

**Gaceta**

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Opciones y criterios de adaptación de lentes de contacto híbridas: revisión bibliográfica.

Este trabajo de revisión analiza toda la bibliografía encontrada en MEDLINE a través de PubMed y Ovid sobre lentes de contacto híbridas. En él se presenta la evolución de este tipo de lentes hasta los últimos estudios sobre las lentes SynergEyes. Se dan unas pautas de adaptación para alguno de estos tipos de lentes y se analizan sus diferentes usos. Se estudia la adaptación de lentes en casos de queratocono y otras ectasias corneales, comparando los distintos tipos de lentes utilizados así como los resultados que ofrecen las lentes de contacto híbridas en estos casos. Se comenta la función de este tipo de lentes en casos de córnea irregular poscirugía refractiva, así como en casos de posqueratoplastia. Por último, se analizan brevemente los nuevos avances realizados por los laboratorios especializados en este tipo de lentes de contacto.

INTRODUCCIÓN A LAS LENTES DE CONTACTO HÍBRIDAS



Las primeras lentes híbridas fueron desarrolladas contemplando la adaptación de lentes de contacto en el ojo con queratocono (KC). El concepto era combinar el resultado visual que ofrece una lente rígida con la comodidad de una lente blanda. Esto se podía conseguir con dos lentes separadas o una única lente fabricada con dos materiales distintos. Los problemas de adaptar dos lentes de contacto de distintos materiales, también llamado *piggyback*, eran varios: descentramiento de la LC rígida, movimiento nulo de la LC blanda, signos de hipoxia corneal localizada, neovascularización, así como los problemas que conlleva la manipulación y limpieza de dos lentes de contacto totalmente distintas¹. Hasta la fecha, tal y como se ha mencionado, una lente de contacto híbrida nunca es considerada como primera opción de adaptación en una córnea sana. Este tipo de lentes suelen estar indicadas mayoritariamente para astigmatismos irregulares corneales, dado que su mecánica se basa

Pablo Serrano Marrodán

Coleg.: 22.197

David Pablo Piñero Llorens

Coleg.: 11.103

Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía.

Universidad de Alicante.

en crear un lago lagrimal que compense la irregularidad y disminuya las aberraciones.

La primera lente híbrida del mercado fue la *Saturn* que evolucionaría rápidamente a la lente *Saturn II*, una lente que cumplía una función, compensar el astigmatismo irregular producido por una ectasia corneal. Esta lente de contacto presentaba bastantes inconvenientes, entre los que destacaba el discomfort producido por la presión del segmento periférico sobre el ojo², la presencia de signos de hipoxia corneal debido a la poca permeabilidad a los gases que presentaba, roturas de la lente por la junta de unión entre los dos materiales, e incluso se han dado casos de infección por *Acanthamoeba*³. Años más tarde, el laboratorio Ciba Vision Corporation comercializó una modificación de la lente *Saturn II* llamada *SoftPerm*. Esta lente de contacto era más resistente, con unos materiales de mayor calidad y con una mayor facilidad a la hora de adaptarla. Aún así, esta lente también planteaba bastantes problemas similares a los que provocaba la *Saturn II*.

En un esfuerzo por superar las limitaciones de las últimas lentes de contacto citadas, el laboratorio Quarter Lambda Technologies desarrolló la gama de lentes *SynergEyes*, unas lentes de contacto con un Dk mucho más elevado que sus predecesoras³. Esta gama de lentes de contacto se divide en tres tipos de lentes, una para cada caso específico:

- *SynergEyes A (aspherical)*: el diseño estándar para córneas normales.
- *SynergEyes PS (post-surgical)*: diseñada para errores producidos por la cirugía refractiva corneal miópica.
- *SynergEyes KC (keratoconus)*: lente específica para queratocono, aunque también ha sido de gran utilidad en ectasias post-LASIK¹.

Más tarde, el mismo laboratorio desarrolló una nueva lente de contacto específica para queratocono, con una nueva geometría y una adaptación más simple, la lente *ClearKone*. Aún así, esta tercera generación de LC híbridas seguía teniendo alguna limitación. Algunas de ellas seguían siendo las mismas que las de sus predecesoras,



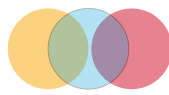
Figura 1.
Lente *SoftPerm*.

pero en mucha menor medida, ya que las nuevas geometrías y los nuevos materiales reducían en gran medida el número de fracasos en la adaptación de las mismas. Al igual que en las lentes anteriores también se han dado casos de infección por *Acanthamoeba*, salvo que en estos casos, al seguir una serie de revisiones periódicas, se pudo detectar a tiempo la infección y todos los pacientes se recuperaron⁴.

TIPOLOGÍA DE LENTES DE CONTACTO HÍBRIDAS

Serie *Saturn*

La primera lente de contacto híbrida (constituida por dos materiales distintos) disponible en el mercado fue la lente *Saturn*, diseñada inicialmente por Precision Cosmet Inc. en 1977. Esta lente estaba compuesta de un segmento central rígido fabricado en polimetil metacrilato (PMMA) y una «falda» periférica de silicona. Esta lente fue reemplazada en 1985 por la lente *Saturn II*. Ésta tenía una zona óptica de 6.5 mm de diámetro fabricada en butil estireno/metacrilato de silicona con una falda hidrofílica polimerizada de HEMA con un contenido en agua del 25% y un diámetro total de 13.0 mm¹. Aunque inicialmente se planteó como una lente para adaptar en ojos queratocónicos, los resultados fueron decepcionantes y la lente fue encontrada como inadecuada para adaptar en queratoconos avanzados². Además presentaba muchos problemas a la hora de adaptarla, ya que estaba diseñada para la topografía de un ojo normal, de modo que era muy difícil conseguir satisfactoriamente que tanto la zona rígida como la periferia quedaran bien adaptadas en córneas ➤



↻ ectásicas. Normalmente, si la porción rígida quedaba bien adaptada, la zona periférica quedaba demasiado cerrada y el paciente desarrollaba edema corneal¹. Sólo alcanzó un éxito limitado, debido a la debilidad de la zona de unión entre el material rígido y el blando y la dificultad existente en la extracción de la lente².

Softperm

En 1985 Pilkington Barnes-Hind volvió a introducir la lente híbrida con un cambio en el diseño y fue comercializada por la casa Ciba Vision Corporation como *SoftPerm* (Figura 1) con las características que se muestran en la Tabla 1. La lente *SoftPerm* tenía un centro RPG fabricado en Pentasilicon P de 8.0 mm de diámetro con un Dk de 14, mientras que la falda hidrofílica estaba fabricada en HEMA (modificado), tiene un contenido en agua del 25% y un Dk de 5.5. Aunque estaban fabricadas en materiales de bajo Dk, a veces han proporcionado una opción clínica muy útil para la adaptación en córneas de perfil irregular, queratoconos, otro tipo de ectasias, injertos corneales, así como en algunas adaptaciones de LC fallidas¹.

En general, se puede decir de esta lente que era una buena opción para muchos casos en los que no quedaba otra posibilidad que adaptar una LC híbrida, ya sea por las irregularidades corneales^{6,7}, casos en los que las LC RPG no daban un buen resultado⁸, degeneración marginal pelúcida (DMP) en las que las lentes RPG no alcanzaban a cubrir por completo el área ectásica⁹ o adaptaciones posqueratoplastia penetrante^{10,11}. Es evidente que los materiales con los que estaba fabricada esta lente no eran los más idóneos para una buena salud visual debido a que inducía muchos problemas a largo plazo^{6,8,11,12}. Litoff D et al realizaron un estudio en el que pusieron de manifiesto que se podía aumentar el porte de esta LC si se le realizaba una fenestración con láser Argon¹³.

SynergEyes

La lente *SoftPerm*, aunque había sido probada con excelentes resultados en algunos ojos, seguía teniendo multitud de inconvenientes que no se podían pasar por alto. En 2001, los laboratorios Quarter Lambda Technologies desarrollaron una lente de contacto híbrida con un elevado Dk que

Tabla 1.

Especificaciones de la lente SoftPerm.

Radio zona óptica posterior (mm)	6.50 a 8.10 en pasos de 0.1
Diámetro total (mm)	14.30
Potencia (D)	-13.00 a +6.00

se supone que solucionaría los problemas de hipoxia que presentaban muchos pacientes adaptados con *SoftPerm*. Esta lente recibió el nombre de *SynergEyes*¹.

La lentes *SynergEyes* seguía el mismo principio de todas las LC híbridas precedentes pero con diferente material: una parte central RPG de 8.4 mm fabricada en paflucocon D con un Dk de 100 y una falda hidrofílica periférica de poli-HEMA (hem-iberfilcon A) con un contenido en agua del 27% y un Dk de 9.3. Esta lente tiene un diámetro total de 14.5 mm y se encuentra disponible en tres diseños distintos para cada caso concreto de adaptación¹⁴:

SynergEyes A: es una lente de contacto híbrida diseñada para la corrección de miopía, hipermetropía, con y sin astigmatismo, y presbicia, para uso diario. Está diseñada tanto para ojos fáquicos, como afáquicos, ambos no patológicos. Esta lente utiliza geometría esférica bicurva en la zona rígida y geometría esférica en la zona blanda. Se fabrica en un rango de potencias de +20.00 D a 20.00 D con un astigmatismo de hasta 6.00 D. En el caso de ser para presbicia, tiene un rango de adiciones desde +1.00 hasta +4.00 D¹⁴. Lipson MJ et al. realizaron un estudio de calidad de vida (NEI-RQL-42) en el que adaptaron a 52 pacientes con astigmatismo corneal lentes *SynergEyes* y lentes *Soflens 66 Toric* de forma aleatoria, primero unas y luego las otras. El resultado del estudio fue favorable a las blandas, en comodidad, manejabilidad y menos problemas, aunque las *SynergEyes* tenían la ventaja de una mejor agudeza visual¹⁵. La conclusión que se puede obtener de este estudio es que las lentes híbridas son cómodas, aunque no tanto como las lentes hidrofílicas, pero su principal ventaja es la calidad visual que ofrecen.

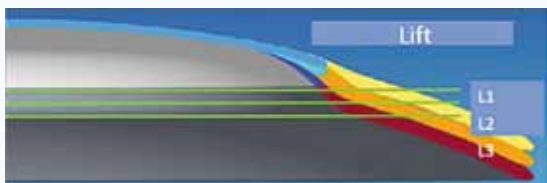


Figura 2.
Geometría de las distintas posibilidades de segunda curva de la SynergEyes PS.

SynergEyes PS: es la primera lente híbrida aprobada por la FDA con un diseño específico para córneas oblatas resultado de cirugía refractiva, traumatismos, queratoplastias o anillos intraestromales para queratocono. Proporciona un buen centrado, estabilidad y confort durante todo el día con un alto índice de éxito en casos poscirugía. Está diseñada con tres curvas inversas diferentes para que se adapte a una gran variedad de córneas oblatas. Posee un centrado que permite que se aproxime al máximo el centro óptico de la lente con el eje visual con el fin de evitar halos, sensibilidad a la luz o borrosidad. Esta lente está diseñada con geometría inversa en la cara posterior de la zona rígida y geometría esférica en la zona blanda. La curva base de la lente ha sido modificada para que exista una relación central lente-córnea óptima. De la misma forma también se ha modificado el radio de la falda periférica para promover una buena relación esclera-lente, así como también se han modificado las potencias de la lente. Al igual que su versión esférica (*SynergEyes A*) también dispone de un rango de potencias esféricas entre +20.00 y -20.00 D y hasta 6.00 D de astigmatismo¹⁶.

Adaptación lente de contacto SynergEyes PS

Parámetros: para la adaptación de esta lente se debe comenzar con un radio base cercano a la K media de los 6 mm centrales de la córnea. Se selecciona el "Lift" L2 (medio), término que se refiere al levantamiento de la lente sobre la córnea (*figura 2*)¹⁷.

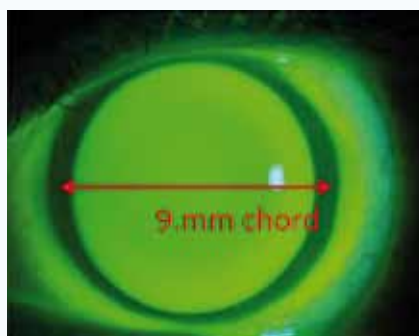


Figura 3.
Adaptación de una SynergEyes PS en la que se aprecia el toque en la banda periférica a los 9 mm.



Figura 4.
Paso de un Lift mayor a otro menor con la lente SynergEyes PS por existir burbuja periférica..

Inserción: Se debe colocar la lente entre los dedos índice y corazón, instilar una gota de fluoresceína de alto peso molecular en el interior de la lente y rellenarla con solución salina. Se inclina al paciente hacia delante dirigiendo su barbilla hacia el pecho y la nariz perpendicular al suelo. Se retraen los párpados superior e inferior y se sube la lente hacia el centro de la córnea. Se esperan entre 30 y 45 segundos para evaluar la lente¹⁷.

Evaluación: debe existir claridad apical en el centro de la córnea (en la adaptación ideal no habrá apoyo de la parte rígida de la lente). No debe haber burbujas en la zona más plana de la córnea. A su vez, debe existir un ligero apoyo a los 9 mm (en la unión de los dos materiales) (*figura 3*). La córnea debe estar alineada con el faldón periférico. El faldón periférico no debe presentar burbujas ni indentación. La lente debe moverse con el parpadeo¹⁷.

Burbujas: si se presentan burbujas se debe evaluar la forma y la zona.

- Si las burbujas son centrales, existe una curva base demasiado cerrada. ➡

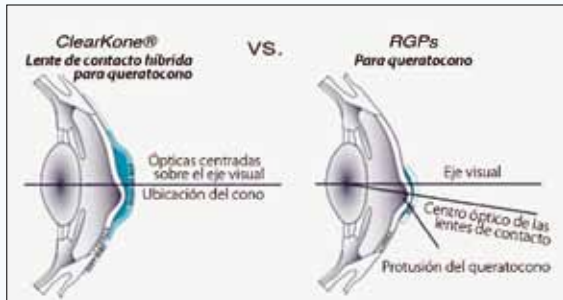
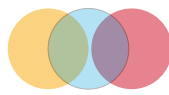


Figura 5. Geometría sobre un queratocono de la lente *ClearKone*® en comparación con una lente RGP.

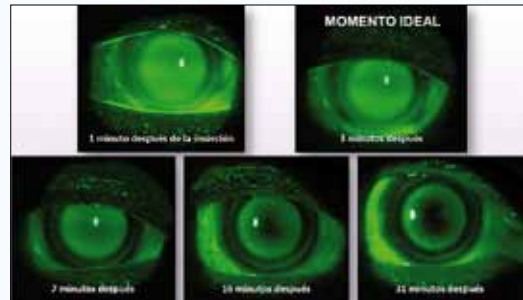


Figura 6. Patrón de adaptación ideal para la lente *ClearKone*.

- ➊ Para aplanar la curva base se debe aumentar el radio.
- ➋ Si las burbujas tienen forma arqueada o están localizadas en la zona de unión, o si las burbujas se presentan tanto en la periferia como en el centro, hay que disminuir el *Lift* (figura 4)¹⁷.

Toque: si se observa excesivo toque, hay que evaluar la localización.

- ➋ Si la zona de toque es central, se debe cerrar el radio de la curva base.
- ➋ Si el área de toque es periférico, se debe aumentar el *Lift*¹⁷.

Retirada de la lente: para retirar la lente se debe sostener con los dedos índice y pulgar por la parte inferior 1 ó 2 segundos hasta que entre aire por debajo de la parte blanda. Tras la entrada de aire, se podrá retirar la lente¹⁷.

SynergEyes KC y ClearKone

Es una lente de contacto híbrida diseñada específicamente para su adaptación en queratoconos, dado que posee una geometría personalizada a un amplio rango de topografías queratócónicas. Se caracteriza por un diseño con geometría esférica bicurva en la zona rígida y geometría asférica en la zona blanda. Al igual que los demás tipos de *SynergEyes*, tiene un rango de potencias entre +20.00 y -20.00 D y hasta 6.00 D de astigmatismo¹⁸.

La lente *ClearKone* es una evolución de la lente *SynergEyes KC*. Se caracteriza por ser una lente

de geometría inversa y por su forma característica de adaptación (figura 5). Al contrario que casi todas las demás lentes de contacto, la *ClearKone* no se adapta en función del radio, sino que el parámetro a cambiar es el valor de la bóveda. El valor de la bóveda describe la altura de la lente sobre la córnea. El objetivo es determinar la altura de la bóveda adecuada que nos permita tener una claridad apical completa. El otro factor a tener en cuenta en la adaptación es el ángulo de la falda periférica sobre la esclera con 4 posibles opciones (plano, medio, cerrado y cerrado 2). Las potencias de esta LC varían de -20.00 a +5.00 D¹⁹.

Adaptación de lente de contacto ClearKone

La adaptación de la lente *ClearKone* está basada, a diferencia que otros tipos de lentes (incluidos los otros tipos de *SynergEyes*), en el concepto de adaptación por ságitas en vez de adaptación por curvatura¹⁹. El proceso de adaptación se divide en dos pasos:

- ➋ Central: se determina la bóveda apropiada necesaria para sobrepasar el cono.
- ➋ Periférica: se determina la curvatura del faldón periférico con el que se obtenga una distribución apropiada de las zonas de apoyo¹⁹.

Inserción: se realiza igual que en la *SynergEyes PS*. Se debe recordar no presionar la lente con fuerza sobre el ojo al insertarla, ya que podría provocar una succión induciendo un edema¹⁹.

Se debe evaluar con luz azul cobalto si hay presencia de burbujas que podrían aparecer en la

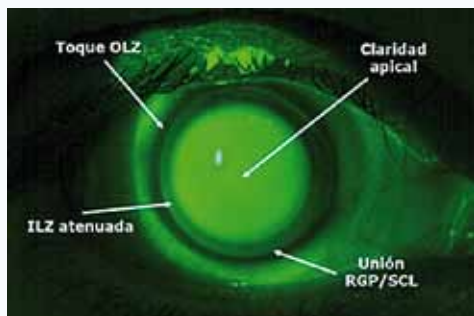


Figura 7.

zona óptica si la lente no es colocada adecuadamente. Estas burbujas pueden afectar al patrón de fluoresceína, por lo que es importante eliminarlas antes de evaluar la adaptación. Las burbujas, al contrario que en la lente *SynergEyes PS*, indican un error de inserción, no de adaptación. Si aparecen burbujas, se debe retirar la lente y volver a insertarla, asegurándose que la lente está llena de líquido.

Evaluación: la evaluación del patrón de fluoresceína (alto peso molecular) debe hacerse dentro de los 3-5 minutos siguientes a su colocación (figura 6). Tiempos mayores atenuarán la fluoresceína y dará una falsa interpretación. En el patrón ideal no debe haber toque central. Incluso toques muy ligeros pueden provocar incomodidad. Para resaltar el contraste del patrón de fluoresceína se recomienda usar un filtro amarillo *Wratten*. Facilita la adaptación del faldón periférico, ahorrando tiempo de consulta.

Para determinar la bóveda adecuada, se debe comenzar por la bóveda de 250 μm y el faldón periférico *Medium* y evaluar el fluorograma. Si se observa toque central, se debe incrementar la altura de la bóveda hasta que se obtenga claridad apical. Si se observa excesiva claridad apical, se debe disminuir la altura de la bóveda hasta que se obtenga toque central. Cuando se observe el primer toque central se debe incrementar la bóveda 100 μm y reevaluar si hay claridad apical.

Únicamente se debe evaluar el faldón periférico después de haber seleccionado la bóveda correcta. El objetivo es la atenuación de la fluoresceína en la zona de apoyo del material rígido (ILZ del inglés), y el contacto en la zona de apoyo del material blando (OLZ del inglés). El movimiento de la lente debe ser similar al de una lente hi-

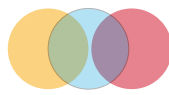
Tabla 2.

Tasa de absorción de oxígeno con las lentes *SoftPerm* y *SynergEyes* en relación con la media de absorción del ojo destapado²⁵.

Localización	SoftPerm		SynergEyes	
	Media	DE	Media	DE
Central	2.315	0.09	1.435	0.09
2 mm T	2.573	0.10	1.498	0.10
4.5 mm T	3.046	0.17	1.885	0.16
1 mm T limbo	2.802	0.30	2.525	0.27

drofilica, entre 0.3 y 0.5 mm (la comodidad del paciente será una buena pista). Se debe evaluar el toque a las 3 y a las 9 horas con la lámpara de hendidura perpendicularmente al área observada. Si se observa contacto en ILZ y atenuación en OLZ, se debe cambiar el faldón periférico a *Steep*, al igual que si se observa contacto en las dos zonas o contacto en ILZ y exceso de fluoresceína en OLZ. Si se observa excesiva fluoresceína en ILZ se debe cambiar al faldón periférico *Flat*. La comodidad del paciente mejora cuando el patrón de fluoresceína muestra una ligera difusión debajo de la unión RPG/LCH (figura 7).

En un estudio realizado por Pilskalns B y colaboradores se analiza la oxigenación corneal en pacientes adaptados con *SoftPerm* y pacientes adaptados con *SynergEyes*²⁰. Los resultados son evidentes, teniendo en cuenta las especificacio-



nes de cada lente en cuanto a permeabilidad al oxígeno se refiere. La diferencia en la absorción de oxígeno con respecto al ojo destapado se puede observar en la *tabla 2*. Se puede observar una diferencia clara en la transmisibilidad de oxígeno a la córnea entre los dos tipos de lente híbrida. Se pudo observar que las medidas realizadas con las LC a 1 mm del limbo esclerocorneal no son valora- bles debido a posibles errores en la medida cau- sados por la vascularización en esa zona, se puede observar en la *tabla 2* que la desviación estándar y los valores medios son mucho más elevados de lo que deberían ser, en comparación con las medi- das centrales, a 2 mm hacia temporal y a 4,5 mm hacia temporal²⁰.

USO DE LENTES DE CONTACTO HÍBRIDAS EN QUERATOCONO

Las lentes híbridas, como ya se ha comentado anteriormente, se componen de una parte cen- tral RPG y una falda periférica hidrofílica. Las lentes más recientes de las que datan los estudios (existen nuevos modelos) son las de la gama *SynergEyes*. La lente *SynergEyes A* se utiliza para pacientes con queratocono incipiente o moderado (además de para córneas normales). La lente *SynergEyes KC* se utiliza en queratoconos más avan- zados. Una lente de contacto híbrida es la lente de elección en el caso de que haya un mal centrado o mala estabilidad con las LC RPG. Tiempo de porte reducido e intolerancia a las LC son otras de las indicaciones para las LC híbridas.

En un estudio realizado por Nau AC²¹ se readapta- ron 79 ojos con superficies corneales irregulares, previamente adaptados con LC RPG, con lentes *SynergEyes*. De estos 79 ojos, 50 fueron adapta- dos bilateralmente y los otros 29 unilateralmente. La media de AV con gafas con la mejor corrección fue 20/70, mejorando con las lentes *SynergEyes* hasta 20/30, lo que supone un aumento de cuatro líneas de mejora en la AV. Los problemas encon- trados en la adaptación fueron los siguientes: 11% lente cerrada, 9% problemas con la extracción de la LC, 6% sequedad ocular, 2% intolerancia a las LC, 1% ojo rojo, 1% depósitos en la LC, 1% edema corneal y 1% burbujas persistentes. A los tres me- ses de la adaptación, más de la mitad no repor- taron problemas con las LC y ninguno abandonó su uso por mala agudeza visual. El 79.5% de los pacientes afirmaron que la comodidad había me-

orado con respecto a las LC RPG, el 13.5% afirma- ban que la comodidad era la misma y únicamente un 7% afirmaban que eran menos cómodas. Cabe destacar que la gran mayoría de los pacientes utili- zaban las LC durante casi todas las horas del día²¹.

Leal F et al²² realizaron un estudio en el que anali- zaban la comodidad y la calidad de visión medida entre pacientes con queratocono en uso de gafas, LC RPG y LC híbrida *Softperm*. Los resultados de la medición de AV son mejores tanto con LC RPG como con LC híbridas *Softperm*, pero no existe dife- rencia estadísticamente significativa entre ellas. En cuanto a la comodidad medida con LC RPG y LC híbridas *Softperm*, no se encontraron diferen- cias estadísticamente significativas entre ellas. Lo que sí se pudo apreciar, tanto en las LC RPG como en las LC híbridas fue una disminución del BUT dos meses después del comienzo del uso de dichas lentes. La conclusión del estudio fue que las LC híbridas *Softperm* proporcionan una buena AV y comodidad a los pacientes de queratocono, y que no se encuentran diferencias en esos aspectos con los pacientes usuarios de LC RPG²².

Las lentes en formato *piggyback* pueden propor- cionar una mayor comodidad, la misma o mejor agudeza visual que las LC RPG y el mismo tiem- po de uso o mayor que las LC RPG solas. Las des- ventajas incluyen más dificultad e inconvenien- tes con los sistemas *piggyback*, pérdida de la LC RPG, rotura de la LC blanda y la necesidad de múltiples soluciones de limpieza. En un estudio de Edmonds CR et al²³ se realizó un conte- je endotelial a 100 pacientes con queratocono, de los cuales 15 nunca habían utilizado LC, 25 utiliza- ban *SofLens 66 toric*, 20 portaban *SoftPerm*, 37 utilizaban LC RPG y 3 pacientes llevaban LC RPG en un ojo y *SofLens 66 toric* en el otro. Se obser- vó que en el 51% de los casos el conteje endote- lial estaba por debajo de la media de un ojo sano (2400-2700 cél./mm²). Los pacientes que nunca habían utilizado LC obtuvieron el recuento en- dotelial más elevado, mientras que los pacien- tes que utilizaban *SoftPerm* tenían el más bajo. Como la pérdida de células endoteliales va aso- ciada al aumento de edad, introdujeron un análi- sis de varianza para que la variable de la edad no afectara al recuento endotelial y no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la media ajustada por edad de los cuatro grupos.

Además tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas en la gravedad del queratocono de los cuatro grupos. El resultado final fue que los usuarios de lentes *SoftPerm* tenían un recuento de células endoteliales un 18% menor que los no usuarios de LC y un 15% menor que los usuarios de lentes hidrofílicas. En el estudio se deduce que estos resultados se deben a la baja permeabilidad al oxígeno que presentaba esta LC, pero también consta que los pacientes que la utilizaban, lo hacían como consecuencia de la imposibilidad de adaptación de otro tipo de lente. Para concluir el estudio sugieren que un paciente usuario de *SoftPerm* alcanzaría una AV similar y una mayor oxigenación con un sistema *piggyback* de alto Dk²³.

La introducción en el mercado de las lentes *SynergEyes KC* y *ClearKone* se consideró como un avance significativo en la adaptación de lentes de contacto en queratocono de lentes de contacto híbridas. La lente *ClearKone*, como ya se ha explicado con anterioridad, está diseñada para cubrir la córnea sin apoyar y no comprometer la superficie ocular con su diseño de geometría inversa. Al contrario que las LC RPG, esta lente tiene un buen centrado independientemente de la situación del cono. Puede ser utilizada en la mayoría de conos centrados y descentrados, pero también puede ser usada para córneas tras-queratotomía radial, queratotomía fotorrefractiva o ectasia inducida por cirugía refractiva láser. Además también puede ser adaptada en queratoglobos, degeneraciones marginales pelúcidas y córneas irregulares en general. Las desventajas de esta lente de contacto son que no es posible utilizarla para ectasias que se extienden más allá de la zona de apoyo o en córneas con una zona de apoyo muy irregular o asimétrica, como se puede dar en la DMP avanzada²⁴.

Abdalla YF y colaboradores²⁴ realizaron un estudio en el que analizaban la efectividad de las LC *SynergEyes KC* con respecto a las LC RPG adaptadas en pacientes con queratocono. En el estudio se adaptó la lente *SynergEyes KC* en 61 ojos, de los cuales 31 eran intolerantes a las LC RPG, 8 no conseguían adaptarse adecuadamente con LC RPG y 22 cambiaron de *SoftPerm* a *SynergEyes*. La media de AV previa a la adaptación fue de 0.46 ± 0.42. La gravedad del queratocono venía dada por la medida de la K más curva, que se situaba

entre 47 y 77 D. La mayor parte de los pacientes utilizaron las LC de 10 a 12 horas diarias. La AV fue excelente (20/20 a 20/25) en 19 ojos y muy buena (20/30 a 20/40) en 38 ojos. Tres ojos tuvieron mala AV (20/50, 20/100 y 20/200), así que se detuvo el uso de la LC. En total, la AV alcanzada fue igual o mejor a la AV previa en el 85.2% de los casos. En total, hubo 16 ojos que presentaban mala comodidad, de los cuales 11 alcanzaron una buena comodidad tras las modificaciones y 5 dejaron de utilizar las LC. De esos 5 ojos que abandonaron las LC por incomodidad, dos ojos necesitaban una queratoplastia penetrante, en uno se estaba considerando la operación, otro volvió a las LC RPG y el último fue readaptado con *SoftPerm*. De los tres ojos que obtuvieron malos resultados en la AV, dos fueron readaptados con LC RPG y el último permaneció sin corrección, ya que la mala AV era causa de una catarata traumática en ese ojo. La conclusión del estudio fue que la mayor parte de los pacientes se encontraban igual o mejor en cuanto a comodidad se refiere y obtuvieron una AV mejor o igual a la que tenían anteriormente, de modo que se verificaba la eficacia de las lentes *SynergEyes KC*²⁴.

También existen estudios anteriores a la gama de lentes de contacto *SynergEyes* en los que se puede observar que la lente *SoftPerm*, a pesar de todas las desventajas que conllevaba su uso, era la lente de elección a la hora de tratar muchos de los casos de queratocono. En un estudio realizado por García-Lledó y colaboradores²⁵ se analizaron 133 ojos con astigmatismos irregulares, de los cuales 110 se debían a queratoconos. El objetivo del estudio era la adaptación de lentes de contacto en todas esas córneas irregulares y las lentes que se utilizaron fueron: *SoftPerm*, *piggyback*, *Queratosoft* (LCH gruesa), LC hidrofílica y *Keratocon* (RPG). De los 133 ojos, el 50% pertenecían a hombres y el otro 50% a mujeres, 48% fueron ojos derechos y el 52% restante fueron izquierdos, un 33% de los pacientes fueron tratados de forma bilateral y un 67% de forma unilateral. En el estudio se pudo observar que el grupo de edad con más casos fue el de 40 a 49 años, seguido del grupo de 30 a 39. De todos estos casos la lente más adaptada fue la *SoftPerm* con mucha diferencia, ya que se adaptaron en 103 ojos, seguida por el sistema *piggyback* en 17 ojos, la *Queratosoft* en 5 y las hidrofílicas y RPG en 4 ojos cada una. La media de AV me- ➔

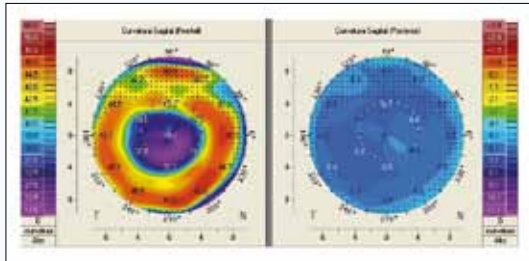


Figura 8. Análisis topográfico de la córnea de la paciente del estudio de Piñero y Ribera³⁰.

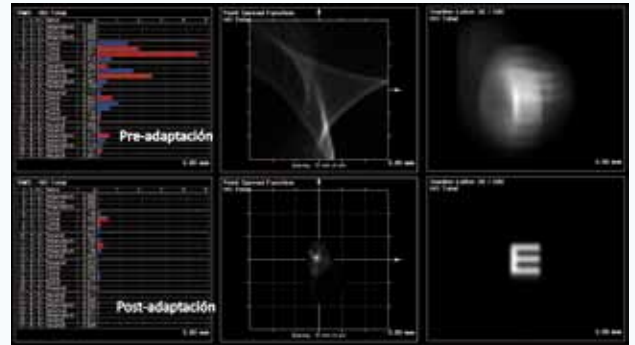


Figura 9. Análisis aberrométrico antes y después de la adaptación de la lente en el estudio de Piñero y Ribera³⁰.

• jor corregida preadaptación fue de 0.21 (DE 0.24), mientras que la AV media posadaptación fue de 0.81 (DE 0.23), con una mejoría visual de 0.53 (DE 0.28). Según estos investigadores la LC RPG es un tipo de lente que funciona bien, pero que produce en algunos casos incomodidad y en astigmatismos irregulares avanzados imposibilita la adaptación. Por ello, a lo largo de su experiencia clínica, han buscado el apoyo de las LC híbridas y el sistema *piggyback* para mejorar la estabilidad de la LC y la comodidad del paciente²⁵.

USO DE LENTES DE CONTACTO HÍBRIDAS EN ASTIGMATISMOS

El astigmatismo se define como irregular si los meridianos principales no mantienen 90° entre ellos, normalmente debido a una irregularidad en la curvatura de la córnea por meridiano. Este problema no puede ser completamente corregido con lentes esferocilíndricas. Los pacientes que lo padecen reportan una pérdida en la agudeza visual mejor corregida (BCVA del inglés) y una mala calidad visual que se expresa en diplopía monocular o polipopia, deslumbramiento, halos o distorsión de la visión^{26,27}.

En pacientes operados de queratotomía radial puede aparecer astigmatismo irregular inducido por la intersección de las incisiones con el eje visual o por la excentricidad de la zona óptica. Aunque el astigmatismo irregular post-LASIK es menos común, también puede ser inducido por factores como un desplazamiento del *flap*, el crecimiento epitelial en la interfase, cicatrices irregulares después de una infección o por una queratitis lamelar difusa, una ablación descentrada o

irregular (más difícil ahora, con los nuevos avances de los sistemas láser, como el *Eye Tracking*) o la presencia de islas centrales. Las nuevas técnicas quirúrgicas como la ablación zonal selectiva, la ablación guiada por topografía corneal, el láser excimer asistido con hialuronato de sodio y otras ayudas permiten regularizar la córnea y disminuir el astigmatismo irregular en algunos casos²⁸.

La complicación más grave que se puede derivar de la cirugía refractiva es la ectasia postoperatoria, que es un adelgazamiento progresivo del estroma en la zona intervenida como consecuencia del inicio de un proceso ectásico. El impacto visual de una ectasia posoperatoria puede variar de moderado a grave y su avance es normalmente impredecible. Los casos moderados se han podido manejar satisfactoriamente con gafas en varias ocasiones, pero, de todas formas, la mayor parte de los pacientes desarrollan un astigmatismo irregular que limita la eficacia de las gafas²⁹.

Un estudio realizado por investigadores en Alicante midió la mejora en la BCVA y el rendimiento visual con lentes de contacto comparando los resultados con gafas y así determinar el mejor método de adaptación y el mejor tipo de lentes de contacto para pacientes con astigmatismo irregular inducido por cirugía refractiva²⁶. En el estudio utilizaron la lente *SoftPerm* como lente híbrida modelo, aunque sólo la utilizaban como última opción en el caso de que hubieran fallado las demás adaptaciones, de modo que únicamente se adaptaron lentes híbridas en 3 ojos de 29. A pesar de todo esto, los pacientes que fueron adaptados con la lente *SoftPerm* obtuvieron unos buenos resultados²⁶.

En un caso clínico publicado por Piñero DP y Ribera D se adapta una lente *SynergEyes PS* a una paciente con una elevada irregularidad corneal resultante de una cirugía LASIK miópica fallida³⁰. La paciente, de 61 años, era usuaria de LC RPG y tras la operación, el ojo derecho se quedó con una hipermetropía residual elevada. Como se puede observar en la topografía (*figura 8*), la paciente presentaba una isla central que daba lugar a multitud de aberraciones, entre las que predominaba el *coma* (*figura 9*), causantes de su mala AV. Se opta por la utilización de la *SynergEyes PS*, ya que la paciente no logra llevar una RPG más de una hora al día; además la lente híbrida conseguiría regularizar la superficie corneal. El problema de intolerancia a las LC se podría ver solucionado con la banda periférica blanda de geometría esférica, ya que solventaría los problemas de la irregularidad corneal. Al comprobar el fluorograma tras 45 min se evidenció que la lente era estable y que la sobrerrefracción era únicamente de +0.50 D. Además el análisis aberrométrico permitió comprobar que existía una reducción importante de las aberraciones de alto orden, mejorando así la calidad visual de la paciente (*figura 9*)³⁰.

Un caso similar se presentó por Piñero DP et al²⁸ en el que se trata a un paciente de 32 años operado de LASIK miópico bilateral y con algunos retratamientos posteriores. El paciente acude a la consulta por una visión muy reducida en el ojo derecho tras haber sido intervenido de cirugía refractiva. La operación del ojo derecho se detuvo debido a la creación de un *flap* irregular con una isla central. A los dos meses, la visión sin corrección del paciente era de 20/20 en el ojo izquierdo, el derecho manifestaba una refracción de -0.50, -3.00 a 85°, con una agudeza visual corregida de 20/25. El paciente fue sometido a dos intervenciones de queratectomía fotorrefractiva (PRK del inglés) posteriores a la primera cirugía LASIK, tras las cuales la visión no hizo sino empeorar con problemas añadidos de halos y deslumbramiento, especialmente de noche. Al realizar el examen previo se halló una refracción de +6.00, -3.00 a 100° que proporcionaba una agudeza visual de 20/40, mientras que sin corrección la visión era de 20/200. Tras realizar un análisis de la córnea con cámara *Scheimpflug* (*figura 10*) se pudo observar un patrón topográfico irregular con la presencia de una isla central, además de un adelga-

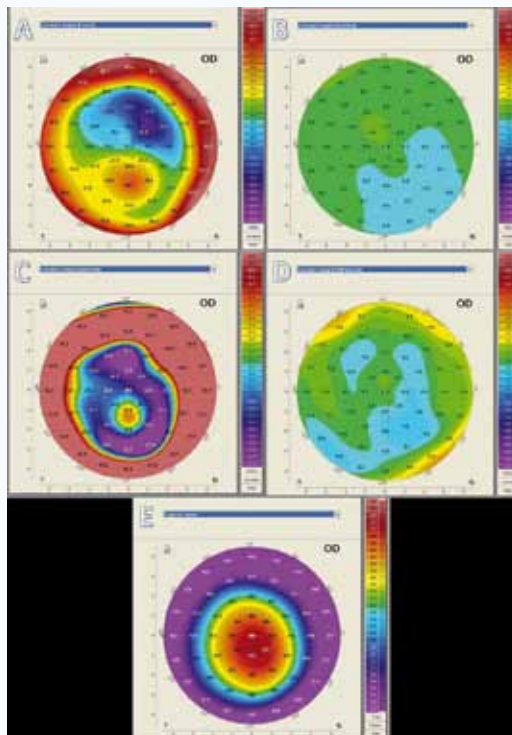


Figura 10. Análisis topográfico de la córnea de la paciente del estudio de Piñero et al²⁸.

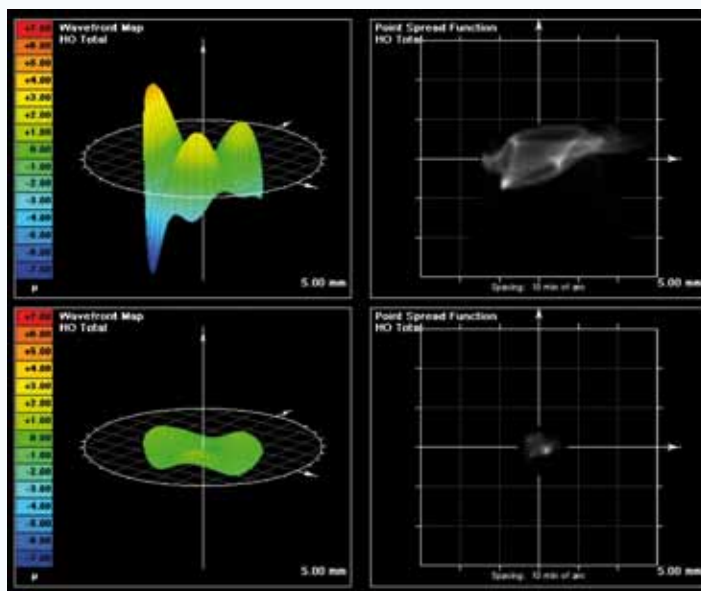


Figura 11. Análisis aberrométrico antes y después de la adaptación de la lente en el estudio de Piñero et al²⁸.

zamiento significativo de la córnea. Tras realizar un análisis aberrométrico se observó que, para una pupila de 5 mm, el RMS de las aberraciones de alto orden era de 1.45 μm . Se realizaron varias pruebas de adaptación de lentes de contacto ➔

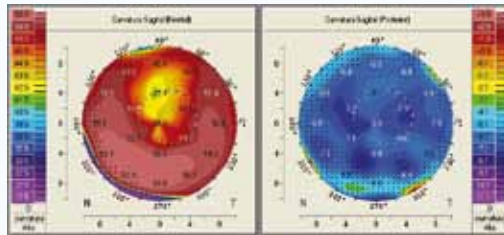
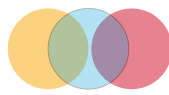


Figura 12. Análisis topográfico de la córnea de la paciente del estudio de Pérez-Cambrodí et al³¹.

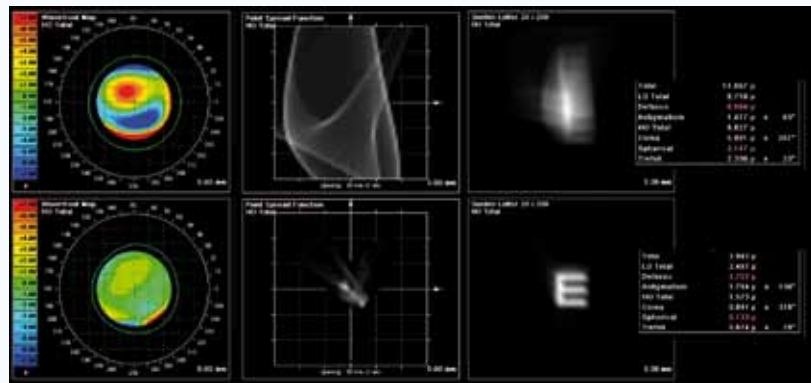


Figura 13. Análisis aberrométrico antes y después de la adaptación de la lente en el estudio de Pérez-Cambrodí et al³¹.

⊖ RPG, tanto corneales como esclerales, pero todas ellas fueron fallidas. De modo que se trató de adaptar una lente de contacto híbrida de geometría inversa (*SynergEyes PS*). El modelo que mejor alcanzaba el fluorograma ideal (*figura 11*) tenía un radio base de 9.3 mm, un radio de banda de 8.6 mm, un *Lift L2* y una potencia de +6.50 D. Tras dos semanas después de la adaptación, el paciente tenía una sobrerrefracción plana y una agudeza visual corregida de 20/15. El paciente refería una gran mejora en su calidad de vida ya que, como se pudo comprobar, la aberrometría resultante tras la adaptación, para una pupila de 5 mm, reflejó en un RMS de 0.34 μm (*figura 11*). Un año y medio tras la adaptación, el paciente sigue reportando una buena calidad visual con un porte diario de 8 horas sin mayores problemas, salvo algunos episodios ocasionales de ojo seco solucionados rápidamente con el soporte de lágrima artificial²⁸.

Estos dos casos nos muestran que, en casos de intolerancia a las LC RPG y la existencia de una morfología corneal muy irregular tras CR LASIK no satisfactoria, el uso de LC híbridas se convierte en una opción a considerar, permitiendo una rehabilitación visual eficiente y un porte confortable.

USO DE LENTES DE CONTACTO HÍBRIDAS POSQUERATOPLASTIA

La razón principal de la disminución de la agudeza visual después de queratoplastia lamelar y sobre todo penetrante es casi siempre la presencia de un astigmatismo elevado. Generalmente, incluso después de la extracción de las suturas, persiste un astigmatismo residual que causa problemas visuales. Se han probado varias modalidades de tratamiento con lentes de contacto (esclerales, RPG, LCH con geometría inversa, LCH de hidrogel de silicona y LC híbridas) con el fin de mejorar la estabilidad de la LC y de la visión, pero aún no se ha alcanzado ningún consenso común.

En un estudio realizado por Lopatynsky M y colaboradores¹⁰ se adaptaron 19 LC RPG en casos de post-PK. Al final del estudio 2 casos tuvieron que ser readaptados con *SoftPerm* por fallos en la adaptación de las LC RPG con buenos resultados¹⁵. Binder PS y Kopecky L³¹ realizaron un estudio en el que adaptaron la LC *SoftPerm* en 22 ojos (de 20 pacientes) operados de queratoplastia, cuando el test de agudeza visual potencial excedía la BCVA (*best corrected visual acuity*) con gafas. Catorce ojos tenían más de 4 D de astigmatismo. Un total de 14 de esas 22 lentes fueron llevadas

satisfactoriamente durante más de 3 meses y un total de 19 de 22 ojos alcanzaron una AV mejor que la que obtenían sólo con gafas. La rotura de la LC por la zona de unión rígido-blando y la imposibilidad de insertar y retirar las LC fueron las principales causas de fallo en la adaptación. La conclusión final del estudio fue que la LC *SoftPerm* se puede considerar la opción contactológica a usar siempre que se encontrara un astigmatismo elevado en casos en los que la prueba de agudeza visual potencial obtuviera mejores resultados que la BCVA con gafas³¹.

Finalmente, se ha publicado recientemente un caso en el cual se aborda con adaptación de LC híbrida a una paciente de 41 años operada un año antes de PK en el ojo izquierdo debido a un caso grave de queratocono bilateral asimétrico. La paciente refería una agudeza visual deficiente. Habían sido probados varios tipos de lentes de contacto, siendo todos ellos inefectivos. Tras un exhaustivo examen ocular en el que se incluyó un análisis de la topografía corneal con cámara *Scheimpflug* (figura 12) se decidió adaptar una lente de contacto híbrida de geometría inversa (*ClearKone*) para solucionar el caso ya que además de un elevado astigmatismo, existía un importante oblatismo corneal. Los resultados de AV y aberrometría fueron evaluados un año después de la adaptación (figura 13). La AV previa sin corrección era de 20/200, siendo la AV final alcanzada 20/20. Las aberraciones de alto orden RMS para una pupila de 5 mm cambiaron de 6.83 µm antes de la adaptación a 1.57 µm tras ella. La paciente refería que la lente de contacto era cómoda y no se observaron alteraciones en el segmento anterior del ojo. De modo que se demostró que la LC híbrida *ClearKone* es una buena opción para la rehabilitación visual de córneas con astigmatismo irregular y oblatismo producido por una PK, minimizando el nivel de aberraciones de alto orden y obteniendo una AV excelente³².

NUEVOS DISEÑOS

Como se ha podido comprobar a lo largo de este trabajo, las lentes de contacto híbridas están en continuo cambio. Estas lentes están evolucionando hacia modelos menos comprometidos con la salud ocular, más estables y con mejores diseños. Los laboratorios SynergEyes, creadores de la serie de su mismo nombre han introducido dos nuevos

Tabla 3.

Especificaciones técnicas de la lente *Duette*.

	Centro RPG	Banda periférica
Diámetro total	14.5 mm	
Radio de la curva base	7.10 a 8.50 mm	
Extensión de la ZO	7.0 mm	
Rango de espesor central	0.12 a 0.34 mm	
Radio del bisel periférico	10.0 a 12.0 mm	
Ancho del bisel periférico	0.75 mm	
Potencia	+20.00 a -20.00 D (hasta 6.00 D de astigmatismo)	
Índice de refracción	1.442	1.435
Ángulo de humectación	34°	
Gravedad específica	1.15	
Dureza	76	54 seca, 8.9 hidratada
Permeabilidad al oxígeno	130	84
Contenido en agua	< 1%	32%
Contenido en agua total	27%	
Transmitancia luminosa	87%	97%
Transmitancia UV-A	18.0%	87.7%
Transmitancia UV-B	3.3%	74.2%

modelos de lentes en el mercado: la lente *Duette HD* y la lente *UltraHealth*. Ninguno de estos dos modelos ha sido incluido en ningún estudio publicado hasta la fecha.

En 2010, los laboratorios SynergEyes introdujeron una nueva lente híbrida en el mercado con la intención de ampliar sus productos no sólo a pacientes con irregularidades corneales, sino también a la población general con córnea regular. Esta lente se llamó *Duette*, creada en dos versiones: *Duette HD* y *Duette Multifocal*, una monofocal y la otra diseñada para corregir los problemas de la presbicia³³. Las lentes *Duette* son una familia de lentes de contacto fabricadas en un material RPG altamente permeable (petrafocon A) asignado a la zona central y un material de hidrogel de poli-silicona (hemlarafilcon A) para la banda periférica. Son unas lentes de contacto diseñadas ➔



Tabla 4. Especificaciones técnicas de la lente UltraHealth.

	Centro RPG	Banda periférica
Diámetro total	14.5 mm	
Vault	0.05 a 0.75 mm	
Extensión de la ZO	6.0 a 6.5 mm	
Rango de espesor central	0.16 a 0.39 mm	
Radio del bisel periférico	Steep, Medium y Flat	
Ancho del bisel periférico	0.75 mm	
Potencia	+25.00 a -25.00 D	
Índice de refracción	1.442	1.435
Ángulo de humectación	34º	
Gravedad específica	1.15	
Dureza	76	54 seca, 8.9 hidratada
Permeabilidad al oxígeno	130	84
Contenido en agua	< 1%	32%
Contenido en agua total	27%	
Transmitancia luminosa	87%	97%
Transmitancia UV-A	18.0%	87.7%
Transmitancia UV-B	3.3%	74.2%

➔ para corregir hipermetropía y miopía con y sin astigmatismo, y presbicia de porte diario. Las especificaciones de la lente vienen detalladas en la tabla 3³³.

Por último, en este año 2013 los laboratorios SynergEyes han lanzado al mercado una nueva lente de contacto híbrida diseñada para córneas irregulares que pretende solventar algunos problemas de centrado e indentación conjuntival que causaban sus predecesoras, ya que el diámetro de la zona RPG es mayor y la banda periférica está fabricada en hidrogel de silicona, de modo que el aporte de oxígeno a la córnea es mucho mayor que con los materiales anteriores³⁴. Se trata de una lente diseñada específicamente para queratocono y otras irregularidades corneales de uso diario. Sus características son parecidas a las de la lente ClearKone, salvo ligeros cambios destinados a una mejor adaptación de la lente (Tabla 4)³⁴.

CONCLUSIONES

Existe una evidencia científica limitada sobre las LC híbridas, con un escaso número de artículos científicos publicados y la mayor parte de ellos limitados a la descripción de casos clínicos aislados. Conforme a la evidencia científica reportada hasta la fecha, podrían establecerse como potenciales indicaciones de las LC híbridas para adaptaciones en queratocono y otras ectasias corneales, adaptaciones posquirugía refractiva y adaptaciones posqueratoplastia. No existe evidencia científica reportada sobre su uso en córneas normales.

No existen unos criterios de adaptación estándares para las LC híbridas puesto que han existido diversos modelos y geometrías, cada uno de ellos con sus peculiaridades, aunque los últimos modelos de LC híbridas están pensados para que exista un aclaramiento apical, sin toque de la zona RPG, con un cierto toque en la zona de transición y un apoyo progresivo y ligero de la parte hidrofílica sin indentación conjuntival. Las LC híbridas presentan como gran ventaja el incremento del confort de la adaptación en casos complejos, así como la calidad óptica alcanzada con ellas debido a que la zona de visión del paciente es cubierta por la zona RPG, que minimiza el efecto de las irregularidades corneales. Como limitación de las LC cabe mencionar la mayor complejidad de la adaptación así como el manejo de la misma, especialmente para su extracción.

Diversas complicaciones se han descrito con las LC híbridas, muchas de ellas resueltas con los nuevos diseños, tales como la rotura de la zona de inserción material rígido-hidrofílico. Con los nuevos diseños de LC híbrida se han descrito complicaciones compatibles con las de otros modelos de LC, tales como sequedad ocular, ojo rojo, depósitos en la LC o edema corneal. Resultan complicaciones específicas tales como el cierre de la LC con el uso o la presencia de burbujas persistentes. Dichas complicaciones se resuelven con la extracción y reinscripción de la LC o incluso con la propia readaptación.

Los nuevos desarrollos de las LC van en el camino de generalizar el uso de este tipo de LC en todo tipo de córneas, incluyendo las normales, con especial atención a los presbíteros gracias a la inclusión de ópticas multifocales. Son aún necesarios estudios clínicos que validen estos usos. ●●●

BIBLIOGRAFÍA

1. **Phillips AJ.** Contact Lenses. 4ª ed. 1997 (89).
2. **Maguen E, Martínez M, Rosner IR, Caroline P, Macy J, Nesburn AB.** The use of *Saturn II* lenses in keratoconus. *CLAO J.* 1991 Jan; 17(1):41-3.
3. **Moore MB, McCulley JP, Newton C, Cobo LM, Foulks GN, O'Day DM, Johns KJ, Driebe WT, Wilson LA, Epstein RJ, et al.** Acanthamoeba keratitis. A growing problem in soft and hard contact lens wearers. *Ophthalmology.* 1987 Dec; 94(12).
4. **Abdalla YF, Elsahn AF, Hammersmith KM, Cohen EJ.** SynergEyes lenses for keratoconus. *Cornea.* 2010 Jan; 29(1):5-8.
5. **Lee WB, Gotay A.** Bilateral Acanthamoeba keratitis in SynergEyes contact lens wear: clinical and confocal microscopy findings. *Eye Contact Lens.* 2010 May; 36(3):164-9.
6. **Owens H, Watters G, Gamble G.** Effect of softperm lens wear on corneal thickness and topography: a comparison between keratoconic and normal corneae. *CLAO J.* 2002 Apr; 28(2):83-7.
7. **Maguen E, Caroline P, Rosner IR, Macy JI, Nesburn AB.** The use of the *SoftPerm* lens for the correction of irregular astigmatism. *CLAO J.* 1992 Jul; 18(3):173-6.
8. **Chung CW, Santim R, Heng WJ, Cohen EJ.** Use of *SoftPerm* contact lenses when rigid gas permeable lenses fail. *CLAO J.* 2001 Oct; 27(4):202-8.
9. **Astin CL.** The long-term use of the *SoftPerm* lens on pellucid marginal corneal degeneration. *CLAO J.* 1994 Oct; 20(4):258-60.
10. **Lopatynsky M, Cohen EJ, Leavitt KG, Laibson PR.** Corneal topography for rigid gas permeable lens fitting after penetrating keratoplasty. *CLAO J.* 1993 Jan; 19(1):41-4.
11. **Binder PS, Kopecky L.** Fitting the *SoftPerm* contact lens after keratoplasty. *CLAO J.* 1992 Jul; 18(3):170-2.
12. **Ozkurt Y, Oral Y, Karaman A, Ozgür O, Do an OK.** A retrospective case series: use of *SoftPerm* contact lenses in patients with keratoconus. *Eye Contact Lens.* 2007 Mar; 33(2):103-5.
13. **Litoff D, Pristaw AI, Smith RS, Gold RM.** Argon laser fenestration of a *Softperm* contact lens. *CLAO J.* 1992 Apr; 18(2):95-6.
14. Prospecto de la lente *SynergEyes A*. Disponible en: [http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70008%20Rev%20L%20-%20SynergEyes%20A%20Lens%20Package%20Insert%20\(English%20and%20French\).pdf](http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70008%20Rev%20L%20-%20SynergEyes%20A%20Lens%20Package%20Insert%20(English%20and%20French).pdf)
15. **Lipson MJ, Musch DC.** *SynergEyes* versus soft toric lenses: vision-related quality of life. *Optom Vis Sci.* 2007 Jul; 84(7):593-7.
16. **Prospecto de la lente SynergEyes PS.** Disponible en: [http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70026%20Rev%20L%20-%20SynergEyes%20PS%20Lens%20Package%20Insert%20\(English%20and%20French\).pdf](http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70026%20Rev%20L%20-%20SynergEyes%20PS%20Lens%20Package%20Insert%20(English%20and%20French).pdf)
17. **Lenticon.** Guía de adaptación de la lente *SynergEyes PS*. Disponible en: http://matricula.lenticon.com/index.cgi?wAccion=matriculacion&wAccionMat=cursos&wldCurso=18&wid_seccion=2&wid_item=
18. **Prospecto de la lente SynergEyes KC y ClearKone.** Disponible en: [http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70023%20Rev%20M%20-%20SynergEyes%20KC%20AND%20CLEARKO-NE%20LENS%20PACKAGE%20INSERT%20\(English%20and%20French\).pdf](http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70023%20Rev%20M%20-%20SynergEyes%20KC%20AND%20CLEARKO-NE%20LENS%20PACKAGE%20INSERT%20(English%20and%20French).pdf)
19. **Lenticon.** Guía de adaptación de la lente *ClearKone*. Disponible en: http://matricula.lenticon.com/index.cgi?wAccion=matriculacion&wAccionMat=cursos&wldCurso=21&wid_seccion=2&wid_item=
20. **Pilskalns B, Fink BA, Hill RM.** Oxygen demands with hybrid contact lenses. *Optom Vis Sci.* 2007 Apr; 84(4):334-42.
21. **Nau AC.** A comparison of *SynergEyes* versus traditional rigid gas permeable lens designs for patients with irregular corneas. *Eye Contact Lens.* 2008 Jul; 34(4):198-200.
22. **Leal F, Lipener C, Chalita MR, Uras R, Campos M, Höfling-Lima AL.** [Hybrid material contact lens in keratoconus and myopic astigmatism patients]. *Arq Bras Oftalmol.* 2007 Mar-Apr; 70(2):247-54.
23. **Edmonds CR, Wung SF, Husz MJ, Pemberton B.** Corneal endothelial cell count in keratoconus patients after contact lens wear. *Eye Contact Lens.* 2004 Jan; 30(1):54-8.
24. **Abdalla YF, Elsahn AF, Hammersmith KM, Cohen EJ.** *SynergEyes* lenses for keratoconus. *Cornea.* 2010 Jan; 29(1):5-8.
25. **García-Lledo M, Feinbaum C, Alio JL.** Contact lens fitting in keratoconus. *Compr Ophthalmol Update.* 2006 Mar-Apr; 7(2):47-52.
26. **Alió JL, Belda JI, Artola A, García-Lledó M, Osman A.** Contact lens fitting to correct irregular astigmatism after corneal refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Oct; 28(10):1750-7.
27. **Galindo-Ferreiro A, Galindo-Alonso J, Sánchez-Tocino H, Palencia-Ercilla J.** Contact lens fitting in 133 eyes with irregular astigmatism. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2007 Dec; 82(12):747-51.
28. **Piñero DP, Pérez-Cambrodí RJ, Ruiz-Fortes P, Blanes-Mompó FJ.** New-generation hybrid contact lens for the management of extreme irregularity in a thin cornea after unsuccessful excimer laser refractive surgery. *Eye Contact Lens.* 2013 Sep 14. [Epub ahead of print].
29. **Bromley JG, Randleman JB.** Treatment strategies for corneal ectasia. *Curr Opin Ophthalmol.* 2010 Jul; 21(4):255-8.
30. **Piñero DP, Ribera D.** Adaptación de lente de contacto híbrida de geometría inversa en córnea con extrema irregularidad tras cirugía LASIK fallida. *Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica* 2013; 481: 128-9.
31. **Binder PS, Kopecky L.** Fitting the *SoftPerm* contact lens after keratoplasty. *CLAO J.* 1992 Jul; 18(3):170-2.
32. **Piñero DP, Pérez-Cambrodí RJ, Ruiz-Fortes P.** Reverse geometry hybrid contact lens fitting in a case of donor-host misalignment after keratoplasty. *Int J Kerat Ect Corn Dis* 2013 (in press).
33. **Prospecto de la lente SynergEyes Duette.** Disponible en: [http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70040%20Rev%20D%20-%20DUETTE%20LENS%20PACKAGE%20INSERT%20\(English\).pdf](http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70040%20Rev%20D%20-%20DUETTE%20LENS%20PACKAGE%20INSERT%20(English).pdf)
34. **Prospecto de la lente SynergEyes UltraHealth.** Disponible en: [http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70080%20Rev%20A%20-%20%20Insert%20UltraHealth%20Lens%20Package%20\(International\).pdf](http://www.SynergEyes.com/ourlenses/documents/70080%20Rev%20A%20-%20%20Insert%20UltraHealth%20Lens%20Package%20(International).pdf)