

4.2.7. Retratamientos tras cirugía ReLEx SMILE

Ricardo Pérez Izquierdo, Blanca Poyales Villamor, Francisco Poyales Galán

INTRODUCCIÓN

En este capítulo analizaremos las diferentes opciones quirúrgicas existentes a la hora de llevar a cabo un retratamiento o retoque tras la realización de ReLEx SMILE (*Small Incision Lenticule Extraction*) primario.

A la hora de plantear un retratamiento tras SMILE, debido a la existencia de una refracción residual tras la primera intervención o por una progresión de la miopía del paciente (hecho que generalmente ocurre varios años después de la cirugía original), lo razonable sería pensar en repetir el mismo procedimiento quirúrgico, crear y extraer un nuevo lentículo, técnica conocida como Re-SMILE o SMILE sub-cap. Sin embargo, la técnica Re-SMILE no está aprobada por las agencias reguladoras ni está comercialmente disponible para ser realizada con la plataforma VisuMax (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Alemania) (1).

Por ello, se han planteado otras alternativas para la realización de retratamientos tras SMILE: la ablación en superficie o PRK (del inglés, *photorefractive keratectomy*) (2); la técnica CIRCLE, que consiste en crear un flap aprovechando la interfase ya existente (3); y por último la creación de un flap fino de LASIK (*Laser in situ keratomileusis*) sobre el cap del SMILE primario (4).

INCIDENCIA DE RETRATAMIENTOS Y FACTORES DE RIESGO

La incidencia de retratamientos tras SMILE es similar a la de retoques tras Femto-LASIK. Liu y colaboradores refieren una incidencia de retratamiento del 2,1% en el primer año y del 2,9% en el segundo año postoperatorio (5). Reinstein y colaboradores reportan una incidencia de reintervenciones de un 4,4% en un grupo de 2643 ojos en un intervalo de 2 años y 4 meses (4). En torno al 70% de los retratamientos se realizan dentro del primer año tras SMILE primario (5). El 79% de los retratamientos se deben a un defecto refractivo residual miópico y el

21% a un defecto hipermetrópico (5). Ello conlleva la necesidad de ajustar el nomograma en función de los resultados observados (5).

Los factores de riesgo de retratamiento observados son (5):

1. Edad mayor de 35 años.
2. Equivalente esférico mayor de 6 dioptrías (D) de miopía.
3. Astigmatismo superior a 3 D.
4. Pérdida de succión durante la primera intervención.

TÉCNICAS DE RETRATAMIENTO

Ablación de superficie sobre el cap de SMILE

La realización de una ablación de superficie mediante PRK sobre el cap de SMILE es la técnica más sencilla para el retratamiento de SMILE (2,6,7). Aunque la técnica quirúrgica no difiere de la que se realiza en córneas vírgenes, sí que es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones.

En estos casos se recomienda la utilización de perfiles «ahorradores» de tejido. En nuestra práctica quirúrgica disponemos del láser excímer MEL 80 (Carl Zeiss Meditec AG) y se ha descrito que la realización de retratamientos empleando el perfil ASA (*Aberration Smart Ablation* o perfil esférico optimizado) tiende a inducir una hipercorrección de la refracción residual (6-8). Sin embargo, la predictibilidad del tratamiento mejora claramente si se emplea el **perfil de ablación Tissue Save Ablation** (TSA), ya que con este perfil no se han detectado casos de hipercorrección refractiva (6).

A pesar de que generalmente son ablaciones de poco tejido estromal puesto que las refracciones residuales suelen ser bajas, la aparición de *haze* en los retratamientos con PRK tras SMILE es mucho más frecuente que en ablaciones primarias de PRK (6-9). El hecho de que el riesgo de desarrollo de *haze* post-PRK sea claramente superior tras SMILE a cuan-

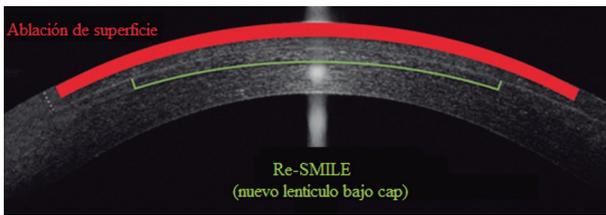


Figura 1. Ablación de superficie sobre el cap de SMILE (en rojo) y creación y extracción de un nuevo lentículo de SMILE bajo el cap original (re-SMILE) (Adaptado de la referencia bibliográfica 7). Obsérvese que el re-SMILE es la opción quirúrgica de retratamiento tras SMILE que menor grosor de lecho estromal residual deja.

do se realiza sobre una córnea virgen es debido a una mayor activación de unos queratocitos que ya habían sido estimulados previamente por la cirugía anterior. En este sentido el SMILE se comporta de manera similar al LASIK y las precauciones a tomar son las mismas. Por ello, en estos casos **recomendamos siempre el uso de MMC, independientemente de la profundidad de ablación (2,6)**, para prevenir el *haze* y optimizar así los resultados visuales y refractivos finales. Nuestra pauta consiste en la utilización de **MMC al 0,02% durante 20 segundos**, independientemente de la profundidad de ablación estromal a realizar. Además, la incidencia de *haze* postoperatorio es mucho más elevado si el retratamiento se realiza precozmente, por lo que se recomienda **esperar un mínimo de 6 meses entre ambas cirugías**.

Siedlecki y colaboradores (6) publicaron un estudio realizado en 40 ojos retratados mediante PRK tras SMILE encontrando los siguientes resultados: el equivalente esférico (EE) medio pasaba de $-0,86 \pm 0,43$ D en el preoperatorio a $0,03 \pm 0,57$ D a los 3 meses post-retratamiento; un 80% y un 92,5% de los pacientes estaban en $\pm 0,5$ D y ± 1 D con respecto a la emetropía; un 66% alcanzaba una agu-

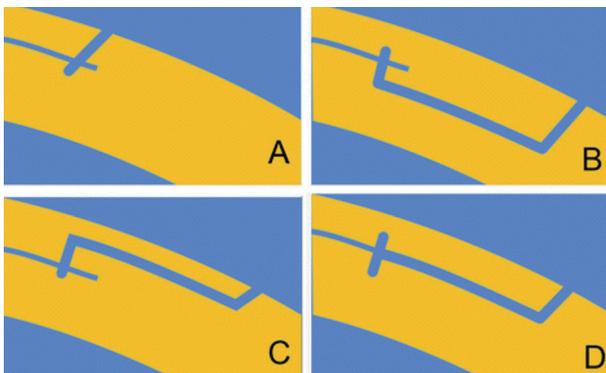


Figura 2. Patrones de CIRCLE propuestos para los retratamientos tras SMILE (10).

deza visual sin corrección (AVsc) de 20/20, y los índices de eficacia y seguridad eran de 0,9 y 1,06 respectivamente. Sólo un paciente presentó un *haze* transitorio y ningún ojo perdió 2 o más líneas de agudeza visual con corrección (AVcc). En el grupo de ojos en el que se empleó un perfil ASA se observó una mayor tendencia a la hipercorrección.

Desde el punto de vista de la recuperación del paciente, la PRK es obviamente la técnica con más molestias postoperatorias y la más lenta en cuanto a recuperación visual, añadiendo además el mayor riesgo de *haze* en caso de retratamiento sobre una córnea ya operada, con respecto a una ablación de superficie primaria. En cambio, es la única técnica aprobada para retratamiento tras SMILE que permite evitar la creación de un flap, que es el principal motivo por el que muchos pacientes optan por SMILE en vez de LASIK.

CIRCLE

El *software* CIRCLE del láser de femtosegundo VisuMax® (Carl Zeiss Meditec AG) permite transformar el cap creado en la intervención de SMILE primario en un flap de LASIK para a continuación aplicar el láser excímer sobre el lecho del cap original (3); es decir, el CIRCLE convierte un SMILE en un LASIK.

En principio, existen 4 patrones diferentes de CIRCLE (10,11) (fig. 2).

El **patrón A** consiste en realizar directamente un *side-cut* o corte vertical circunferencial con el LFS para alcanzar el plano de la interfase (convirtiendo así el cap de SMILE en un flap de LASIK), para seguidamente aplicar la ablación con el láser excímer sobre el lecho del cap original. La desventaja de este patrón es que, puesto que el diámetro del cap suele ser de 7,5 a 7,8 mm (1 mm superior al diámetro de la zona óptica del lentículo creado en la cirugía primaria de SMILE), el flap de LASIK resultante es de un diámetro menor al habitualmente realizado en Femto-LASIK, y por tanto el retratamiento con el láser excímer ha de ser programado para una zona óptica menor, al no poderse realizarse el tallado corneal adecuado en la zona periférica (zona de transición entre CIRCLE y el cap).

En los **patrones B, C y D**, el LFS VisuMax® realiza sucesivamente los siguientes pasos:

1. Creación de un anillo lamelar horizontal que permite la ampliación periférica de la interfase ya

existente, y por tanto el diámetro del flap. El diámetro interno de este anillo se programa de tal forma que sea menor que el diámetro máximo del cap programado en el SMILE previo. De este modo, el centrado del *docking* en el retratamiento no tiene que ser perfecto con respecto a la interfase ya previamente existente.

2. Creación de un corte vertical de unión (*junction cut*) que permite comunicar el anillo lamelar con el plano de la interfase previa, de tal modo que, si el plano de corte horizontal realizado por CIRCLE y el cap previo no coinciden exactamente, este corte vertical permite una disección más suave y unir los dos planos horizontales.

3. Creación de un *side-cut* que une el plano del anillo lamelar previamente creado con la superficie corneal (10).

El patrón D es el más utilizado actualmente (3,11), puesto que la profundidad programada para el plano lamelar realizado por el CIRCLE coincide con la interfase del cap previo, lo que facilita la disección del flap, mientras que en los patrones B y C el plano de corte lamelar está a un nivel más profundo o más superficial respectivamente, al plano del cap previo (fig. 2).

Una vez creado el flap con el CIRCLE, se procede de igual manera que en la cirugía LASIK primaria: disección y levantamiento del flap corneal, corrección de la refracción con el láser excímer sobre el lecho del cap original y finalmente recolocación cuidadosa del flap corneal en su posición.

Al realizar CIRCLE para el retratamiento tras SMILE, hay que tener en consideración:

1. Programar el tratamiento CIRCLE teniendo en cuenta la profundidad y la zona óptica del tratamiento primario de SMILE, así como la zona de la incisión practicada en la primera intervención, **evitando posicionar la bisagra del flap y la incisión en zonas adyacentes**. Para una zona óptica de 6,5 mm practicada en la primera intervención, el corte del cap realizado será de 7,5 mm; por tanto, se programará CIRCLE para un diámetro interno de 6,8 mm y un diámetro externo (que será el diámetro total del flap) de 8,8 mm (3,11).

2. Si se plantea la realización de un retratamiento tras SMILE antes de los 6 meses, la mejor opción es CIRCLE (se recomienda no antes de los 3 meses, puesto que puede haber mejoría espontánea de la agudeza visual en este tiempo). **La recuperación visual es mucho más rápida en CIRCLE** que con abla-

ción de superficie post-SMILE (2,9,12). La aparición de *haze* tras CIRCLE es excepcional, por tanto se desaconseja la utilización de mitomicina C en la interfase tras la aplicación del láser excímer (2,3).

3. La corrección mediante láser excímer, al igual que en PRK post-SMILE, se recomienda realizarla con **patrón de tratamiento TSA**, puesto que los defectos refractivos a corregir son generalmente son de poca magnitud, y se evita la tendencia de la hipercorrección del patrón ASA (6).

4. En nuestra práctica clínica se observa una **mayor incidencia de ojo seco** tras retratamiento con CIRCLE que con PRK. Por tanto, se debe evaluar preoperatoriamente el estado de la superficie ocular y de la película lagrimal, así como la sintomatología previa del paciente a la hora de valorar qué opción de retratamiento es la más adecuada.

En la actualidad, PRK y CIRCLE son las técnicas más utilizadas para los retratamientos tras SMILE (6). Al comparar CIRCLE frente a PRK, Siedlecki y colaboradores (2) mostraron resultados similares a los 3 meses postoperatorios en cuanto a AVsc, EE residual, índice de eficacia e índice de seguridad. 1 ojo en el grupo PRK frente a ningún ojo en el grupo CIRCLE perdió una línea de AVcc. En cambio, la AVsc y la AVcc a la semana de la cirugía eran significativamente mejores con CIRCLE que con PRK. Por tanto, aunque ambas técnicas proporcionan resultados visuales y refractivos finales similares, CIRCLE permite una recuperación más rápida y menos molesta; por contra, la creación de un flap elimina la ventaja biomecánica y estructural de la no existencia de éste, sobre todo en el caso de un SMILE previo realizado a una mayor profundidad.

LASIK con flap fino

La cuarta opción a la hora de plantear un retratamiento tras SMILE es la realización de un flap fino de LASIK en el cap, por encima de la interfase previamente creada en el SMILE (4,13). Generalmente se programa un **flap fino de LASIK de 100 micras** (4). Es preciso hacer algunas recomendaciones en el caso de optar por realizar esta técnica quirúrgica:

– **Es primordial que el plano de corte del flap no alcance el plano de la interfase ya existente del SMILE**. Por tanto, si se considera la realización de un LASIK con flap fino como primera opción de cara a un posible retratamiento de SMILE en el futuro, se

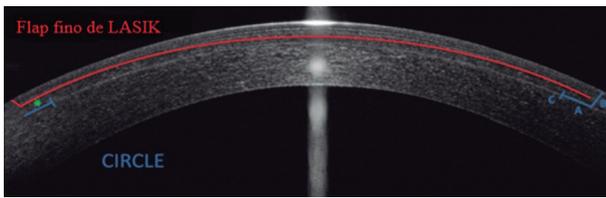


Figura 3. Creación de un flap fino de LASIK sobre un SMILE previo (adaptado de la referencia bibliográfica 7). Obsérvese que el plano de corte del flap fino de LASIK (rojo) queda por encima del plano de corte de SMILE. En cambio, en CIRCLE (azul) con el láser de femtosegundo se crea un corte vertical y otro paralelo a la superficie corneal para acceder al plano de corte del SMILE original y crear un flap grueso.

recomienda programar la intervención de SMILE a una profundidad no inferior a 130 micras. En caso contrario, la probabilidad de que el corte del LASIK interfiera con la interfase previamente creada del SMILE sería elevada.

- La diferencia mínima (evaluada con una tomografía óptica de coherencia del segmento anterior) entre el máximo grosor epitelial y la mínima profundidad de la interfase del SMILE debe ser de 40 micras (4), para poder crear un flap fino de LASIK con seguridad de no crear un *buttonhole* o un paso vertical de gas. En la mayoría de casos publicados, el grosor programado del flap de LASIK suele ser de 100 micras (4).

- La existencia de la incisión de la cirugía SMILE previa obliga a poner especial atención a la hora de la disección del flap de LASIK en dicha zona, puesto que de forma inadvertida se puede acceder a la interfase preexistente a través de la incisión (4,13), creando un plano de disección incorrecto, con el riesgo consiguiente de complicaciones, como el desgarro del flap y una posterior cicatrización anómala.

- La ventaja principal al realizar esta técnica es que se respeta el lecho estromal residual ya que la ablación se aplica en el interior del cap de SMILE, al contrario que en CIRCLE donde la ablación se aplica en el lecho estromal bajo el cap.

- La principal desventaja es que las complicaciones intra y postoperatorias tales como desgarros o *free-cap*, pliegues, crecimiento epitelial o queratitis lamelar difusa, son más frecuentes (4,14) en comparación con CIRCLE. De hecho, la incidencia de *haze* post-retratamiento con flap fino de LASIK sobre SMILE es mayor que en CIRCLE, probablemente debido a la liberación de citoquinas en respuesta al daño tisular originado en el estroma adyacente a la membrana de Bowman (15).

- La corrección mediante láser excímer, al igual que en PRK y CIRCLE post-SMILE, se debe realizar empleando el patrón de tratamiento TSA, aunque Reinstein y colaboradores (4) recomiendan hacer ajustes adicionales en dicho nomograma en los casos de flap fino de LASIK sobre SMILE, ya que encuentran una incidencia mayor de hipercorrección refractiva en comparación con los retratamientos LASIK tras LASIK primario.

Reinstein y colaboradores (4) evaluaron los resultados de 100 ojos retratados mediante esta técnica, de los cuales un 42% era para corregir un EE miópico residual mientras que un 58% presentaban un astigmatismo hipermetrópico o mixto. El EE postoperatorio medio era de $+0,19 \pm 0,49$ D y el defecto astigmático medio era de $-0,29 \pm 0,24$ D. Como complicaciones intraoperatorias, los autores describen un 9% de complicaciones relacionadas con la interfase, tales como un acceso involuntario a la interfase del SMILE previo (5%) o un desgarro en la incisión de SMILE (2%). Estas complicaciones sucedieron en los primeros casos realizados. Gracias a una modificación en la técnica del levantamiento del flap (13), estas complicaciones disminuyeron significativamente. Al año de seguimiento, un 74% de los ojos estaban en $\pm 0,5$ D con respecto a la emetropía, y un 95% estaban en ± 1 D, y un 81% de los ojos alcanzaba una AVsc de 20/20. Ningún ojo presentó una pérdida de dos o más líneas de AVcc.

Re-SMILE o SMILE sub-cap

La técnica Re-SMILE o SMILE sub-cap consiste en realizar un lentículo, pero aprovechando la interfase ya existente de la primera intervención. Teóricamente, existen dos opciones terapéuticas.

La primera consiste en aprovechar la interfase como el plano inferior del lentículo. Debido a que la interfase de la primera intervención suele programarse a una profundidad de entre 120 y 140 micras (aunque es posible programarla a una profundidad mayor), el grosor estromal suprayacente a la interfase puede no ser suficiente para realizar un lentículo por encima de ésta. Además, no existen datos publicados con esta opción terapéutica.

La segunda opción, descrita por Donate y Thaëron en 2015 (1), consiste en aprovechar la interfase como plano superior del nuevo lentículo (fig. 1). La cirugía se realiza programando un trata-

miento primario, el VisuMax® realiza el tratamiento creando el plano inferior y el *side-cut*, y el cirujano aborta el tratamiento justo en el momento en que se va a iniciar el corte del cap, puesto que este corte coincide con la interfase existente. Además, la incisión de la primera intervención es reutilizada para la extracción del nuevo lentículo.

En esta primera publicación que describe la técnica Re-SMILE se presenta únicamente el resultado de un caso clínico con un buen resultado post-retratamiento (1). Posteriormente, Sedky y colaboradores (16) presentaron en 2018 los resultados en 9 ojos reintervenidos mediante esta técnica, 3 de ellos por la presencia de un defecto residual, y los otros 6 por planificar la intervención SMILE en dos tiempos (en estos casos la miopía era superior a -10 D en el meridiano más curvo, y VisuMax® comercialmente no permite tratamientos por encima de esta refracción). Al año de seguimiento, el EE residual obtenido era de $-0,13 \pm 0,68$ D, y los índices de eficacia y seguridad eran de $1,11 \pm 0,26$ y $1,13 \pm 0,34$, respectivamente.

Como se comentó al inicio, el SMILE sub-cap es un tratamiento que no está aprobado ni por la FDA (*Food and Drug Administration*) ni por la EMA (Agencia Europea del Medicamento), y tampoco está disponible comercialmente en la plataforma VisuMax®. Es más, en la práctica clínica los defectos residuales tras el primer SMILE suelen ser de poca magnitud, lo que conllevaría tener que crear un lentículo extremadamente fino, con la consiguiente dificultad en su extracción íntegra. En estos casos sería recomendable aumentar el grosor del lentículo, programando un mayor espesor estromal en el *side-cut* para una disección y manipulación más seguras (16). Además, **la zona óptica programada del nuevo lentículo debe ser 0,2 mm inferior a la original**, para asegurarse de que el nuevo lentículo queda completamente por debajo y por dentro del cap original.

RESPUESTA DEL TEJIDO CORNEAL EN RELACIÓN A LAS DIFERENTES OPCIONES QUIRÚRGICAS DE RETRATAMIENTO TRAS SMILE

Biomecánica corneal

El tercio anterior del estroma confiere a la córnea la mayor parte de su rigidez, puesto que es la zona donde las fibras de colágeno son más densas (17) y

se encuentran más estrechamente entrelazadas (18). A esto también contribuye parcialmente la membrana de Bowman (19). Debido a la ausencia de flap en la técnica SMILE, la biomecánica corneal sufre, al menos teóricamente, un menor impacto que en la técnica LASIK (20). Puesto que al realizar un SMILE no se alteran las capas más superficiales y estructuralmente más rígidas de la córnea, hay una menor alteración (al menos teóricamente) de la biomecánica corneal en comparación con la cirugía LASIK (20).

Respecto a las opciones quirúrgicas de retratamiento tras SMILE, la ablación de superficie y el re-SMILE sub-cap evitan la creación de un flap, y por tanto preservan en mayor medida la integridad del estroma corneal anterior. En cambio, al realizar o bien CIRCLE, o bien LASIK por encima de la interfase, la potencial ventaja biomecánica del SMILE se elimina (21).

Reacción tisular al tratamiento realizado

La inflamación tisular generada tras la realización de Femto-LASIK y SMILE primario es bastante similar entre ambas técnicas (22). En caso de tratamientos secundarios tras SMILE, esta respuesta inflamatoria puede aumentar de manera desproporcionada, ya que se postula que la cascada inflamatoria postoperatoria activaría a los queratocitos que previamente ya habían sido estimulados por la cirugía anterior. En estudios *in vivo* comparando PRK tras SMILE, CIRCLE y re-SMILE anterior (9), se ha visto que la respuesta inflamatoria y el edema corneal en los ojos intervenidos mediante PRK era mucho mayor que en los otros casos; por tanto, es muy recomendable el uso de MMC tras el retratamiento de SMILE con PRK (9). Aunque la respuesta inflamatoria comparando CIRCLE frente a re-SMILE es más acusada en CIRCLE, ésta es muy leve y por tanto no es necesario usar MMC en la interfase del CIRCLE (6).

PLANIFICACIÓN DE LA CIRUGÍA SMILE PRIMARIA EN BASE A UN EVENTUAL FUTURO RETRATAMIENTO

La planificación de la cirugía SMILE primaria debe tener en cuenta cual es la opción preferida del paciente, y especialmente del cirujano refractivo, a la hora de plantear un retratamiento post-SMILE:

– Cuando se realiza SMILE con el corte del cap profundo (espesor ≥ 140 micras), las opciones de retratamiento que se pueden valorar son flap fino de LASIK sobre el cap o ablación de superficie. La opción de CIRCLE únicamente se podría valorar en casos donde el lecho estromal residual bajo el cap fuese suficiente, algo que no siempre ocurre, teniendo en cuenta que el flap resultante de CIRCLE va a tener al menos 140 micras de espesor y que ya se ha realizado en la primera cirugía una sustracción de tejido corneal.

– Cuando se opta por realizar SMILE programando el cap más superficial (espesor de 120 micras), el tejido corneal por encima de la interfase todavía es suficiente para poder realizar una PRK (la cantidad de tejido a ablacionar suele ser pequeña), pero también es posible llevar a cabo la opción de CIRCLE, puesto que el grosor del flap creado (120 micras) sería solo ligeramente mayor al obtenido en una cirugía Femto-LASIK primaria.

CONCLUSIONES

ReLEx SMILE se ha establecido como una alternativa quirúrgica segura y predecible al Femto-LASIK en la corrección de la miopía y astigmatismo miópico. Asimismo son tres las opciones actualmente aprobadas para realizar un retratamiento en caso necesario, con resultados satisfactorios: ablación en superficie (PRK), CIRCLE (transformar SMILE a LASIK) y LASIK de flap fino (en la córnea suprayacente a la interfase del SMILE), cada una con sus ventajas e inconvenientes (12).

– PRK: Es la técnica más sencilla de realizar, respeta en mayor medida el estroma corneal anterior, al no ser necesaria la creación de un flap puesto que no requiere la creación de un flap y así, al menos teóricamente, se preserva en mayor medida la biomecánica corneal. Por contra, no se debe realizar antes de los 6 meses de la cirugía SMILE primaria debido al mayor riesgo de *haze*, el postoperatorio es más molesto que en las otras alternativas de retratamiento, y la recuperación visual también es más lenta.

– CIRCLE: Técnicamente no implica mayor dificultad que la realización de un LASIK convencional, la recuperación visual es obviamente más rápida que tras una ablación de superficie, y se puede realizar a partir de los 3 meses de la primera intervención

dado que el riesgo de desarrollo de *haze* es bajo. En cambio, la creación de un flap conlleva la alteración de las fibras de colágeno del estroma anterior, y por tanto la pérdida de la teórica ventaja biomecánica que supone la realización de SMILE. Además, a pesar de que la recuperación visual es más rápida que tras PRK, en nuestra práctica clínica hemos observado una mayor incidencia de ojo seco que tras la realización de LASIK primario. Y obviamente hay que recordar que la creación de un flap no está exenta de complicaciones intra y postoperatorias. A este respecto, conviene destacar que el riesgo de crecimiento epitelial tras CIRCLE es menor que el que conlleva levantar un flap previamente existente tras LASIK primario (9).

– LASIK con flap fino sobre el cap: Técnicamente es la cirugía aprobada más compleja de realizar. Al igual que en CIRCLE, la recuperación visual es rápida, pero conlleva un menor impacto en el estroma corneal anterior, por lo que está especialmente indicado en los casos en los que se programó un espesor del cap de SMILE superior a las 130 micras.

– Re-SMILE: lo primero, recordar que esta técnica no está aprobada por la FDA ni por la EMA, además de no estar comercialmente disponible para ser realizada con VisuMax[®]. La principal ventaja es que al mantener el estroma corneal anterior intacto, al preservar intacto el cap del SMILE primario, la ventaja biomecánica de haber realizado un SMILE se mantiene. Técnicamente la extracción del nuevo lente sería más delicada que en una primera cirugía, puesto que el grosor del nuevo lente es proporcional a la magnitud del defecto refractivo residual a tratar, que suelen ser bajos en caso de retoque. Además, el cirujano debe abortar manualmente el tratamiento en el momento en el que VisuMax ha terminado de realizar el *side-cut*.

Finalmente, y a modo de resumen, comentar simplemente cual es nuestra práctica quirúrgica habitual, teniendo en cuenta las opciones quirúrgicas de cara a un eventual retratamiento. Actualmente programamos SMILE con cap a 120 micras de profundidad, de tal forma que podemos ofrecer la posibilidad de realizar CIRCLE para reconvertir a LASIK, pero también la opción de PRK es viable, puesto que el espesor del estroma corneal situado por encima de la interfase bajo cap es lo suficientemente grueso para permitir la corrección de defectos residuales post-SMILE, generalmente de poca magnitud.

No tenemos experiencia en la realización de LASIK con flap fino por encima de la interfase del cap primario, pero desde luego parece ser la técnica más compleja quirúrgicamente, y el resultado final conlleva la creación de dos interfases. En todo caso, sería la técnica de elección en caso de realizar SMILE con cap profundo (espesor ≥ 140 micras) si el paciente desea una recuperación visual lo más rápida e indolora posible.

BIBLIOGRAFÍA

1. Donate D, Thaëron R. Preliminary Evidence of Successful Enhancement After a Primary SMILE Procedure With the Sub-Cap-Lenticule-Extraction Technique. *J Refract Surg* 2015; 31: 708-710.
2. Siedlecki JSM, Luft N, Kook D, et al. Surface ablation vs. CIRCLE for myopic enhancement after SMILE: a matched comparative study. *J Refract Surg* 2019; 35: 294-300.
3. Siedlecki J, Luft N, Mayer WJ, et al. CIRCLE enhancement after myopic SMILE. *J Refract Surg* 2018; 34: 304-309.
4. Reinstein DZ, Carp GI, Archer TJ, et al. Outcomes of re-treatment by LASIK after SMILE. *J Refract Surg* 2018; 34: 578-588.
5. Liu YC, Rosman M, Mehta JS. Enhancement after small-incision lenticule extraction: incidence, risk factors, and outcomes. *Ophthalmology* 2017; 124: 813-821.
6. Siedlecki J, Luft N, Kook D, et al. Enhancement After Myopic Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) Using Surface Ablation. *J Refract Surg* 2017; 33: 513-518.
7. Siedlecki J, Luft N, Priglinger SG, Dirisamer M. Enhancement Options After Myopic Small-Incision Lenticule Extraction (SMILE): A Review. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2019; 8: 406-411.
8. Dausch D, Dausch B, Wotke M, et al. Comparison of clinical outcomes in PRK with a standard and aspherical optimized profile: a full case analysis of 100 eyes with 1-year follow-up. *Clin Ophthalmol* 2014; 8: 2251-2260.
9. Riau AK, Liu YC, Lim CHL, et al. Retreatment strategies following Small Incision Lenticule Extraction (SMILE): In vivo tissue responses. *PLoS One* 2017; 12: e0180941
10. Riau AK, Ang HP, Lwin NC, et al. Comparison of four different VisuMax circle patterns for flap creation after small incision lenticule extraction. *J Refract Surg* 2013; 29: 236-244.
11. Chansue E, Tanehsakdi M, Swasdibutra S, et al. Safety and efficacy of VisuMax(R) circle patterns for flap creation and enhancement following small incision lenticule extraction. *Eye Vis (Lond)* 2015; 2: 21.
12. Moshirfar M, Tirth J, Shah TJ, et al. Surgical options for retreatment after small-incision lenticule extraction: advantages and disadvantages. *J Cataract Refract Surg* 2018; 44: 1384-1389.
13. Reinstein DZ, Carp GI, Archer TJ, et al. Inferior pseudo-hinge fulcrum technique and intraoperative complications of laser in situ keratomileusis retreatment after small-incision lenticule extraction. *J Cataract Refract Surg* 2018; 44: 1355-1362.
14. Chang JS. Complications of sub-Bowman's keratomileusis with a femtosecond laser in 3009 eyes. *J Refract Surg* 2008; 24: S97-S101.
15. Hafezi F, Seiler T. Persistent subepithelial haze in thin-flap LASIK. *J Refract Surg* 2010; 26: 222-225.
16. Sedky AN, Wahba SS, Roshdy MM, Ayaad NR. Cap-preserving SMILE Enhancement Surgery. *BMC Ophthalmol* 2018; 18: 49.
17. Bergmanson JP, Horne J, Doughty MJ, et al. Assessment of the number of lamellae in the central region of the normal human corneal stroma at the resolution of the transmission electron microscope. *Eye Contact Lens* 2005; 31: 281-287.
18. Radner W, Zehetmayer M, Aufreiter R, Mallinger R. Interlacing and cross-angle distribution of collagen lamellae in the human cornea. *Cornea* 1998; 17: 537-543.
19. Morishige N, Petroll WM, Nishida T, et al. Noninvasive corneal stromal collagen imaging using two-photon-generated second-harmonic signals. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32: 1784-1791.
20. Damgaard IB, Reffat M, Hjortdal J. Review of corneal biomechanical properties following LASIK and SMILE for myopia and myopic astigmatism. *Open Ophthalmol J* 2018; 12: 164-174.
21. Kling S, Spuru B, Hafezi F, et al. Biomechanical weakening of different re-treatment options after Small Incision Lenticule Extraction (SMILE). *J Refract Surg* 2017; 33: 193-198.
22. Luft N, Schumann RG, Dirisamer M, et al. Wound healing, inflammation, and corneal ultrastructure after SMILE and femtosecond laser-assisted LASIK: a human ex vivo study. *J Refract Surg* 2018; 34: 393-399.

