



## ORTOQUERATOLOGÍA CON LENTES HIDROFÍLICAS ADAPTADAS AL REVÉS

Ángela Marchena Márquez



UNIVERSIDAD DE SEVILLA



FACULTAD DE FARMACIA



**Trabajo Fin de Grado**

**Ortoqueratología con lentes hidrofílicas adaptadas al revés**

**(Trabajo experimental)**

Ángela Marchena Márquez

Tutor: José María Sánchez González

Dpto: Física de la Materia Condensada

**Grado en Óptica y Optometría**

**Facultad de Farmacia**

**Universidad de Sevilla**

*Sevilla, 5 de julio de 2017. Aula 6.*



## Resumen

---

La Ortoqueratología es una técnica no quirúrgica basada en la modificación de la curvatura corneal tras el uso nocturno de lentes de contacto. Esto conlleva a un aplanamiento de la córnea y una posterior reducción temporal de su poder dióptrico. Para ello se utilizan lentes rígidas gas permeable de geometría inversa, aunque también es posible el moldeo con lentes hidrofílicas adaptadas al revés.

Aquí proponemos tres casos de adaptación a pacientes tratados conforme a la declaración de Helsinki, en ausencia de patologías oculares y usuarios de lentes de contacto. La lente utilizada tiene una potencia alta, que aumenta el módulo de elasticidad de la misma haciendo la lente con una resistencia mayor, lo cual es necesario para que ejerza la presión necesaria para el moldeo, y un alto Dk apto, de acuerdo con la FDA, para su porte durante la noche. Revisamos a estos pacientes después de una noche, tres noches y una semana.

Se han obtenido resultados a corto plazo con cambios en la topografía corneal anterior similares a los obtenidos en ortoqueratología mediante lentes RGP, que permiten al paciente obtener una agudeza visual satisfactoria. La adaptación estuvo fuera de complicaciones oculares.

Es una técnica novedosa, que permite a los pacientes acceder a un tratamiento de Ortoqueratología de forma más económica y cómoda que la forma actual. El abanico de pacientes es limitado. Puede ser útil para en pacientes que no se adapten a las lentes RGP.

**Palabras clave:** ortoqueratología, lentes de contacto, lentes hidrofílicas, geometría inversa, miopía

## Índice

---

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
Historia de la ortoqueratología.....	1
Actualidad de la ortoqueratología.....	3
Ortoqueratología con lentes hidrofílicas.....	5
<b>Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>8</b>
<b>Conflicto de intereses.....</b>	<b>9</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>10</b>
Paciente A.....	10
Paciente B.....	12
Paciente C.....	14
<b>Discusión.....</b>	<b>16</b>
Paciente A.....	16
Paciente B.....	16
Paciente C.....	17
Comparativa con la ortoqueratología actual.....	18
<b>Conclusión.....</b>	<b>20</b>
<b>Abreviaturas.....</b>	<b>21</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>22</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>25</b>
Anexo I: consentimiento informado.....	25
Anexo II: tablas de seguimiento.....	28
Anexo III: póster.....	31
Anexo IV: certificado de presentación del póster.....	32

## Índice de figuras

---

Figura 1. Arriba, lente de geometría inversa. Abajo, lente de doble geometría inversa .....	3
Figura 2. Patrón topográfico en diana.....	4
Figura 3. Warpage corneal .....	5
Figura 4. Evolución de las agudezas visuales del paciente A, a lo largo del tratamiento. ....	10
Figura 5. Evolución en topografías del moldeo corneal del paciente A.....	11
Figura 6. Evolución de las agudezas visuales del paciente B a lo largo del tratamiento. ....	12
Figura 7. Evolución en topografías del moldeo corneal del paciente B.....	13
Figura 8. Evolución de las agudezas visuales del paciente C a lo largo del tratamiento. ....	14
Figura 9. Evolución en topografías del moldeo corneal del paciente C.....	15

## Índice de tablas

---

Tabla 1. Resultados de diferentes estudios con diversos procedimientos ortoqueratológicos utilizando diferentes diseños de lentes y regímenes de uso desde los años 70 a la actualidad ..	2
Tabla 2. Parámetros de la lente Biofinity <sup>®</sup> , CooperVision .....	8
Tabla 3. Evolución de las refracciones subjetivas del paciente A, a lo largo del tratamiento. ....	10
Tabla 4. Evolución de las refracciones subjetivas del paciente B a lo largo del tratamiento .....	12
Tabla 5. Evolución de las refracciones subjetivas del paciente C a lo largo del tratamiento. ....	14

## Introducción

---

La ortoqueratología es una técnica mediante la cual se consigue modificar el defecto refractivo a través del moldeo corneal producido por una adaptación programada de lentes de contacto. El cambio obtenido es semejante al que se obtiene después de aplicar una técnica láser para miopías. (AAO, 2011-2012).

### Historia de la ortoqueratología

El procedimiento utilizado en la ortoqueratología nació en China en el siglo XVII, donde se utilizaban pequeñas bolsas de arena puestas en los ojos cerrados durante la noche. Con ello conseguían un aplanamiento de la zona central y la consecuente disminución de la potencia miópica (Swarbrick, 2006).

Pero es George Jessen el que comienza a desarrollar la ortoqueratología moderna, el cual en 1962 describe por primera vez el "ortofocus" en la conferencia de la Sociedad de Especialistas en Lentes de Contacto (Mountford, 2004). Jessen adaptaba lentes de PMMA más planas que la córnea del paciente para reducir la miopía. Éstas se colocaban durante la mañana y se retiraban en la tarde lo que proporcionaba al paciente una visión satisfactoria durante algunas horas (Campbell, 2013). Esta técnica surgió por casualidad cuando observó que en pacientes con miopía y usuarios de lentes de contacto rígidas de PMMA presentaban una mejora de la agudeza visual al retirarse las lentes.

Aunque Jessen es quien desarrolla la técnica (Jessen, 1962), es Newton Wesley el que acuñó el término "ortoqueratología" a este procedimiento.

En 1976, Ronald Kerns define la ortoqueratología como "la reducción, modificación o eliminación del defecto refractivo a través de lentes de contacto" (Kerns, 1976). LJ Coon, en 1982 (Coon, 1982) y Leo G Carney en 1994 escriben unos análisis de varias técnicas y filosofías, y Mountford en 1997 analiza los estudios realizados por Kerns, Coon y otros autores como Brand y Polse (Mountford, 2006). Estos análisis muestran que hay una gran diferencia entre lo que se consigue en la práctica y lo que está plasmado en los estudios.

Fontana utiliza por primera vez una lente bifocal mono-bloque con un diámetro central de zona óptica de 6mm y 1 dioptría más plana que en la periferia (Fontana, 1972). Un problema común de la ortoqueratología de la época era el control del centrado de la lente. El descentramiento superior era responsable de la inducción de un astigmatismo a favor de la regla, y lo que parecía disminuir el problema era la adición de área periférica.

En 1989, Richard Wlodyga comienza la revolución del uso de geometría inversa. Wlodyga asume que si la lente se fabricaba con un radio base o zona óptica muy plana, el primer radio periférico debía de ser 1 dioptría más curva que ésta (Wlodyga, Bryla, 1989). Su concepto inicial fue crear una lente con una curva secundaria 3 dioptrías más curva. Wlodyga necesitó del trabajo de Nick Stoyan en su laboratorio, Contex, para crear dichas lentes. Éstas, las Contex OK-3 tenían un diámetro total de 9.6mm, 6mm de diámetro de zona óptica, una curva periférica esférica 3 dioptrías mayor y de 0.50mm de ancho. Los cambios refractivos fueron el doble de los conseguidos con la técnica tradicional. A esta nueva técnica se le denominó como ortoqueratología acelerada.

Sammi El Hage incorpora la topografía al diseño y adaptación de las lentes. El radio base se calculaba a partir del factor Jessen, en el cual se adaptaba la lente más plana mientras más

cantidad de miopía había que corregir. El resto de los parámetros de la lente de tres zonas se obtenían de una ecuación polinómica. A esta técnica se le llamó querato-reformación controlada.

Tom Reim rediseña las lentes de geometría inversa haciendo una curva periférica más ancha para controlar el centrado, a las que llamó Dreamlens (Reim, 1997) y denomina esta técnica como queratología avanzada.

Por la misma época, Mountford rediseña las lentes de Contex añadiendo una tangente de 1.10mm más ancha para controlar mejor el centrado. (Mountford, 2004)

Jim Day dividió las curvas de alineamiento de las Dreamlens en dos secciones, creando las lentes Fargo y mantiene que la lente debe de adaptarse a la superficie de la córnea.

Jerry Leggerton desarrolla la Terapia Refractiva Corneal en la cual cambia la curvatura inversa de la lente por una curvatura sigmoidea que combina perfectamente con la curvatura periférica de la córnea.

Todos estos diseños de los que hemos ido hablando tienen diferentes técnicas de adaptación y diseños pero realizan funciones similares. Estas lentes requerían unas 8 horas de uso al día.

Stuart Grant introduce en 1994 el concepto de ortoqueratología nocturna que era posible con los materiales de uso extendido. De esta manera los pacientes, que debían llevar las lentes unas 8 horas, las usarían en sus horas de sueño y podrían estar ya corregidos al despertar. Esto obtuvo mayores beneficios que la ortoqueratología diurna y fue muy popular.

Rodger Kame escribe el primer libro sobre esta terapia refractiva (Kame, Winkler, 1995) y acuña el término “lentes de geometría inversa” y son Helen Swarbrick, Gunther Wong y Dan O’Leary los que en su estudio determinan que los cambios refractivos se producen por cambios en la redistribución del epitelio y, en menor medida, del estroma (Swarbrick et al., 1998).

1er autor	Año	Diseño	Uso	Reducción Miópica	Tiempo de Tto
<b>Kerns</b>	1977	Esf	Diurno	57.6%	10 meses
<b>Binder</b>	1980	Esf	Diurno	71.8%	17.7 meses
<b>Polse</b>	1983	Esf	Diurno	62.6%	4.4 meses
<b>Wlodyga</b>	1992	G.I.	Diurno	Máx: -4.75D	20-72 días
<b>Harris</b>	1997	G.I.	Diurno	Máx: -2.75D	4 meses
<b>Mountford</b>	1998	G.I.	Nocturno	100%	-
<b>Swarbrick</b>	2000	G.I.	Diurno	74.2%	28 días
<b>Lui</b>	2000	G.I.	Diurno	51/70%	20/100 días
<b>Nichols</b>	2002	G.I.	Nocturno	80/98.9%	7/30 días
<b>Rah</b>	2004	G.S.	Nocturno	100%	<1 mes
<b>Potapova</b>	2004	G.S.	Nocturno	97%	1 mes
<b>Walline</b>	2004	G.S.	Nocturno	93.4%	2 semanas
<b>Soni</b>	2004	G.S.	Nocturno	100%	7 días
<b>Ritchey</b>	2005	G.S.	Nocturno	100%	-
<b>Sorbara</b>	2005	G.S.	Nocturno	86.3%	10 días

Tabla 1. Resultados de diferentes estudios con diversos procedimientos ortoqueratológicos utilizando diferentes diseños de lentes y regímenes de uso desde los años 70 a la actualidad (Villa Collar et al., 2016)

El primer material utilizado en las lentes de contacto fue el PMMA el cual permitía un mejor centrado y una fabricación más rápida y sencilla. Por contra, tenían una muy baja permeabilidad al oxígeno lo que producía numerosos edemas corneales.

En 1970 se desarrolla el Butirato de Celulosa pero no tuvo mucho éxito, ya que se deformaba con facilidad y tenía una mala humectabilidad.

Añadiendo silicona al PMMA se obtuvo el acrilato de silicona, el cual aumentaba la permeabilidad al oxígeno del material anterior pero tenía una baja humectabilidad y baja resistencia a los depósitos.

Más tarde se sintetizó el acrilato de flúor-silicona, que mejoraba la resistencia a los depósitos y la permeabilidad al oxígeno.

Actualmente, algunas lentes blandas están fabricadas del polímero de hidrogel conocido como hidroximetilmetacrilato, las cuales tienen una mayor capacidad de humectación en su superficie pero la pierden en su interior. La permeabilidad al oxígeno de estas lentes depende de su contenido acuoso. Los hidrogeles de silicona de alto Dk y bajo contenido acuoso se utilizan para uso prolongado. El transporte de oxígeno por estas lentes depende de su contenido de silicio y es suficiente para satisfacer las necesidades de la córnea durante el sueño. (AAO, 2011-2012)

Podemos decir que la ortoqueratología fue descubierta y desarrollada por optometristas, por lo que es una parte de la contactología que cobra gran importancia para nosotros en términos de investigación y desarrollo.

### Actualidad de la ortoqueratología

La tendencia actual es la utilización de las lentes de geometría inversa (Fig. 1), la cual mejora el centrado de la lente y contribuye a la eficacia y predictibilidad del tratamiento. En estas lentes tenemos una zona de tratamiento que es más plana que el ápex corneal, una zona de reserva lagrimal, más curva que la zona central, y una zona de apoyo periférica, que puede ser curva o plana. Esta geometría produce resultados más rápidos y puede tratar mayores cantidades de miopía y está diseñada para que produzcan un efecto que dure unas 10-12 horas.

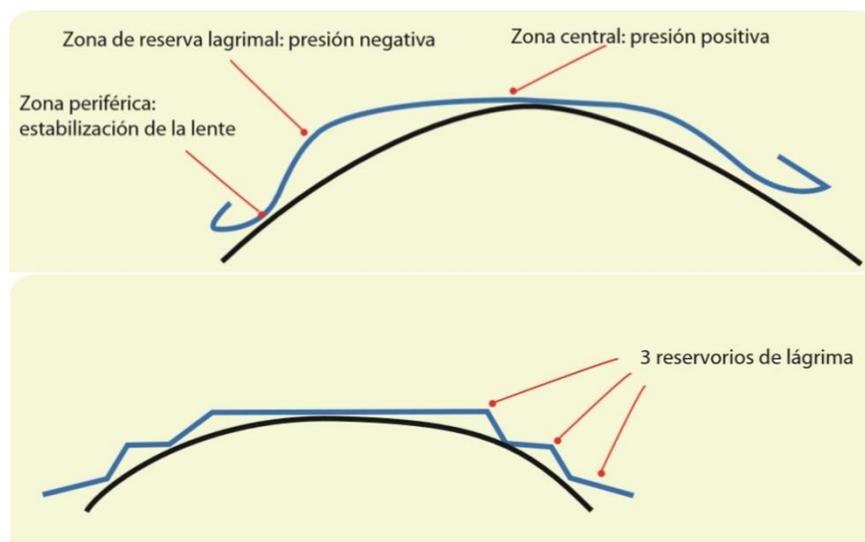


Figura 1. Arriba, lente de geometría inversa. Abajo, lente de doble geometría inversa (Tomás Juan, Piñero Llorens 2010)

Las geometrías de las lentes actuales se clasifican en tres grupos: geometría sigmoidal, geometría inversa simple y geometría inversa doble. El rango de dioptrías que podemos corregir con ellas va entre -3 y -6 de esfera, y hasta -1.75 de astigmatismo.

La selección del radio base se hace de manera que sea tan plana o tan curva como queramos que sea la curvatura final que deba adoptar la córnea del paciente para compensar su ametropía. Además de ello se adiciona una cantidad de 0.50 dioptrías que permite al paciente prolongar su efecto durante el día.

Se utilizan materiales de alta transmisibilidad, como lo son las lentes rígidas gas permeable, que hacen que el tratamiento sea más rápido, cómodo y conveniente para el paciente.

En los procedimientos de ortoqueratología actuales siempre es necesario el uso de la topografía corneal, ya que permite un mejor control del tratamiento y sus efectos. Ésta se utiliza para determinar el tamaño y centrado de la zona de tratamiento, evaluar la posición que ha tenido la lente durante la noche y para encontrar una explicación a un posible mal resultado visual del paciente. El patrón ideal es el de diana (Fig. 2). Se utilizan también métodos de paquimetría y tomografía de coherencia óptica, útiles para medir los cambios de espesor corneal de un modo más fiable.

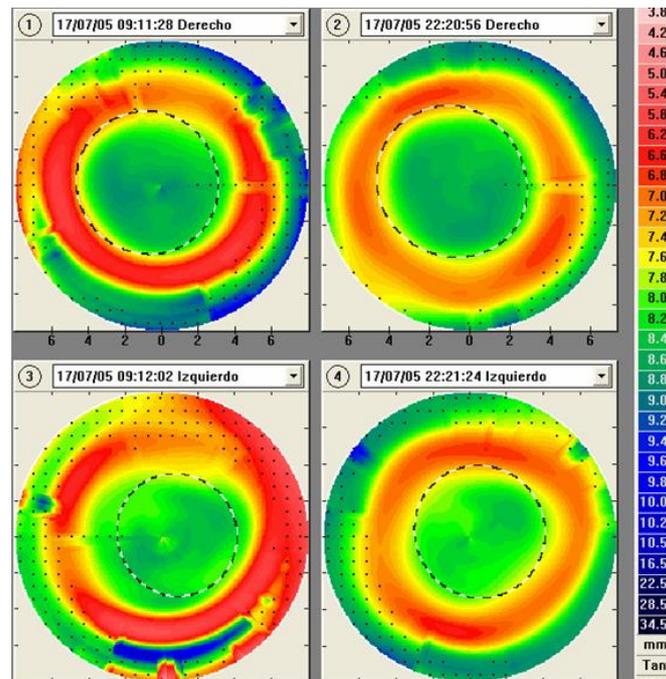


Figura 2. Patrón topográfico en diana (Visual Andalus)

En la ortoqueratología no hay pérdida ni migración de células, si no que las células son comprimidas y aplanadas, lo que produce un aplanamiento del epitelio, el cual es el mayor contribuidor del aplanamiento de la córnea (Alharbi A, Swarbrick HA, 2003). No se compromete la permeabilidad de la córnea ni el endotelio; debido a la alta flexibilidad de la córnea y a la baja resistencia, permite un efecto y una recuperación más rápida.

La ortoqueratología nocturna es un método predecible, ya que la refracción que corregimos es la que se pretende corregir; eficaz, pues la agudeza visual que alcanza el paciente sin corrección tras el tratamiento es la misma o mejor que con su corrección antes de él, y estable, ya que al utilizar las lentes de ortoqueratología de forma programada en régimen nocturno, provocamos

que la refracción se estabilice en el tiempo. Además, otra utilidad del uso nocturno es que los ojos cerrados proporcionan una mayor comodidad en el uso de la lente.

### Ortoqueratología con lentes hidrofílicas.

Hasta ahora hemos relacionado la ortoqueratología con lentes rígidas pero Patrick J Caroline nos demuestra en su patente que este procedimiento es posible con lentes de hidrogel de silicona adaptadas del revés (Caroline, 2009).

Las lentes hidrofílicas, hasta ahora se utilizaban, además de corregir defectos refractivos, como apósitos para úlceras, cicatrices, postcirugías etc. Estas lentes son conocidas como lentes terapéuticas, las cuales tienen un diámetro total más elevado de lo normal y no llevan nada de graduación, aunque se adaptan de la misma forma que las lentes refractivas. Además de esa opción de uso tenemos también las lentes hidrofílicas cosméticas (Efron, 2010). Las lentes hidrofílicas, debido a su porte en la córnea durante mucho tiempo, producen un cambio de

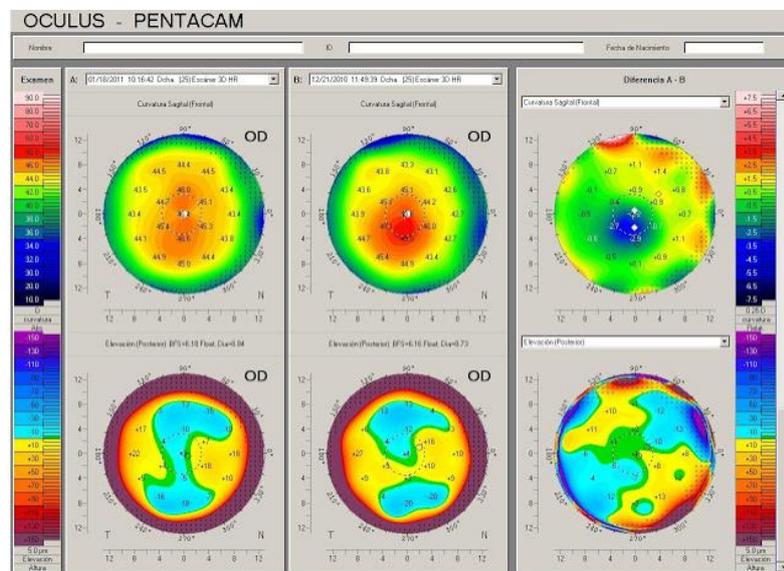


Figura 3. Warpage corneal (Martínez, 2012)

curvatura secundario de la misma conocido como “warpage” (Fig. 3). Esto produce una disminución de la visión con gafas respecto a la que se tiene con lentes de contacto. Éste fenómeno puede ser pasajero, pudiéndose recuperar la visión al cabo de un cierto período de tiempo. Con ello se hace muy difícil la determinación de la graduación exacta del paciente debido a la fluctuación visual e inestabilidad de la refracción. La respuesta del autorrefractómetro será imprecisa y las miras del queratómetro serán irregulares. En la topografía veremos que existe un astigmatismo irregular sin asimetría central (Durán de la Colina, 1998). Normalmente la córnea recupera su curvatura original al retirar las lentes, después de un determinado período de tiempo (Martín Herranz, 2005).

Caroline encontró este efecto en uno de sus pacientes usuario de lentes mensuales de uso extendido, el cual había notado un cambio de agudeza visual con ellas. Se dieron cuenta de que, de forma fortuita, se había colocado sus lentes de contacto de forma inversa y las había tenido puestas durante un desconocido periodo de tiempo. Patrick se sirvió de este hecho para comenzar un estudio piloto. En él explica que las lentes de ortoqueratología para miopía

producen una presión positiva en el centro de la córnea y negativa en la periferia. Como ya hemos dicho anteriormente, las lentes de elección para este tratamiento son las lentes RGP, pero no son lo más cómodo para la población. Las lentes de hidrogel son relativamente recientes y están provistas de una gran permeabilidad al oxígeno lo que permite, en algunas lentes, que sean cómodas y seguras durante la noche. Las lentes de uso extendido han sido desarrolladas con la suficiente hidratación y permeabilidad al oxígeno que no causan daño ocular incluso si se usa durante el sueño e incluso durante 30 días seguidos.

La corrección de la miopía se lleva a cabo a partir de la fina película de lágrima que se produce cuando una lente con radio más plano al de la córnea es puesta sobre ésta. La lágrima produce una presión que redistribuye el espesor corneal desde el centro a la media periferia. Estas fuerzas producen un resultado topográfico y óptico visto en ortoqueratología miópica.

Caroline comprobó que en pacientes que usaron las lentes hidrofílicas al revés alcanzaban un alto nivel de corrección óptica. Para ello utilizaron lentes blandas de uso extendido con potencias negativas muy elevadas y con un módulo de elasticidad de 1.00MPa, para producir la presión necesaria para remodelar la superficie corneal.

## **Objetivos**

---

- Comprobar que el efecto en córnea del tratamiento de ortoqueratología con lentes hidrofílicas adaptadas al revés es similar al producido por la ortoqueratología nocturna con lentes gas permeable de geometría inversa.
- Conocer de una manera aproximada el rango de pacientes que podrían beneficiarse de este procedimiento.

## Metodología

Se seleccionan a pacientes miopes bajos y/o astigmatas bajos, usuarios habituales de lentes de contacto, por lo que no requiere una adaptación, y en ausencia de patologías oculares. No seleccionamos a ningún hipermetrope, ya que la lente que utilizaremos ejerce una presión positiva en el centro de la córnea, haciéndola más plana. En el caso de un hipermetrope necesitaríamos que la córnea se hiciese más curva por lo que la presión deberíamos ejercerla en la periferia.

Los pacientes aceptan formar parte de este proyecto, lo cual consta en un consentimiento informado que se le entrega a cada uno de ellos y firman voluntariamente.

La lente utilizada es una lente de hidrogel de silicona de uso extendido, aprobada por la FDA para su uso nocturno, adaptada al revés, de manera que creamos una geometría, similar a la de las lentes de geometría inversa utilizadas en la ortoqueratología nocturna actual. Ésta tiene una alta permeabilidad al oxígeno y una potencia muy alta, lo cual hace que aumente el módulo de elasticidad y, por lo tanto, la resistencia, produciendo una presión positiva en el centro de la córnea y negativa en la periferia, lo cual es necesario para producir un moldeo corneal y la consecuente disminución de la potencia por el aplanamiento de la misma.

Probamos las lentes Biofinity® de la casa comercial CooperVision, las cuales tienen una alta permeabilidad al oxígeno y pueden utilizarse durante las horas de sueño. Éstas tienen los siguientes parámetros, mostrados en la tabla 1.

	PACIENTE A	PACIENTE B	PACIENTE C
<b>Casa Comercial</b>	Coopervision		
<b>Modelo</b>	Biofinity		
<b>Material</b>	Comfilcon A		
<b>Radio Base</b>	8.60mm		
<b>Diámetro Total</b>	14.00mm		
<b>Potencia</b>	-11/-9	-12/-12	-10/-10
<b>Dk</b>	160		
<b>Módulo Elasticidad</b>	0.80Mpa		

Tabla 2. Parámetros de la lente Biofinity®, CooperVision

Nos basamos en el estudio de Patrick Joseph Caroline (Caroline, André, 2007) el cual utiliza la lente Night & Day de la antigua casa CIBA Vision, que tiene unos parámetros diferentes a la aquí utilizada, para calcular la potencia necesaria. Para ello utilizamos los datos obtenidos en su estudio y, con una regla de tres y un ensayo-error, obtenemos la cantidad de dioptrías necesarias para corregir el defecto miópico de cada paciente.

Para realizar las pruebas necesarias hemos utilizado una lámpara de hendidura, para asegurar la salud ocular del paciente pre y posttratamiento, junto con tiras de fluoresceína para comprobar que no haya daños producidos por la lente de contacto. Evaluamos los indicios encontrados basándonos en la escala de Efron. (Efron, 2010) Utilizamos también un autorrefractómetro para constatar, junto con el foróptero, la refracción previa, y la que va obteniendo el paciente a medida que va avanzando el tratamiento. Para comprobar y comparar las agudezas visuales utilizamos un proyector con optotipos de Snellen. Vemos la regularidad

corneal y el efecto del moldeo de la lente de contacto a través de un topógrafo de curvatura, utilizando mapas tangenciales para que el efecto se aprecie mejor.

Hacemos el seguimiento de los pacientes en una semana en la cual, el primer día realizamos una anamnesis detallada, que consta de datos acerca de la salud general y ocular, medicamentos oculares y generales, antecedentes personales y familiares; tomamos agudezas visuales con y sin corrección monocular y binocular, realizamos una refracción subjetiva, topografía corneal y, posteriormente, observamos en la lámpara de hendidura que no haya ningún indicio de alteración en polo anterior y anejos. Revisamos al paciente después de la primera noche con las lentes de contacto, después de tres noches de uso y a la semana. En estas últimas revisiones hacemos el mismo procedimiento que en la primera, cambiando los datos aportados en la anamnesis, que en este caso irá más encaminada a signos y síntomas tras el uso de la lente de contacto durante la noche.

Se les recomienda a cada uno el uso de lágrimas artificiales de base acuosa con hialuronato de sodio en formato multidosis, Neovis, antes de colocarse la lentilla antes de dormir y al levantarse, antes de retirársela del ojo.

## **Conflicto de intereses**

---

Como autor declaro no tener ningún conflicto de interés en los productos o marcas citados en este proyecto.

## Resultados

### PACIENTE A

#### Historia clínica.

Paciente de 25 años, estudiante y usuaria reciente de lentes de contacto blandas. No tiene antecedentes personales ni familiares y se encuentra tomando medicación anticonceptiva. No tiene patologías oculares ni generales relevantes.

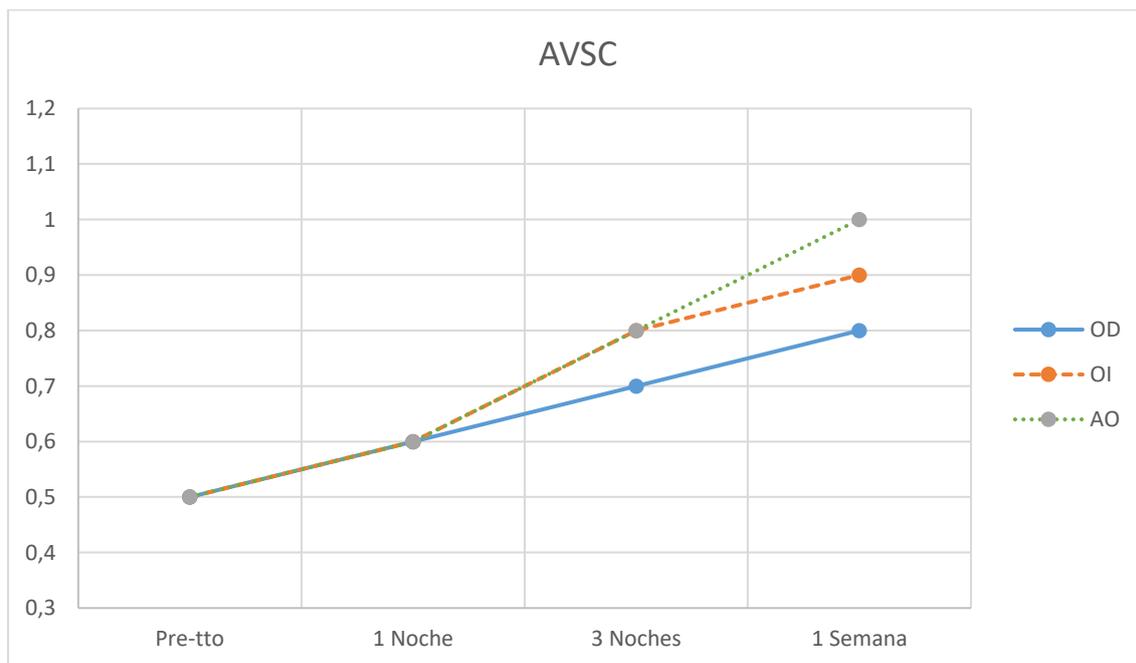


Figura 4. Evolución de las agudezas visuales del paciente A, a lo largo del tratamiento.

	Refracción Subjetiva	
	OD	OI
<b>Pre-tto</b>	-1.25 -0.75 a 15º	-1.00 -0.50 a 180º
<b>1 Noche</b>	-0.75 -0.50 a 180º	-0.50 -0.75 a 180º
<b>3 Noche</b>	-0.25 -0.50 a 170º	-0.25 -0.75 a 180º
<b>1 Semana</b>	-0.25 a 180º	-0.75 a 180º

Tabla 3. Evolución de las refracciones subjetivas del paciente A, a lo largo del tratamiento.

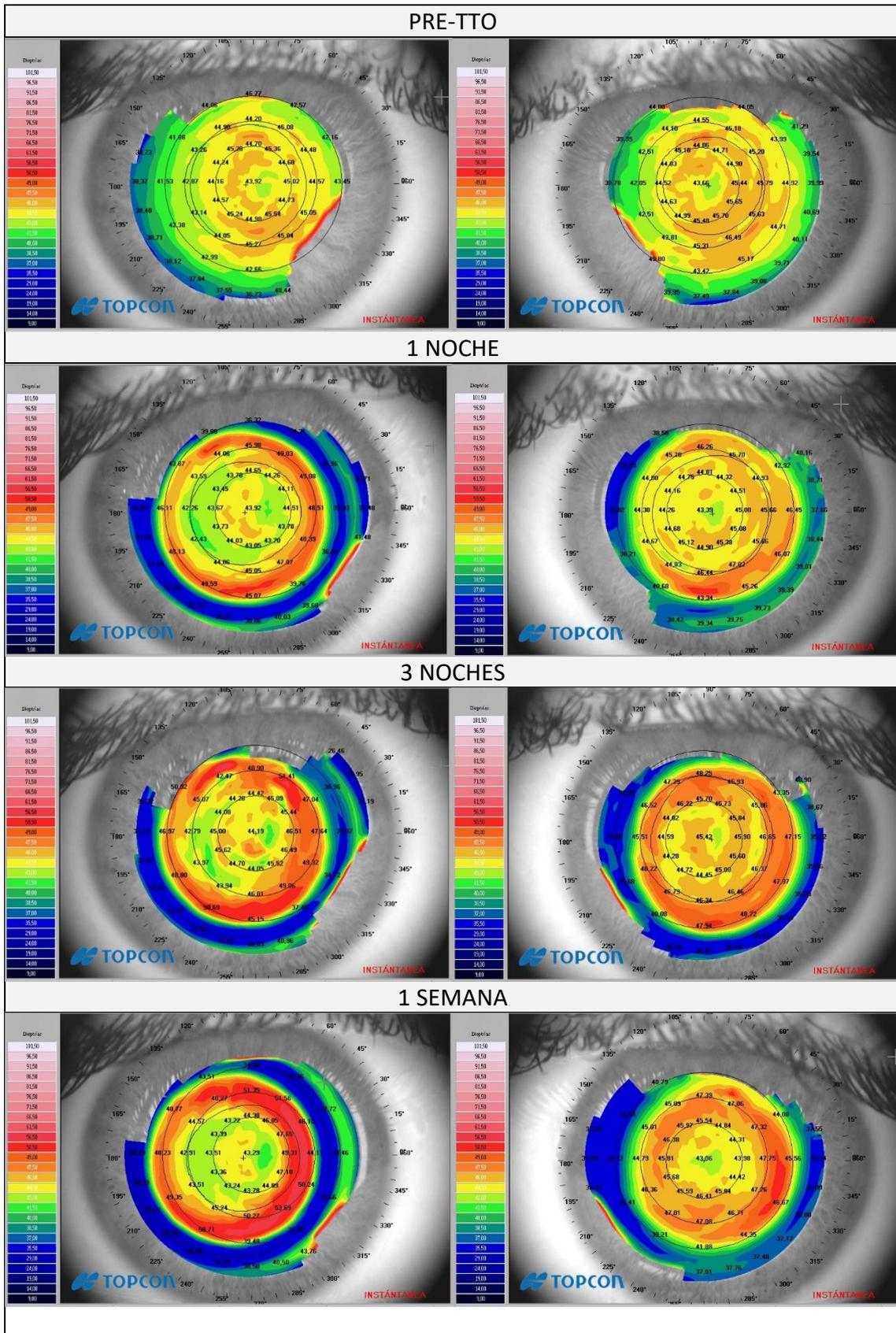


Figura 5. Evolución en topografías del moldeo corneal del paciente A.

**PACIENTE B****Historia clínica.**

Paciente de 21 años, estudiante y usuario de lentes de contacto blandas desde hace 4 años. No tiene antecedentes personales pero él tuvo una conjuntivitis alérgica el pasado verano. Actualmente no toma ninguna medicación y está en ausencia de patologías relevantes. Por motivos personales no pudo continuar el tratamiento y no tenemos datos de la semana.

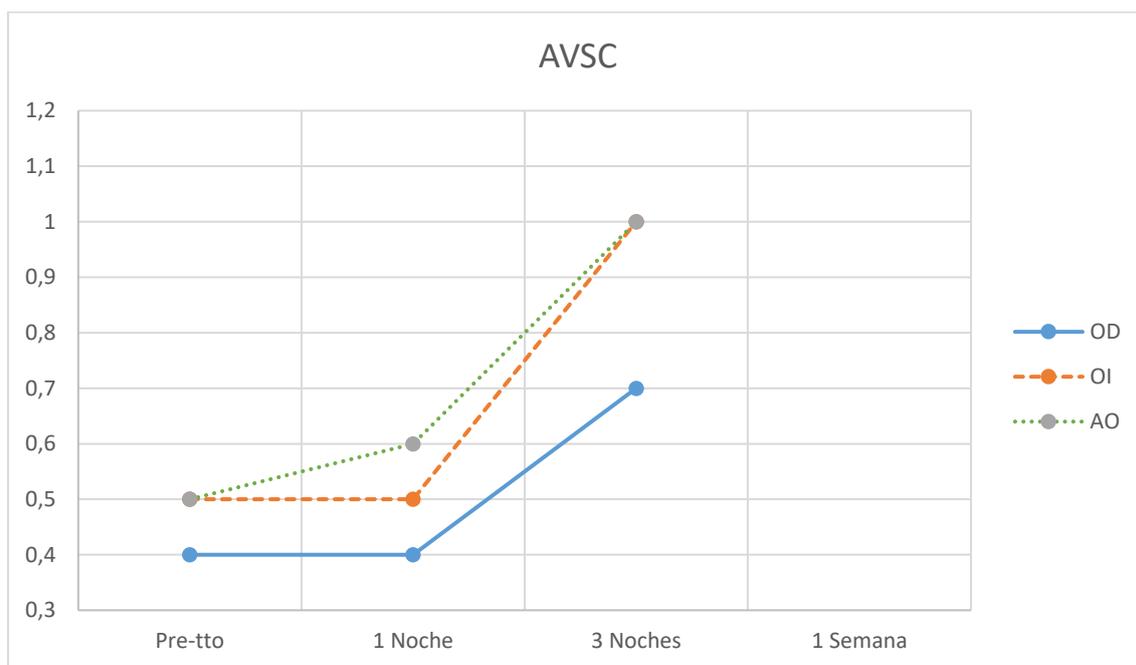


Figura 6. Evolución de las agudezas visuales del paciente B a lo largo del tratamiento.

	Refracción Subjetiva	
	OD	OI
<b>Pre-tto</b>	-1.75	-1.75
<b>1 Noche</b>	-1.75	-1.75
<b>3 Noche</b>	-1.00	-1.00
<b>1 Semana</b>	X	X

Tabla 4. Evolución de las refracciones subjetivas del paciente B a lo largo del tratamiento

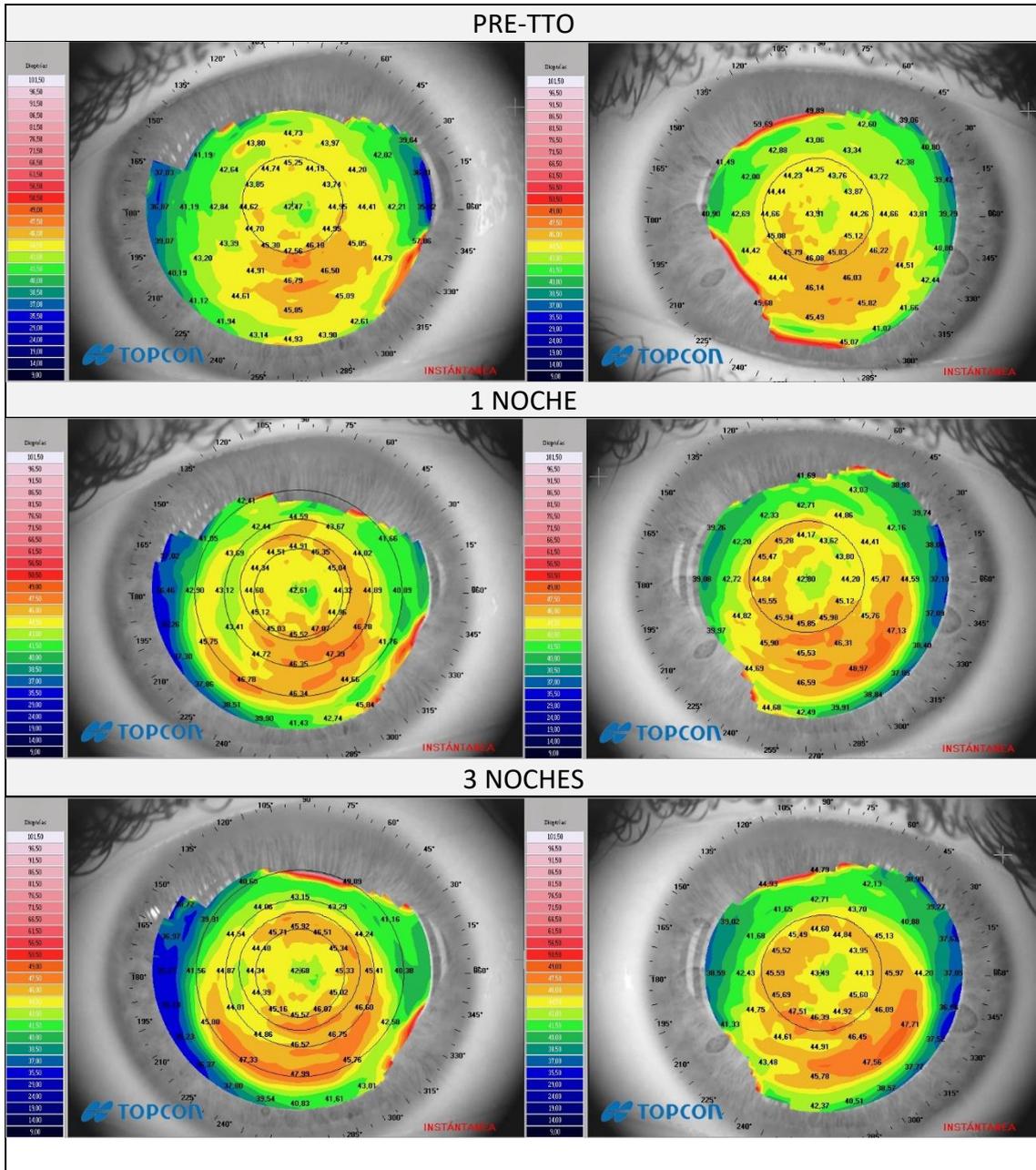


Figura 7. Evolución en topografías del moldeo corneal del paciente B.

**PACIENTE C****Historia clínica.**

Paciente de 21 años, estudiante y usuaria de lentes de contacto blandas desde hace unos 6 años. No tiene antecedentes familiares ni personales relevantes y se encuentra actualmente en ausencia de patologías oculares y generales. Está tomando un tratamiento anticonceptivo que le causa un poco de ojo seco, por lo que usa lágrimas artificiales con frecuencia.

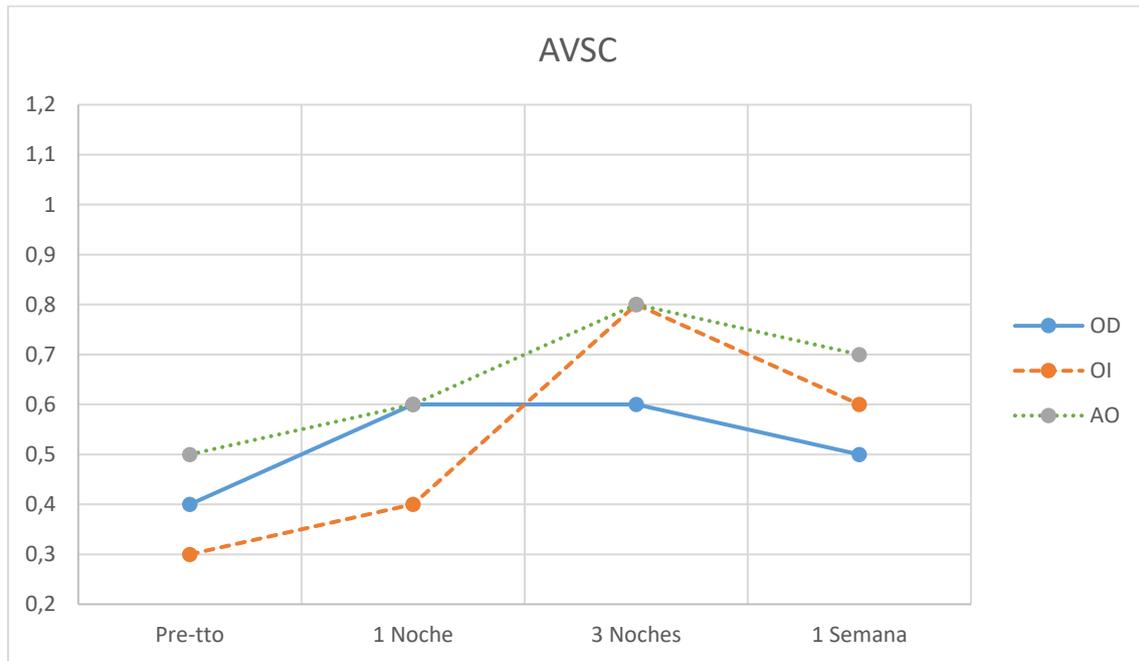


Figura 8. Evolución de las agudezas visuales del paciente C a lo largo del tratamiento.

	Refracción Subjetiva	
	OD	OI
<b>Pre-tto</b>	+0.75 -3.00 a 170º	+0.75 -2.75 a 30º
<b>1 Noche</b>	-2.50 a 162º	+1.00 -3.00 a 30º
<b>3 Noche</b>	+0.25 -2.25 a 160º	+1.50 -2.50 a 35º
<b>1 Semana</b>	-2.75 a 164º	+1.00 -2.75 a 35º

Tabla 5. Evolución de las refracciones subjetivas del paciente C a lo largo del tratamiento.

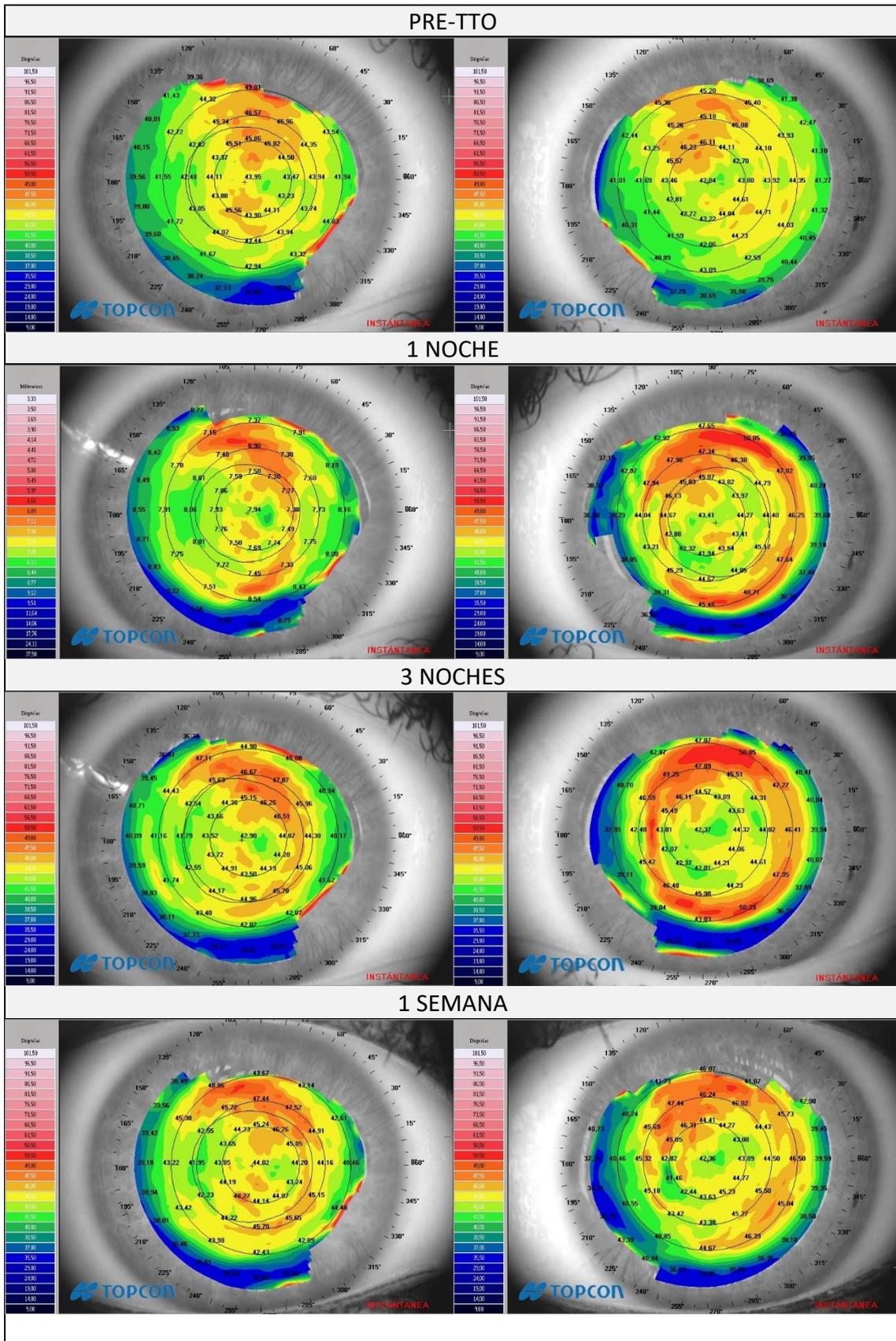


Figura 9. Evolución en topografías del moldeo corneal del paciente C.

## Discusión

---

### Paciente A

En el caso del paciente A, se trata de una miopía baja con un poco de astigmatismo, el cual no repercute negativamente en la visión del paciente. En este primer caso vamos a comprobar la efectividad del tratamiento ya explicado anteriormente.

En este paciente, cuya refracción inicial es la que aparece en la Tabla 2, colocamos las lentes de -11D en el ojo derecho y de -9D en el ojo izquierdo. En este tipo de tratamiento, al colocar una lente con una potencia muy alta, hacemos al paciente hipermetrope de elevadas graduaciones. Esto no ocurre en el caso de la ortoqueratología nocturna actual, en la cual ve bien con la lente de contacto puesta, lo que nos indica que la adaptación es buena (Villa et al., 2016).

Tras la primera noche ya podemos observar en las topografías que empieza a haber un moldeo corneal (Fig 5), el cual se corresponde con el patrón típico de un tratamiento de ortoqueratología. Este patrón, conocido como “diana”, muestra un área circular de aplanamiento en el centro de la córnea, que estará posicionado con respecto al ápex corneal dependiendo de la posición de la lente durante su porte nocturno. En el caso del paciente A, se encuentra desplazado a su derecha, en el ojo derecho, y a su izquierda, en el ojo izquierdo, lo cual provocó durante los primeros días, en los que el aplanamiento aún no era completo, algunas normales alteraciones visuales como halos y deslumbramientos (Swarbrick, 2006). Éstos disminuyeron a medida que el tratamiento avanzaba y no supuso una gran pérdida de calidad visual de la paciente.

Podemos observar como la lente ejerce una presión positiva en el centro de la córnea y una correspondiente presión positiva en la media periferia, provocando un anillo más curvo alrededor del centro. A medida que evoluciona el tratamiento, éste se va haciendo más definido y, a su vez, la zona óptica más estable y más plana, lo que es el objetivo de nuestro procedimiento.

Después de la primera noche aún no nota la paciente una gran mejoría visual, lo que es comprensible ya que su AV sólo ha mejorado una línea con respecto a su visión sin corrección previa (Fig 4). Aun así hemos conseguido corregir la mitad de las dioptrías esféricas. Al tercer día comprobamos que la visión ha mejorado bastante, ya que sólo nos quedan 0.25 dioptrías de miopía. El astigmatismo no ha desaparecido pero es tolerable perfectamente por la paciente, por lo que no afecta a su calidad visual.

A la semana del tratamiento observamos que el aplanamiento central es más regular y que hemos conseguido neutralizar toda la miopía, quedando un residuo astigmático de -0.25 en OD y -0.75, pero que permite a la paciente llegar al 100% de visión con ambos ojos. La paciente se encuentra satisfecha con su visión y nos comenta que hace vida normal sin ponerse sus gafas.

### Paciente B

Con respecto al paciente B, miope bajo, pero con más graduación miópica que el paciente A, nos interesa saber los límites del tratamiento, por lo que escogemos a este paciente que tiene una miopía un poco más alta.

En él adaptamos la máxima potencia del fabricante, que en este caso sería un -12D. Podemos comprobar que esta vez, el efecto en córnea de la lente no es tan marcado como en el caso anterior. Esto puede que sea debido a que este paciente no llevó la lente puesta las mismas horas que el paciente A, puesto que tenía compromisos académicos que duraron hasta altas horas de la noche, no cubriendo las horas que son necesarias para que el efecto sea completo. Debemos recordar que no son lentes rígidas como en el tratamiento original, por lo que no será la misma cantidad de horas de porte. (Martín, 2005).

La graduación al día siguiente de llevar las lentes no ha disminuido, pero vemos que empieza a formarse el anillo alrededor del centro corneal, lo que nos indica el tratamiento comienza a hacer efecto. Además el sujeto ha mejorado su AV binocular una línea más permitiéndole llegar hasta 0.6.

Tras tres noches de tratamiento la lente consigue neutralizar -0.75D de la miopía inicial del paciente y la agudeza visual binocular ha aumentado hasta alcanzar la unidad. Por la topografía podemos ver que la lente ha estado posicionada en la zona inferior de la córnea. Esto puede deberse a que esa zona es la zona más plana de la córnea del paciente, hacia donde tiende a irse la lente, aunque la tendencia es a desplazarse hacia la zona temporal (Yang et al, 2003).

Aunque el paciente llegue a una AV unidad, ésta puede verla con esfuerzo, ya que podemos ver que aún queda por neutralizar 1D de esta miopía. Para ello sería conveniente aumentar la potencia de la lente o ver cómo responde la córnea alargando el tratamiento aproximadamente una semana más, ya que, según el estudio de Caroline y André, la córnea sigue disminuyendo su potencia al llevar la lente durante más tiempo (Caroline, André, 2005).

El paciente abandonó el tratamiento antes de la semana por razones personales, por lo que no tenemos más datos de éste.

### **Paciente C**

Era de interés escoger un caso de astigmatismo corneal para comprobar la efectividad del tratamiento en una córnea con estas características. Por ello escogimos al paciente C, que posee alrededor de unas 3 dioptrías de astigmatismo corneal.

En esta paciente, a la cual le adaptamos unas lentes de -11D en cada ojo, observamos que tras la primera noche ya se producen cambios en la córnea, tal y como hemos visto en los casos anteriores. Podemos observar que hay un moldeo más evidente visualmente en el ojo izquierdo. Vemos una subida de graduación en el mismo ojo que puede ser debida a la irregularidad de la córnea en ese momento (Hiraoka, 2004), por lo que tenemos que esperar a ver los resultados de los días posteriores, en los que la forma de la córnea comienza a estabilizarse. En el ojo derecho podemos ver el astigmatismo ha disminuido 0.25D, y la agudeza visual ha aumentado un poco tanto en el OD como en el OI.

A las tres noches, ya vemos que hay una disminución equitativa en ambos ojos. Ambos han disminuido su astigmatismo 0.25D más que en la anterior revisión, pudiendo alcanzar una agudeza visual de 0.8 con alguna dificultad.

Sin embargo, a la semana del tratamiento, vemos que el patrón corneal ha disminuido, reflejándose tanto en la potencia, que ha vuelto a aumentar aproximándose a los valores iniciales, y la agudeza visual, que ha disminuido con respecto al momento anterior. Le

preguntamos a la paciente si está siguiendo el tratamiento adecuadamente y nos comenta que se la pone todos los días, pero que no recuerda bien si en algún momento se la ha puesto derecha en lugar de del revés, ya que en el momento de colocarse las lentes, ésta no lleva puestas sus gafas habituales, lo que no le permite apreciar bien la forma de la lentilla. Este puede ser el motivo de esta regresión ya que, al no tener la lentilla puesta del revés, hemos perdido la geometría inversa, por lo que la lente se adapta a la córnea y no ejerce la presión necesaria en el centro de ésta.

Aunque en este caso también hayamos visto algunos cambios podemos comprobar como en una córnea astigmática no se alcanza el máximo rendimiento, ya que al no ser la potencia igual en ambos meridianos y utilizar una lente blanda y esférica, la lente va a tender a adaptarse al ojo y ejercerá presión en todos los puntos de la córnea, deformándola de una manera irregular, por lo que el astigmatismo no irá desapareciendo como hemos visto en los anteriores casos con córneas esféricas, en los que hemos visto grandes cambios a corto plazo.

### **Comparativa con Ortoqueratología Nocturna actual.**

Comparando la ortoqueratología con lentes blandas aquí utilizada con la ortoqueratología nocturna actual hemos encontrado algunas diferencias importantes. Según el artículo de Muliani (Muliani, 2017), el cual relata un caso de adaptación de ortoqueratología en una niña con una miopía baja, alcanzan un claro aumento de la AV en sólo 4h de porte de las lentes, llegando a la unidad en tan sólo una noche de uso, y Swarbrick (Swarbrick 2006) comenta que para un defecto refractivo de -2D se necesitarán 1h de porte para eliminar el 60% de la miopía y la primera noche para el 80%, mientras que con nuestras lentes hemos conseguido llegar al 100% de visión con una disminución progresiva de la graduación con el uso de las lentes durante una semana. Esto es un hecho obvio ya que, como ya hemos comentado antes, las lentes utilizadas en la ortoqueratología actual son lentes RGP, las cuales, al ser rígidas, tienen un módulo de elasticidad mayor que las lentes de hidrogel (Saona Santos, Martins Jorge, 2006), por lo que ejerce una mayor resistencia, moldeando la córnea con mayor facilidad.

Con respecto al astigmatismo, en nuestro caso, no hemos conseguido neutralizar el astigmatismo corneal, puesto que, aunque la lente se adapte del revés, es una lente blanda por lo que, como ya hemos mencionado antes, se adapta a la forma de la córnea. Hay cierto cambio gracias a la presión que ejerce ésta, pero no el suficiente. Incluso en ortoqueratología acelerada con lentes RGP vemos que sólo se produce un cambio en el astigmatismo del 50% y que, al igual que podemos ver en nuestras topografías, el cambio es solo central y no se produce modificaciones periféricas (Mountford, Pesudovs, 2002). Estudios realizados han demostrado que es más exitoso el tratamiento del astigmatismo con lentes de geometría inversa tóricas (Chan et al., 2009)

En cuanto al pre-tratamiento, las diferencias son claramente evidentes, puesto que la adaptación de lentes RGP para ortoqueratología conlleva varios pasos como el cálculo de la lente a partir de las K de la córnea y las instrucciones de cada fabricante, la evaluación del fluorograma para comprobar que los parámetros se ajustan a la forma de la córnea (Martín Herranz, 2005), que en nuestro caso no nos hizo falta ya que la lente tiene unos parámetros estándar que no podemos modificar, y la sobrerrefracción, la cual debe estar entre 0 y +0.50 para que la adaptación sea exitosa (Villa Collar, 2016), mientras que con nuestra lente, que es de una

potencia muy negativa, convertimos a nuestros pacientes en hipermétropes de altas graduaciones.

Con respecto a la comodidad, los tres sujetos se quejaron de pequeñas molestias durante la primera noche, provocadas por la nueva disposición de la lente. Éstas desaparecieron al segundo día de llevar las lentes durante la noche, mientras que otros estudios nos muestran que la total comodidad se alcanza a partir de los primeros 5 días (González-Méijome, 2011)

## Conclusión

---

Como hemos podido comprobar, las lentes blandas adaptadas al revés provocan un efecto en córnea muy similar al de la ortoqueratología nocturna con lentes RGP. Este estudio sólo ha comprendido una semana de uso, por lo que sería interesante probar en estudios posteriores su uso durante más tiempo.

Se ha visto que este procedimiento sólo sería válido para miopías bajas de entre 0 y -1.25 con las lentes aquí utilizadas. No ha sido muy exitoso para corregir el astigmatismo, ya que sólo hemos conseguido reducirlo una mínima parte. Es posible que con lentes tóricas adaptadas de la misma manera podamos conseguir un poco más de aplanamiento en el meridiano problemático y, por tanto, una reducción mayor del astigmatismo.

Este tratamiento es una buena alternativa a la ortoqueratología actual, sobre todo para personas que no se adaptan a las lentes RGP, ya que proporcionan una mayor comodidad al ser blandas. Por contra son más susceptibles a deformarse y provocan efectos menos estables.

Como líneas futuras de investigación sería interesante probar este tratamiento con las nuevas lentes Biofinity, recién salidas al mercado, con un máximo de -20D de graduación, ya que puede abrir un poco más el abanico de pacientes aptos para este tipo de procedimiento.

## Abreviaturas

---

<b>AAO</b>	American Academy of Ophthalmology / Academia Americana de Oftalmología
<b>AO</b>	Ambos ojos
<b>AV</b>	Agudeza visual
<b>AVSC</b>	Agudeza visual sin corrección
<b>Dk</b>	Coefficiente de permeabilidad al oxígeno
<b>Esf</b>	Esférico
<b>FDA</b>	Food and Drugs Administration / Administración de medicamentos y alimentos
<b>G.I.</b>	Geometría Inversa
<b>G.S.</b>	Geometría Sigmoidal
<b>OD</b>	Ojo derecho
<b>OI</b>	Ojo izquierdo
<b>OK</b>	Ortokerathology / Ortoqueratología
<b>PMMA</b>	Polimetilmetacrilato
<b>RGP</b>	Lentes rígidas gas permeable

## Bibliografía

---

Alharbi A, Swarbrick HA. The effects of overnight orthokeratology lens wear on corneal thickness. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003; 44(6): 2518 – 2523.

American Academy of Ophthalmology. *Clinical Optics.* 1ª Ed. Estados Unidos: Elsevier; 2011-2012.

Campbell EJ. Orthokeratology: An update. *Optom Vis Perf.* 2013; 1(1): 11 – 18.

Caroline PJ. Soft Lens Orthokeratology. United States Patent. US 7.556.375. BOPI: 7-7-2009.

Caroline PJ, André MP. Soft lens orthokeratology. *Contact Lens Spectrum.* 2007 [En línea]. [Consultado en Noviembre 2016] Disponible en: <http://www.clspectrum.com/issues/2007/june-2007/contact-lens-case-reports>.

Caroline PJ, André MP. Topographical changes after everted silicone hidrogel wear. *Contact Lens Spectrum.* 2005 [En línea]. [Consultado en Diciembre 2016]. Disponible en: <http://www.clspectrum.com/issues/2005/june-2005/contact-lens-case-reports>.

Chan B, Cho P, De Vecht A. Toric orthokeratology: a case report. *Clin Exp Optom.* 2009; 92(4): 387 – 391.

Cho P, Cheung SW, Mountford J, White P. Good Clinical Practice in Orthokerathology. *Contact Lens Anterior Eye.* 2008; 31(1): 17-28.

Durán de la Colina, JA. Alteraciones visuales y refractivas. En: Durán de la Colina, JA. *Complicaciones de las lentes de contacto.* 1ª Ed. España: Tecnimedia; 1998. p. 183 – 202.

Efron N. *Contact lens practice.* 2ª Ed. Australia: Elsevier; 2010.

FDA. Types of Contact Lenses. Maryland. [En línea]. [Consultado en Noviembre, 2016]. Disponible en: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/HomeHealthandConsumer/ConsumerProducts/ContactLenses/ucm062319.htm#ewcl>

Fontana AA. Orthokeratology using a one pice bifocal. *Contacto.* 1972; 16: 45 – 47.

González-Méijome JM, Villa Collar C, García-Porta, N. Actualización en ortoqueratología: teoría y práctica de la terapia refractiva corneal moderna. *Gaceta óptica.* 2010; 452: 36 – 47.

González-Méijome JM, Carrecedo G, González-Pérez J, Peral A, Jorge J, Peixoto de Matos SC. Comfort and vision scores at insertion and removal during 1 month of wear of paragon CRT for corneal reshaping. *Eye Contact Lens*. 2011; 37(5): 302 – 306.

Hiraoka T, Furuya A, Matsumoto Y, Okamoto F, Sakata N, Hiratsuka K et al. Quantitative evaluation of regular and irregular corneal astigmatism in patients having overnight orthokeratology. *J Cataract Refract Surg*. 2004; 30(7): 1425 – 1429.

Jessen GN. Orthofocus Techniques. *Contacto*. 1962; 6: 200 – 204.

Kame RT, Winkler TD. *Orthokeratology Handbook*. 1ª Ed. Michigan. Butterworth-Heinemann; 1995.

Kerns R. Research in orthokeratology. Part VII. *J Am Optom Assoc*. 1976; 48(12): 1541 – 1553.

Martín Herranz R. *Contactología aplicada*. 1ª Ed. Madrid. ICM; 2005.

Martínez FJ. Corneal Warpage: ¿Cuánto tiempo antes tengo que quitarme las lentillas para hacerme las pruebas para operarme?. *QVision Oftalmología Virgen del Mar*. 2012 [En línea]. [Consultado en Abril 2017]. Disponible en: <http://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2012/11/16/corneal-warpage-cuanto-tiempo-antes-tengo-que-quitarme-las-lentillas-para-hacerme-las-pruebas-para-operarme/>

Mountford J. Orthokeratology. En: Phillips AJ, Speedwell L. *Contact lenses*. 5ª Ed. Londres: Butterworth-Heinemann; 2006. Cap 19.

Mountford J, Rouston D, Dave T. *Orthokeratology. Principles and practice*. 1ª Ed. Londres: Elsevier; 2004.

Mountford J, Pesudovs K. An analysis of the astigmatic changes induced by accelerated orthokeratology. *Clin Exp Optom*. 2002; 85(5): 284 – 293.

Muliani. Visual acuity stability of Ortho-K treatment in a child with low myopia: A case study. *Int J Sci Res*. 2017; 6(1): 318 – 320.

Rah M, Jackson JM, Kinoshita B, Lampa M, Bennett ES, Herzberg CM. Orthokeratology. En: Benett ES, Henry VA. *Clinical manual of contact lenses*. 4ª Ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 648 – 667.

Reim TR. Orthokeratology contact lens and method therefor. United States Patent. US 5.963.297. 27-01-1997.

Saona Santos CL, Martins Jorge JM. Materiales ópticos de lentes de contacto. En: Saona Santos CL. Contactología clínica. 2ª Ed. Barcelona. Masson; 2006. p. 59 – 77.

Swarbrick HA, Wong G, O’Leary DJ. Corneal response to orthokeratology. *Optom Vis Sci.* 1998; 75(11): 791 – 799.

Swarbrick HA. Orthokeratology review and update. *Clin Exp Optom.* 2006; 89(3): 124 – 143.

Tomás Juan J, Piñero Llorens DP. Ortoqueratología nocturna. Implicaciones legales y consentimiento informado. *Gaceta Óptica.* 2010; 449: 12 – 20.

Villa Collar C, Calossi A, Queirós Pereira A, Peixoto de Matos SC. El moldeo corneal mediante ortokeratología nocturna. En: González-Méijome JM, Villa C. Superficie ocular y lentes de contacto. 1ª Ed. Madrid: ICM; 2016. p. 479 – 514.

Visual Andalus. Ortoqueratología [En línea]. [Consultado en Abril 2017]. Disponible en: <http://www.visualandalus.es/tratamientos/disponibles/3/ortoqueratologia/>.

Wlodyga J, Bryla C. Corneal Molding; the easy way. *Contact lens spectrum.* 1989; 4(58): 14 – 16.

Yang X, Gong XM, Dai ZY, Wei L, Li SX. Topographical evaluation on the decentration of orthokeratology lenses. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* 2003; 39(6): 335-338.

## Anexos

---

### Anexo I: consentimiento informado.

#### FORMULARIO DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

De conformidad con lo establecido en el artículo 8.2 de la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, el consentimiento escrito será necesario los procedimientos de pronóstico, diagnóstico y terapéuticos que se le apliquen al paciente vayan a ser en un proyecto docente o de investigación, y que dicha actividad en ningún caso podrá comportar riesgo adicional para su salud.

1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ORTOQUERATOLOGÍA NOCTURNA con lentes hidrofílicas adaptadas al revés.

#### Casos en que se emplean

Miopías y astigmatismos leves y medios

#### ¿Qué se pretende al adaptarlas?

Se pretende el cambio de curvatura de la córnea mediante su moldeo progresivo con una lentilla, a fin de disminuir la miopía del ojo. El moldeo necesita, para mantenerse, el uso de la lentilla moldeadora durante las horas de sueño.

#### ¿Qué se espera de este estudio?

Comprobar que los resultados obtenidos utilizando una lente blanda durante la noche son similares a los de la ortoqueratología con lentes RGP. Se pretende hacer desaparecer toda la miopía, o parte de ella, durante la mayor parte del día.

NO se espera que la graduación sea constante durante todo el día.

Para esto, se le realizará un examen de su estado ocular y visual por parte de un estudiante del Grado en Óptica y Optometría supervisado por un docente Óptico-Optometrista titulado.

#### ¿Cómo se adaptan?

El proceso de adaptación de estas lentillas necesita un aprendizaje atento por parte del paciente, que deberá respetar escrupulosamente las instrucciones y acudir a los

controles que el alumno crea pertinentes. Éstas serán al día siguiente a la primera consulta, a los tres días y a la semana.

No es posible prever, ni de un modo aproximado, la tolerancia a las lentillas en un caso determinado ni la cantidad exacta de dioptrías compensadas. Esto será determinado a medida que avance el estudio

#### Precauciones durante su uso habitual

El uso de las lentes exige una limpieza de éstas y su utillaje (estuche, etc.) y personal, y una serie de cuidados durante la manipulación y precauciones, que el paciente debe aprender durante el proceso de adaptación, con especial cuidado de la higiene. Debe ponerse en contacto con el responsable de la adaptación siempre que note molestias o disminución de la visión.

#### Riesgos y complicaciones

Como todas las lentes de contacto, mientras se estén usando durante el día o la noche tienen riesgos de irritación ocular transitoria, ya sea causada por alergia, reducción de la cantidad de oxígeno o estimulación mecánica. Estos efectos suelen cesar en cuanto se extraen las lentes de los ojos y no requieren tratamiento en la mayoría de los casos. El riesgo más importante es la infección o ulcera corneal, lo cual ocurre en un bajo porcentaje de casos de usuarios de lentes de contacto y cuya incidencia esta normalmente relacionado con una baja higiene o un mal uso de las lentes. En la rara situación en la que ocurre una infección corneal, es inusual, aunque posible, la pérdida permanente de agudeza visual. Esta probabilidad es tanto menor cuanto más rápidamente sea tratada. En casos extremos es incluso posible la pérdida del globo ocular.

## 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los datos clínicos que usted nos cede:

- Serán custodiados siguiendo lo recogido en la Ley 41/2002
- Durante el proceso puede hacer falta tomar imágenes, como fotos o videos que puedan usarse para fines docentes de difusión del conocimiento científico. En cualquier caso serán usadas si usted da su autorización. Su identidad será preservada de forma confidencial

Yo, D/D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ con D.N.I. \_\_\_\_\_

Manifiesto que he decidido participar en el estudio, he sido informado de forma satisfactoria sobre la naturaleza del mismo y doy mi consentimiento de forma libre y voluntaria para la realización de un examen exhaustivo de mi estado ocular y visual.

\_\_\_SI \_\_\_NO autorizo la utilización de imágenes con fines docentes o de difusión del conocimiento científico.

En Sevilla a \_\_\_de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

EL/LA PACIENTE

Fdo: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

**Anexo II: tablas de seguimiento**

NOMBRE, APELLIDOS		SEXO	EDAD	FECHA
<b>ANAMNESIS</b>				
REFRACCIÓN GAFA		AGUDEZA VISUAL	AV AMBOS OJOS	
OD				
OI				
AV SC		AV SC AMBOS OJOS	AV ESTENOPEICO	
OD				
OI				
REFRACCIÓN SUBJETIVA		AGUDEZA VISUAL	AV AMBOS OJOS	
OD				
OI				
<b>BIOMICROSCOPIA</b>				
<b>TOPOGRAFÍA</b>				
<b>OBSERVACIONES</b>				

<b>DESPUES DE UNA NOCHE</b>			
<b>REFRACCIÓN</b>		<b>AV SIN CORRECCIÓN</b>	<b>AVSC AMBOS OJOS</b>
<b>OD</b>			
<b>OI</b>			
<b>TOPOGRAFÍA</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>			

<b>DESPUES DE TRES NOCHES</b>			
<b>REFRACCIÓN</b>		<b>AV SIN CORRECCIÓN</b>	<b>AVSC AMBOS OJOS</b>
<b>OD</b>			
<b>OI</b>			
<b>TOPOGRAFÍA</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>			

<b>DESPUES DE UNA SEMANA</b>			
<b>REFRACCIÓN</b>		<b>AV SIN CORRECCIÓN</b>	<b>AVSC AMBOS OJOS</b>
<b>OD</b>			
<b>OI</b>			
<b>TOPOGRAFÍA</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>			

Anexo III: Póster.

# Ortoqueratología nocturna y lentes hidrofílicas ¿Una nueva opción para el control de la miopía?

Marchena Márquez, A // angjemarchena@gmail.com | Sánchez González, JM // jsanchez80@us.es

## Introducción

La ortoqueratología es un procedimiento no quirúrgico basado en la adaptación programada de lentes de contacto de diseño especial que producen un moldeo de la curvatura corneal durante la noche y permite una visión nítida durante el día<sup>1</sup>.

Estudios realizados demuestran que esta técnica puede ser utilizada para frenar el avance de la miopía en niños<sup>2</sup>.

## Descripción general

Exponemos un caso de adaptación de una lente de hidrogel de silicona, colocada del revés en un paciente con miopía baja.

La lente que utilizamos tiene una potencia muy alta, que aumenta el módulo de elasticidad y por lo tanto su resistencia, haciendo que ésta, adaptada del revés en el ojo, produzca una presión positiva en el centro y negativa en la periferia de la córnea necesarias para el moldeo corneal, produciendo la consecuente disminución de la potencia de la misma.

Calculamos la potencia necesaria basándonos en la lente utilizada por Patrick Joseph Caroline en su patente<sup>3</sup>, de un módulo menor a la aquí utilizada, a través de un ensayo-error.

## Materiales

La lente de contacto utilizada es de hidrogel de silicona, de uso extendido, aprobada por la FDA para su uso nocturno<sup>4</sup>. Tiene un módulo de elasticidad de 0.80MPa, un diámetro de 14.0mm, un radio base de 8.60mm y una potencia de -11.00D para el ojo derecho y -9.00D para el ojo izquierdo.

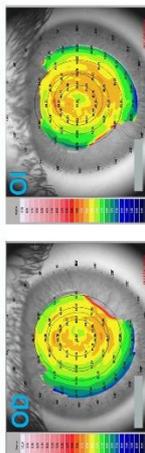
El topógrafo utilizado es de curvatura con mapas tangenciales.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Datos previos

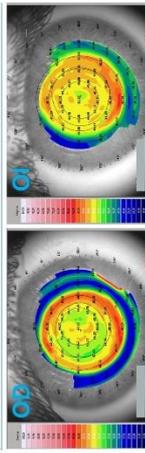
	AVSC	AVSCAO
OD	0.5	
OI	0.5	0.5
<b>Refracción subjetiva</b>		
OD	-1.25 -0.75 a 15°	1.0
OI	-1.00 -0.50 a 180°	1.0

## Topografías previas

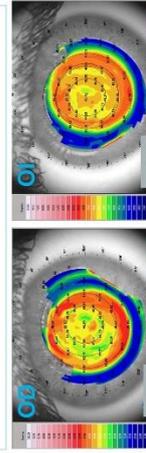


## Seguimiento

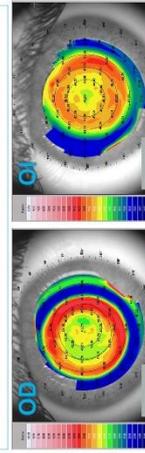
Después de una noche		AVSC	AVSCAO
<b>REFRACCIÓN</b>		-0.75 -0.50 a 8°	0.6
OD			
OI		0.6	0.6



Después de tres noches		AVSC	AVSCAO
<b>REFRACCIÓN</b>		-0.25 -0.50 a 170°	0.7
OD			0.8
OI		-0.25 -0.75 a 180°	0.8



Después de una semana		AVSC	AVSCAO
<b>REFRACCIÓN</b>		-0.25 a 180°	0.8
OD			1.0
OI		-0.75 a 180°	0.9



## Discusión

Tal y como se muestra en las topografías anteriores, las lentes blandas adaptadas al revés producen un patrón típico de una ortoqueratología nocturna convencional.

Podemos comprobar como, a medida que el tratamiento avanza, el efecto es mas llamativo. La potencia central va disminuyendo progresivamente y el astigmatismo también varía, mayormente en el ojo derecho, aunque lo hace en menor medida. Los niveles de agudeza visual a los que va llegando la paciente nos confirman estos datos.

La lente se encontraba un poco descentrada durante la noche, lo que provocó unos pequeños halos, pero que no comprometían la visión de la paciente.

Se ha probado este procedimiento en otros casos de miopías mas altas, pero no han sido exitosos, por lo que concluimos que sólo es válido para miopías bajas.

Estas lentes no son tan molestas como las lentes RGP, por lo que son interesantes para pacientes que no se adaptan a este tipo de lentes de contacto.

## Conclusión

Esta alternativa es interesante para el tratamiento de control de la miopía mediante ortoqueratología en niños ya que, al ser menos molestas, dan al niño, y a sus padres, más confianza y seguridad.

## Referencias bibliográficas

- <sup>1</sup> Cho P, Cheung SW, Mouniford J, White P. Good Clinical Practice in Orthokeratology. Contact Lens Anterior Eye. 2008; 31(1): 17-28.
- <sup>2</sup> Santodomingo-Rubido J, Vila-Collar C, Gilmanin B, Gutiérrez-Ortega R, Sugimoto K. Long-term Efficacy of Orthokeratology Contact Lens Wear in Controlling the Progression of Childhood Myopia. Curr Eye Res. 2016; 1-8.
- <sup>3</sup> Caroline P.J. Soft Lens Orthokeratology. United States Patent. US 7.556.375. BOPi. 7-7-2009.
- <sup>4</sup> FDA. Types of Contact Lenses; Extended Wear Contact Lenses. Silver Spring, Maryland (Disponible en: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/HomeHealthandConsumer/ConsumerProducts/ContactLenses/ucm062319.htm#ewcl>)

## Agradecimientos



**Anexo IV: certificado de presentación del póster.**



A QUIEN CORRESPONDA

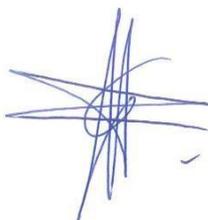
La SOCIEDAD INTERNACIONAL DE OPTOMETRÍA DEL DESARROLLO Y DEL COMPORTAMIENTO (SIODEC) con CIF G-85559748 y domicilio en C/ Convento Santa Clara, Nº 6 - 5º - 9, Valencia

**CERTIFICA**

que

D<sup>a</sup>. Ángela Marchena y D. Jose María Sánchez González han presentado el poster “Ortoqueratología nocturna y lentes de contacto hidrofílicas. ¿Una nueva opción para el control de la miopía?”, que ha estado expuesto en la sala de Exposición Comercial durante todos los días del V CONGRESO de SIODEC, celebrado del 18 al 20 de mayo 2017 en el Hotel Beatriz Toledo.

Y para que surta los efectos oportunos, se firma el presente a petición del interesado en Valencia a 28 de mayo de 2017.



Filemón Galarza  
Director Ejecutivo