padres para identificar las necesidades visuales y sociales en cada caso. **Palabras claves:** Lentes de contacto, Pediatría clínica; Percepción visual; Actitudes de acudientes.

⁹ Optómetra. Universidad Antonio Nariño, Colombia. Autor responsable de la correspondencia: alejandromez92@gmail.com.

¹⁰ Optómetra. Universidad Antonio Nariño, Colombia.

¹¹ Optómetra Universidad de la Salle; Colombia, Magister en epidemiología del CES, Colombia; Especialista en Gerencia de la Salud Pública CES, Colombia.

¹² Profesional en Gerencia de Sistemas de Información en Salud; Colombia; Doctora en Epidemiología, Universidad de Antioquia, Colombia; Magister en Epidemiología, Universidad CES, Colombia; Docente Universidad Antonio Nariño, Medellín Colombia.

¹³ Optómetra, Universidad de la Salle, Colombia; Magister Ciencias de la Visión, Universidad de la Salle, Colombia; Docente Universidad Antonio Nariño, Medellín Colombia; Tutor del trabajo de grado.

ABSTRACT

The objective of the study was to identify the attitudes and knowledge of optometrists, pediatric patients and parents regarding the use of contact lenses in children, Medellín 2017, through a descriptive, observational cross-sectional study. Formalized interviews were applied through a questionnaire to 159 optometrists and 310 children and parents. The sample was simple random for the first group and multi-stage stratified probabilistic for the second and third groups studied. The analysis was carried out through the SPSS program, making use of descriptive statistics and association explorations. The results revealed that 82.2% of the optometrists in Medellín have adapted contact lenses at least once, with barriers to practice such as parents and the economic factor, considering that high refractive errors, aphakia and anisometropia are the most important indications. Regarding children, 84.2% reported being comfortable with their optical correction; 26.5% reported an unfavorable perception of their peers for the use of it, and 31.6% would prefer to wear contact lenses. In relation to parents, it was found that 67.6% considered the use of glasses better than contact lenses; that manipulation for children was difficult (76.3%); that they were not responsible for maintenance (66.2%); and that the use of this type of optical correction was a source of stress for them (76.3%). It is concluded that the optometrists practicing in Medellín should standardize their knowledge on pediatric contact lens adaptation with greater accompaniment and follow-up, both to children and their parents to identify the visual and social needs in each case. **Key Words:** Contact lenses, Clinical pediatrics; Visual perception; Attitudes of guardians.

INTRODUCCIÓN

Visión 2020 [1], programa de acción global para la ceguera evitable, estima que dentro del grupo de edades entre 0 y 14 años existen 18.939 millones de niños con discapacidad visual, causados en parte por defectos refractivos sin corregir y afaquia. En Colombia, según la última publicación del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el año 2010 se reportaron 22.093 casos de discapacidad visual, de los cuales 13.089 corresponden a niños entre 0 y 12 años. Respecto a Medellín se reportaron 236 casos en total, de los cuales 127 son niños entre las mismas edades [2].

La discapacidad visual reduce el rendimiento escolar, genera menores oportunidades de educación, limita la empleabilidad, disminuye la productividad, e interfiere en la calidad de vida de las personas, pudiendo llevar incluso al aislamiento social [3]; el aspecto económico de los países también influye en esta problemática, teniendo en cuenta que se pueden atribuir 202 mil millones de dólares a las pérdidas anuales del producto interno bruto global, debido a las personas que viven con errores de refracción no corregidos [3].

El Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) colombiano establece que los defectos refractivos, específicamente en escolares, son considerados como una prioridad en salud visual y como ya se ha mencionado, se encuentran entre los casos de discapacidad visual en los que la visión normal puede restablecerse mediante gafas, lentes de contacto o cirugía refractiva.

Los lentes de contacto están indicados cuando son la única manera de lograr una agudeza visual aceptable o de evitar el desarrollo incorrecto del sistema visual como ocurre en la ambliopía [4]. Por

otra parte, permiten un mayor campo visual en comparación con las gafas, participación en actividades deportivas, mejor rendimiento escolar, resultan más estéticos, mejoran la inclusión social, y en consecuencia impactan positivamente la autoestima de quien la usa [5,6].

En Colombia el análisis de la situación visual 2009-2014 realizado por el Ministerio de Salud y Protección Social reportó 41.519 casos de ambliopía, la mayor prevalencia está entre los 5-9 años de edad con 46.42 reportes por cada 100.000 habitantes [7]. De acuerdo a las cifras establecidas de discapacidad visual en niños en la ciudad de Medellín y las consecuencias que esto implica a nivel visual, económico y social, se hace necesario conocer las actitudes y aptitudes de los optómetras, y la percepción de padres y niños frente a la adaptación de lentes de contacto en los últimos, ya que estos son actores fundamentales para el éxito de la misma.

En la actualidad existe poca evidencia de cómo se realiza la práctica de lentes de contacto en niños en la ciudad de Medellín, pues no se han encontrado estudios que informen sobre la frecuencia con que los optómetras de la ciudad realizan la adaptación, los métodos utilizados, casos en los que se realizan, o en caso contrario, los motivos por los que no lo hacen. Por lo anterior, se hace necesario elaborar un diagnóstico frente a la adaptación de lentes de contacto en niños, de manera que se puedan identificar las limitaciones y reducir la variabilidad en el ejercicio de los optómetras. Este aspecto no es necesariamente negativo, pero la ausencia de estandarización en los criterios clínicos puede generar incertidumbre al paciente, a sus padres y al mismo optómetra, llevando a la elección de correcciones

ópticas más sencillas y tradicionales, pero menos efectivas.

Desde el punto de vista académico y luego de revisar los planes de estudios correspondientes a las facultades de optometría en universidades de Colombia [8–13], se deduce que en los mismos no se incluyen asignaturas específicas para contactología pediátrica, lo que lleva a cuestionar si los optómetras han recibido la preparación teórica y práctica necesaria para ejercer en este campo. En este orden de ideas, se propuso conocer las actitudes y conocimientos de optómetras, pacientes pediátricos y padres frente al uso de lentes de contacto en niños en Medellín durante el año 2017.

METODOLOGÍA

Para caracterizar las actitudes y conocimientos se desarrolló un estudio observacional de corte transversal, analítico basado en el análisis de tres muestras conformadas por optómetras, niños y padres. Para el caso de los optómetras, se incluyeron 159 profesionales seleccionados mediante muestreo aleatorio simple en el Registro Especial de Prestadores de Servicio de Salud y consultorios habilitados según la Seccional de Antioquia al corte de mayo de 2017, excluyendo aquellos optómetras especialistas en lentes de contacto y quienes no firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio.

La muestra de niños y padres fue probabilística, estratificada, multi etápica, y proporcional según el número de instituciones educativas pertenecientes a las 16 comunas de la ciudad de Medellín, para lo cual se calculó una muestra de 310 participantes por cada grupo, en la cual se incluyeron niños entre 6 y 12 años con defectos

refractivos corregidos, y un padre de cada uno de ellos; los criterios de exclusión contemplaron niños y padres incapaces de comunicarse verbalmente o con desarrollo cognitivo inferior al esperado según la edad.

La recolección y registro de datos se realizó mediante entrevistas formalizadas, basadas en un cuestionario diseñado específicamente para cada población, previamente validado mediante una prueba piloto administrada al 10% de cada grupo determinado por la muestra.

El análisis de la información se realizó a través del programa SPSS® v23, haciendo uso de estadística descriptiva y de exploraciones de asociación, y respecto a las consideraciones éticas, la investigación no representó riesgo alguno para los participantes, considerando según el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, que se cumplió con la totalidad de principios bioéticos y respeto a los derechos de autor, según lo establecido en la Ley 23 de 1982 y la Ley 1403 de 2010.

RESULTADOS

Caracterización sociodemográfica de los niños

Para desarrollar el estudio fueron encuestados 310 niños matriculados en instituciones educativas de las 16 comunas de Medellín entre agosto y octubre del año 2017. El rango etario de los estudiantes estuvo comprendido entre 6 y 12 años, y estos se encontraban, principalmente, en cuarto de primaria (24,5%). Respecto al género, la muestra estuvo conformada mayoritariamente por mujeres (53,2%), y su composición según edad y género fue asimétrica como indica la Figura 1.

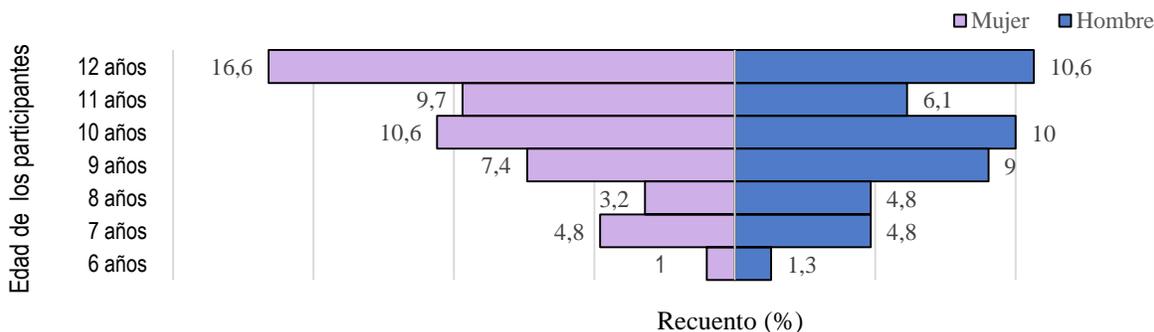


Figura 1. Distribución porcentual según edad y sexo de los niños encuestados. Medellín, 2017.

Caracterización clínica de niños

Inicialmente se evaluaron los conocimientos de los participantes sobre lentes de contacto, y confirmando que, aunque el 83,2% de los niños saben qué es un lente de contacto, la mayoría de ellos (89,0%) no reportó antecedente de uso de los mismos.

El total de niños encuestados eran usuarios de gafas, y de estos, el 6,1% utilizaban además los lentes de contacto; en cuanto a los síntomas asociados al uso de las gafas, se encontró que el 15,2% de los participantes han experimentado dolor ocular con su uso, mientras que el 20,3% han experimentado síntomas como dolor en las orejas, nariz o cabeza con el uso de este tipo de corrección.

Por otra parte, entre quienes usaban lentes de contacto, el 10,5% reportó dolor ocular; el 52,6% ardor, prurito y resequeza ocular; mientras que el 47,3% de los niños no presentan sintomatología asociada a este tipo de corrección óptica.

Caracterización de actitudes en niños

Al evaluar la comodidad de la corrección óptica en los niños, se encontró que el 84,2% de los usuarios de gafas y de lentes de contacto reportaron comodidad con el uso de estos dispositivos. Adicionalmente se evidenció relación entre la comodidad reportada por los participantes con el uso de gafas y el tipo de corrección óptica que ellos mismos preferían ($\chi^2=20,437$; $p=0,000$).

Respecto a la actitud de los niños usuarios de gafas y su autoimagen, el 86,5% reportó una percepción favorable sobre su apariencia. Respecto a los ítems de evaluación de percepción de los pares –otros niños– con el uso de gafas, el 26,5% de los niños usuarios de anteojos manifestaron que por lo menos algunas veces sus amigos se reían de ellos, mientras que el 86,1% reportaron que a sus amigos les gustaba como se veían.

La actitud de los niños en términos de satisfacción con la corrección óptica se midió a través del agrado por el uso de gafas y lentes de contacto. Al respecto, el 51% de los participantes manifestó que les gustaba usar sus gafas siempre, mientras que el 63,1% dijo que les gustaba usar algunas veces sus lentes de contacto, según se indica en las Figura y 3.

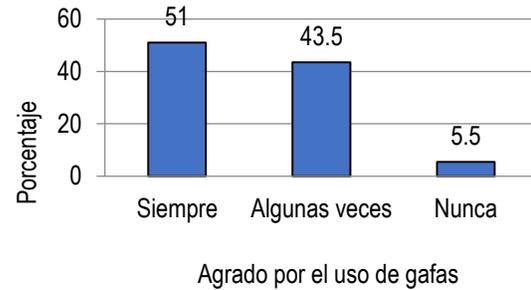


Figura 2. Distribución porcentual de agrado por el uso de gafas en los niños encuestados. Medellín, 2017.



Figura 8. Distribución porcentual del agrado por el uso de lentes de contacto en los niños encuestados. Medellín, 2017.

Al indagar a los participantes acerca de su deseo por usar lentes de contacto, se evidenció que el 31,6% preferirían usar este tipo de corrección óptica en vez de los anteojos, adicionando además en el 26,1% de los casos, que este deseo había sido manifestado en alguna ocasión a sus padres.

La asociación con el tipo de corrección óptica preferida por los niños y la autoimagen con el uso de gafas alcanzó ($\chi^2=20,620$; $p=0,000$); así mismo, se evidenció una asociación entre el tipo de corrección óptica preferida por los participantes con sintomatología (dolor en cabeza, nariz y orejas) que fue reportada con el uso de gafas ($\chi^2=9,370$; $p=0,002$), además de otras asociaciones reveladas en la Tabla 1.

Caracterización sociodemográfica padres

Se obtuvo una tasa de respuesta del 72,3% en la encuesta a padres, es decir 224 participantes cuyos hijos tenían defectos refractivos corregidos y estaban matriculados en instituciones educativas de las comunas de Medellín entre agosto y octubre de 2017;

la mayoría de acudientes que respondieron fueron mujeres mayores de 30 años (79,0%) como reseña la Figura 9, y en general, los padres eran residentes principalmente de estrato socioeconómico tres (43,8%), con pregrado universitario culminado (43,3%).

Tabla 1. Variables asociadas en el cuestionario aplicado a los niños. Medellín, 2017.

Variable asociada	Variable asociada	χ^2	P
Inconvenientes para realizar actividades al aire libre con gafas	Solicitud de LC por parte de niños a sus padres	10,091	0,001
Incomodidad para practicar actividades deportivas con gafas	Solicitud de LC por parte de los niños a sus padres	5,081	0,024
Agrado por el uso de gafas	Preferencia de los niños por tipo de corrección óptica	8,923	0,012
Preferencia de los niños por tipo de corrección óptica	Ofensa por parte de los pares por uso de gafas	11,327	0,003
Frecuencia de daño de la montura	Preferencia de los niños por tipo de corrección óptica	6,666	0,010
Comodidad con el uso de gafas	Autoimagen con uso de gafas	36,945	0,000
Antecedente de uso de lentes de contacto	Solicitud de LC por parte de los niños a sus padres	17,515	0,000

Al preguntarles acerca del rol participativo en la decisión sobre el tipo de corrección óptica a adaptar al niño, el 71% de los acudientes manifestaron que dicha decisión era tomada por ambos padres, según se registra en la Tabla

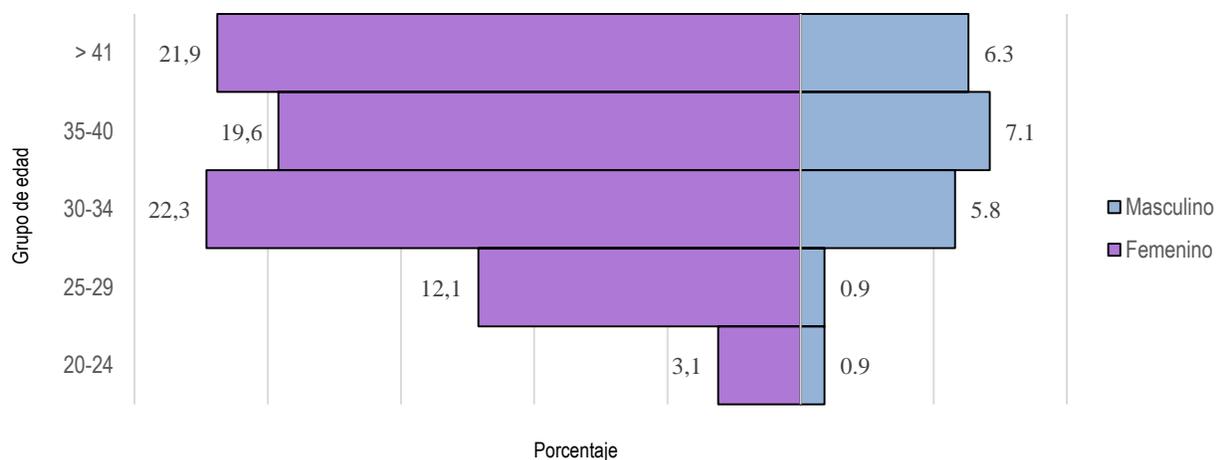


Figura 9. Distribución porcentual según edad y sexo de los padres encuestados. Medellín, 2017.

Caracterización clínica de padres

En cuanto a los conocimientos de los padres participantes en el estudio acerca de la naturaleza, indicaciones y particularidades sobre los lentes de contacto, se encontró que el 97,8% de ellos conocían lo que era un lente de contacto, y de hecho el 26,8% de ellos reportaron antecedentes de uso de los mismos.

Tabla 2. Distribución de sujeto a cargo de decidir el tipo de corrección óptica para el niño. Medellín, 2017.

Sujeto a cargo de la decisión	n	%
Padre	4	1,8
Madre	51	22,8
Ambos padres	159	71,0
Otro	10	4,5
Total	224	100,0

En cuanto a la pregunta de si el optómetra había recomendado el uso de lentes de contacto para sus hijos, el 87,5% de los padres encuestados indicaron no haber recibido tal indicación, así como que el 77,7% de los niños participantes del estudio no solicitaron nunca este tipo de corrección a sus padres.

Caracterización de las actitudes en padres

Al encuestar a los padres de niños usuarios de anteojos sobre su actitud respecto a la adaptación de lentes de contacto en sus hijos, la mayoría de estos consideraron que el uso de estos dispositivos representa un motivo de estrés (58,4%); que resulta mejor el uso de gafas (67,6%), que la manipulación del lente de contacto pediátrico resulta difícil (76,3%); los lentes de contacto son más inseguros que las gafas (66,7%); y que los niños carecen de la responsabilidad suficiente para realizar un mantenimiento apropiado a los mismos (66,2%). Sin embargo, esta tendencia

adversa respecto a los lentes de contacto, contrastó con un 51,8% de padres que manifestaron que el uso de las gafas eventualmente interferiría con el buen desarrollo de las actividades diarias.

Finalmente se indagó a los padres –según su percepción–, acerca de la edad más conveniente para que los niños pudiesen usar lentes de contacto en forma segura, lo que reportó un 88,1% de favorabilidad respecto a que dicha edad correspondería a niños con una edad mínima de 13 años, según se observa en la Figura 10.

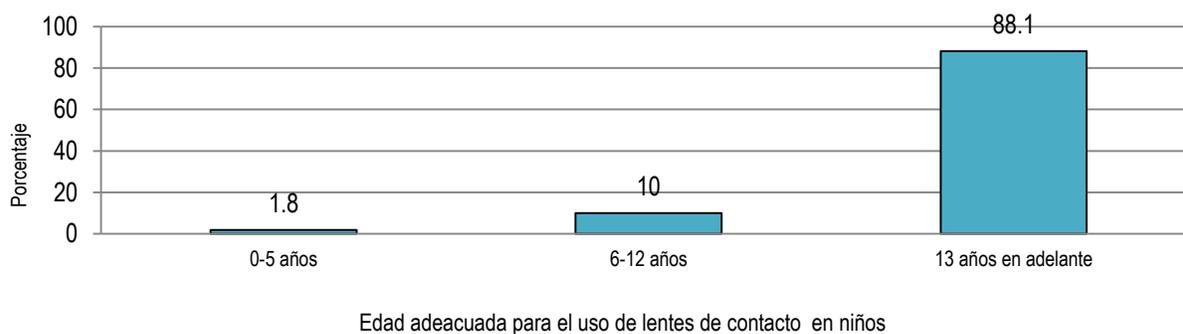


Figura 10. Distribución porcentual de la edad adecuada para que el niño use lentes de contacto, según los padres encuestados. Medellín, 2017.

Los participantes con antecedentes de uso de lentes de contacto fueron indagados acerca de su experiencia con este tipo de corrección, encontrándose que el 42,6% de ellos la catalogó como “buena”; finalmente se descartó una asociación entre el antecedente de uso de lentes de contacto en padres, y su actitud frente a la adaptación de lentes de contacto en sus hijos.

Caracterización de las actitudes y aptitudes de los optómetras

La muestra calculada de optómetras participantes en la investigación fue de 159 profesionales, cuya tasa de respuesta fue del 95,6%, correspondiente a 152 profesionales que ejercían entre junio y julio de 2017, y fueron entrevistados acerca de sus actitudes y conocimientos relativos a adaptación de lentes de contacto en niños. Los profesionales que abandonaron o fueron descartados del estudio lo hicieron por elección personal, por hallarse indefinidamente fuera de las instalaciones clínicas de trabajo, o porque la dirección registrada por la Seccional de Salud de Antioquia no correspondió a un consultorio de optometría. La mayor concentración etaria de los optómetras encuestados se representó por mujeres entre 30 y 39 años como evidencia la Figura 11.

Al encuestar a los optómetras sobre las principales barreras halladas durante su práctica profesional para la adaptación de lentes de contacto pediátricos, el 55,9% consideró que esta se representaba jerárquicamente por la actitud de los padres hacia este tipo de corrección, seguida del factor económico y la limitada capacidad de padres y niños para manipular los lentes de contacto, con frecuencias del 37,5% y 34,2%, respectivamente, según se indica en la Tabla 3.

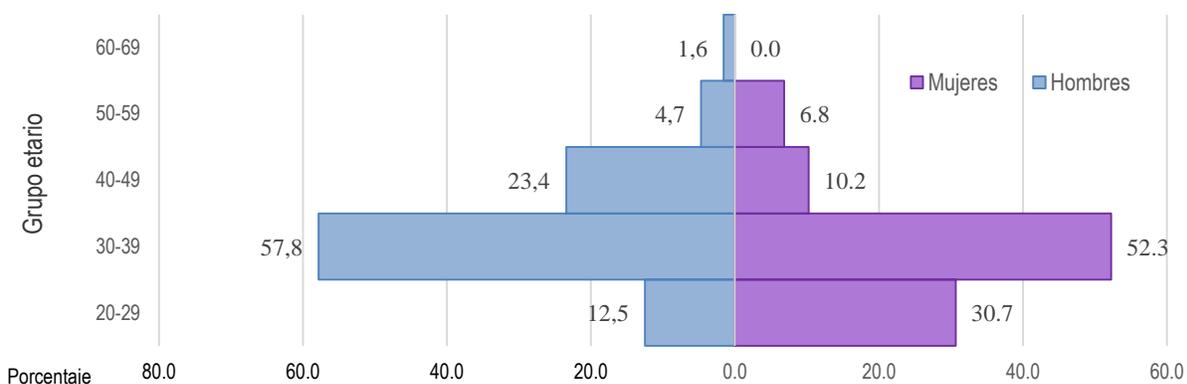


Figura 11. Distribución porcentual de los optómetras participantes según su edad y género. Medellín, 2017.

Por otra parte, se encontró una asociación entre el antecedente de adaptación previa de lentes de contacto en niños y el factor económico, como un atenuante para realizar este tipo de corrección óptica ($\chi^2=5,047$; $p=0,025$), aun cuando no hubo asociación de la primera variable con la opinión de los optómetras participantes, quienes en su mayoría consideraron a los padres como una barrera para sugerir o materializar la adaptación ($\chi^2=3,069$; $p=0,08$).

Tabla 3. Distribución porcentual de las barreras de adaptación de lentes de contacto en niños, según reporte de los optómetras encuestados. Medellín, 2017.

Barrera	Frecuencia (%)
Padres	55,9
Factor económico	37,5
Niños y padres no capacitados para el manejo	34,2
Riesgo de infección en segmento anterior y anexos oculares	29,6
Edad	17,8
Magnitud de defecto refractivo	8,6
Labor de especialista	7,2
Alteraciones de la motilidad ocular	5,3
Otro	5,3
Sexo	0,7

Adicionalmente, se exploró la asociación entre el riesgo de infección como barrera, y la frecuencia de aparición de complicaciones asociadas a este tipo de corrección óptica en pacientes pediátricos ($\chi^2=4,641$; $p=0,098$), respecto a lo cual no se hallaron diferencias significativas a nivel estadístico.

Respecto a la edad a la cual los optómetras prefieren adaptar lentes de contacto en niños, el 52% de los profesionales no reportaron preferencia según la edad; 30.1% adapta lentes de contacto a mayores de 13 años; y solo 17.8% prefieren adaptar en niños menores de 13 años; al indagar si los participantes alguna vez adaptaron lentes de contacto en niños, el 82.2% manifestó haberlo hecho, y en el mismo sentido se interrogó acerca de si habitualmente proponían la corrección con lentes de contacto en niños,

encontrando que la mayoría de ellos lo habían hecho alguna vez durante su práctica clínica (64%).

Al explorar posibles asociaciones entre ítems del instrumento, se halló una relación entre el antecedente de adaptación previa de lentes de contacto en niños y el hábito de ofrecer tal corrección para niños durante la consulta de optometría ($\chi^2=5,34$; $p=0,021$); se indagó a los profesionales acerca de los aspectos que llevaban a los optómetras a indicar lentes de contacto en niños, frente a lo cual los profesionales refirieron en primer lugar los defectos refractivos elevados, anisometropía y afaquia, con porcentajes respectivos del 89.5%, 83.6% y 81.6%, además que alrededor del 30% de ellos consideraron que la endotropía acomodativa y las anomalías craneofaciales representaban indicaciones importantes para este tipo de corrección por la

dificultad que supone el uso de monturas oftálmicas para el último caso.

Por otra parte, el 60% de los profesionales consideran haber recibido las herramientas teórico prácticas durante su formación de pregrado para llevar a cabo una adaptación; también pudo hallarse una asociación entre la afirmación de que la adaptación de lentes de contacto corresponde a la labor de un especialista, y que la adquisición de herramientas

teórico prácticas durante el pregrado es un requisito para realizar este tipo de práctica clínica (Prueba exacta de Fisher; $p=0,028$); en contraste, no hubo asociación entre el antecedente de adaptación de lentes de contacto en niños, y la adquisición de herramientas teórico prácticas durante el pregrado para llevar a cabo dicha práctica clínica ($\chi^2=3,251$; $p=0,071$).

Tabla 4. Distribución porcentual del nivel de importancia asignado por los optómetras a factores relacionados con la adaptación de lentes de contacto en niños. Medellín, 2017.

Factor	No importante (%)	Algo importante (%)	Muy importante (%)
Motivación por uso de lentes de contacto	41,4	15,8	42,8
Nivel de madurez del niño	28,9	39,5	31,6
Hábitos de higiene	44,7	10,5	44,7
Habilidad para cuidar los lentes de contacto por ellos mismos	35,5	30,9	33,6
Participación en actividades deportivas	25,0	47,4	27,6
Magnitud de la prescripción óptica	38,8	21,1	40,1
Impacto de los lentes de contacto en la autoestima	32,9	30,9	36,2
Edad	25,0	45,4	29,6
Interés de los padres en que el niño use lentes de contacto	32,9	29,6	37,5
Frecuencia de daño o pérdida de la montura	25,7	47,4	27,0
Frecuencia de daño del lente oftálmico	23,7	46,7	29,6
Costos del lente de contacto	19,7	50,7	29,6
Material de los lentes de contacto	38,2	25,7	36,2
Reemplazo de los lentes de contacto	37,5	21,7	40,8

Caracterización de la práctica clínica de los optómetras

Para realizar esta caracterización se indagó entre los optómetras de Medellín, acerca de su práctica profesional de contactología pediátrica considerando tres factores de análisis: los dos primeros para determinar si los niños y padres solicitan o no este tipo de corrección óptica sin que el optómetra la sugiera, respecto al lo cual, en el 56% de los casos los niños no solicitaron este tipo de corrección mientras que el 58% de los padres lo hicieron; el tercer factor hizo referencia a la mayor frecuencia de complicaciones asociadas al uso de lentes de contacto

en los niños que en los adultos, respecto a lo cual se halló que el 84.8% de los optómetras no han encontrado mayores complicaciones de esta naturaleza.

Finalmente se estimó que los optómetras que ejercen en la ciudad de Medellín adaptan lentes de contacto independientemente del sexo ($\chi^2=3,526$; $p=0,060$) y edad del paciente ($\chi^2=9,496$; $p=0,050$), lo que no afecta la preferencia de adaptación en ninguno de los casos en relación con estas dos variables como criterio de elegibilidad para prescribir una adaptación de lentes de contacto.

Tabla 5. Distribución porcentual de la importancia asignada por los optómetras a las indicaciones de lentes de contacto en niños. Medellín, 2017.

Indicación	No importante (%)	Algo importante (%)	Muy importante (%)
Alteraciones estéticas oculares	17,1	34,2	48,7
Defectos refractivos elevados	2	8,6	89,5
Anisometropía	2,6	13,8	83,6
Afaquia	3,9	14,5	81,6
Endotropías acomodativas	13,8	58,6	27,6
Anomalías craneofaciales	28,9	40,1	30,9
Ambliopía	9,9	47,4	42,8
Tratamiento terapéutico	4,6	55,9	39,5
Actividades deportivas	9,2	40,1	50,7

DISCUSIÓN

Del 82.4% de los optómetras de la ciudad de Medellín que reportan haber adaptado lentes de contacto al menos una vez en niños, sólo el 60% consideran haber recibido herramientas teórico prácticas durante su formación de pregrado para lograr tales competencias profesionales.

Al evaluar sus conocimientos sobre lentes de contacto, estos solo consideraron como “muy importantes” tres indicaciones sobre las que fueron interrogados [14]. Esto indica que los optómetras no consideran que los lentes de contacto disminuyen la demanda acomodativa y de convergencia [15]; permiten corregir pacientes con dismorfia naso auricular entre otras anomalías craneofaciales [14]; favorecen la regeneración epitelial, el manejo del dolor y la estética en caso de alteración irido pupilar, entre otras condiciones [16], además de reducir los defectos prismáticos y mejorar el campo visual, especialmente en actividades deportivas en las que se logra mejor desempeño funcional.

Las respuestas de los profesionales respecto a las bases adquiridas en pregrado, permiten cuestionar su perfil de egreso universitario en cuanto a eventuales falencias relacionadas con sus competencias para el ejercicio de la contactología pediátrica, la actualización de conocimientos y la aptitud profesional para realizar esta práctica en niños.

Al evaluar las actitudes de los optómetras respecto a la adaptación contactológica en niños, se identificó que cerca de la mitad de ellos tiene preferencia según la edad (48%), aun cuando este factor no debe considerarse toda vez que aunque la edad es un factor a considerar según la madurez y motivación del niño, esta no debe suponerse como importante cuando la razón de uso del lente es funcional o terapéutica [17,18].

Entre las barreras reportadas para adaptar lentes de contacto en niños, la más mencionada fue la actitud de los padres, aun cuando existen estudios que afirman que su correcta motivación y apoyo, viabilizan en un 85% las adaptaciones exitosas [19]. Esta conclusión se relaciona con el presente estudio, toda vez que no se estableció una asociación entre los padres como barrera para que el optómetra realice o no la adaptación en niños, a diferencia del factor

económico que, si se asocia directamente con esta práctica, se podría relacionar con que el 9.8% de los profesionales ofrezcan este tipo de corrección óptica, pero el paciente no se adapte.

Aunque el 40% de los optómetras de la ciudad de Medellín consideraba no haber recibido las herramientas teórico prácticas básicas de contactología pediátrica durante su pregrado, no se encontró una relación estadística entre esta consideración y el hecho de que estos adelantaran esta práctica, lo que indicaría que existen otras razones por las que los optómetras deciden no adaptar lentes de contacto en niños, apoyándose en la creencia común de que con o sin dichas herramientas, la contactología pediátrica no es labor de un especialista.

Para realizar una adaptación exitosa de lentes de contacto en niños, es fundamental la motivación del paciente (17,18), aun cuando el 41,4% de los optómetras participantes en el estudio consideren como “no importante” dicho factor, en contraste con la encuesta adelantada por la Asociación Americana de Optómetras (AOA) [6] a sus miembros, según la cual ningún optómetra lo consideró de esta forma, y por el contrario el 96% lo consideraron “muy importante”. Además de la motivación, la madurez del niño es un factor determinante para decidir si este debe o no ser adaptado con lentes de contacto [18], según lo confirman el 93% de los optómetras de AOA al catalogar este factor como “muy importante”, en contraste con solo el 31,6% de los optómetras que ejercen en Medellín, coincidentes con este criterio.

Aunque el optómetra es el encargado de adaptar los lentes en contacto, los niños en calidad de beneficiarios son quienes aprueban el éxito adaptativo según como se sientan y como se desempeñe este dispositivo médico; en tal sentido se encontró que independientemente de su edad, la mayoría de pacientes pediátricos sabían que era un lente de contacto aunque no lo hubieran utilizado, lo que permitió indagarles acerca de sus actitudes y conocimientos en esta área; en este sentido los resultados investigativos solo son comparables con el ACHIEVE [5], que representa el único estudio de características similares en el que se haya entrevistado a niños en términos de satisfacción con la corrección y autoestima.

Como evidencian los resultados, la mayoría de niños usuarios de gafas manifestaron tener una visión adecuada con las mismas, agrado por su uso, por su aspecto físico y una percepción favorable de sus pares por el hecho de usarlas; lo anterior, sumado a la ausencia o control de sus síntomas, contribuye a que la mayoría de los niños de Medellín manifiesten satisfacción con este tipo de corrección óptica, al margen de una pequeña parte de la muestra correspondiente al 5,5% de los participantes, quienes manifestaron que “nunca” les gustaba usar sus gafas, y un 52,9% que preferirían usar lentes de contacto.

A pesar de que los usuarios de lentes de contacto manifestaron en su mayoría sentirse cómodos y tener una adecuada visión con su corrección, tan solo al 36,8% de ellos les gustaba usar “siempre” sus lentes, lo que podría asociarse a que aproximadamente la mitad de los niños reportaban síntomas de ardor, resequedad y prurito ocular con el uso de los mismos, como interrogante acerca de si los niños tienen un seguimiento clínico adecuado del profesional y/o acompañamiento de sus padres.

Esto explica por qué solo la tercera parte de los niños encuestados prefieren usar lentes de contacto como corrección óptica, aun cuando el 52.6% de ellos manifiestan inconvenientes para desarrollar sus actividades deportivas con gafas. En el grupo existen niños que reportan incomodidad, percepción desfavorable por parte de sus pares, y mala autopercepción con sus gafas, y aun así continúan usándolas. En este punto es importante el acompañamiento del optómetra tanto a niños como a sus padres, para garantizar la satisfacción del paciente con su corrección óptica y preservar su calidad de vida.

En cuanto a la caracterización general este estudio, los acudientes encuestados de la ciudad de Medellín correspondieron mayoritariamente a mujeres de estratos medios (tres), quienes independientemente de su edad conocían en su mayoría el concepto de los lentes de contacto aun cuando no los hubieran usado, lo cual permitió la encuesta acerca de sus actitudes y conocimientos en el área. La mayoría de acudientes de niños usuarios de gafas representados en el 87.5% de la muestra, manifestaron que el optómetra nunca les recomendó lentes de contacto como corrección óptica para sus hijos. Por otra parte, a los optómetras se les indagó

acerca de si ofrecían este tipo de corrección óptica a sus pacientes pediátricos, estimando en su mayoría que si lo hacían, lo cual hace imposible relacionar ambos cuestionamientos en tanto que no se preguntó específicamente la frecuencia con que lo hacían.

En términos generales prevaleció la actitud desfavorable de los niños hacia los lentes de contacto, así como los vacíos de conocimiento de los padres respecto a este tipo de corrección óptica. Al analizar las respuestas de padres usuarios de lentes de contacto respecto a una eventual apertura frente al uso de los lentes de contacto por parte de sus hijos, numerosos estudios (20) señalan que existe una postura más favorable en padres no usuarios de lentes de contacto, y para el caso específico de Medellín, los padres mantienen una actitud desfavorable que hace necesario que futuros estudios investiguen acerca de los motivos de este hallazgo.

El estado del arte revela además que el rol de la madre resulta fundamental en el momento de realizar la adaptación de lentes de contacto en niños, dado su preocupación e interés con lo referente a la manipulación y seguridad de estos dispositivos médicos [18]. Por tal razón al analizar esta postura, no se halló asociación estadísticamente significativa entre el género del padre acudiente y los ítems relacionados con su actitud, aunque resultaría interesante estudiar las respuestas al ampliar la muestra de hombres acudientes en el estudio.

En el instrumento de evaluación de los de padres, los hallazgos más relevantes evidencian la falta de estandarización de conocimientos en el área por parte de los optómetras, en lo que respecta a la capacidad de proveer información clara y pertinente al paciente durante la consulta; el hecho de que los optómetras no compartan dicha información con los pacientes y sus padres, conlleva a que menos niños accedan a este tipo de corrección aun siendo candidatos potenciales, lo que además explica la baja frecuencia de usuarios pediátricos de anteojos en la ciudad de Medellín.

Por otra parte, las principales limitantes para la ejecución del estudio incluyeron dificultades de ingreso a las instituciones educativas, imposibilidad de que las investigadoras asistieran a los padres mientras estos diligenciaban la encuesta, y el desplazamiento repetitivo a estos lugares, lo que en conjunto evidenció

una baja tasa de respuesta de los padres y la anulación de veinte encuestas, debido a diligenciamiento inapropiado por la imposibilidad de orientar la aplicación del instrumento por parte de las investigadoras.

CONCLUSIONES

En el año 2017, los optómetras de Medellín en Colombia, afirmaron que realizaban adaptaciones de lentes de contacto en niños, sin un registro de estandarización e indicaciones de estos dispositivos médicos, sus ventajas correctivas, funcionales estéticas, y nivel de importancia asociada con la adaptación.

El estudio identificó que la mayoría de los niños muestran una actitud favorable frente al uso eventual de lentes de contacto, aun cuando se declaran satisfechos con el uso de gafas, aunque en menor proporción existen actitudes negativas respecto a este método correctivo que demanda mayor acompañamiento profesional y seguimiento a niños y padres, para identificar las necesidades visuales y sociales de cada paciente y brindar el mejor tipo de corrección para su calidad de vida. En otras palabras, la actitud de los niños frente a la adaptación de lentes de contacto pediátricos no es desfavorable, pero prima la aceptación de las gafas como corrección óptica en contraste con la actitud de los padres, que resulta

evidentemente negativa respecto a este tipo correctivo.

Al respecto, una solución posible para atender esta problemática corresponde, además de la educación al paciente, la inclusión de una cátedra específica sobre contactología pediátrica y cursos de educación continuada en los planes de estudios de las facultades de optometría, principalmente en la sede Medellín en la que la caracterización de la percepción de usuarios constituye una base de análisis para formular estudios de seguimiento que permitan evaluar el alcance de estas estrategias, y consecuentemente, el favorecimiento de la calidad de vida de pacientes que eventualmente opten por la corrección de sus defectos refractivos con lentes de contacto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Antonio Nariño, especialmente a los docentes Ligia Soraya Reyes, Laura Patricia Gordo, Maylen Rojas, a nuestro tutor de trabajo de grado Luis Correa Gamba, a los optómetras participantes en el estudio, y las instituciones educativas por servir de vínculo con los niños y padres. Finalmente hacemos extensivo el agradecimiento a nuestras familias y amigos por su apoyo, principalmente a María del Pilar Fernández y Natalia Vásquez.

REFERENCIAS

1. IAPB. VISION 2020 [Internet]; 2014. Disponible en: <http://www.iapb.org/vision-2020>
2. DANE. Discapacidad [Internet]. Cuadro 45: Prevalencia de discapacidad en niños y adolescentes, según departamentos y municipios; 2010.
3. Fricke T, Holden B, Wilson D, Schlenker G, Naidoo K, Resnikoff S, et al. OMS | El coste global de corregir las discapacidades visuales causadas por errores de refracción no corregidos. Boletín la Organ Mund la Salud [Internet]; 2012; 90:716–92.
4. Durán J. Complicaciones de las lentes de contacto [Internet]. Tecimedia Editorial SL. Universidad del País Vasco; 1998: 480
5. Walline J, Jones L, Chitkara M, Coffey B, Jackson J, Manny R, et al. The Adolescent and Child Health Initiative to Encourage Vision Empowerment (ACHIEVE) study design and baseline data. Optom Vis Sci [Internet]. 2006;83(1):37-45.
6. American Optometric Association. Children and Contact Lenses: Doctors' Attitudes and Practices in Fitting Children in Contacts. Div Johnson Johnson Vis Care [Internet]. 2010;
7. Castillo A. Políticas Públicas en Salud Visual: nuevos caminos nuevos retos, En: 2° Seminario de Salud Visual [Internet]. Medellín: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016.

8. Universidad El Bosque. Plan de estudios programa Optometría, Universidad El Bosque. Bogota: Universidad el Bosque; 2017:1.
9. Universidad Metropolitana. Pensum Optometrial, Universidad Metropolitana. Unimetro, Barranquilla, Colombia; 2017:2.
10. Universidad Santo Tomas. Programa académico Optometría | USTA, Universidad Santo Tomas. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomas; 2017.
11. Universidad Antonio Nariño. Plan de Estudios del pregrado en Optometría presencial, sede Medellín, Universidad Antonio Nariño. Medellín, Colombia; 2017.
12. Universidad de la Salle. Malla curricular programa Optometría. sede Bogotá, Universidad de la Salle. Bogotá: Unisalle ; 2017:1.
13. Univerisidad del Area Andina. Plan de estudios Optometría Bogotá, Univerisidad del Area Andina. Bogotá; 2017.
14. Terry R, Cronjé S, Reyes M, Morris J, Jones L, Gokhale M. Children and contact lenses. In Sidney: The International Association of Contact Lens Educators; 1996.
15. Salcedo S. Importancia de las Lentes de Contacto en la Rehabilitación Visual Funcional de los Niños. Rev Panam Lentes Contacto [Internet]. 2011; 3:15-22.
16. Gorrochotegui M, Rojas M, Serrano H, Gorrochotegui M. Lentes de Contacto: historia, tipos y complicaciones de su uso [Internet]. Vol. 11, Informe Médico. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima; 2009: 79-101. D
17. Martínez H. Retos de una verdadera adaptación de lentes de contacto en niños y jóvenes. Rev.Panam.Lentes.Contacto [Internet]. 2009;1(3):11-20.
18. Walline J. New findings on contact lenses for children and teens.
19. Sandoval N. Rehabilitación visual y lentes de contacto en catarata congénita. Rev.Panam.Lentes.Contacto. [Internet]. 2013;5:5-8.
20. Zeri F, Durban J, Hidalgo F, Gispets J, Contact Lens Evolution Study Group (CLESG). Attitudes towards contact lenses: a comparative study of teenagers and their parents. Contact lens anterior eye [Internet]. 2010 Jun [cited 2017 Feb 20]; 33(3):119-23.

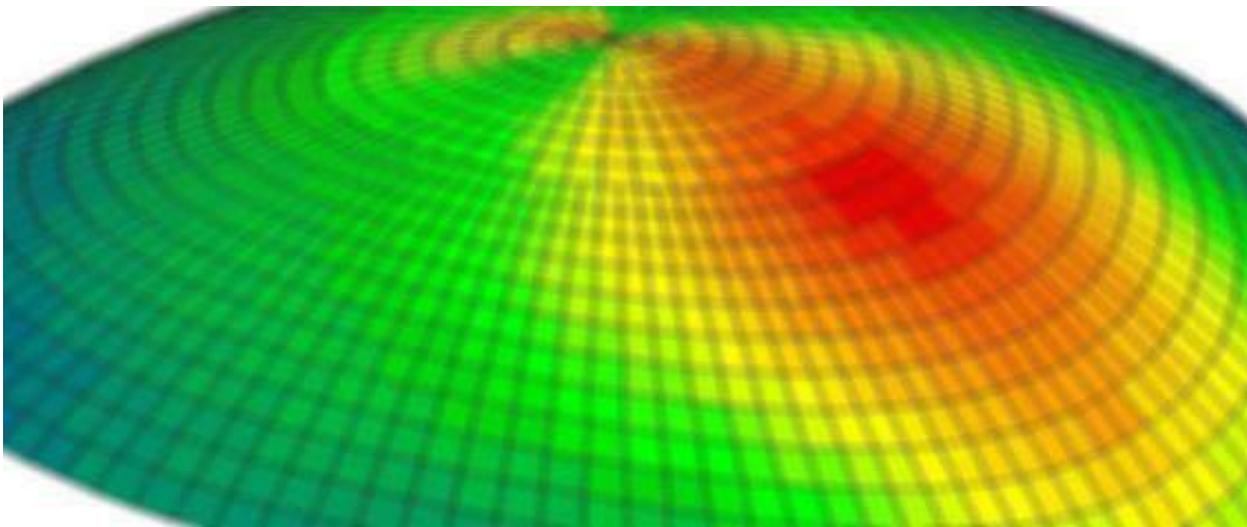
Adaptación de lente de apoyo escleral después de queratotomía radial, post lasik y facoemulsificación

Adaptation of scleral supported lens after radial keratotomy, post lasik and phacoemulsification

REPORTE DE CASO

FÉLIX LEIVA FAJARDO¹⁴, MARÍA CAROLINA MANTILLA GRANADOS¹⁵, CARLOS JULIÁN ANDRÉS RODRÍGUEZ VIVIESCAS¹⁶.

Leyva Fajardo F, Mantilla Granados MC, Rodríguez Viviescas CJA. Adaptación de lente de contacto escleral después de una queratotomía radial, post lasik y facoemulsificación. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

Los lentes de contacto esclerales o de apoyo escleral han evolucionado desde finales del siglo XIX, y aumentado su popularidad en la última década, constituyendo una opción terapéutica relevante para corregir alteraciones ópticas primarias o secundarias causadas por afectación de la curvatura, regularidad o transparencia comeal. Este reporte de caso destaca el uso de los lentes esclerales como alternativa de tratamiento en la rehabilitación visual de casos postquirúrgicos refractivos, astigmatismos irregulares y terapia de la enfermedad de la superficie ocular, demostrando que, con el apoyo de la tecnología oftálmica avanzada, logra avances en el éxito y eficiencia clínica. Al respecto del caso reportado, después de consultas y exámenes complementarios se adelantó una junta médica con los departamentos de segmento anterior y retina, concluyéndose como última opción la remisión a la unidad de contactología avanzada para evaluación final, antes de clasificar el caso como baja visión. El caso se manejó con un lente de contacto escleral, logrando un excelente resultado correctivo, considerando que para estos pacientes regularmente se prescribía como única opción disponible el lente de contacto rígido gas permeable. **Palabras Clave:** Queratotomía radial (QR), Esclerocoroidosis miópica (miopía maligna), Lente de contacto escleral (LCE), Ojo seco, Tomografía de coherencia óptica (OCT) Segmento anterior, Topografía corneal, Recuento endotelial, Aberrometría y Ojo seco.

¹⁴ Optómetra, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. Especialista en Segmento Anterior y Lentes de Contacto, Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Colombia. Especialista Refractivo. Exdocente Fosunab. Autor responsable de correspondencia: leiva.felix@gmail.com

¹⁵ Optómetra, Universidad Santo Tomás, Floridablanca, Colombia; Fellowship en Optometría Refractiva, UIS, Bucaramanga, Colombia; Docente Fosunab – Centro Oftalmológico Virgilio Galvis Ramírez, Foscal Internacional, Floridablanca, Colombia.

¹⁶ Optómetra, Universidad Santo Tomás, Floridablanca, Colombia; Docente Fosunab, Centro Oftalmológico Virgilio Galvis Ramírez, Foscal Internacional, Floridablanca, Colombia.

ABSTRACT

Scleral contact lenses or scleral support lenses have evolved since the end of the 19th century, and their popularity increased in the last decade, constituting a relevant therapeutic option to correct primary or secondary optical alterations caused by affection of corneal curvature, regularity or transparency. This case report highlights the use of scleral lenses as a treatment alternative in the visual rehabilitation of post-surgical refractive cases, irregular astigmatism and therapy of ocular surface disease, demonstrating that, with the support of advanced ophthalmic technology, it achieves progress in clinical success and efficiency. Regarding the reported case, after consultations and complementary examinations, a medical meeting was held with the anterior segment and retina departments, concluding as a last option the referral to the advanced contactology unit for final evaluation, before classifying the case as low vision. The case was managed with a scleral contact lens, achieving an excellent corrective result, considering that for these patients the rigid gas permeable contact lens was regularly prescribed as the only available option. **Key Words:** Radial keratotomy (QR), Myopic sclerochoroidosis (malignant myopia), Scleral contact lens (SCL), Dry eye, Optical coherence tomography (OCT) Anterior segment, Corneal topography, Endothelial count, Aberrometry and Dry eye.

INTRODUCCIÓN

Desde siempre, el hombre ha empleado numerosas técnicas y métodos para percibir con claridad el mundo que lo rodea, pero fue a finales del siglo XIX cuando se planteó la solución quirúrgica a los problemas refractivos (miopía, hipermetropía y astigmatismo), para prescindir de los elementos ópticos que hasta entonces se empleaban con este fin [13].

Hacia 1896 Leendert Jans Lans realizó los primeros estudios experimentales, sucedidos en 1930 por Sato [15] en Japón, quien realizó los primeros intentos de aplanar la córnea y corregir la miopía mediante incisiones corneales radiales (queratotomía radial – QR), para reducir la miopía en los pilotos de aviación militar.

En 1949 Barraquer desarrolló la *queratomileusis* o “*escultura corneal*” para tratar miopía e hipermetropía, aplicando la técnica de retiro de una lámina corneal, que posteriormente era congelada, remodelada y reimplantada (queratomileusis por congelación), induciendo una corrección refractiva ocular [15], especialmente en casos de miopía elevada (mayor a 6.00 Dp) causada por elongación ocular excesiva (> 25 mm) y progresiva del globo ocular, causante de cambios degenerativos que afectan la esclera, coroides, membrana de Bruch, epitelio pigmentario retinal (EPR) y retina sensorial [12].

A parte de estos tratamientos, la corrección de problemas refractivos también involucra la corrección óptica de ametropías (miopía, hipermetropía, astigmatismo, etc.) mediante la prescripción de anteojos y lentes de contacto (LC) blandos, rígidos y esclerales, entre otros, así como el manejo quirúrgico en algunos casos de complicaciones.

Dentro de los procedimientos quirúrgicos empleados con mayor frecuencia se encuentra el LASIK (Láser Assisted in Situ Keratomileusis), como técnica que supone un seguimiento pre y postquirúrgico para controlar los riesgos y cambios en la biomecánica corneal, eventualmente causantes de patologías ectásicas iatrogénicas o secundarias a la intervención quirúrgica [14], así como los casos asociados con superficie corneal muy alterada o mal tratada, en la que los lentes de contacto esclerales (LCE) representan una excelente opción correctiva.

En cuanto a la adaptación de este tipo de lentes, los profesionales emplean procedimientos y datos referenciales como la queratometría (K/M), la inserción de lentes diagnósticos y la evaluación fluoresceínica, aun cuando nuevas tecnologías como la tomografía de coherencia ocular (AS-OCT) han logrado importantes avances y eficiencia clínica [14], en cuanto proporciona imágenes similares con mayor resolución para medir estructuras y variables como el grosor corneal epitelial, extendiendo algunas de sus utilidades a las superficies corneales anterior y posterior, así como el área global de grosor corneal [10].

Con la creciente popularidad de las lentes esclerales, el perfil corneo-escleral ha revolucionado la comprensión de la anatomía del segmento anterior y el diseño de lentes personalizado capaces de contornear con precisión la superficie corneo escleral, a sabiendas de su asimetría anatómica o alteraciones inducidas por diferentes mecanismos [14].

HALLAZGOS CLÍNICOS

El caso reportado hace referencia a un paciente femenino de 68 años, sometida a queratotomía radial (QR) hace 25 años, con ocho (8) incisiones en doble paralela ubicadas en los cuatro cuadrantes, y cicatrices radiales visibles con leve

punteado epitelial superficial corneal (difuso); cuenta con antecedente de miopía progresiva desde los 12 años de edad, avanzada hasta el grado de esclerocoroidosis miópica, previamente tratada con

adaptaciones fallidas de lentes de contacto rígidos (LCR), con intolerancia como causa de deserción del tratamiento. La refracción inicial practicada en abril de 2001 reveló los siguientes datos:

	OD		OI	
AVSC	VL: 20/150	VP: 20/200	VL: 20/150	VP: 20/200
K/M	-1.00 x 110° 32.00		-1.50 x 90° 32.00	
Refracción	-1.25-4.00x80°	20/80	+1.50-2.75x110°	20/60-
Adición	2.00	20/50-	2.00	20/50-

Durante los 2 años sucesivos la visión se mantuvo estable en ambos ojos (AO), hasta que comenzó a reducirse por el ojo derecho a causa de una catarata madura, a la cual le fue practicada facoemulsificación (FACO) más implante de lente intraocular (IOL).

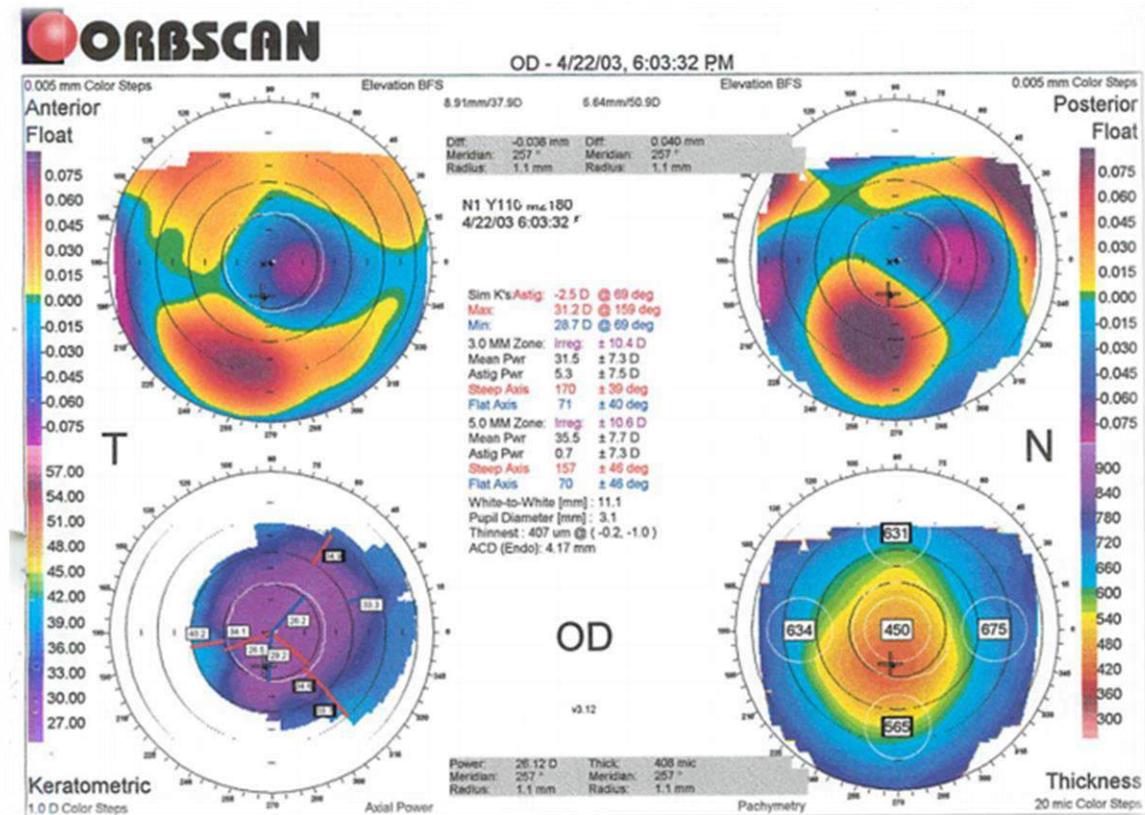


Figura 1. Topografía corneal OD. Astigmatismo corneal de 2.50 Dp. (Orbscan IIz - Bausch & Lomb).

Seis meses posteriores a la cirugía de catarata del ojo derecho se redujo de agudeza visual por este ojo, se presentaron cambios refractivos postquirúrgicos esperados para el procedimiento, y se redujo la agudeza visual del ojo izquierdo debido al desarrollo de una catarata senil. Al practicar nueva refracción en abril de 2003 durante este primer control, se obtuvieron los siguientes resultados:

	OD		OI	
AVSC	VL: 20/200	VP: 20/400	VL: 20/600	VP: 20/400-
K/M	-3.00 x 110° 30.50 (miras irregulares)		-1.50 x 90° 32.00 (miras irregulares)	
Refracción	+3.50-1.50x20°	20/80	+2.25-3.00x90°	20/200
Adición	2.25	20/40-	2.25	20/100

Los cambios queratométricos del OD obedecen presuntamente a complicaciones de la cirugía RK o QTR que resultan frecuentes toda vez que la cirugía sea insuficiente, o exagere el aplanamiento central más allá de lo esperado (hipercorrecciones), que genera hipermetropía iatrogénica de grado variable.

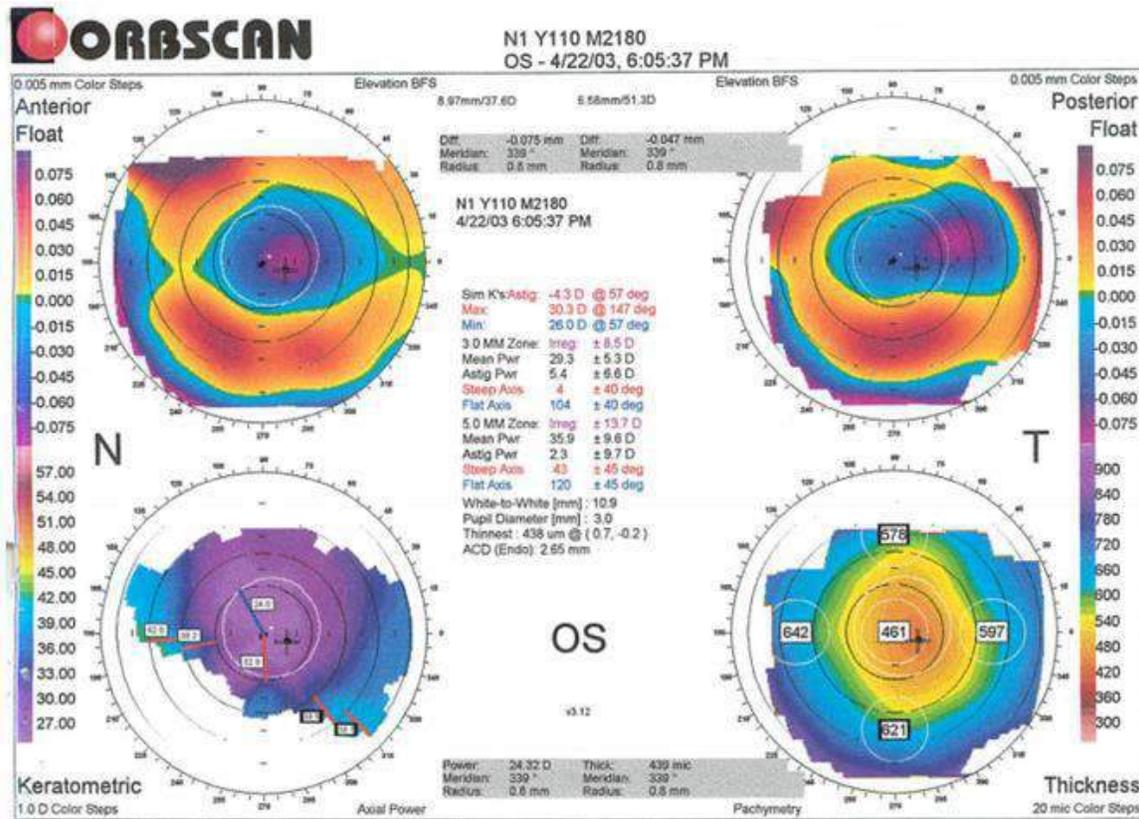


Figura 2. Topografía corneal de ojo izquierdo: se aprecia astigmatismo corneal de 4.30 Dp. (Orbscan II z (Bausch & Lomb)).

En el transcurso de los siguientes tres años (agosto 2006), se registran nuevas fluctuaciones de AV y cambios queratométricos en ambos ojos, además de una cirugía de facoemulsificación con implante de lente intraocular en OI asociada con nuevos datos refractivos posquirúrgicos como siguen a continuación:

	OD		OI	
AVSC	VL: 20/400	VP: 20/400	VL: 20/400	VP: 20/400
K/M	-1.00 x 90° 32.25 (miras regulares)		-1.50 x 90° 32.25 (miras regulares)	
Refracción	-2.00-1.50x90°	20/100-	+2.00-2.00x85°	20/100-
Adición	2.50	20/80-	2.50	20/100-

Pocos meses después de esta cirugía, se procede con la adaptación de lentes de contacto rígidos (LCR) en diseño curvas invertidas bajo la siguiente parametría:

AVCCVL	Lente	Rx	Diám (mm)	CB	Material	Diseño	Dk
OD: 20/60-	LD	-1.25	9.9	30.00	Ecolens	Curv. Invertidas	100
OI: 20/60-	LI	-8.25	9.9	35.00	Ecolens	Curv. invertidas	100

La paciente se mantiene estable durante los próximos 10 años entre el uso de sus anteojos y LCR, con fluctuaciones de su visión y superficie corneal; hacia finales del año 2015, se presenta una pérdida súbita de la visión del ojo izquierdo con intolerancia a los LCR, además de alteración de la superficie corneal (queratitis en AO mayor OD), con crisis aguda de ojo seco, lo que deriva en una impresión diagnóstica de atrofia de las glándulas de Meibomio.

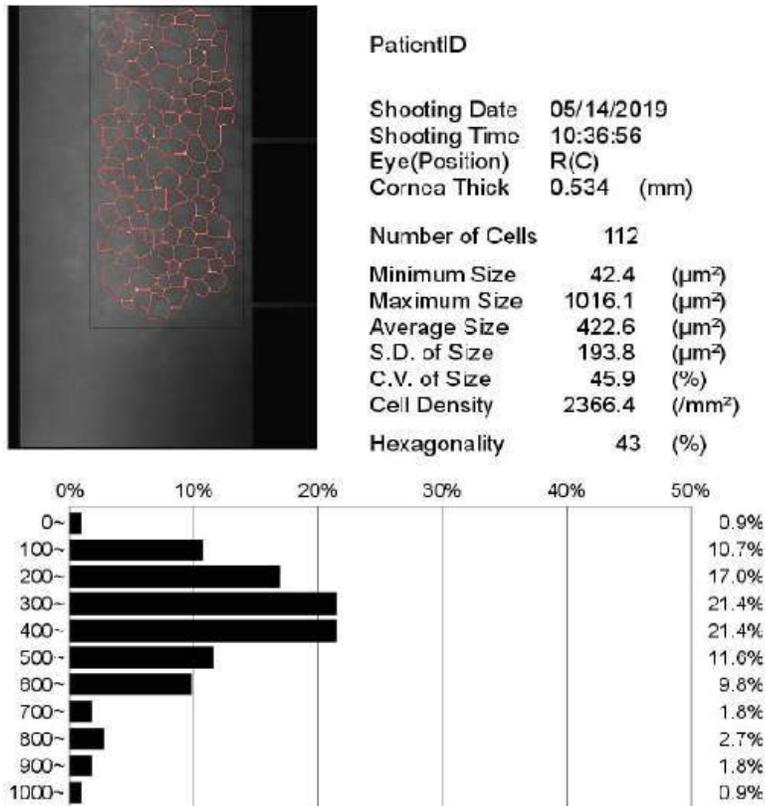


Figura 3. Recuento Endotelial OD (SP 3000 P Topcon).

Examen del segmento posterior

La paciente presenta degeneración macular bilateral relacionada con la edad (DMRE), con mayor afectación izquierda, además de membrana neovascular coroidea (MNVC) miópica activa con tratamiento previo de Avastin inyectado intravítreo en ojo izquierdo, que se encuentra en observación durante un año.

Biomicroscopia

En ambos ojos se halló conjuntiva tranquila, córnea transparente con cicatrices de queratotomía radial, BUT reducido, queratitis punteada superficial difusa, área de crecimiento epitelial inferior paracentral (OI), cámara anterior formada (CAF), lente intraocular in situ, y capsulotomía en condiciones adecuadas.

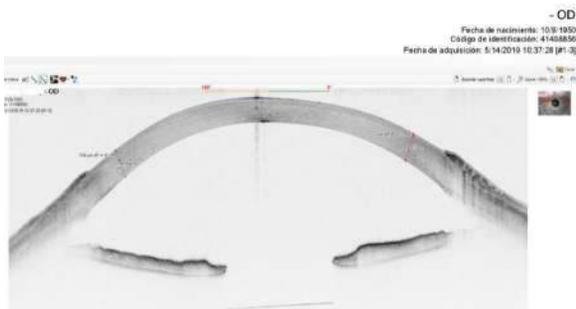


Figura 4. Corte transversal corneal, con evidencia maltrato e irregularidad por queratotomía radial y post lasik (OCT-Visante MS39).



Figura 5. Corte transversal corneal de ojo derecho, en sentido 135° temporal - superior de ojo derecho (OCT - Visante MS39).

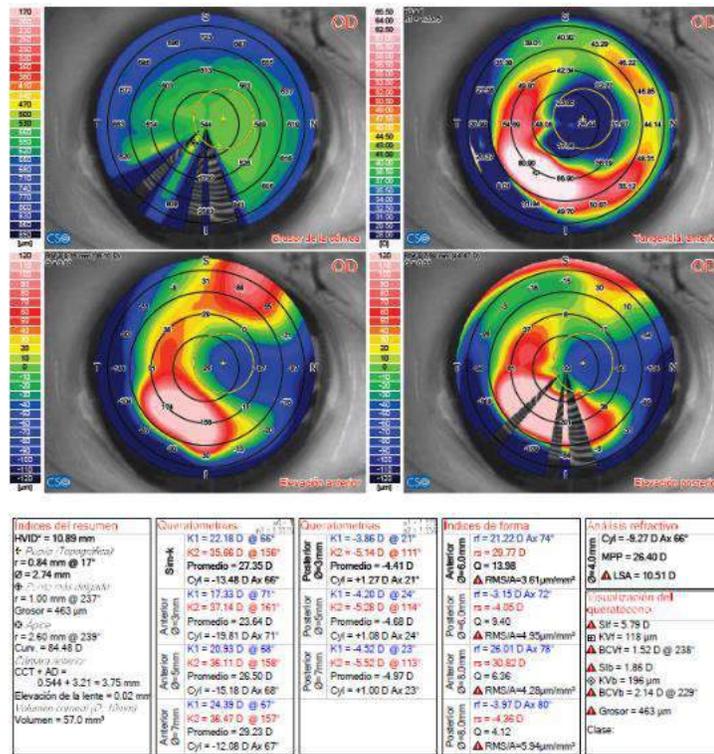


Figura 6. Topografía corneal de ojo derecho, con Visante MS39. Detalles ectásicos en cuadrante temporal inferior de media periferia, y naso superior.

PRE ADAPTACIÓN DE LENTE DE CONTACTO

Dada la forma corneal oblatada del ojo derecho, se eligió una lente escleral para conformar un puente corneal en relación con su irregularidad superficial, ajustando los siguientes parámetros y datos de sobre refracción.

Lente de prueba 1	CB (mm)	Rx (Dp)	Ságita (µm)	Diám (mm)	CT (µm)	Material	Diseño	Dk
	9.12	+2.00	3.750	15.50	250	Optimum extreme	Oblato flat	100

En cuanto a la sobre refracción del ojo derecho (con lente de prueba) cuya queratometría de base fue K/M: 42.25 Dp, se obtuvo un resultado de -14.00-2.00x55° con AV 20/50+ fluctuante, y adición 2.75 Dp con AV 20/30, previa determinación de la forma corneal, su perfil topográfico y recuento endotelial.

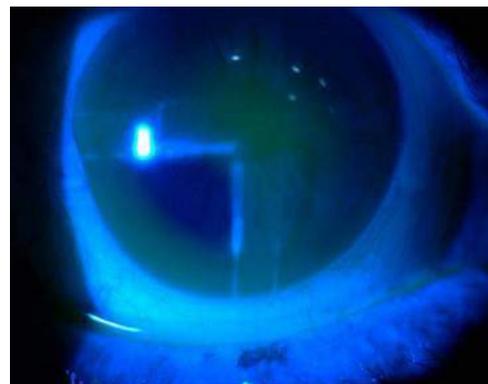


Figura 7a. Ojo derecho con lente escleral Insight, sagita 3,750 con toque en cuatro sectores, y respeto de zona óptica central.

Figura 7b. Fotografía ampliada con mayor definición de toques sectoriales, buen comportamiento en ZL y aterrizaje en su ZE; se observan los cortes quirúrgicos por QR.

Aun cuando se halló la situación atípica de los cuatro toques peri pupilares (en forma de hoja de trébol), se logró una visión destacada de AV 20/40-, aun cuando con una leve sensación de cuerpo extraño que sugiere rediseño del lente escleral.

Para adelantar la prueba se empleó solución salina sin conservantes (unidosis), compatible con las especificaciones del fabricante, además de fluoresceína para el análisis adaptativo de la prueba, evaluando tres aspectos que incluyeron: comodidad o confort del lentes; comportamiento del LCE (Zona Central [ZC]; Zona Limbal [ZL]; Zona escleral [ZE]); además de la agudeza visual (Snellen) y el desarrollo de la superficie ocular.

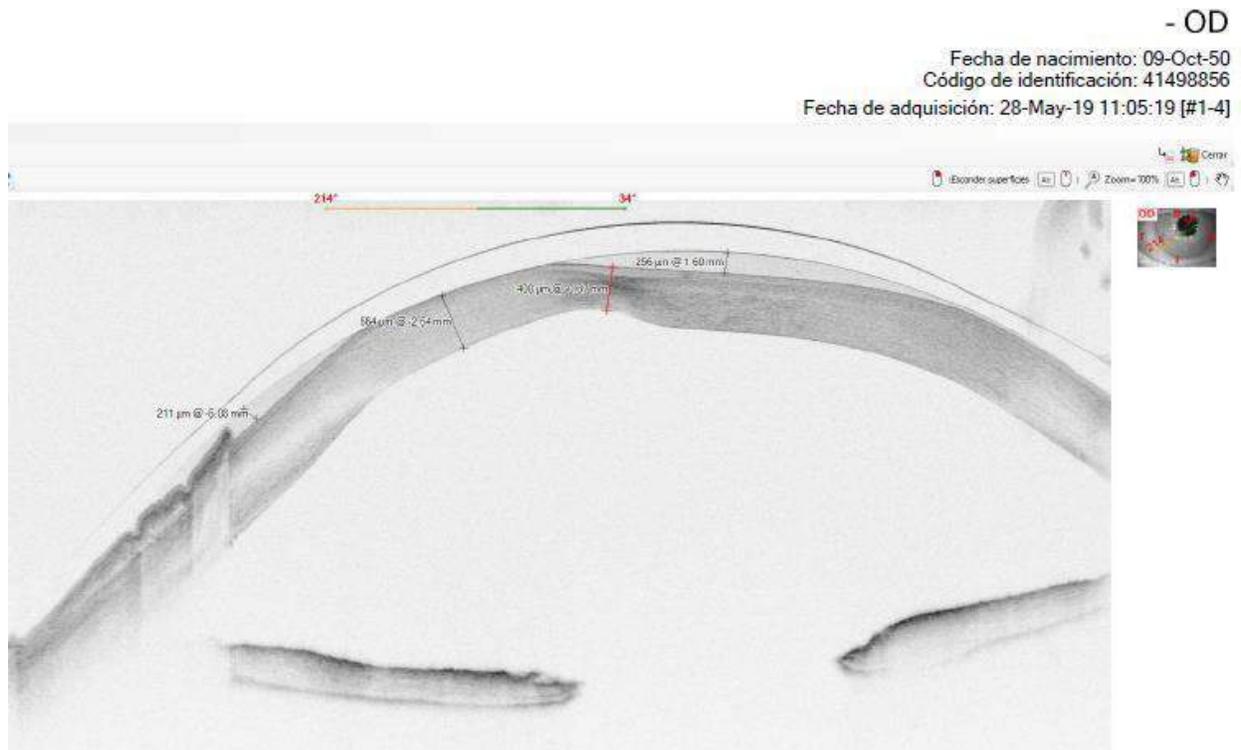


Figura 8. Lente escleral Insight, con toque corneal específico sobre cuadrante infero-temporal representado en figuras 7a y 7b. Detalle de clearance central de 256 µm y temporal de 211 µm.

Biomicroscopía

La biomicroscopía revela las incisiones radiales previas causadas por la queratotomía, además de los toques sectoriales en los cuatro cuadrantes en forma de pizza, con respeto del área central (zona óptica ZO); se observa además una preservación de la ZL y aterrizaje apropiado en la ZE sin blanqueamiento escleral (*blanching*) ni zonas de presión.

A pesar de que la paciente reporta una agudeza visual óptima con el lente escleral (20/40+), persiste la sensación leve de cuerpo extraño (SCE) sobre la zona con toque corneal, aun cuando no manifiesta mayor grado de presión en sus ojos ni enrojecimiento; esta situación exige conservar la relación córnea- LCE (espesor de 256 µm), y mejorar las zonas donde existe toque corneal.

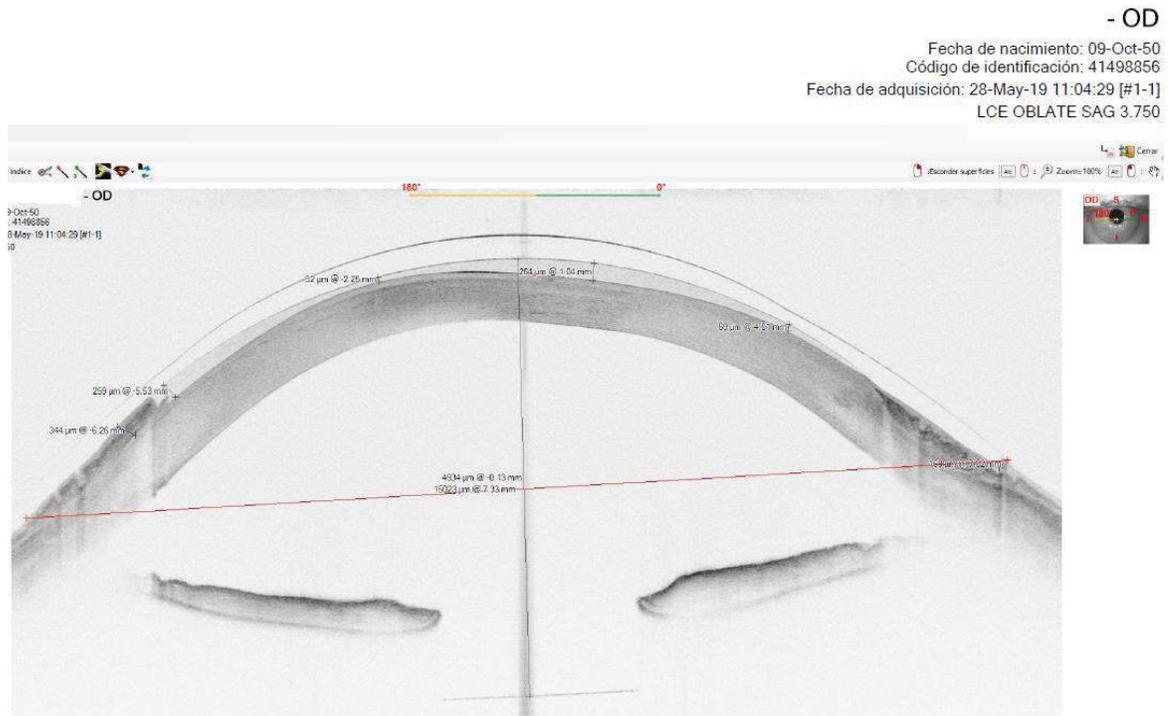


Figura 9. Posicionamiento del lente escleral (MS39 AS-OCT).

Se observa clearance central de 264 μm en su punto más crítico de toque corneal, que se ajustó en 52 μm , además de una zona limbal temporal con clearance 259 μm .

En tal sentido, la segunda prueba de lente escleral en ojo derecho, tuvo por objeto corregir los hallazgos adversos de la prueba, mejorar la ZL y conservar ZC, mediante el aumento sagital, para evitar los toques periféricos corneales anteriormente descritos.

Lente de prueba 2	CB (mm)	Rx (Dp)	Ságita (μm)	Diám (mm)	CT (μm)	Material	Diseño	Dk
	8.28	+1.00	4.000	15.60	250	Optimum extreme	Oblato flat	100

En esta ocasión se estimó una sobre refracción en ojo derecho de $-15.50-3.00 \times 55^\circ$ con agudeza visual 20/50- (fluctuante), y adición 2.75 para una agudeza visual próxima de 20/30, con base en una queratometría K/M-0.25x85°, ME: 42.00 Dp.

La prueba generó confort visual por parte de la paciente, aun cuando ratificó sensación de cuerpo extraño superior e inferiormente; al cotejar la sintomatología y los hallazgos biomicroscópicos no se apreciaron toques, aunque si una leve presión conjuntival en el meridiano vertical (+), que por lo demás resultó aceptable para la paciente (Figuras 10 y 11), considerando como base de adaptación K/M OD o topografía corneal (Sim-K) con astigmatismo-13,48 Dp ME: 22,18 Dp x 66°, y espesor corneal central (ECC): 463 μm .

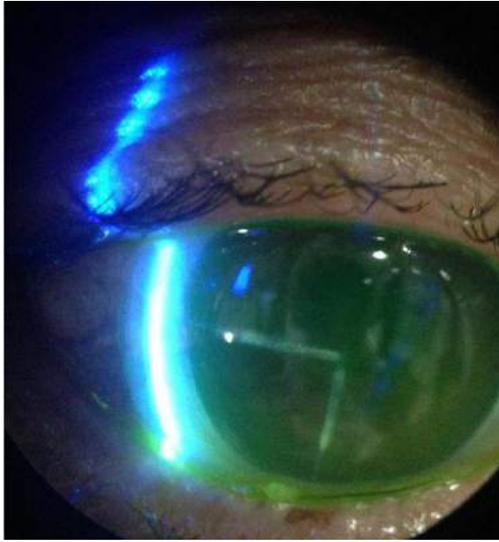


Figura 10. Modificación de parámetros del lente escleral, con ausencia de toques corneales previos.



Figura 11. Ajuste de relación cornea - lentes escleral en sentido temporal, sin toque en zonas adyacentes al lente y respeto de ZC y ZL.

Después de la inserción del lente de prueba escleral, la paciente queda en espera en el consultorio por un espacio de 3 a 4 horas con el lente in situ para su asentamiento, y nueva valoración biomicroscópica para evaluar parámetros refractivos (AV y K/M) y eventual flexión del lente.

Al final de dicho periodo el lente funcionó adecuadamente en cuanto a tolerancia y rigidez relativa, por lo que se procedió a calcular los parámetros recopilando información de sobre refracción, K/M, OCT, biomicroscopia y datos subjetivos del paciente.

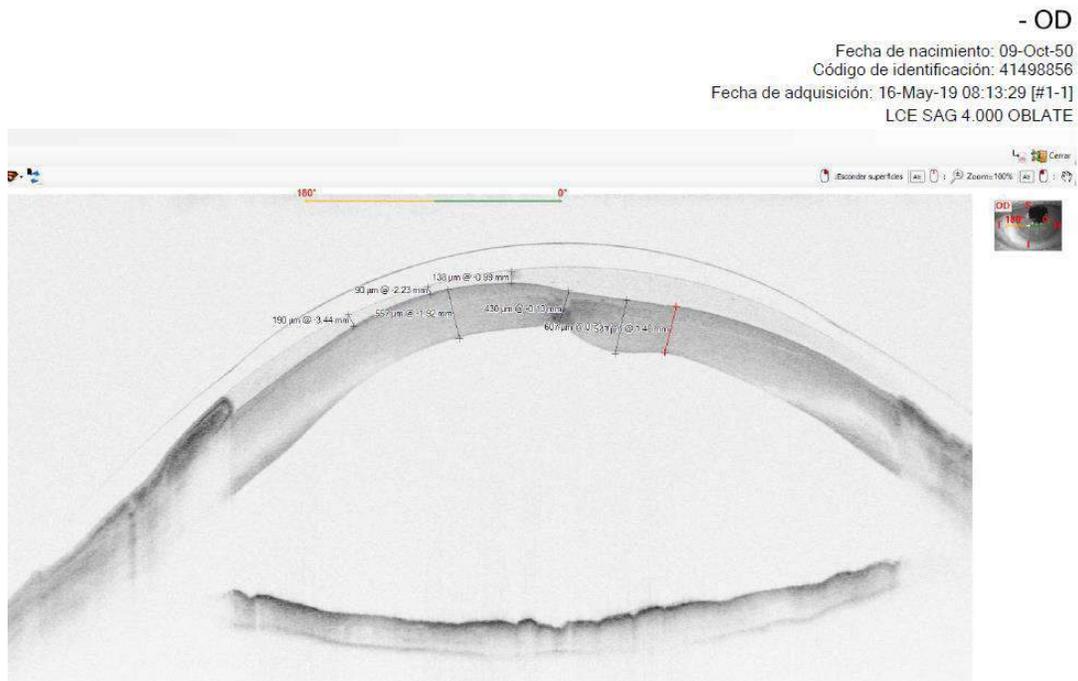


Figura 12. Imagen OCT con LCE.

Se logra una sagita mejorada (4,000) en su punto más crítico, conservación de ZC, y mejora en ZL y ZE respecto a la prueba precedente, aunque se presenta un prolapso conjuntival sobre el meridiano horizontal. El *clearance* en el punto más crítico alcanza 90 μm , y temporalmente de 190 μm , con aumento de 40 μm en la zona más proximal al LCE.

Tabla 5. Parámetros del lente de contacto final (escleral) a solicitar.

Lente final OD	CB (mm)	Rx (Dp)	Ságita (μm)	Diám (mm)	CT (μm)	SC (mm)	Diseño	Dk
	8.45	-12.00	4.084	15.60	250	13.00	Oblato flat	100

Al realizar la entrega del lente de contacto escleral, previa verificación de parámetros, se obtuvo un dato sobresaliente e inesperado de mejoría de agudeza visual que superó al estimado en la prueba, logrando una agudeza visual de 20/25 en VL; sobre refracción -0.50-0.50x170° (20/25), y agudeza visual próxima 20/25+.

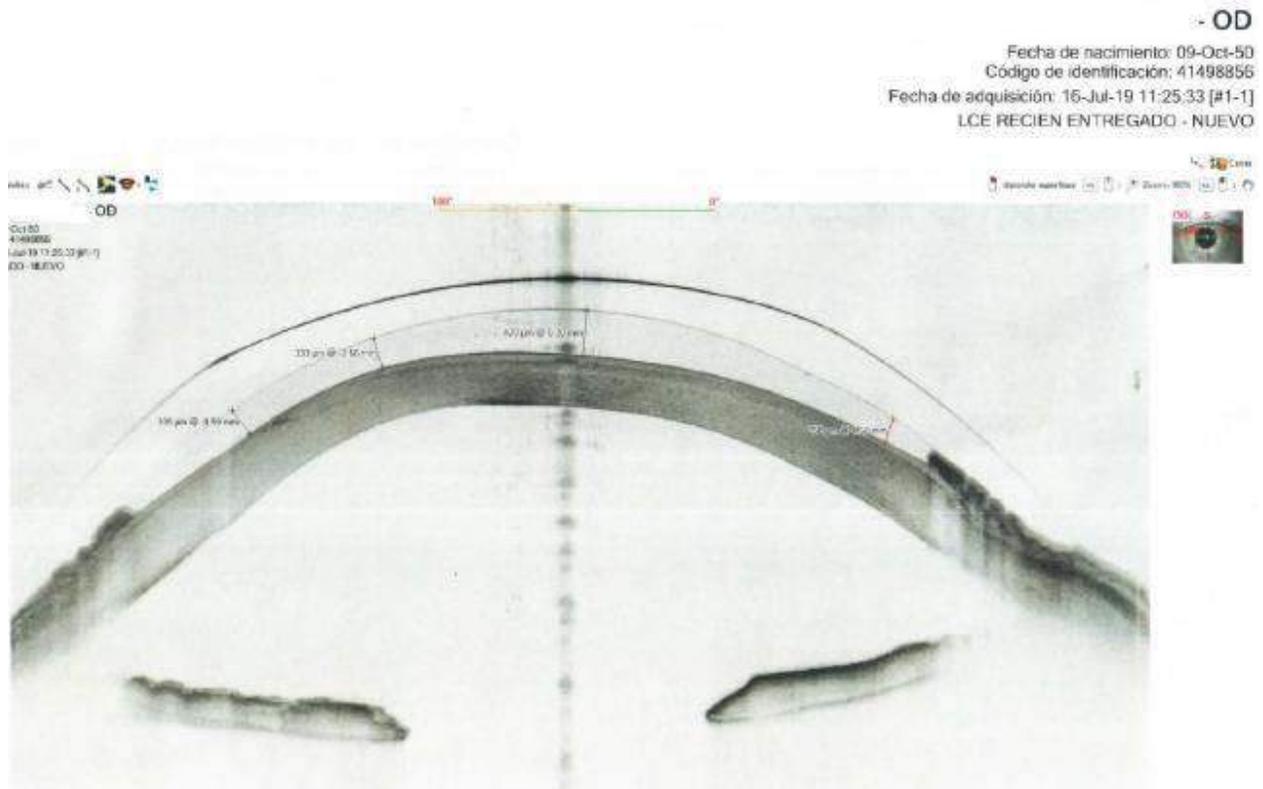


Figura 13. Registro OCT-MS39 del primer día con lente mini escleral definitivo (entrega del LCE).

Se aprecia *clearance* central de 420 μm , superior 313 μm y superior (región escleral) de 330 μm , que con tiempo de uso promedio (6-8 horas) disminuye entre 80 -100 μm en todas sus zonas, preservando la relación cornea - lente.



Figura 14. Sección óptica de lente escleral. Comportamiento de lente mini escleral en corte longitudinal, con detalle de espesor del clearnce diferente entre zonas, debido a irregularidad corneal marcada, con lente centrado.



Figura 15. Lente escleral, vista superior. Toma superior con detalla la ZE con buen asentamiento, sin blanqueamiento ni presión sobre la conjuntiva subyacente.

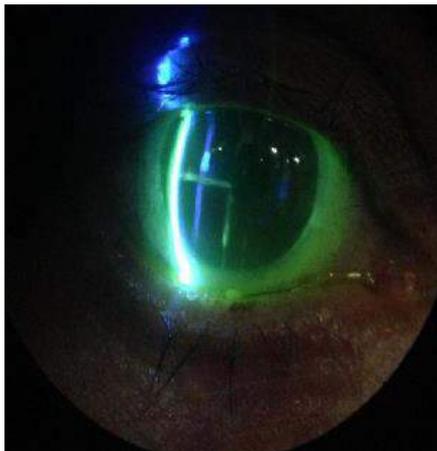


Figura 16. Imagen lateral del lente escleral final: corte longitudinal sobre área anterior afectada por los lentes iniciales, sin toque aparente en ninguna zona y buena relación general de superficies.

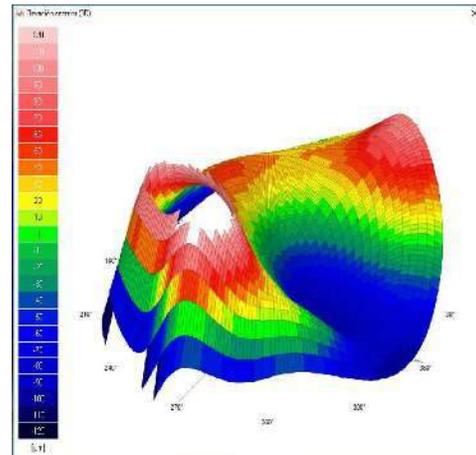


Figura 17. Foto de imagen corneal en 3D (OD): Foto OCT-Visante Topógrafo MS39), con evidencia de irregularidad corneal y mal trato inducido con los procedimientos anteriores.

Previa instrucción al paciente en lo referente a la inserción y remoción del lente escleral, se emplea solución unidosis de llenado de bóveda, además de lubricante -preferiblemente sin conservante-, explicando acerca de los cuidados, mantenimiento y uso seguro del lente bajo las siguientes especificaciones horarias: uso inicial de cuatro horas, ampliando el horario en una hora hasta completar un máximo de diez a doce horas diarias.

Se recomienda por sus características oculares, que al usar el lente por más de diez horas diarias debe descansar del mismo cada cuatro a seis horas en intervalos de una hora antes de retomar su

uso; se informa acerca de los signos de alarma y se sugieren controles periódicos durante los primeros tres meses.

Al iniciar los controles de seguimiento se evidencia lo siguiente: en el primer control (a ocho días de uso) se apreció buena relación de espesores en todas sus zonas (ZC, ZL y ZE), porte confortable, agudeza visual estable y buen desempeño correctivo general; también hubo mejora de síntomas de ojo seco (disminuyeron en un casi 80%). Al final del tratamiento la paciente manifiesta conformidad con el resultado obtenidos con este nuevo diseño de lente de contacto escleral, toda vez que se encontraba desmotivada en

cuanto a recuperar nuevamente su visión, y presentaba intolerancia hacia los lentes de contacto rígidos, manifestando además que no deseaba usar anteojos permanentes.

CONCLUSIONES

Al reconstruir la historia clínica se concluye que la paciente experimentó cambios refractivos (fluctuación en su visión) durante los últimos diez años, asociados con múltiples cirugías y tratamientos retinianos para salvar la visión de ambos ojos, al punto de no tolerar el uso de lentes de contacto rígidos; además registró una pérdida visual de su ojo izquierdo y estado visual con deterioro progresivo.

Las incisiones corneales produjeron frecuentemente fotofobia, deslumbramiento e imágenes fantasmas, además de condiciones atípicas de la cotidianidad que fueron tratadas con cirugía refractiva lasik, cuyo objetivo fue reducir el defecto refractivo, astenopia y mejorar su calidad de vida; no obstante estas incisiones afectaron el área corneal central induciendo un "aplanamiento" correctivo, y en consecuencia se ordenaron lentes de contacto corneales permeables a gases (RGP) con diseño de curvas invertidas; debido a la forma oblata de su córnea y múltiples alteraciones de superficie, se eligió el lente escleral para tender un puente supra corneal que corrigiera sus irregularidades topográficas.

Dadas las condiciones previas (AV, K/M) evaluadas mediante topografía corneal y biomicroscopía, se realizó una prueba con lente de contacto escleral de diseño esférico, tipo Insight Oblato, con curva base (CB) específica según patrones.

Este lente de prueba inicial mantuvo respeto de la zona central (ZC), y conservación de la zona óptica con buena agudeza visual, aun cuando generó toques peri pupilares en los cuatro cuadrantes peri limbares "patrón trébol de 4 hojas", respetando aun la zona limbar (ZL) en sus 360 grados; también se observó leve prolapso conjuntival inferior en su zona escleral (ZE) sin blanqueamiento ni presión sobre el resto de esclera; hasta este momento la paciente manifestó su sorpresa con el cambio favorable de su visión y reportó poca molestia con el lente.

Al insertar el lente de prueba se presentaron hallazgos paradójicos referidos al toque sectorial del lente sobre la córnea, acompañado de un favorable

resultado visual, lo que planteó un interrogante referido a ¿cómo mejorar los toques corneales sin alterar la agudeza visual?, preservando a lo menos el valor alcanzado de VL: 20/40+ y VP: 20/80+.

Al contrastar dichos hallazgos con los resultados OCT-Visante de segmento anterior para evaluar los pasos a seguir, y al consultar con colegas especialistas sobre el caso, se establecen posibles mejoras adaptativas consistentes en:

1. Cambiar diseño al tipo personalizado.
2. Aumentar sagita y evaluar el resto de zonas para evaluar su comportamiento.
3. Mantener el diseño oblato o cambiar a prolato.
4. Al modificar sagita, considerar el uso de prismas (topográficamente representa astigmatismo corneal de 13 Δ) más asimetría escleral (más plana inferiormente).

Aunque las circunstancias sugirieron como mejor opción el diseño personalizado, esta alternativa se tornó inviable por el alcance presupuestal de la paciente, por ende, se eligió el lente escleral de diseño oblato Insight, aplicando ajustes como al aumentar de sagita, rediseño de ZL, ajuste en sobre refracción (con Rx astigmática) y reajuste de ZE, al igual que del diámetro y material, como requerimientos enviados al laboratorio para procesar el lente final, después de varias pruebas con diferentes alturas sagitales y horas ambulatorias de adaptación en el consultorio.

Una vez recibido el lente procesado por parte del laboratorio y previa verificación paramétrica, se procede con la entrega del lente, en cuya evaluación se aprecia un buen *clearance* central, sin toques en ninguna zona de la superficie corneal (buen *clearance* limbal aunque no homogéneo), buen aterrizaje del lente en ZE con pequeña protrusión en conjuntiva inferior, y mejora en agudeza visual de 20/50- inicial a 20/25- con el lente insertado, con lo cual se superaron las expectativas del paciente.

En córneas muy irregulares como del caso expuesto, los lentes esclerales representan la primera opción de tratamiento debido a que cubren toda la córnea, haciendo que dicha irregularidad se torne irrelevante; en este caso de córnea oblata con aplanamiento central significativo, sería extremadamente difícil ajustar un RGP estándar o una

lente blanda ya que sus diseños son opuestos, y aun cuando existen diseños de lentes de geometría inversa suaves y RGP para este propósito, el ajuste óptimo suele ser muy desafiante para algunos casos.

Los nuevos diseños de lentes esclerales ofrecen alternativas para el beneficio de los pacientes y el servicio profesional, toda vez que su creciente popularidad y el estudio del perfil esclerocorneal, han revolucionado la comprensión del segmento anterior y la capacidad para diseñar lentes personalizados para superficies oculares altamente asimétricas.

Los diseños esclerales se consideran como la mejor opción para lograr salud ocular y comodidad, pues además de mejorar la visión borrosa y distorsionada (por corrección de aberraciones de alto orden), favorecen la curación de la superficie ocular y protegen la córnea del entorno adyacente y los párpados, según manifiestan numerosos pacientes

postquirúrgicos refractivos, quienes dan testimonio de una vida normal después de adaptarse con estos lentes.

La adaptación de la lente escleral representa el estándar de tratamiento refractivo en pacientes con astigmatismo corneal irregular o trastornos de la superficie ocular, y con mayor frecuencia en casos de queratocono, aun cuando su uso se extiende a pacientes con forma corneal normal, como en enfermedades asociadas con ojo seco.

AGRADECIMIENTOS

El equipo investigador expresa un reconocimiento y agradecimiento especial a los doctores Mauricio Pulido O.D. M.S. FAAO, y Freddy A. Otálora O.D. M.S. FAAO., por su apoyo, confianza y credibilidad en nuestro trabajo.

REFERENCIAS

1. Lohrengel S, Widmer F. Adaptación lente de Contacto después de una quertoplastía (QP). Servicios Contactlinsen. Artículo. Adaptación Col 11961.
2. Jiménez E, Planas N. Adaptación de lente semiescleral tras trasplante de córnea en paciente de 10 años. Hospital San Joan Déu (Barcelona-España). Laboratorios Conoptica; 2017.
3. Puker AD, Bickle KM, Jones Jordan LJ, et al. Assessment of a practitioner's perception of scleral contact lens complications. *Contact Lens and Anterior Eyes*. 2019; 42:15-19.
4. Harthan J, Shorter E, Nau C, et al. Scleral lens fitting and assessment strategies. *Contact Lens and Anterior Eyes*. 2019; 42:9-14.
5. Herrero Hernández S. Conoptica SL. Relación entre altura sagital corneal y escleral. 24 congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid; 2016.
6. Comunicaciones Orales ID: 692
7. Barnett M, Ross J, Durbin Johnson B. Preliminary clinical exploration of scleral lens performance on healthy eyes. *Journal of Contact lens Research and Science*; 2018. doi: 10.22374/jclrs.v 2i2.32.
8. Review of Cornea & Contact lenses. November/December 2019. *Dry Eye: Look beyond the lenses*. Page 6.
9. Carrasquillo K, DeNaeyer G. Scleral lenses for severely diseased eyes. *Contact Lens Spectrum*. 2015; 30:34-36, 38-40, 42, 63.
10. Arias FE. Lentes de contacto gas permeables esclerales, una opción terapéutica en el tratamiento de enfermedades de la superficie ocular. *Cienc.Tecnol.Salud.Vis.Ocul*. 2009; 2(7):159-165.
11. Dr Elden, Getting astigmatism in focus with advanced imaging. *Review of Cornea & Contact Lenses RCCL*; 2019: 16-21.
12. Van der Worp E. Scleral Lens Case Report Series: Beyond the corneal borders. Editor, University Pacific. (2012) Monographs, Reports and Catalogs 5. <https://commons.pacificu.edu/mono/5>. Case 4- Jan Pauwels,
13. Kappen C, Leysen I. Radial keratectomy cornea "bridging" with a scleral lens. 10-11.
14. Rodríguez Vásquez ES. Adaptación de lente de contacto de apoyo escleral en un paciente con queratoplastia penetrante causada por una ectasia unilateral post lasik: reporte de caso. *Cienc.Tecnol.Salud.Vis.Ocul*. 2017;15(1):115-123. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/sv.4053>
15. España: Historia de la Cirugía Refractiva, Nonovision Clinica Oftalmológica. (online); 2012. Recuperado 20 de Febrero del 2020 desde: www.clinicasnonovision.com

16. Queratotomía radial: ¿en qué consiste? Watchtower (biblioteca en línea); 2012: 22-25. Recuperado 20 Febrero del 2020 desde: https://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/101994688#h=3_g94_22/9
17. Boyd K, Lipsky SN (Rev) ¿What are choroidal neovascular membranes? 2019; 1-5.

Análisis multidimensional de la situación de la Contactología en Nicaragua en el año 2020

Multidimensional analysis of the situation of Contactology in Nicaragua in 2020

RESULTADOS

MANUEL SALVADOR PÉREZ ARRIOLA¹⁷

Pérez Arriola MS. Análisis multidimensional de la situación de la Contactología en Nicaragua en el año 2020. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

La optometría es un área de la salud que cobra una relevancia creciente en la sociedad, dada la diversificación de sus especialidades, entre ellas la contactología. En tal sentido, el objetivo de la investigación fue analizar la situación de la contactología desde el ejercicio profesional de los optometristas nicaragüenses en el año 2020. Se desarrolló un estudio exploratorio, descriptivo, correlacional, mediante la aplicación de una encuesta estructurada a 57 optometristas de diferentes regiones del país, bajo análisis de contingencia y pruebas de correlación paramétricas y no paramétricas. Los resultados revelaron una baja frecuencia de prescripción y adaptación de lentes de contacto, con una media de 4.46 adaptaciones por mes ($p > 0.001$), sumada a la baja demanda de los pacientes, limitada oferta de estos dispositivos correctivos por parte de los optometristas, y baja presencia de laboratorios y tecnologías de contactología. Existen factores profesionales y asociados a la adquisición de productos, equipamiento, acceso a lentes de contacto de calidad, y reducida oferta por parte de los distribuidores, que inciden en dicha prevalencia adaptativa. Se concluye que, en Nicaragua, el ejercicio profesional de la contactología es limitado por los factores mencionados, aunque esta condición de desarrollo limitado, favorece la apertura a numerosas oportunidades de crecimiento en este campo. **Palabras clave:** Optometría, Contactología clínica, Tecnologías diagnósticas, Situación profesional, Sistema sanitario, Nicaragua.

¹⁷ Licenciatura en Optometría Médica, UNAN Managua - Nicaragua; Maestría en Métodos de Investigación Científica, UNAN Managua - Nicaragua; Postgrado en Bioestadística y Bioética aplicada, UNAN Managua. Profesor de fisiología visual y optometría clínica de la Carrera de Optometría de la UNAN, Managua, Nicaragua. Correspondencia: m_perezarriola40@yahoo.com

ABSTRACT

Optometry is an area of health that is becoming increasingly important in society, given the diversification of its specialties, including contactology. In this sense, the objective of the research was to analyze the situation of contactology from the professional practice of Nicaraguan optometrists in the year 2020. An exploratory, descriptive, correlational study was developed by applying a structured survey to 57 optometrists from different regions of the country, under contingency analysis and parametric and non-parametric correlation tests. The results revealed a low frequency of prescription and adaptation of contact lenses, with an average of 4.46 adaptations per month ($p > 0.001$), added to the low demand from patients, limited supply of these corrective devices by optometrists, and low presence of contactology laboratories and technologies. There are professional factors and factors associated with the acquisition of products, equipment, access to quality contact lenses, and a reduced supply by distributors, which affect this adaptive prevalence. It is concluded that, in Nicaragua, the professional practice of contactology is limited by the aforementioned factors, although this condition of limited development favors the opening to numerous growth opportunities in this field. **Key Words:** Optometry, Clinical contactology, Diagnostic technologies, Professional situation, Health system, Nicaragua.

INTRODUCCIÓN

La prescripción y adaptación mundial de lentes de contacto configura un completo campo de experiencias profesionales que involucra tanto expertos de la salud visual como otras áreas de conocimiento, considerando el número de estudios tendientes a determinar los estados de prescripción y adaptación según países y regiones, analizando aspectos que van desde el tipo de usuarios, prevalencia de prescripción y adaptación, usos diagnósticos, características, diseños, ventajas y desventajas de los lentes de contacto, entre otros [1].

Al respecto, Nicaragua carece de un registro estadístico de la situación real de la práctica de la optometría y la contactología, y según los registros de inscripción profesional del MINSa y de egreso profesional de optómetras de la UNAN – Managua, desde 1954 hasta el 2020 hay 463 inscritos en algún grado académico entre los que se destacan principalmente optometristas empíricos y técnicos básicos en optometría, y en menor proporción, licenciados y doctores en optometría [2].

Por otra parte, no existen datos estadísticos relativos al ejercicio profesional de la práctica de contactología por parte de los optometristas del país, ni evidencia del número de optometristas actualmente en ejercicio profesional, razón por la cual el estudio prioriza el análisis de la situación de la contactología, desde el ejercicio profesional de los optometristas del país.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo observacional [3] con nivel de profundización de conocimiento exploratorio -descriptivo y alcance estadístico

correlacional [4]. La muestra se conformó por 57 optometristas graduados que ejercían en sucursales de ópticas y clínicas de atención visual en varias regiones del país, a quienes se administró, previo consentimiento informado, una encuesta de 20 preguntas alusivas a datos generales de los encuestados, estimación de pacientes atendidos, frecuencias de adaptación y promoción de lentes de contacto a sus pacientes en consulta, acceso a lentes de contacto en laboratorios y/o casas comerciales autorizadas, dotación para adaptar lentes de contacto, e interés de los encuestados por adquirir nuevas tecnologías para ejercer esta especialidad.

La administración de la encuesta durante el mes de julio del año 2020 fue virtual, empleando la herramienta Google Form, cuyos datos obtenidos fueron tratados estadísticamente mediante SPSS versión 25 para Windows, con lo que se realizó un análisis descriptivo presentado en tablas y gráficos, análisis de contingencias para variables categóricas, análisis de correlación, además de asociación y dependencia para variables numéricas y categóricas, cuyo criterio de significancia estadística se estableció mediante un valor P menor o igual a 0,05 para aceptar H_1 y rechazar H_0 , considerando que H_1 plantea la correlación estadísticamente significativa entre las variables de estudio.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En relación con el género de los encuestados, el 49.1% de los participantes fueron hombres y el 50.9% mujeres, con edades comprendidas entre 22 y 65 años, media de 33.35 años de edad y desviación estándar de 12.64 años. Respecto a sus años de práctica profesional,

oscilaron entre 1 a 35 años, con una media de 9.67 años y desviación estándar de 10.045 años, cuyos promedios de consulta diaria varían desde 1 hasta 30 pacientes, promediando los 9.86 pacientes/día.

El número de adaptaciones varió entre 0 y 21 adaptaciones por mes, con media de 4.46 y desviación estándar de 6.4, según la cual, el porcentaje de promoción de lentes de contacto por parte de los optometristas a sus pacientes fue

de 0% a 85%, y una media porcentual de 13.16% (Tabla 1).

Estos hallazgos permitieron establecer una correlación estadística altamente significativa, mediante el estadístico Ji Cuadrado de Pearson para variables numéricas, con P menor a 0.001, en lo referente al porcentaje de promoción de lentes de contacto y el número de adaptaciones de lentes de contacto (Tabla 2).

Tabla 1. Estadísticas descriptivas generales del estudio.

Datos generales de la población a estudio y situación en cuanto a adaptación de lentes de contacto en Nicaragua.

Variabes	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Edad en años cumplidos	22	65		12.643
Años de práctica profesional	1	35	9.67	10.045
Frecuencia de atención a pacientes por día	1	30	9.86	6.621
Número de adaptaciones de lentes de contacto al mes	0	21	4.46	6.475
Porcentaje en cuanto a promoción de lentes de contacto al total de pacientes atendidos.	0%	85%	13.16%	19.911

Tabla 2. Porcentaje de promoción de Lentes de contacto a sus pacientes en la consulta.

Según los resultados, se estima una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral)**

Estimación de adaptaciones mensuales de lentes de contacto	Correlación de Pearson	.595**
	Sig. (bilateral)	.000

En cuanto a la frecuencia de adaptación de lentes de contacto realizadas por los optometristas nicaragüenses, se estimó que el 8.8% no realizaba ninguna adaptación, el 52% hacían pocas adaptaciones, el 17% las realizaba regularmente, el 14% muchas veces, y sólo el 7% las realizaba todo el tiempo (Gráfico 1).

Las justificaciones aludidas por los profesionales para esta frecuencia de adaptaciones, se asoció con argumentos como: poca demanda por parte de los pacientes (56.1%); oferta insuficiente de productos o parámetros por parte de las casas comerciales (19,3%); pocos conocimientos de los optometristas en cuanto a prescripción y adaptación (10.5%); precios poco competitivos de los laboratorios y casas comerciales (10.5%); y en menor proporción, la dificultad de acceso a productos de calidad (3.5%) (Gráfico 2).

De igual manera se estableció una asociación estadística altamente significativa mediante Phi y V de Kramer para variables nominales con un valor P=0.001, comparando los factores que influyen en la adaptación y la frecuencia de adaptación de lentes de contacto (Tabla 3).

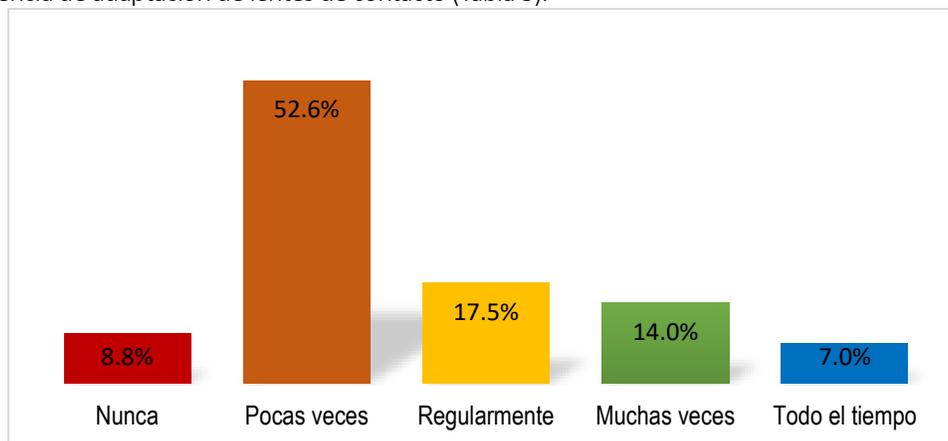


Figura 1. Frecuencia en la adaptación de lentes de contacto por optometristas nicaragüenses.

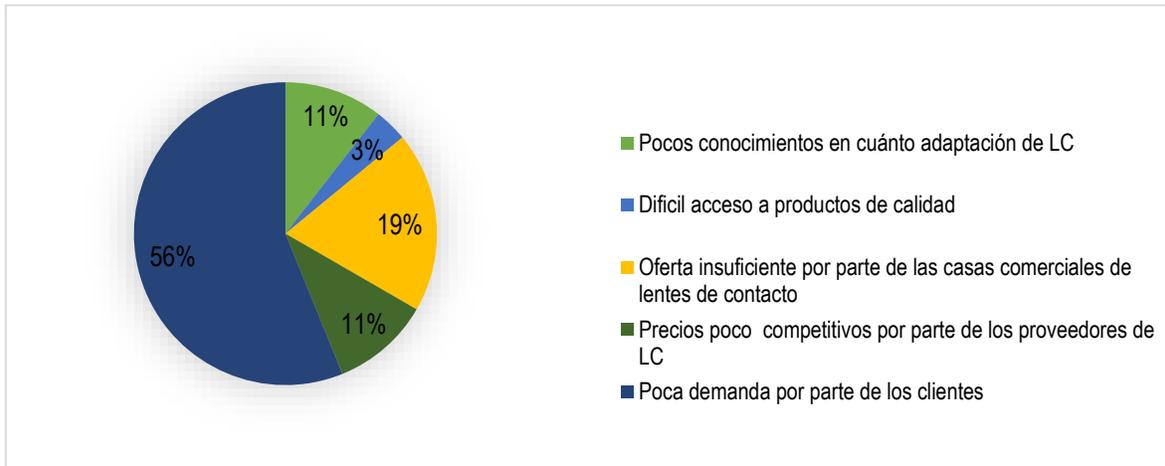


Figura 2. Factores que influyen en la frecuencia de adaptación de lentes de contacto en Nicaragua.

Representación de los factores de mayor influencia en la frecuencia de adaptaciones de lentes de contacto por los optometristas nicaragüenses.

Tabla 3. Asociación de variables: Frecuencia de adaptación de lentes de contacto por día Vs factores que influyen en la adaptación.

Los resultados evidencian que existe una asociación significativa en el nivel 0,001 (bilateral).

		Valor	Error estándar asintótico a	T aproximada b	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.840			.001
	V de Cramer	.420			.001

A nivel nacional, el tipo de lente de contacto más adaptado por los optometristas fue el blando con 80.7% de frecuencia, seguido por el rígido gas permeables (RGP) con 8.8%, y en menor proporción el escleral y la ausencia adaptativa de lentes de contacto con 1.8% y 8.8% respectivamente.

Las marcas de lentes de contacto con mayor presencia son Ultra (B&L) y Neo Clean con 22.8% cada una, seguido por Acuvue (19.3%), y en menor medida Biofinity (8.8%), Air Optix y Freshlook con 5.3% cada una (Tabla 4), con lo que se estima una asociación estadística altamente significativa mediante Tau – C de Kendall para variables categóricas, con un valor P= 0.003 entre los factores influyentes entre la adaptación versus los tipos de lente de contacto más adaptados en el país (Tabla 5).

Tabla 4. Marcas de lentes de contacto con mayor frecuencia de adaptación.

Resultados de contingencias para variables: tipos de lentes vs marcas de lentes de contacto con mayor frecuencia de adaptaciones.

Tipo de LC	Ultra B&L	Freshlook	Neo Clean	Acuvue	Air Optix	Biofinity	Otro	Total
Blandos	22.8%	5.3%	17.5%	17.5%	1.8%	8.8%	7.0%	80.7%
RGP	-	-	3.5%	1.8%	1.8%	-	1.8%	8.8%
Esclerales	-	-	1.8%	-	-	-	-	1.8%
No adapta	-	-	-	-	1.8%	-	7.0%	8.8%
Total	22.8%	5.3%	22.8%	19.3%	5.3%	8.8%	15.8%	100.0%

Tabla 5. Asociación estadística para variables tipo nominal.

Se realiza un análisis descriptivo según el tipo de lente de contacto vs la marca con mayor frecuencia de adaptación. ** La asociación es estadísticamente significativa en el nivel 0.033 (bilateral).

		Valor	Error estándar asintótico a	T aproximada b	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.731			.033
	V de Cramer	.422			.033

En relación con la dotación tecnológica (equipos) con los que cuentan los optometristas nicaragüenses para realizar una adaptación de lentes de contacto, se estimó que el 68% de ellos cuentan con lámpara de hendidura; el 51% con queratómetro corneal, 8.8% cuentan con topógrafo corneal, 15.8% con OCT, y el 43.9% realizan procedimientos asociados con fluorogramas y tinción diagnóstica con fluoresceína (Figura 3).

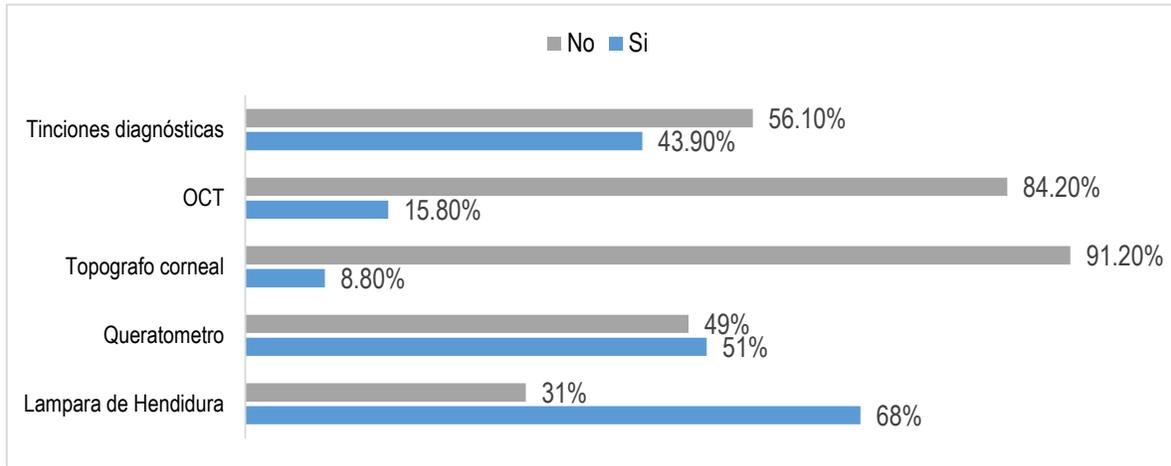
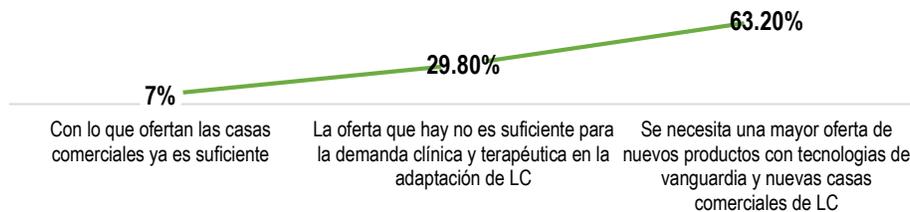


Figura 3. Disponibilidad de equipos para adaptación de lentes de contacto, con los que cuentan los optometristas nicaragüenses. Los porcentajes indican que existe una disponibilidad limitada de equipos clínicos de alta tecnología por parte de los optometristas nicaragüenses para la adaptación de lentes de contacto.

Por su parte, la opinión de los optometristas acerca de la oferta de productos por parte de laboratorios y distribuidores de lentes de contacto en Nicaragua, reveló que el 7% de estos la consideran suficiente para el desarrollo de la contactología en el país; el 29.8% estima lo contrario—que resulta insuficiente para la demanda clínica y terapéutica de la contactología— por la reducida variedad de diseños, materiales y marcas; y en forma global, el 63.2% asienten la necesidad de ampliar dicha oferta de productos de alta tecnología en el país (Figura 4).

Figura 4. Opinión de optometristas sobre oferta de productos por parte de laboratorios y casas comerciales autorizados para distribuir lentes de contacto en Nicaragua.

* En términos globales, se observa que existe una demanda insatisfecha en optometristas y oferta insuficiente por parte de los laboratorios y distribuidores de lentes de contacto del país.



En relación con el acceso del profesional a las casas comerciales y/o distribuidores de lentes de contacto, un 42% de los encuestados manifestó tener canales de accesibilidad a dichos proveedores (Gráfico 5), lo que sugiere la necesidad de ampliar dichos canales de comercialización y capacitación en razón a que más de la mitad de los profesionales se encuentran fuera de esta cobertura.

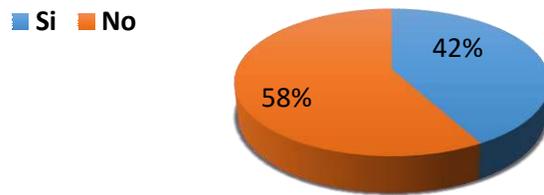


Figura 5. Acceso de los encuestados a diferentes proveedores de lentes de contacto.

En este aspecto, el 58% de los encuestados manifiestan tener acceso a todos los proveedores, mientras que el 42 % no tiene la misma accesibilidad a proveedores ni productos.

En cuanto al interés de los encuestados para acceder o adquirir nuevos productos y tecnologías relacionadas con los lentes de contacto, se estimó que el 86% de ellos acusan tal necesidad (Gráfico 6), a la par de un 72% de optometristas que manifiestan absoluto interés en capacitarse de manera continua en cuanto a las características de los productos y sus formas de adquisición; el detalle reveló además que el 13% solo se interesaría en dichas capacitaciones de las casas comerciales, si estas estuviesen enfocadas en las características, beneficios y limitantes de los nuevos lentes de contacto, mientras que un remanente del 5% de los encuestados no manifestaron interés alguno en adquirir estos nuevos lentes de contacto ni tecnologías asociadas (Figura 7).

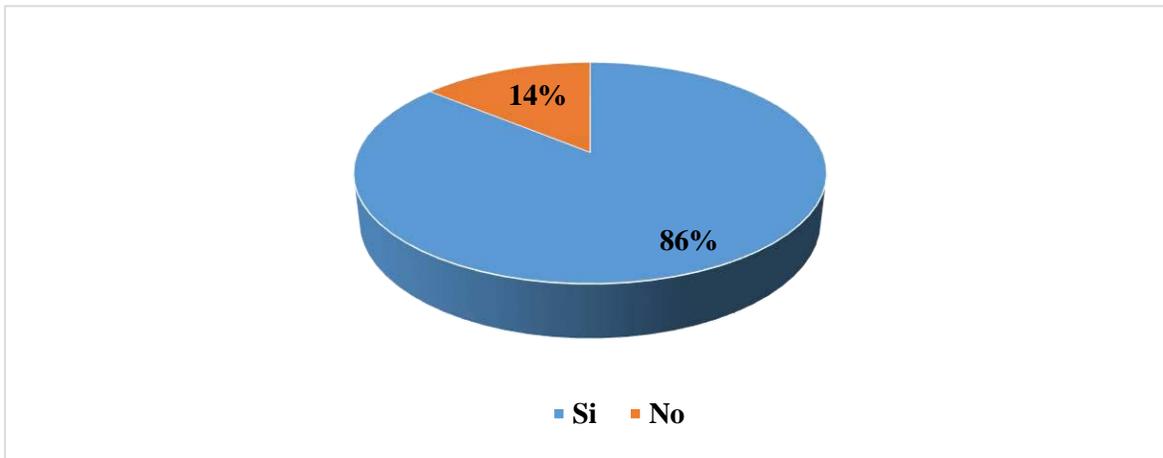


Figura 6. Interés de los encuestados en la adquisición de nuevos productos.

Según la encuesta, el 80 % de los participantes se declara interesado en adquirir nuevos productos con mejores tecnologías en lentes de contacto.



Figura 7. Interés de encuestados para realizar planes de capacitación continua en contactología.

Los encuestados manifiestan en un porcentaje mayor al 73%, un alto interés por recibir planes de capacitación continua en contactología.

DISCUSIÓN

A nivel mundial, existen numerosas investigaciones que aportan estadística sobre la adaptación de lentes de contacto en diversas situaciones, ahondando en aspectos que van desde los tipos de lentes de contacto y diseño, hasta las adaptaciones en casos específicos [5,6], que contrastan con el estado del arte nicaragüense, carente de tales estadísticas; en tal sentido, los resultados de la presente investigación evidencian la necesidad de adelantar estudios que aporten datos específicos del ejercicio de los optometristas, especialmente en el área de contactología, una de las de mayor proyección e impacto clínico, especialmente en casos complejos de visión y complicaciones refractivas posquirúrgicas.

La investigación reveló entre otros aspectos, que existe una baja promoción de los lentes de contacto por parte de los optometristas, asociada con su baja frecuencia de adaptación en la consulta regular; al respecto Godas advierte que, la promoción es la acción más útil para que nuestro producto se conozca, y por ende se pueda comercializar [7] y adaptar. En conclusión, dichas hallazgos confirman una debilidad formativa y del ejercicio especializado de los optometristas de nuestro país, que demanda acciones conjuntas de la academia, los laboratorios y los profesionales en ejercicio clínico para revertir esta situación, y brindar novedosas y eficientes opciones correctivas a los pacientes.

Otro factor influyente en la baja frecuencia adaptativa de los lentes de contacto corresponde a la reducida demanda de este método correctivo por parte de los pacientes, lo que lógicamente se deriva del desconocimiento de las características, alcances, beneficios y efectos que representan estos dispositivos médicos sobre su salud visual.

Esto se aplica a otros factores de menor impacto, que, no obstante, afectan la cantidad de adaptaciones realizadas por los optometristas nicaragüenses, entre los que se encuentran la reducida oferta de diseños y marcas, precios poco competitivos, y accesibilidad reducida a la oferta o

portafolios de las casas comerciales o distribuidores nacionales.

Si bien la frecuencia de adaptaciones de lentes de contacto a nivel nacional es baja, existe un porcentaje significativo de adaptaciones especialmente concentradas en los lentes de contacto blandos, que representan el 80.75% de los casos adaptados, en concordancia con datos estadísticos reportados en otras latitudes mundiales [1,5], seguidos por los lentes de contacto RGP, y en menor medida los lentes esclerales; la prevalencia de marcas como Ultra (B&L), Neo Clean y Acuvue, y en menor medida Freshlook y Air Optix, constituyen un indicador del trabajo de mercadeo y educación continuada adelantado por estas casas comerciales licenciadas para la distribución nacional de sus productos.

En relación con el equipamiento clínico empleado por los optometristas para sus adaptaciones de lentes de contacto, la dotación con lámpara de hendidura y queratómetro revelan una facilidad de acceso a estos dispositivos a través de importaciones desde Guatemala y Estados Unidos entre otros, aun cuando se adolece de equipos de alta tecnología como topógrafos corneales, OCT, o tinciones oculares diagnósticas en la consulta regular, en tanto que solo el 43.9% de los encuestados e incluso las escuelas de formación profesional, carecen de dichas tecnologías, dando cuenta de sus altos costos de adquisición e importación, toda vez que en Nicaragua existen pocas empresas dedicadas a este tipo de importaciones.

Según la percepción de los optometristas nicaragüenses, existe la necesidad de ampliar la oferta tecnologías de vanguardia relacionadas con los propios dispositivos médicos (lentes de contacto), tecnologías diagnósticas y de adaptación de los mismos, así como el escalamiento de laboratorios y casas comerciales de su capacidad operativa, ampliación de portafolio de producto y servicios de apoyo, toda vez que hasta la fecha, solo las grandes cadenas de ópticas tienen tal facilidad, y ostentan las licencias de distribución exclusiva de algunas marcas de contacto, reduciendo la oferta

de productos de calidad, y afectando la accesibilidad de optometristas independientes y pacientes a la oferta de este tipo de dispositivos médicos.

CONCLUSIONES

La investigación permite concluir que en el medio analizado existen factores atenuantes como la baja promoción de lentes de contacto por parte de los optometristas nicaragüenses, limitada oferta de productos, dificultad para acceder a tecnologías diagnósticas y correctivas como queratómetros, OCT, topógrafos corneales, tinciones oculares y lentes de contacto especiales, que aunadas a la limitada formación continua en optometría especializada y específicamente contactología, derivan una baja frecuencia de adaptación de lentes de contacto rígidos y de diseños especiales

en la población nicaragüense, haciendo prevalecer la adaptación de lentes de contacto blandos.

No obstante, el panorama no resulta del todo limitado en tanto que se identifican brechas personales, profesionales y colectivas de los profesionales optómetras y contactólogos nicaragüenses que revierten en numerosas oportunidades, en tanto configuran un campo de acción inexplorado en materia de contactología clínica, que se suman al interés de los optometristas nicaragüenses por capacitarse, adquirir tecnologías ópticas de vanguardia, y fortalecer los canales de acceso a dichos productos, para lo cual se requiere un esfuerzo conjunto entre profesionales de la optometría, universidades, laboratorios y casas comerciales, en aras de mejorar la calidad visual de los nicaragüenses.

REFERENCIAS

1. Philip Morgan MP. International Contact Lens Prescribing in 2016. *Contact Lens Spectrum*. 2017; 32:30-5.
2. MINSA. Registro Nacional de Profesionales de la salud inscritos en Nicaragua. Disponible en: <http://www.minsa.gob.ni/index.php/repository/Descargas-MINSA/Direcci%C3%B3n-General-de-Regulaci%C3%B3n-Sanitaria/Registro-de-Profesionales/orderby,5/>
3. Piura LJ. Metodología de la investigación científica: un enfoque integrador. Managua: PAVSA; 2006.
4. Sampieri RH, Collado CF, Baptista P. Metodología de la Investigación (6th ed). México: Mc Graw Hill; 2014.
5. Santodomingo J, Villa C, Morgan P. Lentes de contacto adaptadas en España en 2018: comparación con otros países. *Gaceta Óptica*; 2019.
6. Mayorga Corredor M, Bravo Vanegas S, Avendaño Prieto G. Adaptación de lentes esclerales en pacientes con queratocono, comparación entre método tradicional y un modelo matemático. *Cienc.Tecnol.Salud.Vis.Ocul*. 2012 enero; 10(1):77-80.
7. Godas L. Promoción y comunicación: concepto y aplicación. *Offarm*. 2007 abril; 26(4).

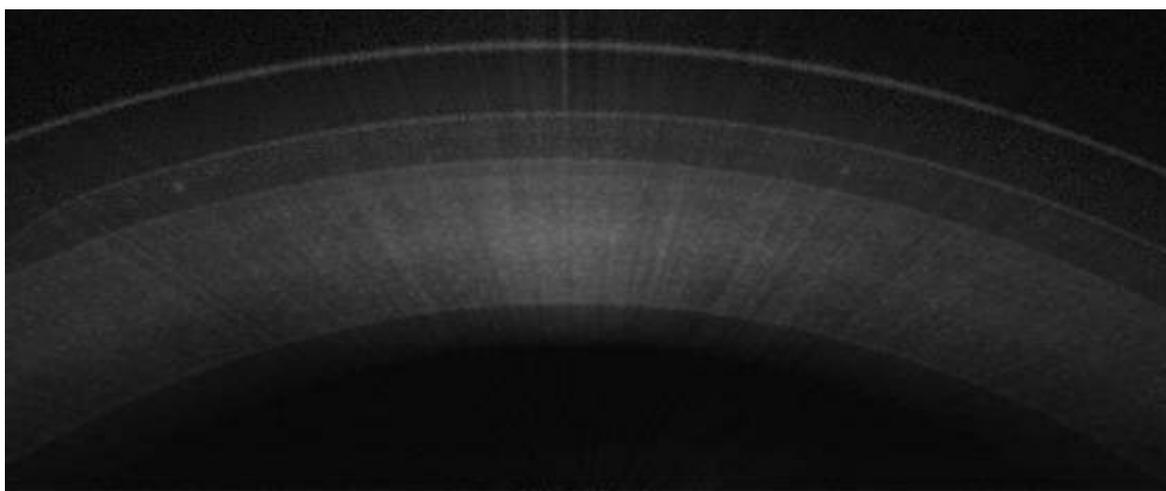
Confiabilidad del espesor del lente escleral como referencia en la estimación del clearance

Reliability of scleral lens thickness as a reference in clearance estimate

RESULTADOS

LINA MARÍA RODRÍGUEZ CELY¹⁸

Rodríguez Cely LM. Confiabilidad del espesor del lente escleral como referencia en la estimación del clearance. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

El espesor de los lentes de contacto es un factor determinante de la fisiología corneal que condiciona la adaptación y resultados correctivos del mismo. En objetivo del estudio fue evaluar objetivamente el espesor central y paracentral de un lente escleral mediante OCT de segmento anterior, para compararlo con los valores proporcionados por el fabricante. Un lente escleral neutro fue adaptado en 10 ojos sanos sin ametropías ni anomalías fisiológicas, y se realizaron tres mediciones con OCT de segmento anterior RS-3000 Advance, en la zona central, nasal (1.5 y 3 mm) y temporal (1.5 y 3 mm), que se promediaron y analizaron mediante medidas estadísticas de dispersión, tendencia central y coeficiente de variación, aplicando un análisis gráfico mediante Excel 15.12.3. Los resultados revelaron un espesor central promedio de $429,3 \mu\text{m} \pm 0,823$, y $438,9 \mu\text{m} \pm 4,50$ en la zona más alejada del valor teórico ($402 \mu\text{m}$). Las mayores diferencias entre el valor teórico y los obtenidos fueron de $29 \mu\text{m}$ en la zona central y $43 \mu\text{m}$ en la paracentral. El coeficiente de variación entre el espesor con OCT y el proporcionado por el fabricante fue 0,2% en la zona central y 1,1% en la paracentral. Se concluye que los valores de espesor proporcionados por el fabricante pueden considerarse confiables, en tanto que la variabilidad encontrada fue inferior al 2%. Al usar OCT de segmento anterior para medir espesor de lentes de contacto esclerales, las medidas resultan más precisas en la zona central respecto a la paracentral, y los valores proporcionados por el fabricante pueden usarse para estimar la altura sagital o el clearance con cierta seguridad. **Palabras clave:** Lente escleral, Espesor, Tomografía de coherencia óptica.

ABSTRACT

Contact lens thickness is a determining factor in corneal physiology that conditions adaptation and corrective results. The objective of the study was to objectively evaluate the central and paracentral thickness of a scleral lens using anterior segment OCT, to compare it with the values provided by the manufacturer. A neutral scleral lens was adapted in 10 healthy eyes without ametropia or physiological abnormalities, and three measurements were made with the RS-3000 Advance anterior segment OCT, in the central, nasal (1.5 and 3 mm) and temporal (1.5 and 3 mm),

¹⁸ Optómetra, Universidad De La Salle, Colombia; Magister en Gerencia en Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia; Especialista en Pedagogía para la Docencia Universitaria, Universidad del Área Andina, Colombia; Especialista en Administración en Salud, Universidad Javeriana, Colombia. FIACLE Asociación Internacional de educadores en lentes de contacto; Directora Colegio Federación Colombiana de Optómetras Seccional Risaralda. Correspondencia: linamar13@yahoo.com

which were averaged and analyzed using statistical measures of dispersion, central tendency and coefficient of variation, applying a graphic analysis using Excel 15.12.3. The results revealed an average central thickness of $429.3 \mu\text{m} \pm 0.823$, and $438.9 \mu\text{m} \pm 4.50$ in the area furthest from the theoretical value ($402 \mu\text{m}$). The greatest differences between the theoretical value and those obtained were $29 \mu\text{m}$ in the central zone and $43 \mu\text{m}$ in the paracentral zone. The coefficient of variation between the thickness with OCT and that provided by the manufacturer was 0.2% in the central zone and 1.1% in the paracentral zone. It is concluded that the thickness values provided by the manufacturer can be considered reliable, while the variability found was less than 2%. By using anterior segment OCT to measure scleral contact lens thickness, measurements are more accurate centrally than paracentral, and manufacturer-supplied values can be used to estimate sagittal height or clearance with some confidence. Keywords: Scleral lens, Thickness, Optical coherence tomography.

INTRODUCCIÓN

La adaptación de lentes esclerales difiere de la de los lentes rígidos convencionales, dado que los primeros cuentan con diámetros hasta 6mm mayores al diámetro horizontal de iris visible (DHIV) –para el caso de los mini-esclerales–, y mayores a 6mm en el caso de los lentes esclerales grandes [1,2,3].

Los lentes esclerales están diseñados para descansar sobre la esclera mientras forman una bóveda o reservorio lagrimal sobre la córnea (clearance) [3], que durante la adaptación de lentes esclerales debe adoptar unas medidas apropiadas respecto a la esclera y la córnea, toda vez que el clearance amplio puede reducir la transmisibilidad de oxígeno y causar hipoxia corneal [4], mientras que si se torna insuficiente puede causar lesiones mecánicas sobre el epitelio corneal.

Por esta razón, la exploración adaptativa inicial debe estimar clínicamente el espesor de dicho clearance con métodos que incluyen la comparación del espacio entre la cornea y lente respecto al espesor corneal (no ideal en casos de adelgazamiento corneal; la estimación del nivel de fluoresceína de sodio acumulada bajo el lente;

medición con tomografía de coherencia óptica; y comparación con el espesor conocido del lente [5, 11], último proveído por el fabricante y adoptado como referencial para estimar el clearance; en este sentido resulta fundamental establecer la confiabilidad de estos datos, por lo que el estudio evalúa el espesor central y paracentral de un lente escleral mediante OCT de segmento anterior, para confirmar dicha fiabilidad de valores del fabricante.

MÉTODOS

Se desarrolló un estudio observacional, prospectivo, transversal, en cuya primera parte se seleccionaron diez sujetos jóvenes con ojos saludables, sin alteraciones refractivas ni fisiológicas, a quienes se insertó un lente escleral aleatoriamente en ojo derecho e izquierdo, con los siguientes parámetros: diámetro total 16,40 mm; radio de la zona óptica posterior 8.20 mm; poder del vértice posterior: 0.00 Dp; sagita: $4673 \mu\text{m}$; material Hexafocon A; y espesor central: $402,0 \mu\text{m}$.

En la segunda parte -después de 10 minutos de insertado el lente-, se tomaron imágenes de alta resolución, usando el módulo de segmento anterior del tomógrafo RS/3000 Advance by Nidek, equipo con las siguientes características:

Tabla 1. OCT Nidek RS/3000 Advance.

Se detallan las características de escaneo y parámetros biométricos de lectura aplicados mediante este dispositivo. [12].

Model	RS-3000 Advance
OCT scanning	
Principle	Spectral domain OCT
OCT resolution	Optical Z: 7 μm , X-Y: 20 μm Digital Z: 4 μm , X-Y: 3 μm
Scan range	X: 3 to 12 mm Y: 3 to 9 mm Z: 2.1 mm
OCT light source	SLD, 880 nm
Scan speed	Max. 53,000 A-scans / s
Acquisition time of 3-D image	1.6 s in regular mode
Internal fixation lamp	637 nm
External fixation lamp	630 / 565 nm
Auto alignment	Z direction
Minimum pupil diameter	ϕ 2.5 mm
Focus adjustment range	-15 to +10 D (VD=12 mm)
Working distance	35.5 mm
Software analysis	Segmentation of 6+1 retinal layers Macular thickness map RNFL thickness map [NFL+GCL+IPL] analysis Optic nerve analysis Follow-up analysis

A partir de las imágenes registradas se realizaron tres mediciones radiales correspondientes al área central, a 1,5 mm y 3,0 mm en sentido nasal y temporal, las cuales se promediaron para su posterior análisis mediante medidas de dispersión y tendencia central, además de un análisis gráfico realizado con Excel versión 15.12.3.

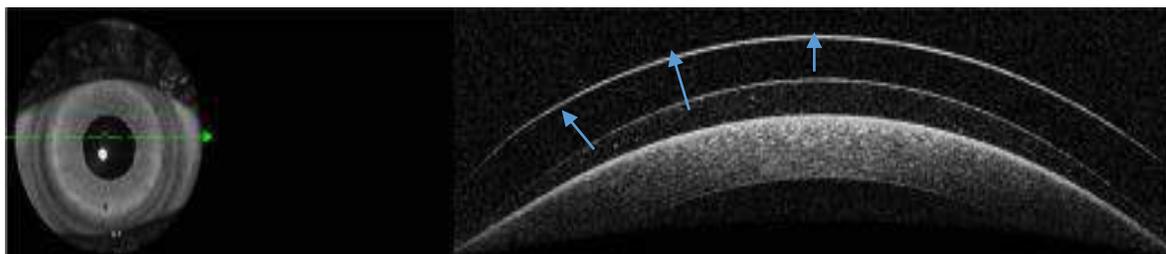


Figura 2. Corte tomográfico horizontal.

Detalle de aproximación de áreas sobre las cuales se realizaron mediciones del espesor [13].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla registra los valores descriptivos de desviación estándar y coeficiente de variación de mediciones de cada zona, así como el valor de espesor teórico proporcionado por el fabricante.

Tabla 1. Espesor del lente de contacto en área central y paracentral a 1.5 mm, 3.0 mm paracentral.

Se incluye el valor teórico de la paquimetría zonal expresada en micras (μm).

	Teórico	Máximo	Mínimo	Promedio	Desviac. estándar	Coficiente variación
3,0 mm nasal	402	433,0	422,7	429,2	3,4408	0,85593
1,5 mm nasal	402	440,5	428,3	432,5	4,3232	1,07542
Central	402	431,0	428,0	429,3	0,8232	0,20479
1,5 mm temporal	402	445,7	432,5	438,9	4,5093	1,12173
3,0 mm temporal	402	437,7	425,7	431,2	3,6247	0,90167

Los resultados revelan algunas diferencias entre el valor teórico y los valores medidos con OCT del orden de 26 a 29 μm en el área central, y de 30 a 43 μm en el área paracentral, con un coeficiente de variación

del espesor con OCT versus el proporcionado por el fabricante correspondiente a 0,2% en el área central, y 1,1% en el área paracentral.

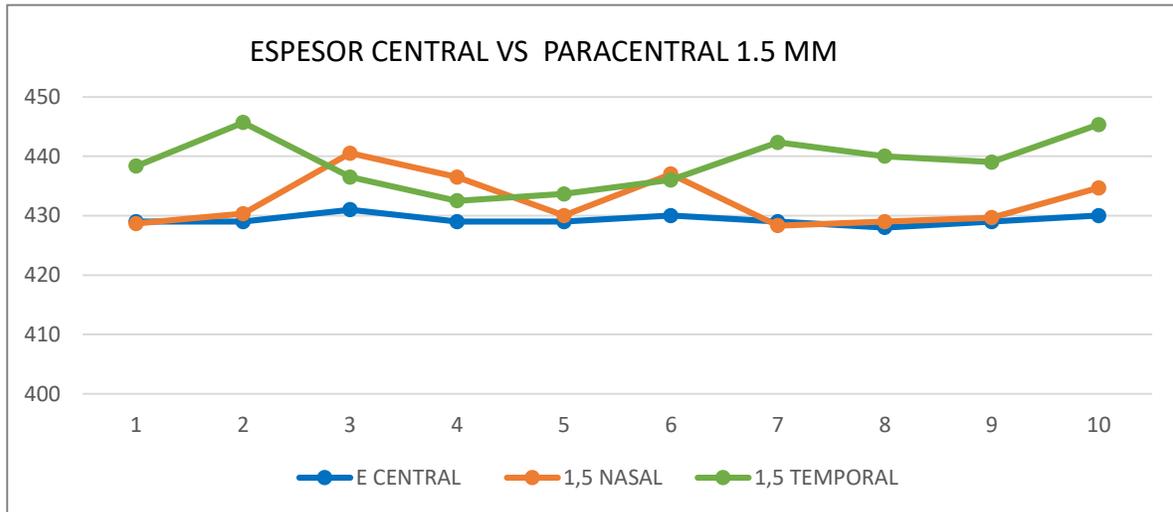


Figura 1. Comparación entre el espesor central y paracentral del lente de contacto. Considerando los valores a 1.5 mm en sentido nasal y temporal.

Dichos resultados revelan algunas sobreestimaciones de los valores del espesor real del lente, especialmente referidos al área paracentral temporal.

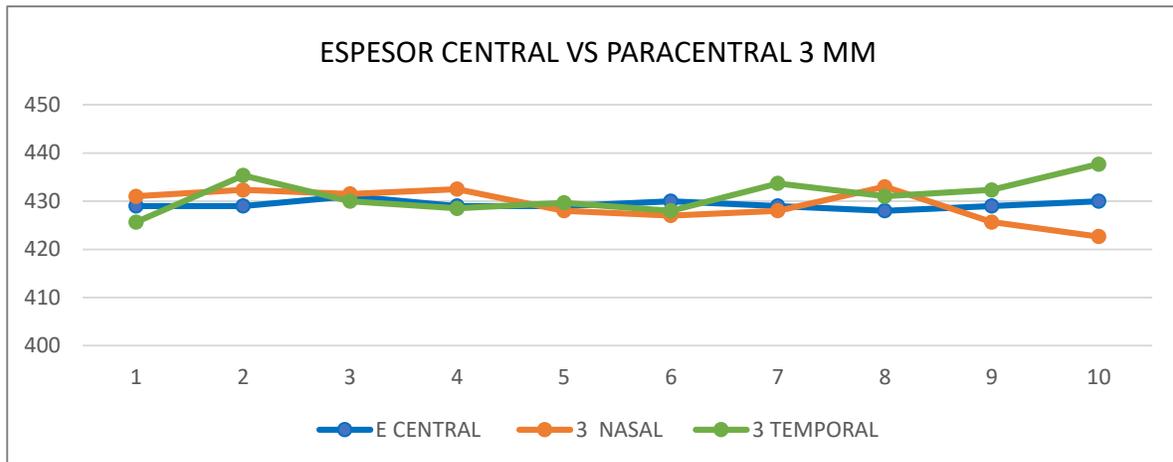


Figura 2. Comparación entre el espesor central y paracentral del lente de contacto, Considerando los valores registrados a 3.0 mm en sentido nasal y temporal.

En este sentido se registraron diferencias mínimas de espesor entre los valores central y paracentral de las áreas nasal y temporal, consideradas a 3.0 mm del centro del lente.

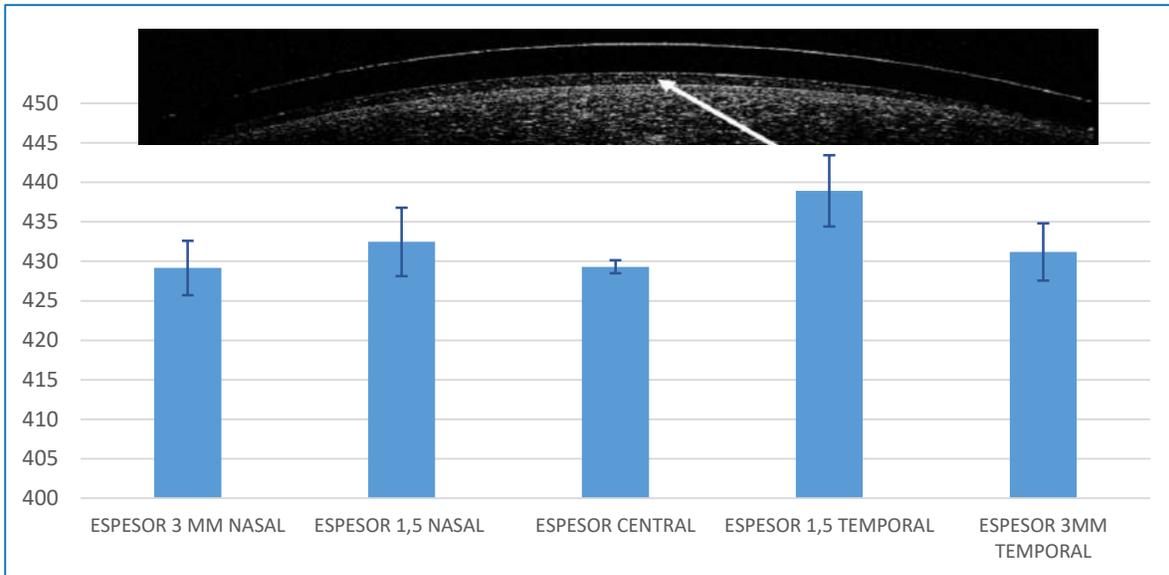


Figura 3. Mediciones promedio y desviación estándar de cada área central y paracentral.

En la zona central se registra la desviación mínima ($0.823 \mu\text{m}$), que contrasta con valores mayores de desviación en el área paracentral temporal de 1.5 mm correspondiente a $4,50 \mu\text{m}$.

En este sentido, los resultados demuestran ligeras sobreestimaciones del espesor del lente escleral, referidos a las áreas central y paracentral, siendo mayor en estas últimas.

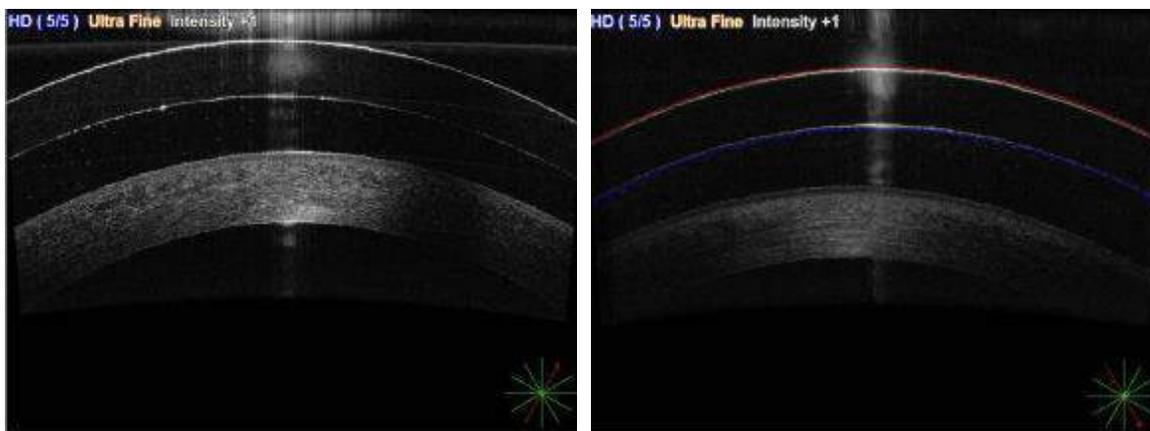
No obstante, la variabilidad registrada de $43 \mu\text{m}$ no se considera clínicamente significativa, dado que el espesor de un lente escleral puede variar hasta en $100 \mu\text{m}$ durante su uso, permaneciendo aun así dentro de los valores de tolerancia según lo indicado por Ophthalmic Optics, Contact Lenses Tolerances [14].

Estas variaciones de espesor central y paracentral también fueron referenciadas por Vincent y cols., quienes establecieron que “el espesor del lente varió significativamente con la distancia, desde el centro de la lente para todos los diseños de lentes esclerales usados. Estas variaciones de grosor desde la zona óptica hasta el

borde del lente no solo son influenciadas por la potencia del vértice posterior del lente, sino también por el tipo de transición entre las curvas periféricas” [15].

Aun con la metodología aplicada, la principal limitación del estudio fue el reducido tamaño muestral, además de la fuente de error representada por la dificultad de determinar el espesor del borde del lente, derivada de la distorsión óptica que presenta la imagen.

Vincent y cols. [15] advierten al respecto que todas las imágenes de OCT se afectan por la distorsión óptica generadas por la curvatura y el índice refractivo del material, ya que la posición y el contorno de la superficie posterior del lente de contacto escleral, se encuentran influenciadas en el OCT por el efecto refractivo de la superficie frontal, tal y como se aprecia en las siguientes imágenes registradas durante el proceso de medición, en las que se evidencia la dificultad para estimar los límites del borde del lente.



Los resultados indicaron que los valores de espesor del lente escleral proporcionados por el fabricante, pueden considerarse confiables en tanto que la variabilidad inferior al 2% permite concluir; que al medir el espesor de un lente escleral mediante OCT de segmento anterior, las medidas obtenidas a nivel central revierten mayor precisión que las periféricas.

REFERENCIAS

1. Van der Worp E, Bornman D, Ferreira DL, Faria-Ribeiro M, Garcia Porta N, González Meijome JM. Modern scleral contact lenses: a review. *Contact Lens Anterior Eye*. 2014; 37(4):240-50. doi:10.1016/j.clae.2014.02.002
2. Jedlicka J, Johns LK, Byrnes SP. Scleral contact lens fitting guide. *Cont.Lens.Spectrum*. 2010; 3:0-36.
3. Van der Worp E. A guide to scleral lens fitting. Vol. Books and Monographs. Book 4. Forest Grove: Pacific University; 2011. Available at: <http://commons.pacificu.edu/mono/54>
4. Michaud L, van derWorp E, Brazeau D, et al. Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. *Cont.Lens.Anterior.Eye*. 2012; 35:266-71.
5. Yeung D, Sorbara L. Scleral lens clearance assessment with biomicroscopy and anterior segment optical coherence tomography. *Optom.Vis.Sci*. 2018; 95(1):13-20. doi:10.1097/OPX.0000000000001164
6. Rathi VM, Mandathara PS, Dumpati S, Sangwan VS. Change in vault during scleral lens trials assessed with anterior segment optical coherence tomography. *Cont.Lens.Anterior.Eye*. 2017 Jun; 40(3):157-61. doi: 10.1016/j.clae.2017.03.008.
7. Gemoules G. A novel method of fitting scleral lenses using high resolution optical coherence tomography. *Eye Contact Lens*. 2008; 34:80-3.
8. J. Harthan, et al., Scleral lens prescription and management practices: The Scope Study, *Eye Cont Lens*. 2018; 44 (September):S228–S232.
9. Wang SB, Cornish EE, Grigg JR, McCluskey PJ. Anterior segment optical coherence tomography and its clinical applications: a review. *Clin.Exp.Optom*. 2019, Jan; 12. doi: 10.1111/cxo.12869.
10. Vincent SJ, Alonso Caneiro D, Collins MJ. Optical coherence tomography and scleral contact lenses: clinical and research applications. *Clin.Exp.Optom*. 2018, Jul; 30. doi: 10.1111/cxo.12814.
11. Gonzale-Meijome JM, Cerviño A, Carracedo G, Queiros A, Garcia Lázaro S, Ferrer-Blasco T. High-resolution spectral domain optical coherence tomography technology for the visualization of contact lens to cornea relationships. *Cornea*. 2010 Dec; 29(12):1359-67. doi: 10.1097/ICO.0b013e3181d25ce2. PubMed PMID:20847664.

12. Manual of OCT RS–3000 advance [online document]. Available in http://cirmedica.com/wp-content/uploads/2016/01/RS_3000_Advance_LiteE_12P_1-1.pdf
13. Nixon AD, Barr JT, Van Nasdale DA. Corneal epithelial bullae after short-term wear of small diameter scleral lenses. *Cont.Lens.Anterior.Eye*. 2017 Apr; 40(2):116-26. doi:10.1016/j.clae.2016.11.007. Epub 2016 Dec 16. PubMed PMID: 27993459.
14. BS EN ISO. BSI Standards Publication Ophthalmic optics- Contact lenses. 2017; 18369-2.
15. Vincent SJ, Alonso Caneiro D, Kricancic H, Collins MJ. Scleral contact lens thickness profiles: The relationship between average and centre lens thickness. *Cont.Lens.Anterior.Eye*. 2019; 42(1):55-62. doi: 10.1016/j.clae.2018.03.002. Epub 2018 Mar 16. PubMed PMID: 29555408.

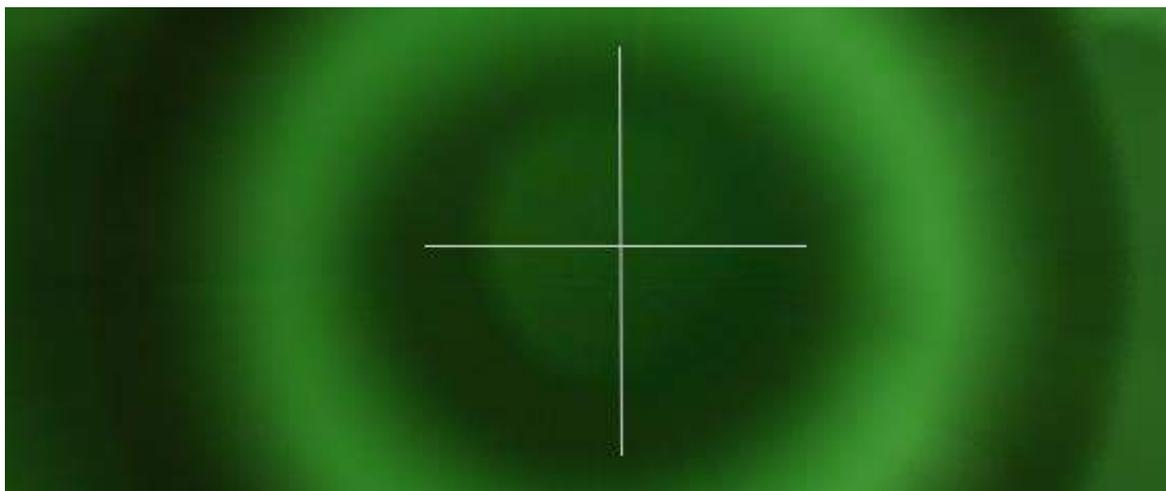
Seguimiento a los primeros tres meses de ortoqueratología en un joven de 12 años

Follow-up to the first three months of orthokeratology in a 12-year-old boy

ESTUDIO DE CASO

ORLANDO NORBERTO FARÍAS GUTIÉRREZ¹⁹

Farías Gutiérrez ON. Seguimiento a los primeros tres meses de ortoqueratología en un joven de 12 años. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

El estudio de caso describe el seguimiento realizado a un tratamiento bilateral de ortoqueratología practicado a un joven asiático de 12 años que acudió a los servicios de optometría pediátrica de la Universidad de Nova en Fort Lauderdale FL USA, y posteriormente referido a la unidad de Lentes de Contacto por miopía progresiva. Habiendo analizado el estado refractivo, edad del paciente, patrones topográficos corneales y previa autorización del padre, se planteó la realización de un tratamiento de ortoqueratología empleando lentes rígidos gas permeables de uso nocturno Paragon HDS100 como estrategia de control de miopía, aprovechando que esta técnica es usada para reducir la miopía mediante lentes rígidos gas permeables de geometría invertida que se adaptan con una curva base más plana que la curvatura central corneal. Los resultados después de los tres meses de seguimiento revelaron una mejoría y estabilización de la agudeza visual bilateral, con una reducción sostenida de la curvatura corneal central en ambos ojos que mejoró la visión del paciente y su calidad de vida en actividades visuales cotidianas. **Palabras clave:** Ortoqueratología (orto-k), Control de miopía, Paragon HDS100, Progresión de miopía, Lentes de Contacto Rígidos Gas Permeables (LC RGP).

ABSTRACT

The case study describes the follow-up of a bilateral orthokeratology treatment performed on a 12-year-old Asian boy who attended the pediatric optometry services of Nova University in Fort Lauderdale FL USA, and was subsequently referred to the Lenses Unit. Contact for progressive myopia. Having analyzed the refractive state, age of the patient, corneal topographic patterns and previous authorization from the father, an orthokeratology treatment was considered using rigid gas permeable lenses for night use Paragon HDS100 as a myopia control strategy, taking advantage of the fact that this technique is used to reduce myopia using rigid gas permeable inverted geometry lenses that fit with a base curve flatter than the central corneal curvature. The results after the three-month follow-up revealed an improvement and stabilization of bilateral visual acuity, with a sustained reduction in central corneal curvature in both eyes that improved the patient's vision and quality of life in daily visual

¹⁹ Optómetra, Universidad de la Salle, Colombia; Maestría en Ciencias de la Visión, Universidad de la Salle, Colombia; Postgrado Auditoría de Servicios de Salud, Fundación universitaria del Area Andina, Colombia; Administrador de Servicios de Salud, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior; Diplomado cuidado primario ocular, Universidad de la Salle; Fellow IACLE. Correspondencia: orlanfarias@yahoo.com

activities. **Key Words:** Orthokeratology (ortho-k), Myopia control, Paragon HDS100, Myopia progression, Rigid Gas Permeable Contact Lenses (LC RGP).

CONFLICTO DE INTERESES

El autor desarrolla un trabajo descriptivo independiente basado en su experiencia clínica, recursos clínico-tecnológicos propios y hallazgos en una paciente de su consulta privada, sin establecer algún tipo de vinculación con institución, laboratorio o marca patrocinante del estudio, por lo cual manifiesta no tener ningún conflicto de interés con las marcas aquí mencionadas.

INTRODUCCIÓN

Durante muchas décadas, investigadores y científicos se han propuesto ralentizar la progresión de la miopía, aun cuando hasta la fecha no se ha identificado un camino totalmente efectivo para lograrlo. Entre las estrategias aplicadas se incluye la aplicación tópica ocular de atropina al 0.01%, como uno de los recursos más efectivos para detener dicha progresión, aunque pueden reportarse efectos adversos como visión próxima reducida, alergia, fotofobia, efecto de rebote —con altas dosis— [1], e incluso se ha documentado aumento de presión intraocular en usuarios de atropina [2]; como parte del tratamiento, también se ha considerado la prescripción de lentes de adición progresiva [3], el aumento de actividades al aire libre y el uso de lentes de ortoqueratología [4].

La progresión de la miopía incrementa el riesgo de anomalías visuales como glaucoma, degeneración macular, desprendimiento retinal y degeneración coroidoretinal miópica, por lo que el control de miopía podría tener implicaciones fundamentales a la hora de reducir la morbilidad ocular [5].

La prevalencia de miopía es una preocupación global, toda vez que cerca del 25% de la población mundial tiene miopía, especialmente en Asia [6], siendo la ortoqueratología (ortho-k) la opción más popular de tratamiento adoptada en niños jóvenes en Hong Kong [7].

El término ortoqueratología (ortho-k) fue introducido desde 1950 por Wesley y Jessen, haciendo referencia a una nueva técnica de

“remoldeamiento corneal”; posteriormente en los años setenta, los lentes rígidos mejoraron el confort y seguridad de uso, permitiendo mayor permeabilidad al oxígeno, hasta que en 1989 Richard Wlodyaga diseñó el lente de geometría inversa para mejorar su centraje, y alcanzar correcciones refractivas del orden de -1.00 a -1,70 Dp [8].

En tal sentido, la ortoqueratología se define como la ciencia encargada de estudiar la modificación de la curvatura corneal, y de esta forma, ajustar la focalización de la luz sobre la retina, mediante un diseño de lente de contacto rígido retenedor semejante a un molde, que se pone sobre el ojo durante la noche para removerse posteriormente al despertar. Esta corrección óptica está diseñada principalmente para corregir miopía baja y moderada, y revela un potencial de reducción en la progresión miópica de carácter reversible, toda vez que, si el paciente muestra insatisfacción con el tratamiento, simplemente puede dejar de usar los lentes [9].

El mecanismo exacto mediante el cual los lentes de ortoqueratología reducen la progresión de la miopía es desconocido, pero algunas investigaciones aducen que la remodelación corneal disminuye el desenfoque hipermetrópico periférico, y por lo tanto, produce un aplanamiento corneal central [10], y aumenta el desenfoque miópico periférico para reducir estímulos inductores de alargamiento axial, y el consecuente desarrollo de miopía [11]; además se ha comprobado que la ortho-k actúa como señal para frenar el alargamiento axial [12].

Estudios de ortoqueratología reportan que la longitud axial se reduce entre el 32 % y el 56% en un periodo de 2 años, aunque los porcentajes difieren entre estudios [1]; valores similares de reducción de longitud (33%) fueron reportados por Santodomingo [13] en usuarios de lentes de ortho-k después de siete años de tratamiento.

En síntesis, las lentes ortho-k parecen funcionar a través del adelgazamiento de corneal central inducido principalmente sobre el epitelio,

con un engrosamiento corneal paracentral que involucra epitelio y estroma corneal [14], y en el caso de los lentes Paragon100 empleados en el seguimiento de caso, se puede conseguir según la práctica clínica, una corrección temporal de la miopía en hasta 6.00 Dp, además de la corrección astigmática de hasta 1.75 Dp.

OBJETIVO

Reportar una adaptación de lentes de contacto de orto-k en un paciente de 12 años, diagnosticado con astigmatismo miópico compuesto con la regla en ambos ojos, además de realizar seguimiento durante los tres primeros meses después de la adaptación.

METODOLOGIA

Se evaluó un caso clínico de córnea regular en un joven de 12 años diagnosticado con astigmatismo miópico compuesto, según los rangos adecuados para la adaptación de lentes de contacto de ortoqueratología Paragon HDS100. La selección y adaptación de los lentes se desarrolló mediante lentes de prueba, atendiendo las indicaciones y parámetros establecidos por el fabricante.

Al no presentarse alteración de la integridad de estructuras oculares y lograr mejoría significativa de agudeza visual, la adaptación de lentes orto-k se consideró adecuada para el paciente, previo consentimiento informado del padre del paciente en calidad de acudiente del menor de edad.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de raza asiática, 12 años de edad y usuario de gafas; acude a consulta de optometría pediátrica inicial el 27 de junio de

2019 en la universidad de Nova Fort Lauderdale, FL-USA, siendo referido posteriormente a la unidad de lentes de contacto por su condición clínica, consistente en incremento de miopía con reducción progresiva de visión, sin alergias, pero con antecedentes familiares de diabetes mellitus por parte de la madre; no reportó antecedentes sistémicos ni patológicos relevantes, y sus datos de agudeza visual fueron los siguientes:

AV OD SC VL: 20/400 (PH 20/20) VP 20/20

AV OI SC VL: 20/400 (PH 20/25) VP 20/15

En la unidad de optometría pediátrica se diagnosticó bilateralmente un astigmatismo miópico compuesto con la regla, cuya fórmula final de gafas fue la siguiente:

OD: $-4.25 - 0.50 \times 10^\circ$ AV 20/20

OI: $-5.00 - 0.75 \times 150^\circ$ AV 20/20

La acudiente y el paciente fueron suficientemente informados en cuanto al diagnóstico, y ambos manifestaron interés en iniciar tratamiento de control de miopía con las opciones de lentes de contacto multifocales y ortoqueratología, por lo que se programó una cita con el departamento de contactología.

CONTROLES Y SEGUIMIENTO

Valoración de unidad de contactología (3 de julio de 2019)

Para diseñar e implementar el plan de tratamiento con ortoqueratología, se solicitaron topografías corneales bilaterales Pentacam HR (Figura 1), las cuales registraron los siguientes valores queratométricos:

Tabla 1. Valores queratométricos iniciales por Pentacam HR.

ojo derecho	44.90 / 46.30 X 0° (cyl -1.40)
ojo izquierdo	45.20 / 46.90 X 166° (cyl -1.70)

Una vez obtenida la autorización del padre y del paciente, previo diligenciamiento del consentimiento informado sobre manejo con ortoqueratología, se procedió con los cálculos para definir los lentes de prueba Paragón CRT Dual Axis.

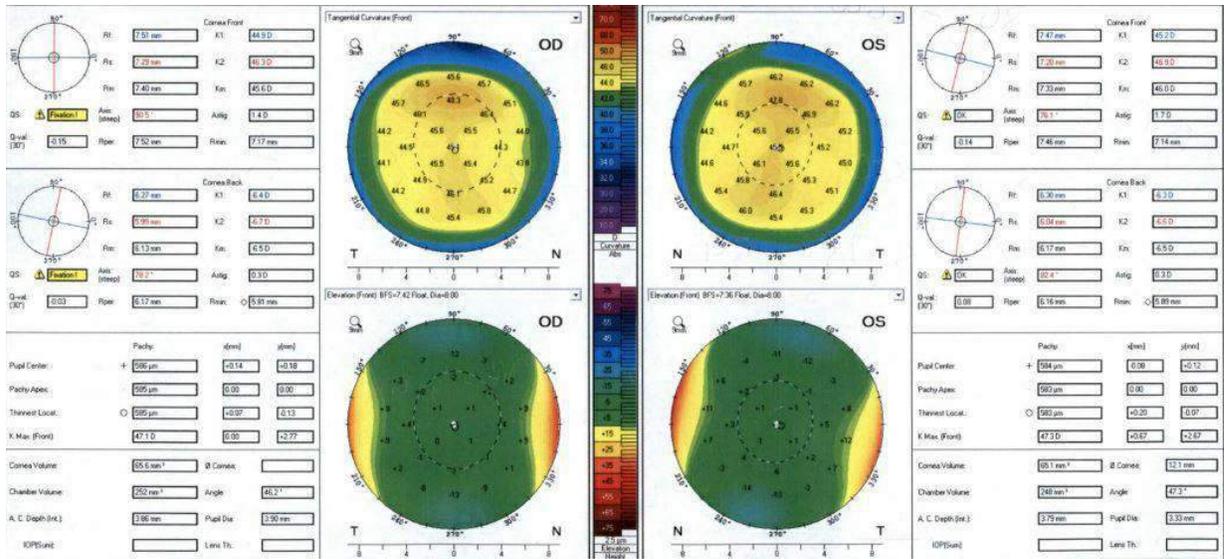


Figura 1. Topografía corneal inicial antes de la ortoqueratología, para ojo derecho e izquierdo.

Los parámetros de los lentes calculados se establecieron según la disponibilidad de los lentes de prueba Paragon CRT, cuyo resultado definitivo se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Características de lentes calculados Paragon CRT.

Parámetros	OD	OI
curva base (mm)	8.5	8.6
Poder (Dp)	+0.50 sph	+0.50 sph
clase	Paragon CRT Dual Axis	Paragon CRT Dual Axis
RZD (Return Zone Depth) (µm)	600 / 650	625 / 675
LZA (Ángulo Zona Apoyo) (°)	-34	-34
Diámetro (mm)	10.5	10.5
material	HDS100	HDS100
color	rojo	azul

Se programó control al día siguiente de iniciar el tratamiento con ortoqueratología, sucedido por tres controles quincenales o cada tres semanas, según la disponibilidad del paciente.

La entrega de los lentes se efectuó el día 23 de agosto, y en el primer control de seguimiento posterior a la primera noche de uso de los lentes (24 de agosto), se encontraron los siguientes hallazgos biomicroscópicos:

OD: hoyuelos en forma de velo (dimple veiling) en zona central (tinción superficial ocasionada por burbujas de aire atrapadas entre la superficie

posterior del lente y la cara corneal anterior) descrita en historia como +1; patrón ojo de buey (bullseye), leve burbuja central con clearance adecuado, buen apoyo en la media periferia y buen levantamiento del borde en la periferia. Zona óptica centrada de 4-5mm.

OI: patrón ojo de buey (bullseye) (Figura 2), burbuja central con clearance sin excesos, adecuado apoyo en la media periferia y buen levantamiento de borde periférico. Zona óptica centrada de 4-5 mm y leve tinción central descrita como +1; espacio libre en las lentes de la córnea paracentral y buena correspondencia tangencial corneal en zona de apoyo.

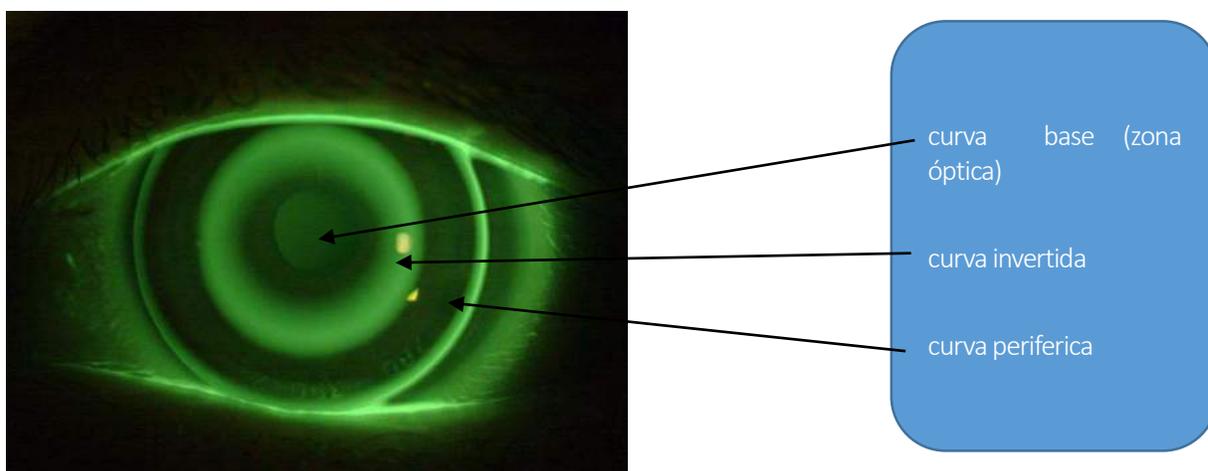


Figura 2. Patrón ojo de buey (bullseye). Fuente: Kramer E.
Este patrón revela buen centraje del lente y buena zona de tratamiento, con cobertura cercana de 4 a 5 mm.

Además, se encontraron los siguientes valores de sobrefracción y sobre subjetivo con lente de contacto (Tablas 3 y 4 respectivamente).

Tabla 3. Refracción manifiesta o sobre refracción con lente de contacto.

ojo	Sobrefracción lente de contacto	AV
derecho	N - 1.00 x 40	20/20 ³
izquierdo	-0.25 sph	20/20

Tabla 4. Sobre subjetivo con lente de contacto.

ojo	Sobresubjetivo lente de contacto	AV
derecho	plano	20/20 ³
izquierdo	+0.50 sph	20/20

Se dejaron los mismos parámetros e informó al paciente y su acudiente acerca del aumento de riesgos de complicaciones asociadas al sobreuso de los lentes, recomendando su uso solo en las noches: Para realizar el mantenimiento se sugirió la aplicación de Clear Daily Solution y Refresh Liquid gel gotas, entre tres y cuatro veces diarias, evitando ducharse ni usar agua para lavar los lentes de contacto.

La agudeza visual lejana sin lentes de contacto no fue reportada, aunque según Kang y colaboradores en su investigación titulada “Time course of the effects of orthokeratology on peripheral refraction and corneal topography”, se corroboró que los cambios significativos de

curvatura corneal y refracción ocurren después de la primera noche de uso de los lentes, y la estabilidad aparente se logra después de siete a diez noches de uso del lente ortoqueratológico (15); existen reportes de posibles mejorías de visión que ascienden al 50% o 60% de agudeza visual tan solo con la primera noche de uso del lente de ortoqueratología.

Segundo control (7 de septiembre de 2019)

Al realizar la topografía corneal de seguimiento en ambos ojos, se halló evidencia correctiva de la zona de tratamiento central según lo planeado inicialmente.

Tabla 5. Valores queratométricos recién extraído el lente ortoqueratológico durante el segundo control.

queratometría Pentacam	
ojo derecho	43.10 / 44.80 x 17°
ojo izquierdo	43.30 / 45.50 x 164°

Tercer control (28 de septiembre de 2019)

Durante esta visita no se evidenciaron cambios relevantes, y se mantuvo estable la agudeza visual sin los lentes de contacto; al respecto se ordenó topografía corneal bilateral Pentacam, con los hallazgos reportados en la Tabla 6.

Tabla 6. Valores queratométricos recién extraído el lente ortoqueratológico durante el tercer control.

queratometría Pentacam		AV sin LC
ojo derecho	42.80 / 44.40 X 22°	20/20 ³
ojo izquierdo	43.40 / 45.20 X 162°	20/25

En este control se evidenció una zona de aplanamiento central consistente con lo proyectado para el tratamiento con orto-k en ambos (Figuras 3 y 4), y en biomicroscopía se observó endotelio corneal normal con ligera tinción periférica corneal inferior en ambos ojos, y BUT bilateral de 9 segundos. Ante estos hallazgos se indicó continuar con el uso de los lentes, garantizando la lubricación ocular de 3 a 4 veces diarias, programando nuevo control sin portar los lentes de contacto entre 2 a 3 semanas.

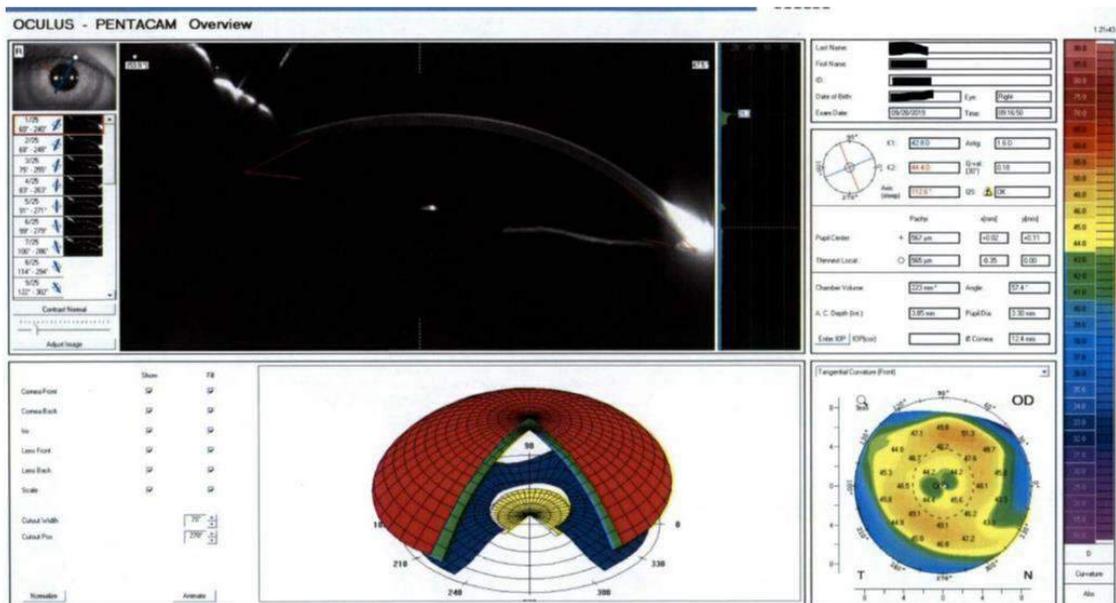


Figura 3. Topografía corneal del ojo derecho a las tres semanas de iniciado el tratamiento.

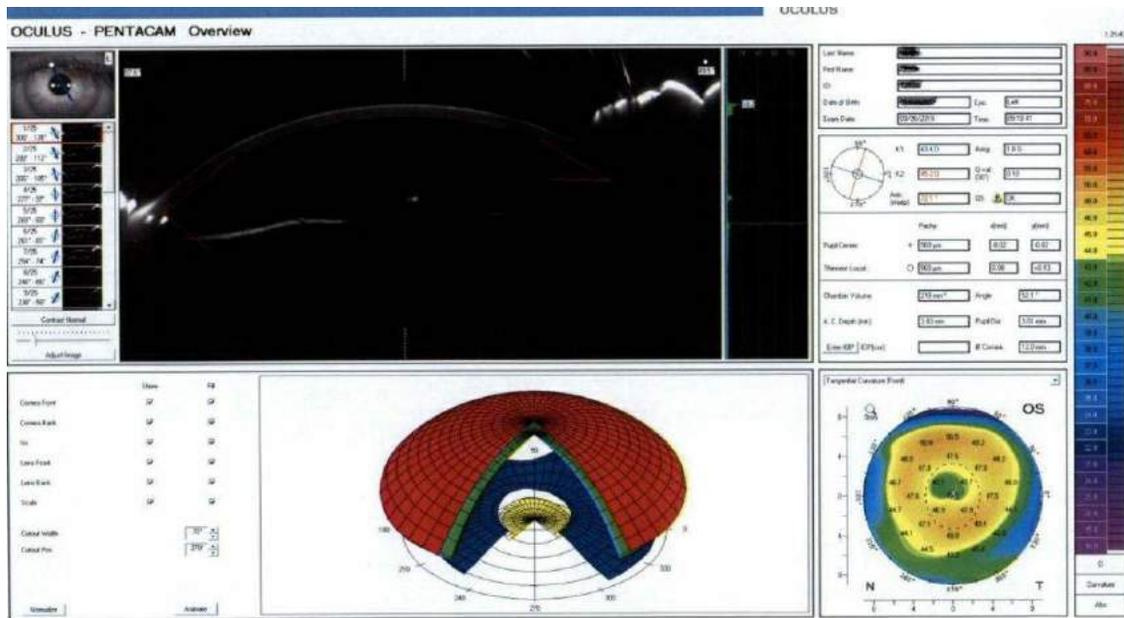


Figura 4. Topografía corneal del ojo izquierdo a las tres semanas de iniciado el tratamiento.

Cuarto control (12 de octubre de 2019), a tres meses de uso

El paciente asistió sin los lentes de contacto a las 8:30 am después de usar los lentes cerca de 10 horas en las noches, durante 3 meses en las noches sin exceder lo recomendado, de forma continua y se registraron en la tabla 7 los siguientes datos. Así mismo en la tabla 8 se reportan los valores de refracción sin LC, subjetivo y queratometría recién quitado el LC.

Tabla 7. Agudeza visual sin lentes de contacto en control de tres meses.

	AV VL	AV VP
	OD: 20/25	20/15
	OI: 20/20	20/15

Durante este control se aprecian pupilas redondas reactivas, con diámetro de 3.5 mm tras exposición luminosa y 5.5 mm en penumbra; ángulo 4+ con campo visual por confrontación sin novedad para ambos ojos, párpados y pestañas normales. El BUT alcanza 9 segundos en ambos ojos.

La córnea presenta endotelio normal, epitelio corneal sin tinción fluoresceínica, y estroma corneal normal sin opacidad ni otros hallazgos.

Tabla 8. Valores finales después de 3 meses de tratamiento.

	Refracción / AV		Subjetivo / AV		Keratometría / cilindro	
OD	+ 0.75 - 0.75 x 180°	20/20	+ 1.50 - 0.25 x 15°	20/20	43.70 / 44.40 x 14°	- 0.70 Dp x 14°
OI	-0.50 sph	20/20	-0.50	20/20+	43.40 / 45.10 x 173°	- 1.70 Dp x 173°

Después de este control se ordenó topografía corneal bilateral para el siguiente control en tres meses, cuyos reportes se representan en las Figuras 5 y 6.

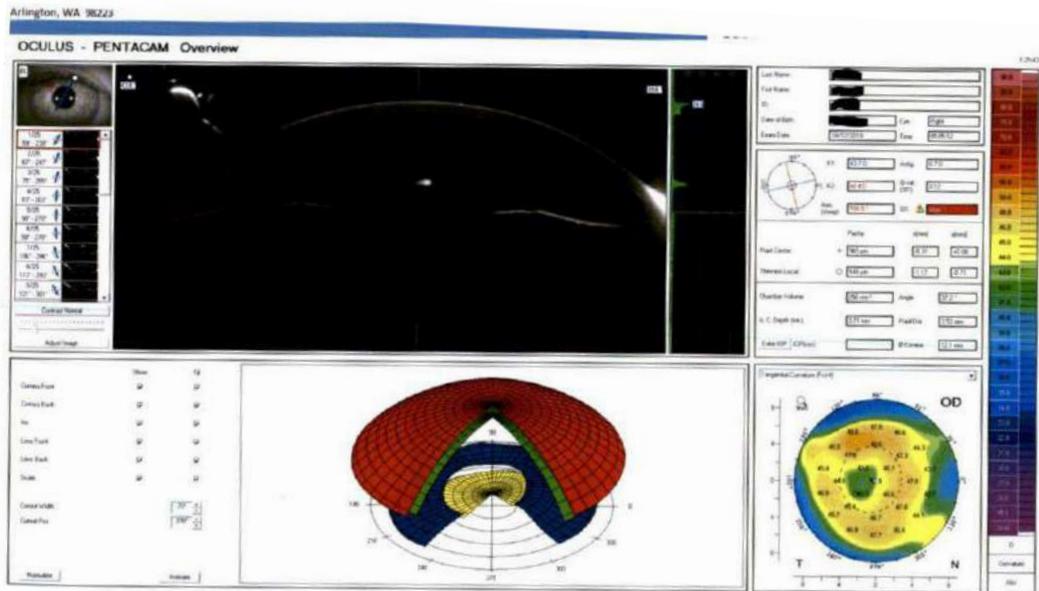


Figura 5. Topografía Pentacam OD después de tres meses de tratamiento.

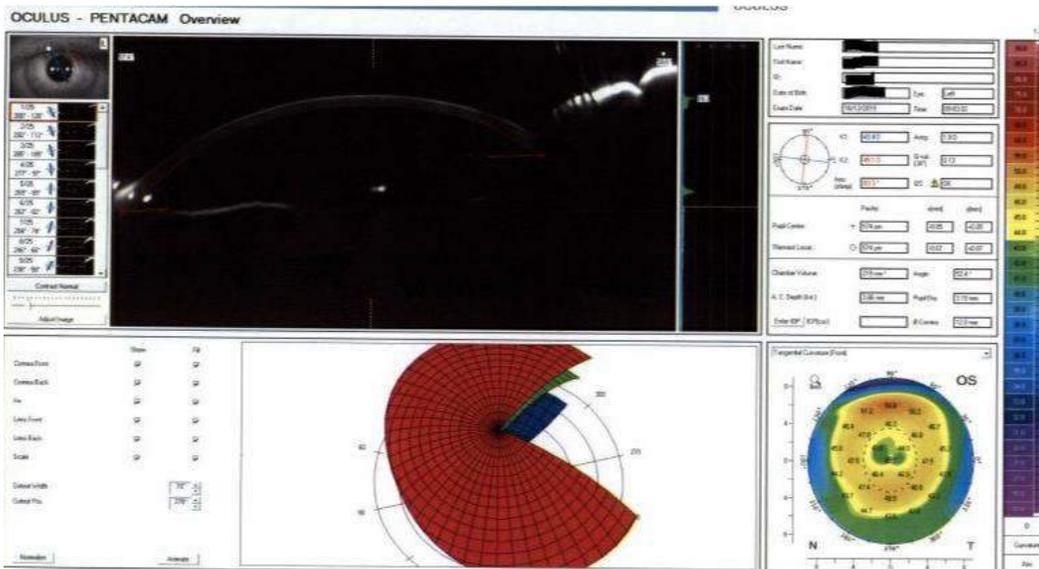


Figura 6. Topografía Pentacam OI después de tres meses de tratamiento.

Se le informó al paciente y al padre acerca de la condición visual que estaba actualmente, se recomendó continuar con gotas Refresh Liquid Gel entre tres y cuatro veces diarias, con nuevo control programado en dos meses.

DISCUSIÓN

Según la guía de adaptación de los lentes Paragon 100, el uso de lentes orto-k no implica un riesgo mayor que el que representa el uso de otro lente de contacto rígido gas permeable, y sus dos

efectos secundarios más comunes consisten en edema y erosión corneal.

Mientras dos estudios desarrollados en USA en 1993 y 1994 demostraron que el uso de lentes de contacto es la causa más frecuente de

queratitis infecciosa en niños, otros reportados en India han fallado al asociar el uso de lentes de contactos como causa de infección corneal [16]; hasta ahora no existe reporte en la literatura acerca de la absoluta incidencia de la queratitis infecciosa relacionada con la ortoqueratología [17], aunque Hsiao y colaboradores demostraron en 2007, que entre las causas de queratitis infecciosa en niños, el uso de lentes de contacto –incluyendo ortoqueratología– representan el factor de riesgo en la población taiwanesa [17].

En defensa de la ortoqueratología puede cuestionarse la validez de dichos estudios, en tanto su falla metodológica de involucrar todos los tipos de lentes de contacto (blandos, rígidos de uso diario y ortoqueratología) no permite correlacionar su participación en los eventos patológicos descritos, haciendo necesario el desarrollo de estudios que involucren factores de riesgo de infección corneal asociada al uso de lentes de ortoqueratología, para aplicar una evaluación equilibrada.

Dentro de las desventajas del control de miopía asistida mediante ortoqueratología, se precisan fallas en la consecución de resultados, comúnmente asociadas con centraje inapropiado

del lente de contacto, úlcera o queratitis infecciosa asociada al uso de lentes rígidos gas permeables nocturnos, además de toricidad corneal iatrogénica por descentración del lente, con alta probabilidad de reversión del tratamiento [18].

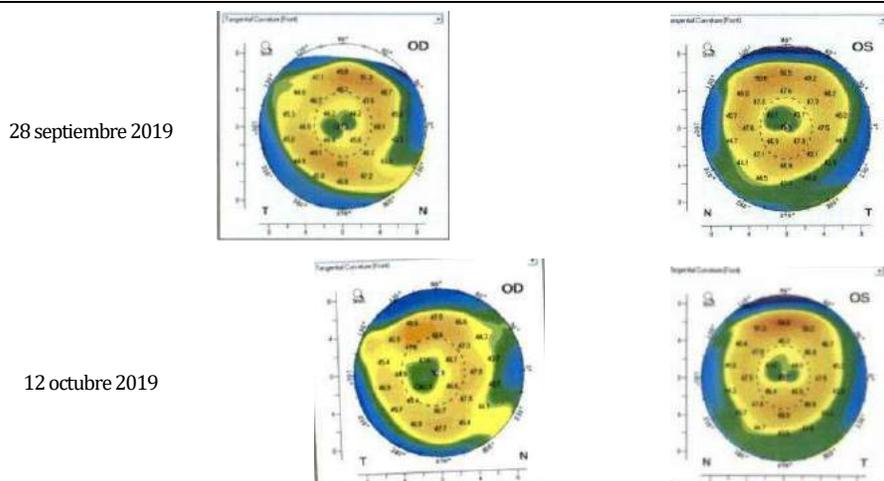
El desconocimiento de la orto-k como técnica para controlar la miopía por parte de los profesionales de la salud visual complica aún más el panorama, según encuesta publicada en el Egyptian Journal of Hospital Medicine en 2018 de Darwish Tariq a 57 optómetras, entre los cuales 32 no tenían conocimiento de la orto-k y solo el 17,54% confirmó su uso particular como tratamiento en control de miopía [19].

RESULTADOS

Los resultados del estudio coinciden con los de Kim y cols. en Corea del Sur en 2018, al concluir que los lentes de ortoqueratología produjeron adelgazamiento del epitelio corneal central, mientras que el epitelio de media periferia y estroma tendieron a aumentar su espesor. Los cambios refractivos durante la ortoqueratología se asocian con los cambios de espesor del epitelio central, mientras que los cambios estromales no contribuyen un hallazgo significativo [20].

Tabla 9. Modificación corneal observada durante el periodo de seguimiento de tres meses.

Fecha	OD	OI
3 julio 2019		
31 julio 2019		



La Tabla 9 revela los registros topográficos corneales con Pentacam HR, en cuanto a la forma en que el lente de ortoqueratología modificó la curvatura corneal de ambos ojos en un periodo de tres meses, haciendo que el aplanamiento central se ampliara progresivamente, y las curvaturas de la superficie anterior corneal se disminuyeran notablemente.

En el ojo derecho la curvatura corneal se aplanó respecto a la queratometría basal en 1.20 Dp., mientras que en el ojo izquierdo ocurrió lo propio haciendo que la queratometría fuese más plana en 1.80 Dp. respecto al valor inicial, además, el valor cilíndrico se mantuvo estable para el ojo izquierdo, tal como se registra en la Tabla 10.

Tabla 10. Valores queratométricos comparativos: inicial y a tres meses de tratamiento con ortoqueratología.

queratometría	inicial	3 meses tratamiento
OD	44.90 / 46.30 X 0° (cyl -1.40 x 0°)	43.70 / 44.40 X 15° (cyl -0.70 x 15°)
OI	45.20 / 46.90 X 166° (cyl - 1.70 x 166°)	43.40 / 45.10 X 173° (cyl -1.70 x 173°)

Tabla 11. Valores comparativos de queratometría y espesor corneal central.

fechas	OD		OI	
	queratometría	espesor (µm)	queratometría	espesor (µm)
Inicial - julio 3 2019	44.90 / 46.30 x 0°	585	45.20 / 46.90 x 166°	583
agosto 24 2019	43.10 / 44.80 x 17°	573	43.30 / 45.50 x 164°	570
Sept 28 2019	42.80 / 44.40 x 22°	565	43.40 / 45.20 x 162°	569
Octubre 12 2019	43.70 / 44.40 x 15°	548	43.40 / 45.10 x 173°	574

La Tabla 11 revela los valores queratométricos representativos de aplanamiento progresivo en los meridianos refractivos de ambos ojos, además de reducción central y bilateral de los valores paquimétricos en la zona corneal más delgada (ápice).

En el mismo sentido, ambos ojos experimentaron aplanamiento corneal central; en el derecho, se evidenció un aplanamiento de curvatura corneal respecto al meridiano más plano, pasando de 44.90 Dp a 43.70 Dp (aplanamiento de 1.20 Dp), mientras que el meridiano complementario del mismo ojo pasó de

46.30 Dp a 44.40 Dp., registrando un aplanamiento de 1.90 Dp; el ojo izquierdo experimento lo mismo, registrando aplanamiento de 1.80 Dp en ambos meridianos, considerando que el más plano paso de 45.20 Dp a 43.40 Dp, mientras que el más curvo registró una variación de 46.90 Dp a 45.10 Dp.

El espesor corneal bilateral también varió en su punto más delgado, en tanto que el ojo derecho sufrió un adelgazamiento importante, pasando de 585 µm a 548 µm (37 µm), mientras que el izquierdo pasó de 583 µm a 574 µm, disminuyendo su espesor tan solo en 9 µm (Tabla 11).

Según los hallazgos la efectividad del tratamiento es incuestionable, toda vez que la paciente reporta visión lejana buena y estable (OD 20/25; OI 20/20) por varias horas, que le permiten desempeñarse sin corrección óptica durante todo el día.

Cabe resaltar que las imágenes y datos del seguimiento del caso fueron tomados en horas de la mañana, haciendo importante cotejar dichos datos con una evaluación adicional en horas de la tarde y noche para evidenciar posibles cambios corneales o visuales que se puedan dar en el transcurso del día.

CONCLUSIONES

Los cambios refractivos en la ortoqueratología suceden tras la modificación inducida de la forma corneal que, por tratarse de una estructura de naturaleza elástica, permite reducir su curvatura y consecuentemente la condición miópica en forma temporal.

El crecimiento de la prevalencia miópica poblacional y de otras alteraciones secundarias como el desprendimiento retinal, coroidosis miópica, y degeneración macular miópica entre otras, hacen que cualquier esfuerzo para controlar la progresión miópica sea válido, entre estos la ortoqueratología como herramienta efectiva en numerosos casos, que obliga a los profesionales de la salud visual a orientar al paciente en dicha técnica, y al profesional, a capacitarse y ofrecer esta alternativa como complemento del tratamiento con gafas y lentes de contacto.

La topografía corneal inicial y las asociadas a los controles son fundamentales para la adaptación y seguimiento terapéutico de los lentes de ortoqueratología, toda vez que permiten monitorear el área de aplanamiento corneal, su centraje, y correspondencia con la zona de tratamiento planificada. El centraje representa un factor clave para la recuperación visual, pues de no lograrse, puede resultar en astigmatismo corneal iatrogénico y/o indeseado.

En cuanto a la bioseguridad asociada, se sabe que algunos microorganismos pueden adherirse al lente, por lo cual la educación adecuada del paciente y su concientización acerca

de la higienización, mantenimiento y desinfección del lente, pueden disminuir el riesgo de queratitis infecciosa y otros eventos patológicos.

Los criterios de exclusión para aplicar esta técnica incluyen a pacientes con miopía superior a -6.00 Dp, astigmatismo contra la regla o superior a 1.75 Dp, y pacientes con topografía corneal irregular.

El lente Paragon HDS100 alcanza una permeabilidad de 100 barrer y transmisibilidad de oxígeno Dk/t: 60 barrer/cm, aunque la literatura recomienda transmisibilidad superior a 125 barrer/cm cuando el ojo se encuentra cerrado, como aplica para la técnica de ortoqueratología.

Finalmente, el ciclo adaptativo debe acompañarse de una orientación al paciente y/o acudiente acerca de la reversibilidad refractiva, en caso de desatender las indicaciones y recomendaciones del tratamiento descrito por el profesional.

RECOMENDACIONES

Seleccionar bien el paciente, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por los laboratorios que realizan los diseños, aclarando tanto al paciente como a su acudiente -de ser menor de edad-, acerca de la posible regresión del error refractivo, en casos en los que no se atienden las recomendaciones del profesional.

Educar al paciente sobre las horas de uso, adherencia al tratamiento, manipulación y limpieza adecuada de los lentes, para evitar complicaciones como la queratitis bacteriana y úlceras corneales entre otras.

Para los colegas optómetras, es plausible ampliar las opciones ofrecidas a los pacientes para constituir acciones como agentes diferenciales en la competitividad del mercado, ofertando lentes de diseño especial, híbridos, esclerales, y por su puesto el control de miopía por medio de la ortoqueratología o la atropinización.

De igual forma se recomienda la impresión topográfica de cada ojo para cada control programado, preferiblemente en horas de la tarde, cuando el paciente tenga más de ocho

horas de suspensión de uso de sus lentes de contacto durante la mañana.

REFERENCIAS

1. Kinoshita N, Konno Y, Hamada N, Kanda Y, Shimmura Tomita M, Kakehashi A. Additive effects of orthokeratology and atropine 0.01% ophthalmic solution in slowing axial elongation in children with myopia: first year results. *Japanese Journal Of Ophthalmology*. 2018; 62(5):544-53.
2. Lin HJ, Wan L, Tsai FJ, Tsai YY, Chen LA, Tsai AL, et al. Overnight orthokeratology is comparable with atropine in controlling myopia. *BMC Ophthalmology*. 2014; 14:40-.
3. Yang Z, Lan W, Ge J, Liu W, Chen X, Chen L, et al. The effectiveness of progressive addition lenses on the progression of myopia in Chinese children. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2009; 29(1):41-8.
4. Kam KW, Yung W, Li GKH, Chen LJ, Young AL. Infectious keratitis and orthokeratology lens use: a systematic review. *Infection*. 2017; 45(6):727-35.
5. Hiraoka T, Sekine Y, Okamoto F, Mihashi T, Oshika T. Safety and efficacy following 10-years of overnight orthokeratology for myopia control. *Ophthalmic & Physiological Optics: The Journal Of The British College Of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*. 2018; 38(3):281-9.
6. Na M, Yoo A. The effect of orthokeratology on axial length elongation in children with myopia: Contralateral comparison study. *Japanese Journal Of Ophthalmology*. 2018; 62(3):327-34
7. Hiraoka T, Sekine Y, Okamoto F, Mihashi T, Oshika T. Safety and efficacy following 10-years of overnight orthokeratology for myopia control. *Ophthalmic & Physiological Optics: The Journal Of The British College Of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*. 2018; 38(3):281-9.
8. Lee Y-C, Wang J-H, Chiu C-J. Effect of Orthokeratology on myopia progression: twelve-year results of a retrospective cohort study. *BMC Ophthalmology*. 2017; 17(1):243-.
9. Si J-K, Tang K, Bi H-S, Guo D-D, Guo J-G, Wang X-R. Orthokeratology for Myopia Control: A Meta-analysis. *Optometry and Vision Science*. 2015; 92(3).
10. Li S-M, Kang M-T, Wu S-S, Liu L-R, Li H, Chen Z, et al. Efficacy, Safety and Acceptability of Orthokeratology on Slowing Axial Elongation in Myopic Children by Meta-Analysis. *Current Eye Research*. 2016; 41(5):600-8.
11. Li X, Friedman I, Medow N, Zhang C. Update on Orthokeratology in Managing Progressive Myopia in Children: Efficacy, Mechanisms, and Concerns. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2017; 54:142-8. doi: 10.3928/01913913-20170106-01
12. Lum E. Progressive anisometropia and orthokeratology: a case report. *Clinical & Experimental Optometry*. 2018; 101(4):599-600.
13. Santodomingo Rubido J, Villa Collar C, Gilmartin B, Gutiérrez Ortega R, Sugimoto K. Long-term Efficacy of Orthokeratology Contact Lens Wear in Controlling the Progression of Childhood Myopia. *Current Eye Research*. 2017; 42(5):713-20.
14. Qian Y, Xue F, Huang J, Qu X, Zhou X, Lanen-Wanek DV. Pachymetry map of corneal epithelium in children wearing orthokeratology contact lenses. *Current Eye Research*. 2014;39(3):263-70.
15. Kang P, Swarbrick H. Time course of the effects of orthokeratology on peripheral refraction and corneal topography. *Ophthalmic & Physiological Optics*. 2013; 33(3):277-82
16. McLeod SD. Overnight orthokeratology and corneal infection risk in children. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill: 1960)*. 2007; 125(5):688-9.
17. Hsiao CH, Yeung L, Ma DH, et al. Pediatric microbial keratitis in Taiwanese children: a review of hospital cases. *Arch Ophthalmol*. 2007; 125:603-9.
18. Meszaros L, Schoen RH. Myopia control, reversal possible, but lens care crucial for best results. *Optometry Times*. 2011; 3(7):14-.

19. Tariq Khizindar D, Alhibshi RH, Basheikh AA, Hani Kashif H. General View of Optometrists' Acceptance of the Orthokeratology Concept in Jeddah, KSA. *Egyptian Journal of Hospital Medicine*. 2018; 70(12):2116-20.
20. Kim WK, Kim BJ, Ryul-H, Kim JK, Kim SW. Corneal epithelial and stromal thickness changes in myopic orthokeratology and their relationship with refractive changes. *Plos One*. 2018; 13(9): e0203652-e.

Caso 1. Huso de Krukenberg con iluminación directa e indirecta

Case 1. Krukenberg spindle with direct and indirect lighting

FOTOGRAFÍA CLÍNICA

JAIRO ANDRÉS OTERO GONZÁLEZ²⁰

Otero González JA. Huso de Krukenberg [Fotografía clínica]. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

Se describen los hallazgos biomicroscópicos durante una adaptación de lentes de contacto, consistentes en depósitos pigmentarios en la cara posterior corneal de ambos ojos, no reportados en historias clínicas previas. Al realizar correlación clínica del hallazgo con la literatura, se concluye la presencia del signo clínico huso de Krukenger. La paciente reporta un estado refractivo de +3.50 Dp en ambos ojos, no relacionado con el signo clínico corneal hallado, sugiriendo mayor indagación sobre el caso. **Palabras clave:** Huso de Krukenberg, Síndrome dispersión pigmentaria, Glaucoma, Cómea.

ABSTRACT

The biomicroscopic findings during a contact lens fitting are described, consisting of pigmentary deposits on the posterior corneal face of both eyes, not reported in previous medical records. When performing clinical correlation of the finding with the literature, the presence of the Krukenger spindle clinical sign was concluded. The patient reports a refractive state of +3.50 Dp in both eyes, not related to the corneal clinical sign found, suggesting further investigation of the case. **Key words:** Krukenberg spindle, Pigment dispersion syndrome, Glaucoma, Cornea.

MOTIVO DE CONSULTA

Se presenta un caso de paciente femenina de 65 años, quien asiste a consulta por cambio de corrección óptica en gafas y consideración de uso de lentes de contacto; adicionalmente refiere sensación de cuerpo extraño ocasional cuya evolución se ha extendido durante cerca de cuatro años.

En relación con los antecedentes del caso, el examen físico devela una agudeza visual en ojo derecho de cuenta dedos a 50 cm, mientras que en el izquierdo alcanza 20/60. En cuanto a la reducción de agudeza visual del ojo derecho, la fundoscopia revela un engrosamiento retinal central y exudados, que confirman un diagnóstico oftalmológico de edema macular.

²⁰ Optómetra, Universidad De La Salle, Fellow IACLE.

TÉCNICA

Fecha de registro fotográfico: 25 de julio 2020; Técnica Fotografía 1: Iluminación directa con paralelepípedo; Fotografía 2: Iluminación indirecta con paralelepípedo; Equipo: Cámara de iPhone 11 y lámpara de hendidura ViewLight- CSL 7U.

RESEÑA FOTOGRÁFICA

La Fotografía 1 tomada bajo la técnica de paralelepípedo, revela la banda gris del paralelepípedo directo depósitos de pigmento en endotelio corneal con forma de huso vertical que se corresponde al signo clínico “Huso de Krukenberg” característico en el síndrome de dispersión pigmentaria. En la segunda fotografía tomada con técnica de iluminación indirecta se puede percibir de una manera más exacta la disposición de los depósitos y el tamaño de los mismos.

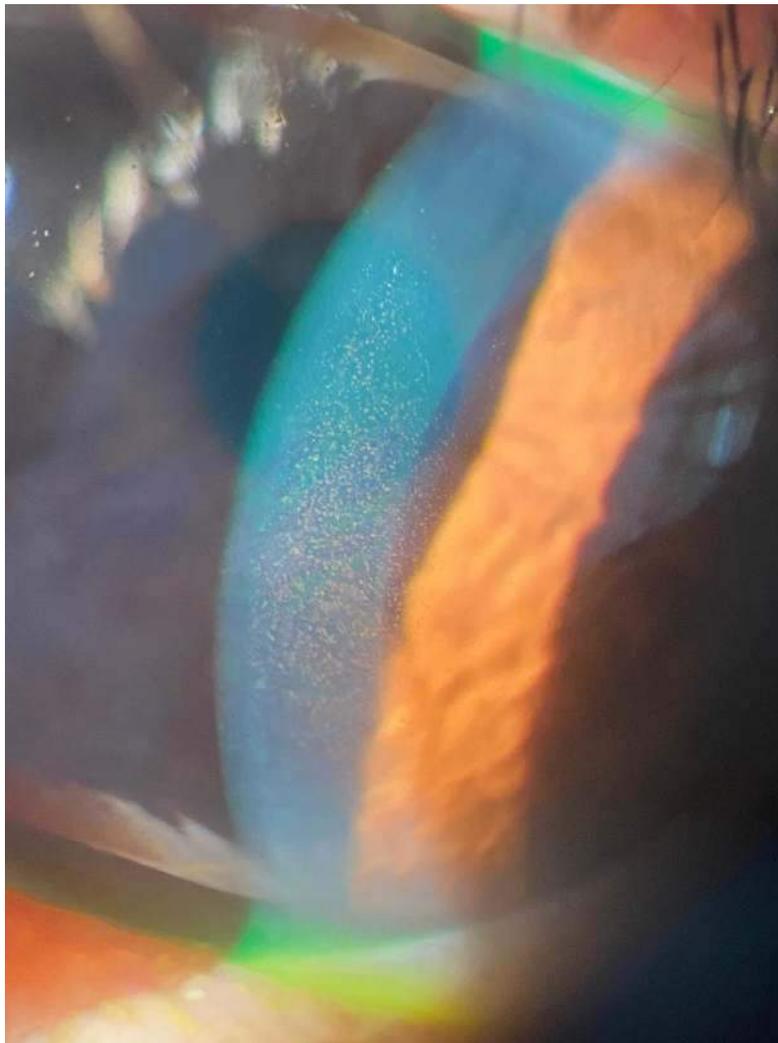


Figura 1. (Fotografía 1) Iluminación directa con paralelepípedo: caso de huso de Krukenberg.

Detalle de depósitos endoteliales de pigmento proveniente del epitelio iridiano, que adopta forma de huso asociada con las corrientes convectivas acuosas. Su relación con el síndrome de dispersión pigmentaria y la acumulación pigmentaria angular, generan propensión al glaucoma secundario por obstrucción trabecular.

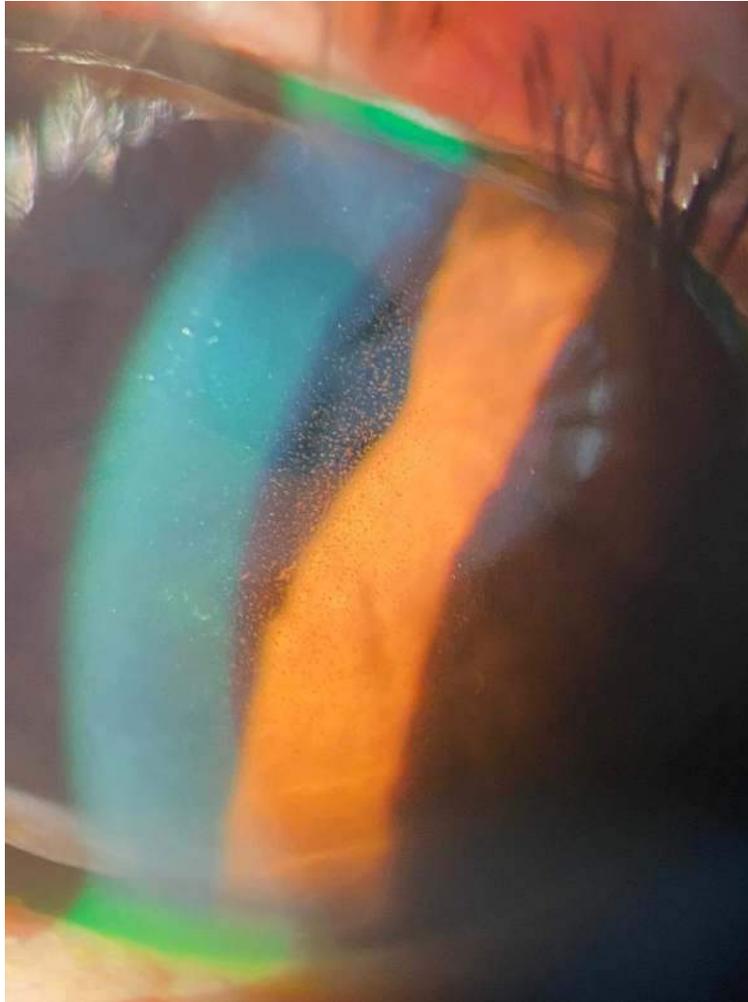


Figura 2. (Fotografía 2) Iluminación indirecta con paralelepípedo: caso de huso de Krukenberg.
Detalle retro iluminado de depósitos pigmentarios endoteliales con apariencia oscura (negra) sobre el iris subyacente, cuya inmovilidad confirma la adherencia de las partículas en el endotelio corneal.

DISCUSIÓN

El huso de Krukenberg es uno de los signos más claros en el síndrome de dispersión pigmentaria (SDP), en el cual también se destaca el aumento de densidad pigmentaria trabecular y defectos de transluminación en media periferia iridiana que conjuntamente forman la triada para su diagnóstico [1]. Esta condición es descrita principalmente en pacientes miopes de mediana edad, aun cuando este caso podría considerarse atípico por presentarse en una paciente de 65 años de edad con un defecto refractivo de +3.50 Dp [2,3].

Este signo clínico resulta fundamental para diagnosticar el síndrome pigmentario, y su

detección precisa un buen manejo de la técnica biomicroscópica para detectarlo y realizar un manejo adecuado del caso.

CONCLUSIONES

A diferencia de la mayoría de fotografías asociadas al huso de Krukenberg que evidencian la extensión total de la condición con bajas magnificaciones, en este caso se empleó una magnificación mayor de 25X combinada con el zoom de la cámara del iPhone 11 a 1.3X, para registrar en mayor detalle la dispersión del pigmento en el endotelio corneal, precisando que la técnica de iluminación indirecta permite mejor apreciación de los detalles.

REFERENCIAS

1. Qing G, Wang N, Tnag X, Zhang S, Chen H. Clinical characteristics of pigment dispersion syndrome in chinese patients. *Eye*. 2009; 23:1641-46.
2. Scuderi G, Contestabile M, Scuderi L, Librando A, Fencia V, Rahimi S. Pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma: a review and update. *Int.Ophthalmol*. 2019; 39(7):1651-62.
3. Bhallil S, Benatia AL, Tahri H. Pigment dispersion syndrome: an atypical presentation. *Oman.J.Ophthalmol*. 2010; 3(1):36-7.

Caso 2. Abrasión corneal traumática de gran extensión

Case 2. Extensive traumatic corneal abrasion

FOTOGRAFÍA CLÍNICA

ANNY CRISTINA CUELLO FUENTES²¹

Cuello Fuentes AC. Abrasión corneal traumática de gran extensión [Fotografía clínica]. Revista Kontaktology. 2020; 1(1): 12-9.



RESUMEN

El traumatismo ocular representa un reto diagnóstico debido a la afección de las estructuras oculares y la profundidad de la lesión; se define como toda lesión de naturaleza mecánica, física o química resultante de una agresión ocular, que puede o no producir complicaciones anatómicas con alteraciones de la función visual [1]. El trauma puede asociarse con cuerpos extraños superficiales, intraoculares o hasta heridas penetrantes con mal pronóstico, que puede incluso pueden desencadenar ceguera. Las lesiones que afectan el epitelio corneal suelen tener una resolución rápida y sin efectos a largo plazo, sin embargo, las lesiones profundas provocan cicatrices corneales permanentes [2]. Se presenta el caso de una paciente de 20 años de edad, a quien se diagnosticó abrasión corneal de gran extensión causada por accidente traumático corneal con un lápiz de grafito, a quien después de prescribirse un tratamiento farmacológico presentó una evolución satisfactoria en las siguientes veinticuatro horas. **Palabras clave:** Trauma Ocular, Abrasión corneal, Cómea, Tinción corneal.

ABSTRACT

Ocular trauma represents a diagnostic challenge due to the involvement of ocular structures and the depth of the injury; it is defined as any injury of a mechanical, physical or chemical nature resulting from an ocular injury, which may or may not produce anatomical complications with alterations in visual function [1]. Trauma can be associated with superficial foreign bodies, intraocular or even penetrating wounds with a poor prognosis, which can even trigger blindness. Lesions that affect the corneal epithelium usually have a rapid resolution and without long-term effects, however, deep injuries cause permanent corneal scars [2]. The case of a 20-year-old patient is presented, who was diagnosed with a large corneal abrasion caused by a traumatic corneal accident with a graphite pencil, who, after prescribing a pharmacological treatment, presented a satisfactory evolution in the following twenty-four hours. **Key words:** Ocular Trauma, Corneal abrasion, Cornea, Corneal staining.

INTRODUCCIÓN

Los numerosos cambios anatómicos y fisiológicos oculares causados por un traumatismo incluyen desde una simple lesión epitelial hasta una pérdida total de la visión, cuya atenuación depende

en gran medida de la atención oportuna de las lesiones.

El trauma ocular se define como toda lesión originada por mecanismos contusos o penetrantes sobre el globo ocular y sus estructuras

²¹ Optómetra, Universidad De La Salle, Fellow IACLE.

periféricas, que causan daño tisular con diverso grado de afectación, o compromiso temporal o permanente de la función visual [3]. Los factores de riesgo incluyen antecedentes de trauma, uso de lentes de contacto, generalmente pacientes de género masculino, edad entre 20 y 34 años, labores asociadas con construcción o manufactura, y falta de protección ocular [4].

El epitelio corneal constituye uno de los tejidos más expuestos a estos daños, y tras la lesión de su capa basal y nerviosa superficial se expone a estímulos externos causantes de síntomas como dolor intenso, lagrimeo reflejo, fotofobia, enrojecimiento ocular, blefaroespasmos y disminución de la agudeza visual, que se intensifican con el movimiento ocular y el parpadeo [5]; en estos casos, la exploración diagnóstica consiste en determinar la profundidad y extensión de la lesión mediante tinción con fluoresceína y luz ultravioleta.

Aunque la córnea es un tejido resistente que normalmente se regenera sin complicaciones, cualquier defecto superficial supone riesgo de infección, especialmente en casos de abrasión corneal, por lo que el objetivo del tratamiento es prevenir la sobreinfección bacteriana, acelerar la reepitelización y proporcionar alivio de los síntomas [6].

MOTIVO DE CONSULTA

Paciente femenina de 20 años de edad, asiste a consulta reportando sensación de cuerpo extraño y disminución de AV en el OD posterior a un golpe ocasionado por un lápiz con un periodo de evolución de un día.

TÉCNICA

Fecha de registro fotográfico: 20 de febrero 2020; Técnica Iluminación filtrada con el uso de fluoresceína y filtro azul cobalto; Equipo: Cámara de Smartphone iPhone 8 con una lámpara

de hendidura AIA11-2S; aplicación paralela de prueba de Seidel para descartar perforación corneal.

Para el caso descrito, la profundidad aparente del corte corneal y la extensión sugirieron aplicar la prueba de Seidel, consistente en un test para evaluar eventuales fugas de la cámara anterior en la córnea en casos de trastornos corneales, postraumatismo, perforación y degeneración corneal; esta consiste en instilar una capa regular de fluoresceína sobre la superficie ocular mientras se observan eventuales diluciones sectoriales o cambios de aspecto de la misma en algún(os) punto(s) específico(s) de la superficie ocular, causados normalmente por escape de acuoso desde la cámara anterior.

DISCUSIÓN

La abrasión corneal es un defecto en la superficie epitelial causada con mayor frecuencia por traumatismos mecánicos, el uso de lentes de contacto y quemaduras químicas, y se considera uno de los principales motivos de consulta por urgencias oculares [7].

Los pacientes suelen referir antecedente de trauma y sensación de cuerpo extraño, dolor ocular, lagrimeo, disminución de la agudeza visual y fotofobia, acompañados del signo crítico de la lesión como es la tinción del defecto epitelial corneal con fluoresceína [8]. Las abrasiones que afectan epitelio superficial tienen buena probabilidad de resolverse sin efectos a largo plazo, a diferencia de las lesiones profundas, cuyo compromiso del estroma profundo y membrana de Bowman provocan cicatrices corneales permanentes [3].

Para todos los casos, la base terapéutica de los traumas corneales incluye la analgesia y profilaxis contra posibles infecciones.

RESEÑA FOTOGRÁFICA

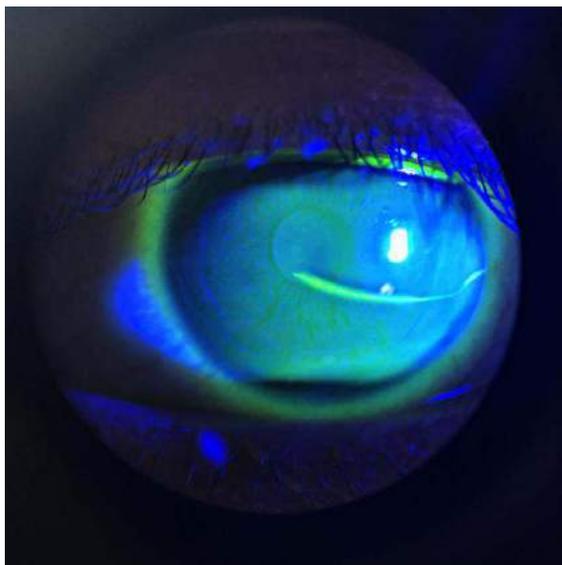


Figura 1. Abrasión corneal de gran extensión.
Detalle de abrasión corneal en el ojo derecho, con disposición lineal horizontal y aproximadamente 7 mm de longitud, desde el borde pupilar hacia la periferia con leve compromiso del eje visual. Afecta solo el epitelio corneal, después de confirmar prueba de Seidel negativa para perforación corneal.

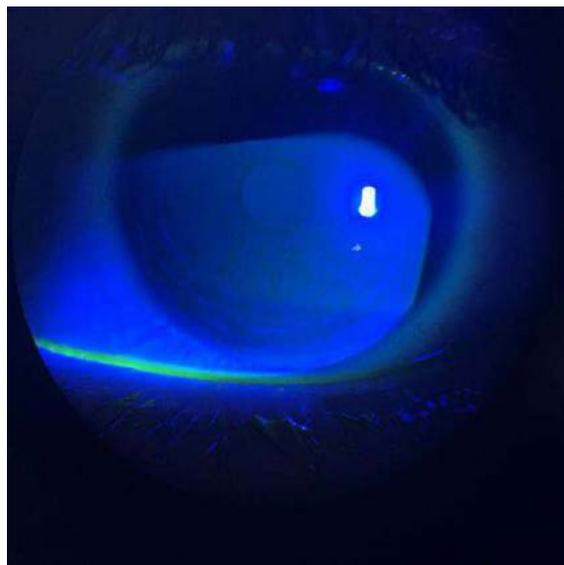


Figura 2. Exploración un día después de iniciado el tratamiento.
Después de aplicar oclusión con parche compresivo y administrar Oxitetraciclina ungüento 5mg/g + Polimixina B 10.000 UI/g durante 24 horas, la exploración del día siguiente reveló una cicatrización satisfactoria sin rastros de lesión corneal significativa.

CONCLUSIÓN

Aunque el objeto traumático corneal fue un lápiz de grafito –cuya forma puntiaguda pudo comprometer mayor espesor corneal–, las características clínicas clasifican el caso como una abrasión superficial con una rápida resolución que respalda tal afirmación.

Para estos casos resulta fundamental realizar un diagnóstico diferencial entre los diversos

tipos de trauma ocular, debido a que cada uno de ellos demanda un abordaje distinto; el uso de fluoresceína como medio de contraste para detectar la forma y profundidad de las lesiones, resulta un recurso fundamental para la práctica optométrica, toda vez que permite conocer a mayor detalle el estado ocular del paciente, y establecer tanto pronóstico como referencia oportuna cuando el caso lo amerita.

REFERENCIAS

1. Jones Romero O, Bacardí Zapata PA, Romero García LI. Factores pronósticos lesionales que afectan la visión en traumas oculares infantiles en Santiago de Cuba. *Oftalmología Clínica y Experimental* (online); 2020. Consultado el septiembre de 2020 en: <https://oftalmologos.org.ar/oce/items/show/88>
2. Harvard Medical School. Corneal abrasión [online] Cambridge; 2019. Consultado 6 de agosto de 2020 en: https://www.health.harvard.edu/a_to_z/corneal-abrasion-a-to-z
3. Chile, Ministerio de Salud. Guía clínica trauma ocular grave. Santiago de Chile: MINSAL; 2007:- 37.

4. Cruz Izquierdo D, Guerra García RA. Trauma ocular y politrauma. *Rev.Cubana.Oftalmol.* (online). 2012; 25(Suppl 2):500-7. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421762012000400002&lng=es.
5. Gordó JM, Gómez VM. Traumatismos oculares. *Pediatría Integral.* 2013; 17(7):507-19.
6. Ahmed F, House RJ, Feldman BH. Corneal abrasions and corneal foreign bodies. *Primary Care: Clinics in Office Practice.* 2015; 42(3):363-75.
7. Fusco N, Stead T G, Lebowitz D, et al. Traumatic Corneal Abrasion. *Cureus.* 2019;11(4):e4396. DOI 10.7759/cureus.4396.
8. Wipperman JI, Dorsch JN. Evaluation and management of corneal abrasions. Wichita, Kansas (USA): University of Kansas School of Medicine. 2013; 87(2):114-20.



Revista
Kontaktology

Aliados en educación continua
y divulgación de conocimiento.

Keratos

*Una gran Familia de
Lentes de Contacto
Especiales*

ORTO
KERATOC
LOGIA



Special Contact Lenses
KERATOS
WITH KER-Perm

PARAGON
CRT



Blanchard

Contamac
EMPOWERING YOUR VISION

BAUSCH+LOMB
Boston
Materials

www.laboratorioskeratos.com

Carrera 16 A No. 80 – 65 Torre Oval. Piso 2. Bogotá, Colombia

+571 635 5150 +57 313 831 5089 [lenteskeratos](https://www.instagram.com/lenteskeratos) [Laboratorios Keratos](https://www.facebook.com/LaboratoriosKeratos)

pedidos@keratos.com.co

Instrucciones para los autores

La normativa para publicar en *Kontaktology* acerca de los temas de optometría clínica y contactología aplicada, aplica para autores nacionales e internacionales en las siguientes modalidades de documentos:

Artículos de comunicación científica y tecnológica: documento sistemático de resultados investigativos originales e inéditos, ajustados en la estructura documental de *introducción, metodología, resultados y discusión*.

Artículos de reflexión: documento de resultado investigativo culminado con enfoque analítico, interpretativo o crítico acerca del tema central y apoyado en fuentes originales, cuyo propósito es replantear, complementar o refutar paradigmas del estado del arte.

Artículo de revisión: documento resultado de investigación culminada mediante el que se analizan, sistematizan e integran resultados publicados o no publicados, acerca del estado del arte o tecnologías vigentes, para configurar, clasificar o presentar avances y tendencias de desarrollo del campo de la optometría clínica y la contactología aplicada.

Reporte de caso: publicación biomédica que relaciona detallada y sistemáticamente un caso clínico de frecuencia atípica o características especiales, sobre el cual se amerita estudio o discusión ampliada por su complejidad, rareza o potencial afectación a la salud visual; el reporte se basa en la descripción de signos, síntomas, exámenes de rutina y especiales, tratamiento, complicaciones y seguimiento del caso individual.

Reporte fotográfico: fotografía o secuencia documentada-reseñada que evidencia situaciones especiales, atípicas o infrecuentes de alta complejidad, cuya secuencia o eventos representados generan un aporte significativo a la construcción del campo de saber o a la práctica clínica en tanto son explicados o analizados por su autor.

Cartas al editor: documento de corte crítico, analítico o interpretativo sobre documentos publicados en la Revista, el estado del arte o la situación gremial, que a juicio editorial representen un aporte a la discusión del tema por parte de la comunidad científica referenciada.

Reserva de derechos

La recepción de los documentos postulados supone - según la pertinencia determinada en la revisión preliminar- una remisión a evaluación por pares expertos, y en ningún caso obliga al comité editorial a publicar el documento hasta tanto no supere las etapas aprobatorias de pertinencia, normalización y calidad editorial del mismo.

La responsabilidad por el contenido del artículo corresponde al(los) autor(es), y obliga a este(os) a declarar por escrito que no incurre(n) en postulación simultánea del documento en otra revista científica nacional o internacional, obligándole(s) a responder por requerimientos, demandas o reclamaciones derivadas de una eventual publicación duplicada.

El estudio y selección preliminar de artículos corresponde al comité editorial, quienes con el apoyo del comité científico de expertos evalúan bajo la modalidad *peer review*, la conveniencia y aprobación de los artículos aprobados para cada número de la Revista, reservándose el derecho de aceptar o rechazar los artículos para publicación o requerimiento de modificaciones editoriales.

Conflicto de intereses

Los editores y el comité editorial evaluarán posibles conflictos de interés que comprometan la capacidad, neutralidad o idoneidad de los pares evaluadores que los haga incurrir en inhabilidad para evaluar determinado documento.

De igual forma, los editores, comité editorial y pares evaluadores se declaran formalmente impedidos para utilizar la información obtenida de los manuscritos postulados en forma particular o privada con cualquier fin declarado.

Postulaciones

Proceso mediante el cual un autor remite a la edición de la Revista *Kontaktology* un documento de tipología variable o reporte fotográfico para ser considerado en evaluación, y posteriormente atender la recomendación emitida en el concepto evaluativo emitido por el par evaluador para ser publicado, en caso de aceptación sin modificaciones o condicionada. La postulación no representa por sí misma la aceptación del material remitido, pero supone un sujeto de evaluación con respuesta al autor acerca de la decisión editorial.

Postulación de artículos

La postulación de artículos o reportes de caso en Revista *Kontaktology* deben atender los lineamientos establecidos en la norma Vancouver o Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals, The New England Journal of Medicine. 1997; 336:309-313, bajo los siguientes requerimientos de formato:

Enviar archivo electrónico con extensión máxima de 6000 palabras sin tener en cuenta tablas, gráficos ni referencias bibliográficas; fuente Times New Roman 12 puntos; interlineado sencillo; márgenes cuadrangulares de 2.5 cm; y páginas en tamaño carta.

Los artículos admiten hasta 25 referencias con excepción de los artículos de revisión, en los que son admitidos hasta 50 referencias según la extensión de la revisión bibliográfica.

La postulación del documento debe acompañarse de la carta modelo homónima, en la que el(los) autor(es) declara(n) la originalidad del documento, que sus contenidos no incurren en plagio ni en reclamaciones por derechos de autor, y que este no se encuentra en postulación simultánea en otra revista. Con el mismo documento, el(los) autor(es) transfiere(n) en forma total e ilimitada los derechos materiales de reproducción al editor de la Revista *Kontaktology*, sujetos a la normativa de derechos de autor.

Eventuales conflictos de intereses por parte del(los) autor(es) y la transferencia de los derechos de autor a la Revista de Optometría Clínica y Contactología Aplicada, aplican en caso de aceptación para la publicación del manuscrito (ver modelo al final de estas instrucciones).

Postulación de fotografía clínica

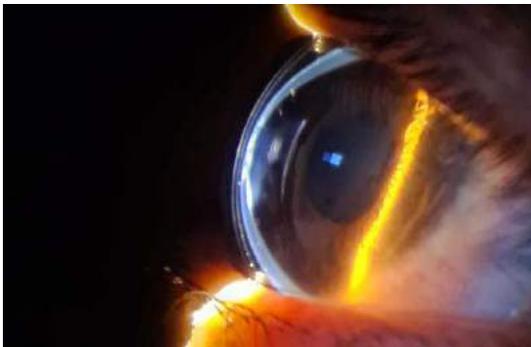
La postulación de reportes fotográficos en la Revista *Kontaktology* debe contener una secuencia de presentación con los siguientes elementos:

- **Área temática:** hace referencia al subtema específico de contactología o control miopía al cual alude la fotografía postulada, lo que en primera instancia circunscribe el contenido al área de interés general, como puede ser, por ejemplo, lentes esclerales, complicaciones por lentes de contacto hidrofílicos, patología secundaria a LC, ortoqueratología, entre otros.
- **Motivo de consulta:** reseña general de datos clínicos y contexto en que desempeña el paciente, incluyendo factores a los que se expone, hábitos de uso de su prescripción, antecedentes o episodios significativos, sintomatología y/o causas por las que el paciente asiste a consulta.
- **Palabras clave:** incluye 4 y 6 palabras asociadas con la reseña fotográfica, cuya agrupación semántica permita

a los motores de búsqueda realizar una asociación entre el contenido fotográfico y las publicaciones asociadas en la web.

- **Tratamientos previos:** si aplican, deben relacionarse tratamientos previos o situaciones clínicas que hayan influido antes de la fotografía en forma positiva o negativa, las cuales sirven como soporte para explicar las complicaciones o situación actual evidenciada en el material gráfico, por ejemplo, predisposición del paciente a cuadros alérgicos por sobre uso documentado de lentes de contacto hidrofílicos con deficientes rutinas de mantenimiento.
- **Fotografía:** incluye la fotografía o secuencia fotográfica monocromática o a color, formateada en alta resolución jpg o png con resolución mínima de 1000 x 800px, acompañada de una corta reseña que mencione la técnica fotográfica, dispositivos empleados (marca de cámara y referencia si aplica), autor y fecha de registro. La secuencia puede contener una serie de hasta seis fotografías.
- **Título de la fotografía:** corresponde al nombre resumido asignado a la fotografía sin realizar una extensión de párrafo; para este caso se relaciona el objeto de interés y las relaciones topográficas o anatómicas si fuesen necesarias, dejando los detalles y ampliación descriptiva para la sección de reseña fotográfica. Dicho título debe ser suficientemente descriptivo sin superar 15 palabras. Ejemplo: compresión vascular limbar (blanching) secundaria a curva de aterrizaje cerrada en lente escleral.
- **Autor:** nombre completo de quien se atribuye la propiedad del material fotográfico, con descripción de la técnica, cámara y aditamentos empleados (ver ejemplo).
- **Reseña de la fotografía (reseña):** corresponde a la descripción de los hallazgos evidenciados en la fotografía, haciendo especial mención a las relaciones topográficas, unidades, parámetros y demás datos representados, en una extensión máxima de 200 palabras.

Hasta donde sea posible la fotografía debe mantener su estado original sin agregar convenciones, flecha ni adaptaciones, a menos que estas sean estrictamente necesarias, caso en el cual debe proveer al editor la fotografía original sin modificaciones, y una foto editada con la información adicionada para que el equipo de diagramación realice la aproximación al material requerido para la publicación.



Título: Detalle de vault escleral de 180 micras con lente escleral Atlantis.

Autor: Omar Flórez (Colombia); 1000 x 800px; técnica: biomicroscopía de sección óptica; equipo empleado: cámara Nikon BK-100 lámpara de hendidura Silux BF-80. 12 de mayo 2020.

- **Discusión:** corresponde a un paralelo analítico entre los hallazgos evidenciados en la fotografía y los referentes teóricos u otros casos similares conocidos (referenciados) o publicados, desde el plano comparativo de argumentos, técnicas y resultados terapéuticos, para aportar, complementar o refutar tesis, afirmaciones o paradigmas, y enriquecer el conocimiento general respecto al estado de la técnica o del arte. Su extensión estimada es de 300 palabras.
- **Conclusiones:** sección en la que el(los) autor(es) expresa(n) el alcance de las observaciones y evidencia de la fotografía, con el fin de establecer un nuevo paradigma o referente de discusión para futuras postulaciones o trabajos investigativos. Su extensión estimada es de 200 palabras.

Evaluación de artículos

La evaluación de los documentos postulados será anónima y realizada por dos evaluadores expertos según el objeto de estudio y/o metodología aplicada. Para cada caso, Revista Kontaktology se reserva el derecho de aceptar o rechazar los documentos que no superen la evaluación preliminar para su publicación, así como de introducir modificaciones de estilo y/o acortar los textos que lo requieran sin afectar el sentido original del documento; Revista Kontaktology no es responsable por los contenidos ni afirmaciones del(los) autor(es).

Tiempo de evaluación

Después de su recepción, Revista Kontaktology emitirá una veredicto correspondiente a la admisión del documento, según la pertinencia o ajuste al perfil temático del número en edición; la admisión es diferente a la aceptación, siendo la primera una remisión del artículo a los pares evaluadores por su contenido y relativa cantidad científica, mientras que la aceptación implica la inclusión del documento en la edición vigente, bien sea en su forma original, o una vez que al(los) autor(es) realice los ajustes de forma o fondo requeridos por el editor o el comité editorial.

Preparación de manuscritos

Los componentes mínimos requeridos en el artículo postulado incluyen los siguientes elementos en el orden correspondiente:

Encabezado

Título

Se requieren títulos abreviados limitados a quince (15) palabras, que incluyan los elementos descritos en siguiente estructura nominal: fenómeno, objeto de estudio, sujeto y contexto de aplicación.

Fenómeno	Objeto de estudio	Sujeto	Contexto
Complicaciones	por lentes de hidrogel de silicona	asociadas a uso extendido	en pacientes con prescripciones elevadas

La secuencia anterior representa los elementos mínimos del título; el fenómeno hace referencia a la situación desarrollada; el objeto de estudio corresponde al tema central o elemento de la discusión; el sujeto es el espacio o actor pasivo afectado por el fenómeno; y el contexto alude al escenario o alcance de la situación particular o variables que enmarcan o delimitan el estudio.

El título debe ser claro y representativo del contenido del artículo, y debe incluir un objeto de estudio, una situación o problema, un periodo (si aplica), y una delimitación poblacional, geográfica, social y política para su aplicación en calidad de contexto de referencia.

Gramaticalmente debe evitar preposiciones innecesarias, artículos, siglas o palabras excedentes que afecten el contenido; su extensión debe ser lo menor posible y con carácter afirmativo, y en caso de que contenga más de ocho palabras, se recomienda el uso de subtítulo o título complementario separado por dos puntos.

Debe dar cuenta del tema y adelantar la conclusión; además del título en español debe incluirse su homólogo en inglés, y si requiere explicación adicional, debe hacerse uso del pie de página mediante un asterisco inmediatamente después del título.

Autores

Corresponde al nombre completo del(los) autor(es) bajo el formato unificado de norma Vancouver, acompañado con nota a pie de página numérica por su escolaridad, y datos de contacto del autor responsable de la correspondencia, incluyendo correo electrónico, dirección postal y teléfono.

Respecto al formato del(los) nombre(s) del(los) autor(es), se sigue el formato correspondiente:

Ejemplo: *Carlos Antonio Marín Villareal*: Marín Villareal CA.

Marta Lucía Echeverri Fuentes, Federico Torres Aristizábal y Helga Lorena Martínez Espinoza: Echeverri Fuentes ML, Torres Aristizábal F, Martínez Espinoza HL.

Con respecto a la escolaridad, rol de autores e institución a la que se encuentra adscrito, iniciar con el título de pregrado, y continuar con los de posgrado en orden descendente de importancia, sin incluir cursos menores como diplomados o educación continuada certificada.

Ejemplo: Gutiérrez Ochoa RM²², Pérez Fontecha CM²³.

Resumen

Sección estructurada en un párrafo de 200 palabras como máximo, que incluye: objetivo, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Dicho párrafo incluye la síntesis de cada elemento del artículo de la estructura del artículo y se redacta en español y en inglés (abstract).

Palabras clave (tesauros)

Palabras técnicas con carácter de unidad semántica o descriptor del contenido, en un número de cinco a diez, que describen el objeto de estudio y términos claves para identificar el documento en las búsquedas de internet o bases de datos especializadas. Estos descriptores deben ajustarse a terminología científica aceptada por el campo científico disciplinar o los tesauros

técnicos, especialmente reseñados en el Medical Subject Headings, de la National Library of Medicine u otras fuentes terminológicas del campo disciplinar de la optometría, oftalmología y ciencias de la visión.

Cuerpo del artículo

Corresponde al desarrollo *in extenso* del contenido documental, incluyendo sus apartes estructurales (introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones) para el caso de los artículos originales, o la estructura mínima requerida según la tipología de documento presentado.

El cuerpo del artículo incluye además de la sección de autores, los demás componentes de desarrollo desde la introducción hasta las conclusiones, y junto con dichas secciones debe alcanzar una extensión máxima de 6.000 palabras incluyendo notas al pie y excluyendo la lista de referencias.

Introducción

Sección de contextualización del contenido de limitada extensión, en la cual el(los) autor(es) realizan una aproximación al contenido o fenómeno estudiado desde la perspectiva clínica, histórica, epidemiológica o analítica para facilitar la comprensión o justificación del contenido o investigación planteada.

La introducción no contiene tablas, figuras ni citas a menos que resulten esenciales para comprender el texto, y en su parte final debe exponer claramente los objetivos del trabajo para articular los motivos que originan el desarrollo del trabajo, con los hallazgos propios de la investigación o trabajo desarrollado, confiriéndole a este una justificación para que sea publicado, o generando en este un aporte significativo para el estado del arte o la investigación del campo disciplinar.

Metodología

Delimitan las variables, modelos, procesos de análisis y presentación de resultados, especialmente en lo que hace referencia al universo o población muestral, edad y otras variables representativas en la extrapolación e inferencia de los resultados; de igual forma aborda los instrumentos, protocolos y registro de datos, tipo de estudio y análisis empleados (descriptivo, epidemiológico, experimental, ensayo clínico, etc), asignación de los sujetos y otros procesos involucrados en el manejo de la información.

Para el caso de los estudios originales, describe los métodos, instrumentos de evaluación, tratamientos, fármacos o productos químicos, indicando su nombre genérico, dosificación y vía de administración. Indicar el paquete estadístico utilizado.

En trabajos experimentales realizados con animales o humanos, debe certificar la aplicación de normas éticas de investigación y el cumplimiento de convenios institucionales y/o internacionales de experimentación animal o humana, así como certificar el consentimiento informado de pacientes o acudientes para someterse a procesos relacionados con investigación y dar tratamiento adecuado a la información relacionada con la investigación preservando el derecho de identidad cuando el estudio lo amerite.

La Revista de Optometría Clínica y Contactología Aplicada adopta las políticas de registro de ensayos clínicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del International Committee of Medical Journal Editors (ICJME), reconociendo su

²² Optómetra, Universidad De La Salle. Magister en Epidemiología Clínica, Universidad del Rosario, Colombia; Especialista en Salud Pública, Universidad del Bosque, Colombia. Docente de pregrado en la facultad de Optometría, Universidad de la Sabana, Colombia. Autor responsable de la correspondencia: romagu@gmail.com

²³ Médico cirujano, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en oftalmología, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Director de unidad de epidemiología clínica, Universidad Central de Colombia.

importancia para registrar y divulgar internacionalmente la información sobre estudios clínicos en la modalidad de acceso abierto.

Resultados

Los resultados deben mantener un desarrollo jerárquico que evidencie los hallazgos mesurables o evidencia susceptible de análisis, con reseñas textuales, tablas y figuras que clasifiquen y presenten los resultados sin redundancias ni barroquismos limitados a repetir el contenido. Se prioriza un abordaje descriptivo, analítico, interpretativo o inferencial. En otros términos, las ayudas de contenido deben complementarse con observaciones que aporten a la discusión del tema o fenómeno estudiado y su aplicabilidad epidemiológica, clínica o teórica, etc.

Discusión

Sección que desarrolla los aspectos innovadores del objeto de estudio y sus conclusiones, basándose en los resultados y contexto de la introducción. La discusión adopta como referente de análisis el estado del arte y los estudios relevantes sobre el tema, ampliando los hallazgos y limitaciones de la investigación, y estableciendo una relación entre las conclusiones y los objetivos del estudio, sin realizar suposiciones aisladas de los hallazgos, pero incluyendo recomendaciones aplicables o aportes sobre el estado del arte.

Agradecimientos

Aparte opcional en el que el(los) autor(es) citan a las personas, centros o entidades colaboradoras con el desarrollo o financiación de la investigación.

Citas y referencias

Reseñas numéricas en el cuerpo del texto acompañadas del listado homólogo con la reseña bibliográfica, empleadas para soportar el desarrollo de los contenidos en el cuerpo del documento; por norma (Vancouver), las citas en el cuerpo del documento se numeran secuencialmente mediante números arábigos entre corchetes [] según su orden de aparición en el texto.

Por su parte, las referencias adoptan un número consecutivo arábigo iniciando en 1 en una lista continua, comenzando por el apellido e iniciales de los nombres, separando el(los) autor(es) con comas cuando se trata de documentos de entre dos y seis autores. Si los autores superan este número, se citan los primeros seis sucedidos por la partícula *et al*, según las indicaciones por tipología de fuente relacionadas a continuación:

Artículos científicos

Autor único o múltiple: Nombre(s) de autor(es). Título (subtítulo) del artículo separados por dos puntos (:) si aplica. Abreviatura internacional de la revista. Año de publicación; número de la revista (volumen entre paréntesis); páginas separadas por guion corto (-); ejemplos:

Artículo físico o pdf en base de datos

Toledo Fuentes ML. Tendencias epidemiológicas del queratocono en Latinoamérica: una revisión a los indicadores de diez países. *Rev.Nal.Epi.Clin.* 2016;4(8):107-12.

Rodríguez DA, Pérez Ochoa ML, Atuesta Bohórquez LS, Jiménez Duarte DA, Luque Toloza F, Huertas Duarte FJ, et al. Manejo temprano de miopía progresiva de etiología corneal. *Rev.Lat.Oftal.* 2018;20(8):379-82.

Artículo de revista internet: Nombre(s) de autor(es). Título (subtítulo) del artículo. [Nombre de revista]. Año de publicación [fecha de consulta o acceso]; número (volumen). [extensión en páginas]; Disponible en: dirección url o DOI. ejemplos:

Lopesierra Urrutia CJ. Efectos endoteliales de largo plazo con el sobreuso de lentes de contacto hidrofílicos, con Dk bajo y medio. *Rev.Cien.Tecno.Optom.* [revista en Internet] 2012 septiembre-diciembre. [Acceso 20 de diciembre de 2014]; 26(3). Disponible en: <http://rev.un-cientecno/revis2a.html>

Libros

Libro: Nombre(s) de autor(es). Título del libro. (número de edición) Lugar de publicación (ciudad): Editorial. Año de publicación. Páginas.

- En fuentes sin lugar de edición se emplea la partícula (s.l.): *sin lugar*.
- Fuentes sin año de edición se emplea (s.f.): *sin fecha*.
- Cuando autor y editorial son la misma persona o entidad, se emplea la expresión "Autor".

Guerrero Vargas JJ. *Optometría Clínica* (3ª ed.). Cúcuta, Colombia: Ediciones Clinikbox; 2019: 22-8.

Fuentes Toloza LJ. *Fundamentos de contactología y optometría rehabilitativa*. México; (s.f.): 128-9.

Huelas Hoceres DM. *Adaptaciones complejas en casos de ectasias corneales iatrogénicas posquirúrgicas*. (s.l.); 2018:33-8.

Capítulo de libro: Nombre(s) de autor(es). Título del capítulo. En: Título del libro. (número de edición) Lugar de publicación (ciudad): Editorial. Año de publicación. Páginas.

Carrasco Fuentes ML, Ochoa Sanguino GE. Perfiles estadísticos de la progresión miópica. En: Osorio Gamez CJ. *Epidemiología Clínica*, 3ª ed. Buenos Aires: McGrawHill Ediciones; 2005:71-8.

Autor institucional: Nombre de autor organización. Título del libro. (número de edición). Lugar de publicación (ciudad): Editorial. Año de publicación. Páginas.

Organización Mundial de la Salud. *Principales diagnósticos mundiales asociados con ceguera prevenible*. Mackland, Australia: OMS; 1999:154-58.

Internet

Monografía en internet: Nombre de autor(es). Título del documento [monografía internet/online/internet/libro online]. (número de edición). Lugar de publicación (ciudad): Editor; año [fecha de consulta/acceso/consulta/cita]. Dirección url o DOI.

Espinoza JF. Grado de corrección miópica en ortoqueratología, aplicando técnicas de doble geometría inversa [monografía online]. Medellín: Grupo de investigaciones OrtoK Colombia; 2018 [consultado el 19 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.ortok-col/invest/index.html>.

Material gráfico

Contenidos materializados en tablas, cuadros y figuras asociadas con el texto, mediante reseñas, discusiones o diálogos analíticos que se insertan antes o después del citado material. Para relacionarlos con el texto se emplean conectores alusivos a la tabla, mapa, esquema, organigrama o figura según sea el caso, con su número arábigo consecutivo.

Todo material gráfico debe anexarse en archivos según el formato editable, al archivo o manuscrito postulado para su eventual edición o normalización respecto al aspecto o formato del número de la revista en edición.

Tabla

Son contenidos distribuidos en filas y columnas acompañados de un título con reseña de resumen en su parte inferior. La información de las tablas no debe reproducir ni repetir contenidos del texto, sino representar múltiples datos que por cuya complejidad resulta imposible incluir en el cuerpo textual.

Figura

Material ilustrativo diverso a manera de esquemas, fotos, mapas, diagramas o esquemas debidamente titulados, y al igual que las tablas, con una breve reseña descriptiva en su parte inferior, inmediatamente después del título. Dado que la edición de la revista es digital, se recomienda emplear convenciones de colores o esquemas a full color si esto resulta fundamental para favorecer la comprensión de su contenido.

Redacción

Los términos de redacción científica deben basarse en la precisión textual y el uso de lenguaje técnico y resumido bajo modalidad de “economía de palabras”, sin barroquismos, adornos literarios ni redacción en primera persona, procurando la presentación concreta de ideas con un objeto de estudio y el desarrollo objetivo de ideas sin que el texto transmita emociones ni emociones subjetivas impropias de la redacción científica. Expresiones como “he tenido en cuenta”, “pienso que...”, entre otras con contenido semántico personalista deben evitarse, en cambio de un lenguaje neutral en el que se expresen ideas en forma indefinida.

Uso de mayúsculas

El uso de mayúsculas iniciales o sostenidas debe ajustarse a las normas ortográficas y gramaticales de la Real Academia de la Lengua Española (RAE) a las estrictamente necesarias, como inicio de párrafo, nombres propios, siglas y acrónimos.

Siglas, abreviaturas, acrónimos y unidades de medida

Las siglas y abreviaturas deben emplearse en lo posible durante la primera aparición en el documento, acompañadas de la figura nominal que representan; por ejemplo: “Según la Organización Mundial de la Salud (OMS); empleando en lo sucesivo la sigla OMS, especialmente cuando esta institución o figura representada se emplee reiterativamente en el documento.

De igual forma se sugieren emplear las unidades de medida adoptadas por la academia y textos del área de optometría y oftalmología, así como la amplia variedad de siglas alusivas a parámetros empleadas en español o inglés (aun no homologadas) en el área de la contactología clínica, especialmente si estas no responden al consenso disciplinar amplio ni sean completamente reconocidas u homologadas, caso en el cual ameritarán una breve reseña descriptiva en la introducción del documento.

Nombres de dispositivos médicos

En lo posible debe evitarse la mención de laboratorios fabricantes de dispositivos médicos, siendo necesario usar como lo demuestra la experiencia, el nombre de dispositivos médicos que agrupan parámetros y especificaciones propias que lo identifican, para analizar los efectos que generan sobre la superficie ocular, la corrección de defectos refractivos y la rehabilitación de casos complejos del área de la contactología, sin involucrar nombres propios de instituciones que generen conflictos de intereses.

De igual forma, el uso de nombres propios de dispositivos médicos registrados ante la autoridad sanitaria y con registro sanitario, deben mencionarse solo en casos de

investigaciones independientes o de instituciones académicas, declarando que no se encuentran financiados por sus laboratorios fabricantes, casos en los cuales se entienda la prevalencia de conflictos de intereses que impiden la aceptación del artículo para publicación ante Revista Kontaktology.

Notas a pie de página

Las notas a pie de página se emplean únicamente como reseñas aclaratorias o complementarias del contenido del texto, vinculadas con signos como asteriscos o secuencias de asteriscos (*, **, ***), y no deben emplearse para realizar citación de fuentes, caso para el cual se relacionan las instrucciones para la realización de citas y listado de referencias en los apartes precedentes de esta guía de postulación de manuscritos.

Citas en el cuerpo textual

Son fragmentos textuales estructurados o modelos paradigmáticos que, por su calidad conceptual o vigencia en el estado del arte, se incorporan como citas textuales acompañadas de su fuente según la norma Vancouver.

Las citas en el cuerpo textual pueden ser cortas (inferiores a 40 palabras), o largas (mayores de 40 palabras); en el primer caso pueden incorporarse en el texto entre comillas, mientras que las citas largas se insertan como párrafos con sangría completa de 1cm y cita referenciada en la lista del final de artículo. Ejemplos:

Cita corta:

La adaptación de lentes de contacto de curvas invertidas (ortoK) es una práctica segura y con baja incidencia de complicaciones, dado que “el cálculo de parámetros geométricos y la alta transmisibilidad del material, garantizan la tolerancia y biocompatibilidad” (1), haciendo que, en la práctica, los resultados de la ortoqueratología resulten seguros, sostenibles y de resultados demostrables en el corto plazo, acompañados de excelentes índices de confort y preservación de la salud ocular.

Cita larga:

Entre las complicaciones más frecuentes por adaptaciones inadecuadas de lentes esclerales se encuentran las relacionadas con factores mecánicos, según lo reseña el Instituto de Investigaciones Optométricas de la Universidad Central Colombiana (IIO-UCC), en el que se advierte que:

...“la frecuencia de casos de edema corneal post hipóxico por lentes esclerales con bóvedas lagrimales inusualmente aumentadas fue del 14.5%; los casos de prolapso conjuntival alcanzaron el 10.3% de la muestra, mientras que el mayor aumento se observó en casos de pinzamiento conjuntival con blanqueamiento de vasos sanguíneos por curvas periféricas cerradas, en el 25.8% de los casos, lo cual obliga a revisar los protocolos pre adaptativos y la frecuencia de los controles, en los que la detección y ajuste paramétrico temprano, eventualmente mejoraría la tasa de éxito adaptativo-correctivo, y reduciría la creciente deserción de casos de pacientes con adaptaciones inapropiadas.” (2).

Envío de manuscritos

El documento original postulado debe responder a las Instrucciones para los autores anteriormente reseñadas y acordes con los *Requerimientos uniformes para manuscritos enviados a revistas biomédicas* (The New England Journal of Medicine 1997; 336:309-313).

El formato recepcionado del documento debe estar digitado en Word, papel tamaño carta; márgenes cuadrangulares de 2.5cm; espaciado: doble; fuente: Times New Roman 12 puntos;

extensión máxima: 6.000 palabras (sin incluir referencias);
paginación: consecutiva desde 1 en la primera página en margen inferior derecho.

Correspondencia

Los artículos deben enviarse por correo electrónico al editor, ajustándose a las Instrucciones para los autores, junto con la carta de postulación y cesión de derechos diligenciada, la cual da

cuenta del acuerdo y aceptación de responsabilidad sobre el contenido del documento eventualmente publicado, la postulación única a la revista Revista Kontaktology, la cesión de los derechos editoriales del contenido, y la aprobación para que el documento sea publicado después de sortear las instancias de evaluación, ajustes de forma-fondo, y los requisitos de calidad científica y editorial.

Para la postulación de documentos, contactar al editor en el siguiente correo electrónico: editor.klogy@cliniobox.com

Revista Kontaktology

lentes de contacto y control de miopía

Revista Kontaktology es una publicación científica semestral en formato virtual, editada Grupo Orto-K Colombia y ediciones Klinikbox, dirigida a profesionales latinoamericanos del área de la salud visual y ocular desde la especialidad de contactología clínica y control de miopía, en el marco de los avances científicos, tecnológicos y teóricos de la optometría y el cuidado primario visual.

La publicación constituye una iniciativa de divulgación de casuística, técnicas y tecnologías aplicadas al diagnóstico del cuidado primario, corrección visual y rehabilitación de casos complejos de visión, así como la innovación en contactología clínica y el control de miopía, para mejorar el intercambio de conocimiento y manejo de casos en los que la corrección óptica tradicional, cirugía refractiva u otras técnicas resultan insuficientes, y convierten la contactología aplicada o avanzada en instancia final de la corrección o rehabilitación visual, en medio de los índices de incremento de la miopía mundial y las falencias procedimentales y clínicas tradicionales.

Kontaktology es una publicación internacional arbitrada abierta a la postulación de artículos por parte de optómetras, oftalmólogos, investigadores, instituciones especializadas y profesionales afines en las áreas nominales de la Revista, bajo un criterio de imparcialidad y rigor científico y editorial, adherida a los protocolos bioéticos y metodología de experimentación y divulgación de avances clínicos.

Constituye un intercambio de experiencias clínico-científicas orientado a los índices epidemiológicos de mediana y alta complejidad asociados con miopía progresiva, ectasias corneales, posquirúrgicos refractivos, complicaciones corneales y otros casos símiles, habitualmente desconocidos o desatendidos en consulta externa de optometría y oftalmología, por desconocimiento, insuficiencia tecnológica o carencia de centros de referencia y clínica contactológica en algunas ciudades o centros urbanos de Latinoamérica.



Paragon
CRT®

Estudios
desmuestran
que
la
Ortoqueratología
puede llegar a
reducir o
ralentizar la
progresión de la
Miopía

Para más información de cómo implementar
el manejo integral de la Miopía con paragon CRT®
en tu práctica contáctanos
a Fbolio@paragonvision.com