El pasado, el presente y el futuro de las lentes de contacto

POR ERIC PAPAS, PHD, BSC (OPTOM.), BSC (FÍSICA), DIPCL, PROFESOR EMÉRITO, DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA Y CIENCIA DE LA VISIÓN - UNIVERSIDAD DE NUEVA GALES DEL SUR, SÍDNEY, AUSTRALIA.

Inicios de las lentes de contacto blandas

Como ocurre en todos los aspectos de la vida, entender los factores que impulsan el cambio y las maneras de adoptar y usar nuevas tecnologías es fundamental para avanzar en la atención sanitaria. Este es sin duda el caso de la salud ocular y el cuidado de la visión, en que la increíble evolución de las lentes de contacto es un ejemplo claro.

Quizás, la mayor innovación tecnológica en lentes de contacto desde que se convirtieron en una realidad práctica hace más de un siglo, ha sido hacerlas blandas y flexibles. Si bien la patente de Tuohy para las lentes corneales en 1950[1] supuso la posibilidad de ver sin gafas para muchas personas, hubo que pagar el precio de la incomodidad, ya que los usuarios debían acostumbrarse a tener dos trozos de plástico duro en los ojos. Me vienen a la mente las dificultades de un amigo de la universidad: incluso después de semanas de ir aumentado lentamente el tiempo de uso, seguía mirando con los ojos saltones, lo que delataba su resistencia a parpadear.

Las lentes blandas lo cambiaron todo. Por su facilidad para adaptarse a ellas, no es de extrañar que las lentes de contacto blandas dispararan la popularidad de las lentes de contacto en general.

Las primeras lentes de contacto blandas eran de pHEMA, un material inventado por Wichterle y Lim

en la década de 1950.[2] El polímero de aquel entonces tenía propiedades que siguen siendo importantes incluso para las lentes actuales. Primero fue su blandura, gracias a un módulo de elasticidad bajo, una propiedad que brinda una mayor comodidad. Sin embargo, tiene el inconveniente de que puede hacer que las lentes sean relativamente frágiles. En segundo lugar, dado que el polímero absorbe el agua, tiene cierta permeabilidad al oxígeno y es bastante humectable en el ojo.

Materiales para una mejor experiencia de uso

A medida que el uso de las primeras lentes blandas se fue extendiendo, se hizo más evidente que la cantidad de oxígeno que llegaba a la superficie solía ser inadecuada.

En torno a 1993, el proyecto SEE3 tenía como objetivo fabricar un material de lente blanda permeable al oxígeno y tuve la suerte de participar como uno de los científicos clínicos principales.

Al recordar este proyecto, es interesante ver cómo la permeabilidad al oxígeno, la humectabilidad y la blandura se encontraban, efectivamente, en una disputa de tres frentes. Francamente, conseguir que el oxígeno pasara a través de la lente fue lo más fácil. Para los químicos especializados en polímeros, simplemente fue cuestión de incorporar silicona en el material. Desafortunadamente, hubo consecuencias no deseadas. Muchos de los ensayos iniciales produjeron lentes que tenían una fantástica permeabilidad al oxígeno, pero eran demasiado rígidas o hidrófobas. Estos prototipos ofrecían una comodidad clínicamente inaceptable, una humectabilidad deficiente o ambas cosas. Otro inconveniente era que, igual que ocurría con los materiales de elastómeros de silicona que se habían probado anteriormente, las lentes tendían a quedarse pegadas en el ojo.

Finalmente, los esfuerzos coordinados de un equipo de científicos especializados en materiales, químicos de polímeros y profesionales de la visión nos permitieron superar estos retos[3] y crear un polímero con una permeabilidad al oxígeno que superaba a la de los hidrogeles convencionales, a la vez que era blando y cómodo. Las lentes tenían una buena tolerancia en los ensayos clínicos y no presentaban complicaciones relacionadas con la hipoxia que se habían vuelto tan habituales. También había un bonus bastante inesperado.

Por lo general, las lentes blandas convencionales se asociaban a una ligera hiperemia limbal que normalmente se veía como una consecuencia inevitable del uso.[4] Los ojos que llevaban las nuevas lentes SiHy parecían librarse de este efecto y, de hecho, se veían notoriamente más blancos de lo esperado.[5]

Una mirada al futuro

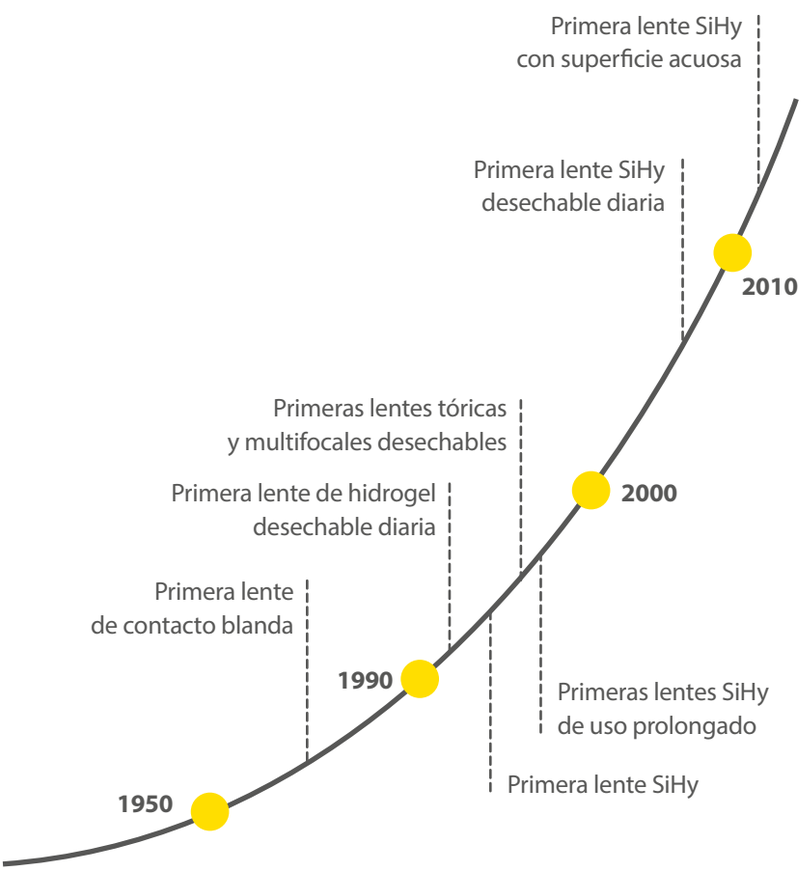
Casi ninguna parte del cuerpo se ve tan afectada por un mundo cada vez más digital que los increíbles órganos que nos permiten experimentarlo: los ojos. Para los millones de personas que llevan lentes de contacto -y el número cada vez mayor de usuarios futuros[6]-, la evolución de estos productos brinda apasionantes oportunidades para mejorar la visión y la salud.

Obviamente, los avances en los materiales de las lentes, las propiedades de la superficie y los calendarios de uso deberán continuar y, en muchos casos acelerarse, para ofrecer una experiencia de uso que siga el ritmo de las formas cambiantes en que vemos el mundo y las mejore.

Quizás es más tentadora aún la promesa, en un futuro cercano, de avances que situarían las lentes de contacto en el centro de la salud personalizada, evolucionando de herramientas estrictamente correctoras a productos sanitarios proactivos. Estos cambios probablemente necesitarán un replanteamiento de los calendarios de reemplazo de las lentes y las cuestiones de sostenibilidad, adaptados al reemplazo semanal o mensual en lugar de diario.

Si bien la función principal de las lentes de contacto seguirán siendo para muchos pacientes corregir la visión de forma cómoda y excepcional, podemos considerar cada vez más estos productos como una plataforma única para el avance de la visión y la salud de todo el cuerpo.

Por Agathe Acchiardo - Futurista de la salud, Think Next Barcelona, España



Conclusiones principales

- Los materiales de las lentes de contacto blandas y las propiedades de la superficie han evolucionado para satisfacer las necesidades de una población de usuarios cada vez mayor.
- Las nuevas exigencias visuales y las expectativas de los pacientes implican que las lentes de contacto blandas deberán seguir evolucionando.
- Los avances futuros en lentes de contacto deberán ofrecer una experiencia de uso que se adapte a las formas cambiantes en que vemos el mundo.

ERIC PAPAS

AGATHE ACCHIARDO

Descubrir que las lentes blandas podían llevarse sin el enrojecimiento limbal asociado, siempre que tuvieran suficiente transmisibilidad al oxígeno, es uno de los beneficios duraderos de las lentes SiHy.[5]

Optimización de las lentes SiHy

Por muy revolucionarias que fueran las primeras lentes SiHy tras su lanzamiento en 1998, no estuvieron exentas de problemas. Los usuarios de lentes convencionales a veces comunicaban que al principio, con el nuevo hidrogel de silicona, las lentes eran algo menos cómodas que antes, problema que se resolvió después con incrementos de ajuste adicionales para mejorar el ajuste de la lente.

Eso sucedió no mucho antes de que estuvieran disponibles las lentes SiHy con módulos comparables a los hidrogeles convencionales. Este logro ha permitido entender mejor la manera en que se puede optimizar la correcta adaptación de la lente al separar las propiedades del material de la superficie de las propiedades del cuerpo principal de la lente. Se puede ver en muchas de las lentes actuales, por ejemplo, aquellas cuyo material tiene unas propiedades que aumentan el contenido de agua desde el núcleo de la lente hasta la superficie exterior. La idea de una superficie que parece y se comporta como el tejido ocular es irresistiblemente atractiva y ofrece el potencial de una mejor compatibilidad. Incluso puede ayudar a resolver las molestias al final del día, que siguen siendo un problema para muchos usuarios y pueden provocar que estos dejen de usar las lentes.

LAS LENTES DE CONTACTO BLANDAS NOS HAN DEMOSTRADO LAS INCREÍBLES POSIBILIDADES DE LAS MEJORAS CONTINUAS

Sin embargo, los aspectos fisiológicos de las lentes de contacto no son los únicos que determinan el éxito. Los avances en la fabricación han contribuido a hacer realidad el reemplazo frecuente. Si no se opta por las lentes desechables diarias, las características de las lentes se pueden ajustar a calendarios de reemplazo menos frecuentes, cualquiera de los cuales puede favorecer un uso óptimo.

Las lentes de contacto blandas nos han demostrado las increíbles posibilidades de las mejoras continuas. Los profesionales de la visión han demostrado voluntad para integrar nuevas tecnologías -me vienen a la mente la tomografía de coherencia óptica y la fotografía de fondo-, y la innovación acelerada en lentes de contacto brinda una oportunidad similar.

EL DR. PAPAS ES UN CONSULTOR CONTRATADO POR ALCON • AGATHE ACCHIARDO ES UN CONSULTOR CONTRATADO POR ALCON

ABREVIATURAS: pHEMA: poli(2- hidroxietil metacrilato) // SEAL: lesión epitelial arqueada superior // SiHy: hidrogel de silicona

©2025 Alcon Inc. 05/2025 ES-VC-2500032

Las lentes Alcon cumplen con la normativa de productos sanitarios. Consulte las instrucciones de uso para la lista completa de indicaciones, contraindicaciones, efectos secundarios y precauciones en ifu.alcon.com.

REFERENCIAS

1. K.M. Tuohy, Contact Lens : 2,510,438, USA, 1950.
2. O. Wichterle, D. Lim, Hydrophilic gels for biological use, Nature 185 (1960) 177.
3. P. Nicolson, R. Baron, P. Chabrecek, J. Court, A. Domschke, H. Griesser, A. Ho, J. Hopken, B. Laycock, Q. Liu, D. Lohmann, G. Meijs, E. Papaspiliotopoulos, J. Riffle, K. Schindhelm, D. Sweeney, W. Terry Jr., J. Vogt, L. Winterton, US 5760100 Extended wear ophthalmic lens, CIBA Vision Corporation (Duluth, GA),Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Campbell, AU), United States, 1998.
4. E.B. Papas, C.M. Vajdic, R. Austen, B.A. Holden, High-oxygen-transmissibility soft contact lenses do not induce limbal hyperaemia, Curr Eye Res 16(9) (1997) 942-8.
5. N. Tahhan, T.J. Naduvilath, C. Woods, E. Papas, Review of 20 years of soft contact lens wearer ocular physiology data, Cont Lens Anterior Eye 45(1) (2022) 101525.
6. Fortune Business Insights. Contact Lenses Market (2023-2030)