"PRESBYCUSTOM" NUEVA LENTE DE CONTACTO PERSONALIZABLE PARA CORREGIR LA PRESBICIA

TECNOLOGÍA PATENTADA

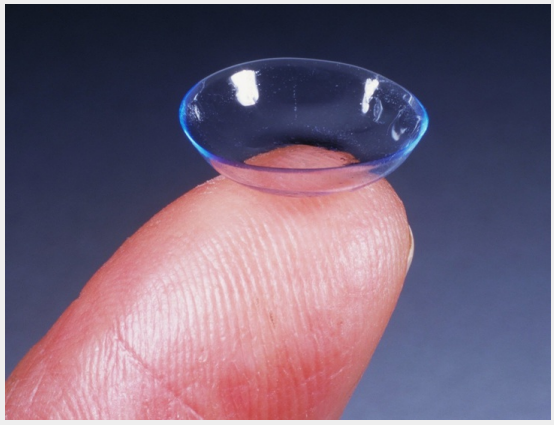
DATOS DE CONTACTO:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

RESUMEN

El grupo de investigación de Óptica y Percepción Visual de la UNIVERSIDAD DE ALICANTE, junto a la empresa LABORATORIOS LENTICON, S.A., han desarrollado una nueva lente de contacto multifocal, de apoyo escleral, que permite compensar la presbicia o vista cansada, y se caracteriza porque es totalmente personalizable ópticamente según las necesidades específicas de cada paciente.

La nueva lente de contacto se ha desarrollado combinando distintos tipos de aberraciones ópticas estables que han permitido optimizar la profundidad de foco, consiguiendo de este modo niveles excelentes de calidad visual, gran comodidad de uso, facilidad de adaptación y mayor estabilidad que las actuales lentes de contacto multifocales. Los prototipos fabricados a nivel laboratorio se han validado con éxito en pacientes, y actualmente se está tramitando el marcado CE que permitirá su comercialización internacional. Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.



INTRODUCCIÓN

La presbicia, también conocida como vista cansada, es un defecto ocular asociado a la edad que aparece generalmente entre los 40-45 años y ocasiona dificultad para ver de cerca.

Se debe a la reducción del poder de acomodación del ojo, que provoca disminución de la capacidad para enfocar con nitidez objetos cercanos.

En la actualidad, existe una gran variedad de diseños de lentes de contacto multifocales para compensar la presbicia, tanto en material hidrogel como en material rígido permeable al oxígeno.

Todos estos diseños están basados en la inducción de cantidades fijas de aberración esférica primaria (incluso otro tipo de aberraciones) para distintos niveles de visión de cerca.

La aberración esférica es un defecto de las lentes en el que los rayos de luz que inciden paralelamente al eje óptico, aunque a cierta distancia de éste, son llevados a un foco diferente a los rayos próximos al mismo.

Esta inducción aberrométrica permite incrementar la profundidad de foco, consiguiendo de este modo que el paciente pueda ver con nitidez a diferentes distancias.

Entre las principales limitaciones de las lentes de contacto disponibles actualmente en el mercado, se encuentran:

1. Que la inducción de aberración esférica es fija y no tiene en cuenta los defectos aberrométricos específicos inherentes al ojo de cada paciente.

2. Que las guías de adaptación son empíricas y no siempre funcionan.

3. Que en la mayoría de estas guías de adaptación, sólo se emplea la refracción como único criterio de selección.

4. Este tipo de lentes sufren descentramientos, lo que minimiza el incremento de la profundidad de foco.

5. Que las lentes de contacto multifocales corneales únicamente inducen aberración esférica primaria positiva, sin que exista la posibilidad de poder modificarla para otro tipo de aberraciones en función de las peculiaridades ópticas del ojo del paciente. Además, provocan molestias durante el inicio del porte de las mismas, lo que conlleva su rechazo.

6. Prácticamente la totalidad de las lentes de contacto multifocales actuales inducen aberración esférica primaria, pero no tienen en cuenta la combinación de otro tipo de aberraciones ópticas que han demostrado ser altamente efectivas, pudiendo llegar a inducir incrementos significativos en la profundidad de foco sin deteriorar la calidad visual.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

La presbicia o vista cansada, es un problema generalizado en la población mayor de 45 años, por lo que resulta de especial relevancia desarrollar una nueva lente de contacto multifocal basada en la optimización de la profundidad de foco mediante la combinación de distintos tipos de aberraciones ópticas que sean estables, que no produzcan descentramientos en el ojo, que sean fácilmente adaptables y, sobre todo, que sean personalizables según las necesidades específicas de cada paciente.

La presente invención soluciona los problemas técnicos descritos anteriormente.

En este caso, se ha desarrollado una **nueva lente de contacto multifocal** para compensar la **presbicia**, fabricada en material rígido permeable al oxígeno, de **apoyo escleral**, es decir, la capa más externa y de color blanco del globo ocular, que es **totalmente personalizable** según las propiedades anatómicas específicas del ojo de cada paciente, tales como:

- Las aberraciones de tercer a sexto orden de Zernike.
- La dinámica pupilar.
- La posición del eje visual respecto al centro pupilar.

Esta novedosa lente de contacto, que permite una adaptación alineada y adecuada al perfil corneo-conjuntival del paciente, comprende **tres zonas** bien diferenciadas: corneal, limbar y escleral. A su vez, cada una de estas zonas presenta **dos superficies**: la anterior (que está en contacto con el ambiente), y la posterior (que es la que configura el menisco de lágrima retenido entre la córnea y la lente de contacto). Véase Figura 1 y 2.

1. **Zona corneal** (3): posee un diámetro variable, con una cara posterior (3a) fija, y una cara anterior (3b) que se modifica durante el proceso de fabricación en función de las necesidades específicas del paciente (según su defecto refractivo a corregir) y del parámetro aberrométrico a inducir. Para ello, se modifica el radio de curvatura central y la asfericidad.

2. **Zona limbar** (2): presenta tanto un diámetro como una asfericidad variable (se ofrecen hasta un total de 8 opciones de asfericidad para conseguir que esta zona se adapte del mejor modo posible a la transición córnea-conjuntival de cada paciente). También se consigue el control de la sagita de la lente de contacto.

3. **Zona escleral** (1): es la zona de la conjuntiva en la que se apoya la lente de contacto. Tiene una geometría esférica y un diámetro variable. El radio de la curvatura de la porción temporal y de la porción nasal es diferente para ajustarse a la asimetría naso-temporal del perfil corneo-escleral.

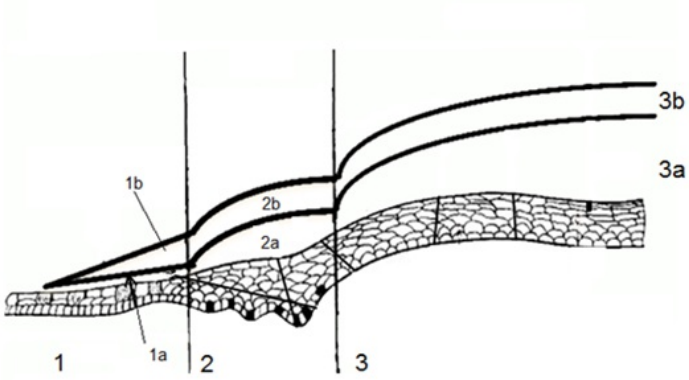


Figura 1: corte transversal que muestra el perfil de la lente de contacto y cómo ésta se apoya sobre las distintas estructuras oculares: corneal (3), limbo (2) y escleral (1). Además, se aprecia la cara posterior (a) y la anterior (b) de cada una de las zonas anteriores.

La lente de contacto se ha fabricado con un **material permeable al gas** (con alta transmisibilidad al **oxígeno**), y con un diámetro total variable en función del iris del paciente.

Para la **adaptación** de la lente de contacto, se han tenido en cuenta las siguientes variables (calculadas según el menisco de lágrima post-lente):

a. La refracción del paciente.

b. La adición de cerca requerida.

c. El nivel de aberración esférica ocular primaria y secundaria.

d. El patrón de dinámica pupilar.

e. La magnitud del ángulo kappa.

Se llevaron a cabo diferentes simulaciones utilizando el procedimiento de trazado de rayos estándar, asumiendo diversos ojos modelo con diferentes magnitudes de aberración esférica primaria, lo que permitió definir el perfil aberrométrico más adecuado para la lente de contacto, con una **calidad visual optimizada** y la profundidad de foco deseada para las diferentes combinaciones específicas.

También se ha realizado una clasificación con los distintos niveles de descentramiento del centro óptico a nivel nasal, en función de la magnitud del ángulo kappa del paciente.

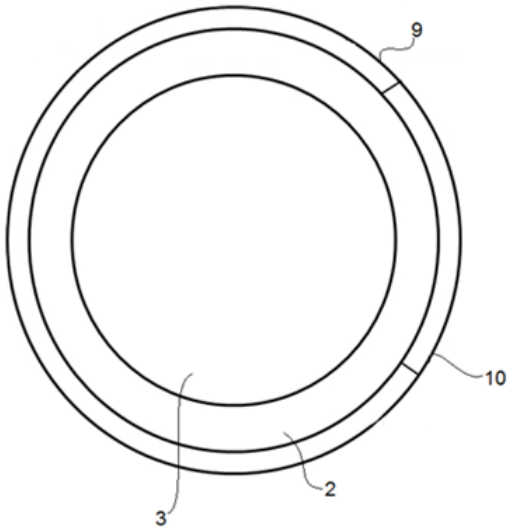


Figura 2: perfil frontal de la lente de contacto en la que se muestran las distintas zonas de la lente: zona corneal (3), zona limbar (2), zona escleral temporal (9) y zona escleral nasal (10).

VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

La nueva lente de contacto multifocal escleral, fabricada con material rígido permeable al oxígeno y con personalización óptica

para cada paciente, aporta las siguientes **ventajas** respecto a los diseños existentes actualmente en el mercado:

1. Se apoya únicamente sobre la superficie conjuntivo-escleral. Esta zona está escasamente inervada, por lo que no es muy sensible, lo que le confiere a la adaptación **máxima comodidad**, minimizando los riesgos de roce continuo entre la lente y la córnea, ya que esta lente **no apoya en ningún punto de la superficie de la córnea.**

2. Presenta una **gran variedad de opciones** de inducción de aberraciones ópticas **estables** según las necesidades y las peculiaridades ópticas del ojo del paciente.

3. Se ha conseguido optimizar la profundidad de foco para obtener **niveles excelentes de calidad visual**.

4. En el caso de pacientes con una dinámica pupilar peculiar o un ángulo kappa muy marcado, la lente se puede modificar para adaptarla a estos factores, con lo que se consigue una **optimización aún mayor de los resultados**.

5. El apoyo escleral en los 360º confiere una **mayor estabilidad** a la lente, minimizando el movimiento y el descentramiento de la lente, con lo que se consigue minimizar su efecto en la profundidad de foco inducido, lo que asegura una **óptima visión de cerca y de lejos**.

6. Se tiene en cuenta la asimetría naso-temporal del perfil de la unión corneo-escleral, lo que minimiza tanto el descentramiento como el movimiento de la lente.

7. Se consigue una **adaptación** de la lente de contacto fácil, personalizada y específica para cada paciente, consiguiendo de este modo fidelizarlo por la **gran comodidad de uso** y por la **excelente calidad visual** que proporciona.

8. Se evitan las altas tasas de fracaso que proporcionan las actuales lentes de contacto multifocales.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

Se ha desarrollado una lente de contacto multifocal escleral para compensar la presbicia (o vista cansada), que es totalmente personalizable ópticamente según las necesidades específicas del ojo de cada paciente.

Su desarrollo se ha basado en la optimización de la profundidad de foco mediante la **combinación de distintos tipos de aberraciones ópticas** que son **estables** y **no producen descentramientos en el ojo**.

Para ello, se ha recurrido a una amplia variedad de opciones de inducción de **aberraciones ópticas de tercer a sexto orden de Zernike** (no sólo en función de la adición de cerca requerida por el paciente), sino también según el **ángulo kappa** del paciente, así como del **tamaño de la pupila** en diferentes condiciones de iluminación.

De este modo, se ha conseguido **optimizar la profundidad de foco**, lo que proporciona unos **excelentes niveles de calidad visual**.

Estas novedosas lentes de contacto son **fácilmente adaptables**, incluso en aquellos pacientes que tienen una dinámica pupilar peculiar, o un ángulo kappa marcado.

Además, el centro óptico de la lente se puede descentrar en función del ángulo kappa del paciente, con lo que se evita que en los pacientes con un gran ángulo kappa (por ejemplo, en los hipermétropes), se induzcan elevados niveles de aberración cromática.

A diferencia de prácticamente la totalidad de las lentes de contacto multifocales actuales, que trabajan con la inducción de aberración esférica primaria, se ha demostrado que la **combinación de otro tipo de aberraciones ópticas**, pueden llegar a inducir **incrementos significativos en la profundidad de foco** sin afectar al deterioro en la calidad visual.

ESTADO ACTUAL

Esta novedosa lente de contacto multifocal escleral para compensar la presbicia (o vista cansada) se ha desarrollado a **escala de laboratorio**.

Se ha fabricado un lote de prototipos **y se ha validado con éxito en distintos pacientes**, siendo el procedimiento de fabricación fiable y reproducible.

Actualmente, se está tramitando el **marcado CE**, que permitirá su comercialización a nivel internacional.

APLICACIONES DE LA OFERTA

La presente invención se enmarca en el campo de la Óptica, y en particular, se refiere a una lente de contacto multifocal de apoyo escleral para compensar la presbicia que es personalizable ópticamente según las necesidades específicas de cada paciente.

COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta invención para su explotación comercial mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Desarrollo de nuevas aplicaciones.
- Acuerdos en materia de transferencia de tecnología y de conocimiento.
- Realizar informes técnicos y asesoría científica para empresas.
- Ofrecer formación específica a medida de las necesidades de la empresa.
- Ofrecer apoyo tecnológico en aquellas técnicas que requieren una alta capacitación o instrumental sofisticado que no esté al alcance de la empresa solicitante.
- Intercambio de personal por períodos de tiempo definidos (para el aprendizaje de una técnica, etc.).
- Alquiler del equipamiento interno a los clientes que deseen llevar a cabo sus propios ensayos (infraestructura propia del Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía, o de los Servicios Técnicos de Investigación (SSTTI) de la Universidad de Alicante).

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

La presente invención se encuentra protegida mediante **patente**:

- *Título de la patente: "Lente de contacto multifocal escleral".*
- *Número de solicitud: P201631236.*
- *Fecha de solicitud: 21 de septiembre de 2016.*

SECTORES DE APLICACIÓN (3)

Farmacéutica, Cosmética y Oftalmológica
Materiales y Nanotecnología
Medicina y Salud