

## Capítulo 6.1

## LASIK MECÁNICO

### 6.1.1. Modelos de microqueratomo mecánico

*Andrea Llovet Rausell, Fernando Llovet Osuna, Julio Ortega-Usobiaga, Rafael Bilbao Calabuig, Miguel Ángel Calvo Arrabal*

#### INTRODUCCIÓN

La técnica LASIK (queratomileusis in situ asistida con láser) es un procedimiento de cirugía refractiva que consiste en el tallado lamelar de la córnea junto con la fotoablación del estroma corneal subyacente con un láser excímer (1). Conocido como queratomileusis (del griego *kerato* = córnea y *smileusis* = esculpido) y descrito por el Profesor José Ignacio Barraquer en 1949, el tallado del lenticulo corneal (también conocido como lamela, colgajo o *flap*) se considera un paso crucial de esta técnica y actualmente puede realizarse mediante el empleo de un microqueratomo (MQT) (LASIK mecánico) o asistido por el láser de femtosegundo (LFS) (femto-LASIK).

El primer MQT manual fue diseñado por el propio Profesor José I. Barraquer en 1958 y fue utilizado en la queratomileusis por congelación, la queratomileusis in situ (no automatizada), la queratomileusis de Barraquer-Krumeich-Swinger, la queratofaquia y en la epiqueratoplastia. Posteriormente, fue empleado para realizar resecciones corneales lamelares (queratoplastia lamelar) de grosor y diámetro predeterminados en el tratamiento de la miopía y la hipermetropía (2).

En la misma línea, Ruiz incorporó la motorización del avance y retroceso al MQT (queratoplastia lamelar automatizada, ALK en inglés) (3). La técnica de la ALK fue modificada por Casebeer en 1994, quien añadió un tope que permitiría obtener una la-

mela con bisagra (4). Pallikaris introdujo el concepto de la bisagra corneal nasal y la ablación in situ (LASIK) en 1990 así como la resección parcial de un colgajo de córnea superficial previa a la ablación del lecho («flap and zap») (5). Unos años más tarde, en 1996, Buratto modificó la técnica, tallando el colgajo verticalmente con la bisagra superior, en lugar de horizontalmente («down-up-LASIK») (6).

En cuanto al funcionamiento del MQT, el tallado del lenticulo corneal se fundamenta en la disección realizada por una **cuchilla metálica** (biselada y angulada) integrada en el cabezal del MQT, que **oscila hacia los lados a una velocidad predeterminada** (entre 8.000 y 20.000 veces por minuto) por efecto de un **motor eléctrico** y con un **avance generado bien de forma manual o motorizada**, según el modelo. El deslizamiento se realiza sobre unos carriles o rieles situados en el anillo de succión, responsable además de fijar el globo ocular y de elevar la presión intraocular para asegurar la uniformidad del espesor de la queratectomía.

#### LASIK MEDIANTE MICROQUERATOMO MECÁNICO

Los MQT mecánicos, automatizados, utilizados hoy en día se diferencian los unos de los otros según la forma, el tamaño, el grosor o la posición de la bisagra del lenticulo tallado (7).

El avance automatizado (cuya velocidad de avance es constante) es más reproducible, mientras que el avance manual, gracias a la posibilidad de controlar la velocidad, permite tallar lenticulos de menor grosor (8,9).

Inicialmente, cuando Pallikaris describió la técnica LASIK, se consideraba que el grosor lenticular ideal era de 130 a 160  $\mu\text{m}$  (10). Algunos estudios describieron variaciones significativas en el grosor del colgajo creado por diferentes tipos de MQT mecánicos (11-13). Años más tarde, diversos autores informaron de buenos resultados visuales, mejor sensibilidad al contraste y menores tasas de retratamiento en los ojos con lenticulos de espesores menores o iguales a 100  $\mu\text{m}$  comparado con aquellos con colgajos más gruesos. A esta modificación de LASIK con lenticulos finos se le denominó «Thin-flap LASIK» o «Sub-Bowman queratomileusis» (SBK) y, hoy en día, es una técnica habitual en la corrección visual con láser (CVL) de los diferentes defectos refractivos (8,14-16).

En las córneas normales, la histéresis corneal (siglas en inglés, CH) y el factor de resistencia corneal (siglas en inglés, CRF) son directamente proporcionales al grosor corneal total (17). De esta manera, debido a que tanto la ablación de superficie (AS) como el LASIK miópicos implican grados variables de adelgazamiento corneal central, la reducción de CH y CRF con ambos procedimientos es inevitable. En el estudio realizado por Gousous et al. (18), hubo una mayor reducción de CH y CRF después de LASIK en comparación con AS. Utilizando el grupo AS como grupo de control, hubo una mayor reducción de CH después de LASIK de flap grueso (cabezal de 130  $\mu\text{m}$ ) comparado con el LASIK de flap delgado (cabezal de 90  $\mu\text{m}$ ), siendo dicha reducción estadísticamente significativa en el grupo de flap grueso. En resumen, un flap de LASIK más delgado se asoció con un efecto menor sobre la biomecánica corneal y se encontró que AS y LASIK de flap delgado eran biomecánicamente similares (18).

En general, la elección de la **posición de la bisagra** se basa en el tamaño del globo ocular, la forma de la órbita o la presencia de astigmatismo. Se ha relacionado el efecto de la posición de la bisagra sobre la sensibilidad corneal y por tanto el grado de ojo seco después del LASIK mecánico. Hoy sabemos que la anomalía de la película lagrimal es una complicación postoperatoria común a las diferentes técnicas de cirugía refractiva corneal láser y, como

consecuencia, estos procedimientos son un factor de riesgo para la aparición de la enfermedad del ojo seco. Los mecanismos que conducen a dicha patología incluyen la alteración de los nervios sensoriales aferentes corneales, la desecación de la superficie ocular, la apoptosis glandular y la inflamación de la superficie ocular (19). Los nervios corneales posteriores largos encargados de la inervación corneal penetran en la córnea a las 3 y las 9 horas. Un flap de bisagra superior secciona ambos brazos del plexo nervioso, mientras que una bisagra nasal secciona solo el brazo temporal. Donnenfeld et al. mencionan que el LASIK tiene como resultado inmediato una reducción significativa de la sensibilidad corneal y la aparición de signos y síntomas característicos del ojo seco, los cuales mejoran entre 1 semana y 6 meses después de la cirugía, independientemente de la localización de la bisagra. Sin embargo, la pérdida de la sensibilidad corneal y la presencia del síndrome del ojo seco eran mayores en ojos con un colgajo de bisagra superior (20). Feng et al. en su meta-análisis sugieren que la ubicación de la bisagra (vertical u horizontal) puede tener algún efecto sobre la sensación corneal y el síndrome del ojo seco después de LASIK en el período postoperatorio inicial (1-3 meses), ya que en el grupo de bisagra horizontal se observó una menor pérdida de sensibilidad con respecto al grupo de bisagra vertical. Además, el valor de TBUT (test del tiempo de ruptura de la lágrima) fue significativamente mayor y un porcentaje menor de pacientes tenía una tinción negativa de fluoresceína en el grupo de bisagra horizontal con respecto al grupo de bisagra vertical. En cuanto a los resultados de la prueba Schirmer I, los valores también fueron más altos en el grupo de bisagra horizontal, aunque no hubo diferencias significativas entre los grupos a los 6 meses después de la cirugía (21).

## MICROQUERATOMOS DESECHABLES

El concepto de MQT desechable fue introducido en la práctica clínica por diversos fabricantes, pero su uso no se popularizó hasta que no se demostraron los resultados obtenidos con el MQT Moria M2 (Moria, Anthony, Francia), de cabezal plástico de un solo uso, y sus ventajas frente al reutilizable. Estas ventajas son: la posibilidad de utilizar material estéril para cada paciente evitando la contaminación por gérmenes patógenos y endotoxinas, así como la

mínima manipulación técnica al estar la cuchilla ya ensamblada en el cabezal (22).

Dos de los modelos de MQT más usados en la actualidad, compactos, automatizados, de un solo uso, con cabezal de plástico, tope mecánico y diferente localización de la bisagra son: el **Moria M2 Single-Use** (Moria, Anthony, Francia) con posibilidad de localizar la bisagra superior y el **Moria One Use-Plus SBK** (Moria, Anthony, Francia) únicamente para bisagra nasal (23).

Estos modelos actuales pueden tallar lenticulos más delgados y predecibles, con menores variaciones en cuanto a su grosor (24). Los flaps creados por el LFS Intralase y el MQT Moria One Use-Plus SBK son más uniformes, más regulares y más precisos que los creados por el MQT Moria M2 Single-Use con cabezal de 90 µm, siendo los dos primeros métodos los que permiten obtener flaps precisos para la SBK (25). Aslanides et al. describen que con el cabezal desechable de 90 µm del MQT Moria 2, el grosor medio del flap era de 106 ± 17 µm (rango, 67-152 µm). Sin embargo, Karabella et al. encuentran que la media fue de 136,97 ± 20,07 µm (rango, 106-192 µm) (26,27). Abdelwahab et al. mencionan en su estudio que el grosor central medio de flap obtenido con el MQT Moria One-Use Plus SBK era

de 102 µm (rango, 82-120 µm) (28). Du et al. comparan el grosor del lenticulo obtenido con los MQT Moria con el cabezal One Use-Plus SBK, M2 90 y M2 110, encontrando que la diferencia en el grosor medio entre los ojos derecho e izquierdo no fue significativa en el grupo SBK (97,50 ± 11,39 µm versus 96,73 ± 10,45 µm; P = 0,44) pero sí en el grupo M2 90 (128,03 ± 12,03 µm versus 123,40 ± 12,38 µm; P = 0,0071) y el grupo M2 110 (140,53 ± 15,14 µm versus 135,23 ± 18,03 µm; P = 0,0035) (29). En el estudio realizado por Zhang et al. se comprobó que la diferencia entre el grosor del flap obtenido con el MQT Moria One-Use Plus SBK y con el LFS FS200 (Alcon Laboratories) fue de 2,6 ± 9,1 µm, sin que la diferencia fuera estadísticamente significativa (P = 0,12). Además, las desviaciones estándar en el grosor fueron similares entre los grupos MQT y LFS (6,8 µm vs. 7,2 µm, respectivamente) (30).

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MICROQUERATOMO MORIA M2

Las características técnicas del MQT Moria M2 se recogen en la tabla 1. El MQT Moria M2-M2SU

**Tabla 1. Características de los microqueratomos Moria 2 y Moria SBK One Use-Plus**

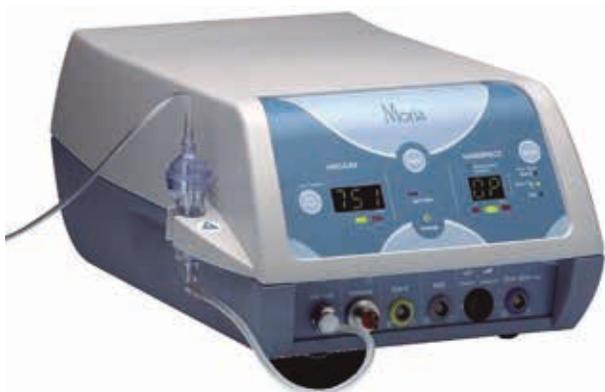
		
	Moria M2	Moria SBK one-use
Cabezal reutilizable	Sí	No
Cabezal desechable	Sí	Sí
Cabezal calibrado	90 / 130 µm	90 µm
Velocidad de avance	Rápida	Rápida y lenta
Grosor medio del lenticulo (cabezal de 90)		
Velocidad rápida	100 ± 10	100 ± 10
Velocidad lenta		110 ± 10
Diámetro del lenticulo (supuesto)		Entre 9 a 10,3 mm
Anillo de succión reutilizable	Sí	Sí
Anillo de succión desechable	No	Sí
Tipos anillos de succión (según diámetro del flap deseado)	-1, 0, +1, +2, +3	-1, 0, +1, +2, +3
Tipos de topes (según tamaño de bisagra)	7,5 / 8	7 / 7,5 / 8 / 8,5
Oscilación de la cuchilla	15.000 revoluciones/minuto	
Posición de la bisagra	Indistinta	Nasal
Motores	1 para avance del cabezal 1 de oscilación de la cuchilla	1 para avance del cabezal 1 de oscilación de la cuchilla

(<https://www.moria-surgical.com/resources-center/59>).

(<https://www.moria-surgical.com/resources-center/66>).



**Figura 1.** Moria M2 con cabezal de plástico desechable (izquierda) y cabezal metálico reutilizable (derecha). El cabezal pivotante del M2 hace un movimiento rotatorio sobre la córnea para crear el flap de LASIK, generalmente con una bisagra superior.



**Figura 2.** Consola Moria EVOLUTION 3E. Presenta dos velocidades de avance y dos bombas para crear el vacío estable; funciona con corriente de pared y con batería de apoyo incorporada para uso ininterrumpido. Asimismo, monitorea continuamente todos los parámetros clave y confirma el estado a través de señales visuales y audibles. Permite la conexión con el Epi-KM, el One Use-Plus SBK, el M2 de un solo uso y el sistema ALTK-CBm para queratoplastia corneal.



**Figura 3.** Pedales del microqueratomo Moria M2 y SBK. Un pedal (imagen izquierda) sirve para activar/desactivar la succión, y un pedal doble (imagen derecha) sirve para controlar el avance y el retroceso del cabezal, respectivamente.

(single-use) (fig. 1) es **mecánico, automático, pivotante (rotatorio)**, habitualmente se utiliza para obtener **lenticulos de bisagra superior** y se compone de las siguientes partes:

a) Motor M2 (pieza de mano) que contiene 2 motores independientes, uno para el avance (rotación) y otro para la oscilación de la cuchilla, y está conectado a la consola por un cable dual.

b) Anillo de succión. Existen varios tamaños (-1, 0, +1, +2, +3) según el diámetro del flap deseado, así como dos tipos de toques con 3 o 4 posiciones a su vez (según el tamaño de la bisagra). El anillo de succión se une a la consola mediante un tubo de succión.

c) Cabezal de plástico de un solo uso (M2SU) que incluye una cuchilla preinsertada o un cabezal metálico (M2) en el que se le inserta la cuchilla. La cuchilla está calibrada en micras. Están disponibles **dos cabezales**: uno marcado con «90» y otro con «130».

El MQT M2 funciona con una unidad de control o consola denominada Evolution (fig. 2). Permite personalizar el lenticulo según el tamaño del anillo de succión y numeración del toque (ambos determinan el diámetro del flap) y numeración del cabezal (que determina el espesor programado del flap). La consola Evolution dispone de un pedal múltiple para conectar y desconectar la succión, así como para controlar el avance y retroceso del cabezal del MQT (fig. 3).

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MQT MORIA SBK ONE USE-PLUS

Las características técnicas del MQT Moria SBK One Use-Plus se detallan en la tabla 1. El MQT Moria SBK One Use-Plus (fig. 4) es un MQT **premontado, lineal y automatizado**, que permite visibilizar el tallado del **flap con bisagra nasal**.

El MQT Moria SBK One Use-Plus tiene también 3 componentes:

a) Una pieza de mano que contiene 2 motores independientes, uno para el avance y otro para la oscilación de la cuchilla.

b) Anillo de succión de metal, seleccionable según determinados parámetros.

c) Cabezal de plástico de un solo uso (elimina los pasos de la esterilización y del mantenimiento), marcado con «90», y que incluye una **cuchilla preinsertada**, protegida frente a posibles daños.



**Figura 4.** Moria SBK One Use-Plus (arriba con anillo de succión desechable; abajo con anillo de succión reutilizable). El cabezal deslizante del Moria SBK hace un movimiento lineal de avance sobre la córnea para crear el flap de LASIK con una bisagra nasal.

Igual que en el caso del M2, es posible personalizar el lentículo para LASIK y para ello existe un nomograma para poder seleccionar el anillo de succión y el tope que mejor se adapta a las características anatómicas de cada paciente (tabla 2). La consola, pedales y demás accesorios son compartidos con el modelo Moria M2 (figs. 2 y 3).

### TALLADO DEL LENTÍCULO MEDIANTE MQT MECÁNICO VERSUS LFS

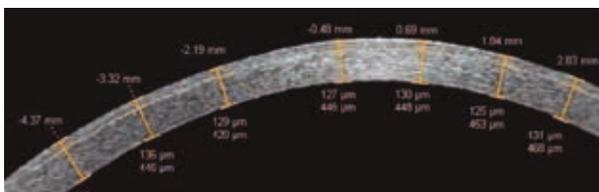
En la actualidad, un lentículo se puede obtener con un MQT mecánico o con un LFS y no existe evidencia en la literatura que demuestre que una tecnología sea claramente superior a la otra (31). De hecho, una revisión Cochrane reciente no encontró

**Tabla 2.** Nomograma para selección del anillo de succión y el tope de Moria One Use-Plus SBK

Horizontal K	Anillo	Terminación	Diámetro del flap (supuestos)	Estroma disponible para ablación (cálculos)	Tamaño de la bisagra (cálculos)
39	-1	8	9,5	8,8	5,1
	0	7,5	9,0	8,3	5,0
40	-1	8	9,8	8,9	5,6
	0	7,5	9,3	8,4	5,4
41	-1	8,5	10,0	9,3	5,3
	0	8	9,5	8,8	5,1
	1	7,5	9,0	8,3	5,0
42	-1	8,5	10,3	9,4	5,7
	0	8	9,8	8,9	5,6
	1	7,5	9,3	8,4	5,4
43	0	8,5	10,0	9,3	5,3
	1	8	9,5	8,8	5,1
	2	7,5	9,0	8,3	5,0
44	0	8,5	10,3	9,4	5,7
	1	8	9,8	8,9	5,6
	2	7,5	9,3	8,4	5,4
45	1	8,5	10,0	9,3	5,3
	2	7,5	9,5	8,5	5,8
	3	7,5	9,0	8,3	5,0
46	2	8	9,8	8,9	5,6
	3	7,5	9,3	8,4	5,4
47	2	8,5	10,0	9,3	5,3
	3	8	9,5	8,8	5,1
48	2	8,5	10,3	9,4	5,7
	3	8	9,8	8,9	5,6
49	3	8,5	10,0	9,3	5,3

**Tabla 3. Porcentaje de complicaciones intraoperatorias (porcentaje total y porcentaje de las que obligaron a detener el procedimiento refractivo) con cuatro modelos diferentes de microqueratomo mecánico (Hansatome XP, Moria SBK One Use, Moria One, Moria 2) (34)**

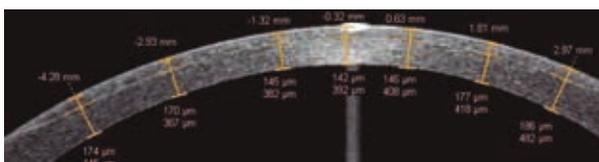
Complication	HP XP (N = 602)		MORIA-SBK (N = 272.687)		MORIA 1 (N = 438.568)		MORIA 2 (N = 13.975)	
	n (% del total)	n abortadas (% de complicaciones)	n (% del total)	n abortadas (% de complicaciones)	N (% del total)	n abortadas (% de complicaciones)	n (% del total)	n abortadas (% de complicaciones)
Buttonholes	0 (0,000%)	–	141 (0,052%)	46 (32,6%)	886 (0,202%)	199 (22,5%)	27 (0,193%)	24 (88,9%)
Abrasión epitelial	2 (0,332%)	0 (0,0%)	810 (0,297%)	8 (1,0%)	4.558 (1,039%)	57 (1,3%)	46 (0,329%)	0 (0,0%)
Pérdidas del lentículo	0 (0,000%)	–	10 (0,004%)	0 (0,0%)	2 (0,000%)	0 (0,0%)	0 (0,000%)	–
Lentículo libre	4 (0,664%)	1 (25,0%)	1.739 (0,638%)	22 (1,3%)	6.013 (1,371%)	58 (1,0%)	7 (0,050%)	0 (0,0%)
Pase incompleto	2 (0,332%)	0 (0,0%)	673 (0,247%)	106 (15,8%)	4.250 (0,967%)	541 (12,8%)	7 (0,050%)	6 (85,7%)
Sangrado intraoperatorio	38 (6,312%)	0 (0,0%)	19.781 (7,254%)	0 (0,0%)	27.224 (6,207%)	0 (0,0%)	7 (0,050%)	0 (0,0%)
Flap irregular	1 (0,166%)	1 (100,0%)	88 (0,032%)	29 (33,0%)	1.366 (0,311%)	82 (6,0%)	6 (0,043%)	4 (66,7%)
Otros problemas relacionados con el microqueratomo	0 (0,000%)	–	111 (0,041%)	18 (16,2%)	0 (0,000%)	–	0 (0,000%)	–
Flap parcial	2 (0,332%)	1 (50,0%)	95 (0,035%)	64 (67,4%)	328 (0,075%)	262 (79,9%)	4 (0,029%)	2 (50,0%)
TOTAL	49 (8,140%)	3 (6,1%)	23.448 (8,599%)	293 (1,2%)	44.617 (10,173%)	1.199 (2,7%)	104 (0,744%)	36 (34,6%)



**Figura 5A.** Imagen obtenida con una tomografía de coherencia óptica (OCT) de segmento anterior (Visante®, Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA) donde se visualiza la morfología planar del flap de LASIK creado con el láser de Femtosegundo.

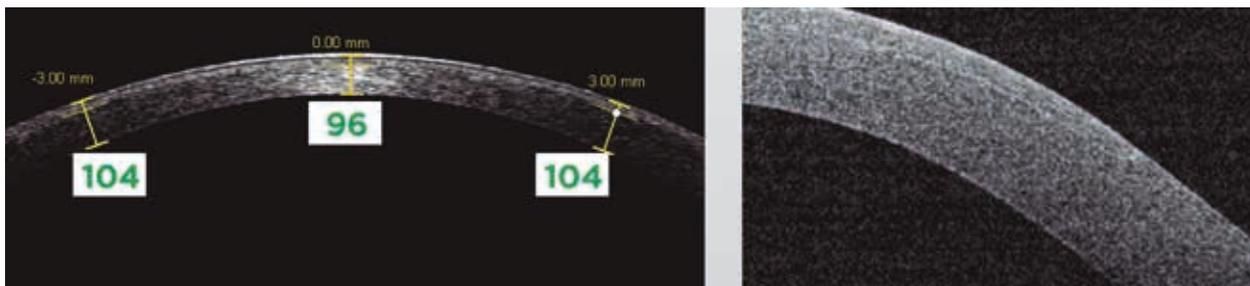
diferencias en los resultados de agudeza visual entre el LASIK mecánico y el Femto-LASIK para la corrección de la miopía y el astigmatismo miópico (32). Sin embargo, para la corrección de la hipermetropía, la cirugía Femto-LASIK sí parece proporcionar unos mejores resultados visuales en comparación con el LASIK mecánico (33).

Durante las últimas décadas, los avances tecnológicos en el tallado del lentículo han tenido

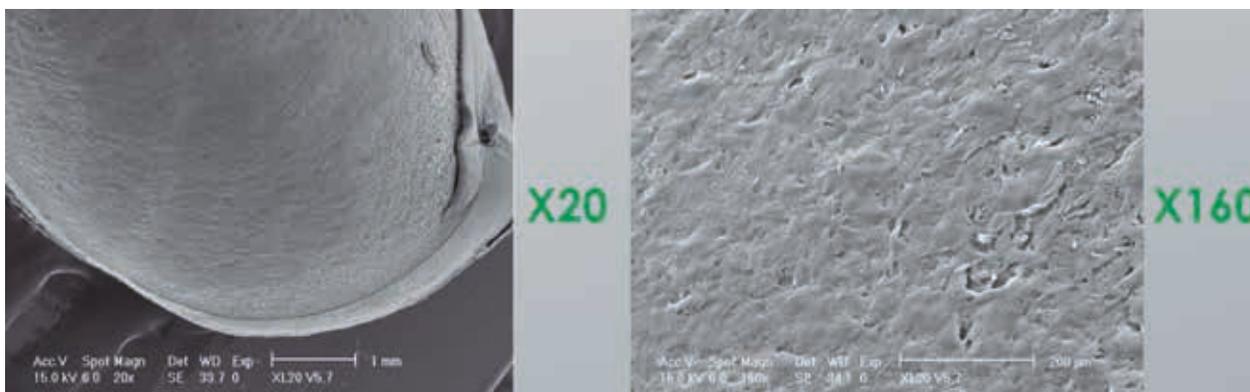


**Figura 5B.** Imagen obtenida con la misma OCT de segmento anterior (Visante®) donde se objetiva la forma meniscada (más grueso en la periferia que en el centro) del flap de LASIK creado con un microqueratomo mecánico clásico.

como objetivo mejorar la reproductibilidad y la seguridad de la técnica (34) (tabla 3). La obtención de una superficie de corte lisa se considera uno de los principales marcadores de calidad en LASIK, ya que las irregularidades pueden dar lugar a un peor resultado visual ya que se altera el perfil obtenido tras la ablación con el láser excímer (35,36). Los bordes planos del corte son relevantes para la reducción del crecimiento epitelial postoperatorio, inducen menos dislocaciones del lentículo y una menor inflamación postoperatoria (37). En este sentido, se acepta que con el LFS se obtienen flaps con espesores reales muy próximos a los predefinidos, con un tamaño de la bisagra predecible y cuyos bordes verticales y morfología planar (plano de corte homogéneamente paralelo a la superficie corneal) permiten una mayor estabilidad corneal y reproductibilidad del procedimiento (fig. 5A) (38). A diferencia de estos, la mayoría de los MQT tienden a crear flaps más irregulares y de morfología meniscada, es decir, con plano de corte no paralelo a la superficie corneal siendo los flaps más gruesos en la periferia y más delgados en el centro (fig. 5B). Sin embargo, el MQT mecánico Moria SBK One Use Plus de movimiento lineal, permite conseguir lentículos más similares al LFS en cuanto a uniformidad y forma geométrica, al crear un lentículo «pseudoplanar» (25) (figs. 6 y 7).



**Figura 6.** Imagen obtenida con tomografía de coherencia óptica del segmento anterior de un lentículo tallado con el microqueratomo Moria One Use-Plus SBK. Obsérvese el grosor uniforme (imagen izquierda) y el borde pseudoplanar del lentículo (imagen derecha). Cortesía de Moria.



**Figura 7.** Imágenes obtenidas por microscopía electrónica (con dos magnificaciones: x20 y x160) tras el tallado de un flap fino de 100 micras con el microqueratomo Moria One Use-Plus SBK. Obsérvese la superficie «suave» del lecho estromal creado por este microqueratomo. Cortesía Moria.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barraquer JI. Queratomileusis para la corrección de la miopía. Arch Soc Am Oftalmol Optom 1964; 5: 27-48.
2. Barraquer JI. La historia y evolución de la queratomileusis. Int Oftalmol Clin 1996; 36: 1-7.
3. Ruiz L, Rowsey J. In situ keratomileusis. Invest Ophthalmol Vis Sci 1988; 29(suppl): 329.
4. Casebeer JC, Slade SG, Dybbs A, Mahanti RL. Intraoperative pachymetry during automated lamellar keratoplasty: a preliminary report. J Refract Corneal Surg 1994; 10: 41-43.
5. Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Siganos DS, et al. A corneal flap technique for laser in situ keratomileusis. Human studies. Arch Ophthalmol 1991; 109: 1699-1702.
6. Buratto L, Ferrari M. Indications, techniques, results, limits, and complications of laser in situ keratomileusis. Curr Opin Ophthalmol 1997; 8: 59-66.
7. Solomon KD, Donnenfeld E, Sandoval HP, et al. Flap thickness accuracy: comparison of 6 microkeratome models. J Cataract Refract Surg 2004; 30: 964-977.
8. Llovet Osuna F, Arias Fernández A, Ortega-Usobiaga J, Prandi B, Baviera J. Lentículo fino en LASIK (LASIK superficial). Microcirugía Ocular 2001; 9: 65-70.
9. Cobo-Soriano R, Calvo MA, Beltrán J, et al. Thin flap laser in situ keratomileusis: analysis of contrast sensitivity, visual, and refractive outcomes. J Cataract Refract Surg 2005; 31: 1357-1365.
10. Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Stathi EZ, et al. Laser in situ keratomileusis. Lasers Surg Med 1990; 10: 463-468.
11. Kanellopoulos AJ, Asimellis G. Three dimensional LASIK flap thickness variability: topographic central, paracentral and peripheral assessment in flaps created by dimensional LASIK a mechanical microkeratome (M2) and two different femtosecond lasers (FS60 and FS200). Clin Ophthalmol 2013; 7: 675-683.
12. Flanagan GW, Binder PS. Precision of flap measurements for laser in situ keratomileusis in 4428 eyes. J Refract Surg 2003; 19: 113-123.
13. Shemesh G, Dotan G, Lipshitz I. Predictability of corneal flap thickness in laser in situ keratomileusis using three different microkeratomes. J Refract Surg 2002; 18(3 suppl): S347-S351.
14. Prandi B, Baviera J, Morcillo M. Influence of flap thickness on results of laser in situ keratomileusis for myopia. J Refract Surg 2004; 20: 790-796.
15. Eleftheriadis H, Prandi B, Diaz-Rato A, et al. The effect of flap thickness on the visual and refractive outcome of myopic laser in situ keratomileusis. Eye (Lond) 2005; 19: 1290-1296.
16. Durrie DS, Slade SG, Marshall J. Wavefront-guided excimer laser ablation using photorefractive keratectomy and sub-Bowman's keratomileusis: a contralateral eye study. J Refract Surg 2008; 24: S77-S84.
17. Shah S, Laiquzzaman M, Cunliffe I, et al. The use of the Reichert ocular response analyser to establish the relationship between ocular hysteresis, corneal resistance factor and central corneal thickness in normal eyes. Cont Lens Anterior Eye 2006; 29: 257-262.
18. Goussous IA, El-Agha1 M-S, Awadein A, Hosny MH, Ghaiith AA, Khattab AL. The effect of flap thickness on corneal biomechanics after myopic laser in situ keratomileusis using the M-2 microkeratome. Clin Ophthalmol 2017; 11: 2065-2071.

19. Sharma B, Soni D, Saxena H, Stevenson LJ, Karkhur S, Takkur B, Vajpayee RB. Impact of corneal refractive surgery on the precorneal tear film. *Indian J Ophthalmol* 2020; 68: 2804-2812.
20. Donnenfeld ED, Solomon K, Perry HD, et al. The effect of hinge position on corneal sensation and dry eye after LASIK. *Ophthalmology* 2003; 110: 1023-1029.
21. Feng YF, Yu JG, Wang DD, et al. The effect of hinge location on corneal sensation and dry eye after LASIK: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013; 251: 357-366.
22. Pallikaris IG, Katsanevaki VJ, Panagopoulou SI. Laser in situ keratomileusis intraoperative complications using one type of microkeratome. *Ophthalmology* 2002; 109: 57-63.
23. Talamo JH, Meltzer J, Gardner J. Reproducibility of flap thickness with IntraLase FS and Moria LSK-1 and M2 microkeratomes. *J Refract Surg* 2006; 22: 556-561.
24. Duffey RJ. Thin Flap Laser in Situ Keratomileusis: Flap Dimensions with the Moria LSK-One Manual Microkeratome Using the 100- $\mu$ m Head. *J. Cataract Refract Surg* 2005; 31: 1159-1162.
25. Zhai CB, Tian L, Zhou YH, et al. Comparison of the flaps made by femtosecond laser and automated keratomes for sub-Bowman keratomileusis. *Chin Med J (Eng)* 2013; 126: 2440-2444.
26. Aslanides IM, Tsiklis NS, Astyrakakis NI, et al. LASIK Flap Characteristics Using the Moria M2 Microkeratome With the 90- $\mu$ m Single Use Head. *J Refract Surg* 2007; 23: 45-49.
27. Karabela Y, Muftuoglu O, Kaya F. Corneal flap thickness with the Moria M2 single-use head 90 microkeratome in 72 consecutive LASIK procedures. *Clin Ophthalmol* 2017; 11: 487-492.
28. Abdelwahab S, Elfayoumi MA. Moria One-Use Plus sub-Bowman's keratomileusis head: a useful tool in the refractive surgeon's armamentarium. *J Egypt Ophthalmol Soc* 2016; 109: 105-108.
29. Du S, Lian J, Zhang L, Ye S, et al. Flap thickness variation with 3 types of microkeratome heads. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37: 144-148.
30. Zhang J, Zhang S-S, Yu Q, et al. Comparison of corneal flap thickness using a FS200 femtosecond laser and Moria SBK microkeratome. *Int J Ophthalmol* 2014; 7: 273-277.
31. Ahmedbegovic-Pjano M, Biscevic A, Alikadic-Husovic A, et al. Comparison of Flap Characteristics Created with Two Different Methods in Laser in Situ Keratomileusis (LASIK). *Med Arch* 2021; 75: 204-208.
32. Kahnam-López N, Navas A, Castillo-Salgado C, et al. Laser-Assisted in-Situ Keratomileusis (LASIK) with a Mechanical Microkeratome Compared to LASIK with a Femtosecond Laser for LASIK in Adults with Myopia or Myopic Astigmatism. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 4: CD012946.
33. Gil-Cazorla R, Teus MA, de Benito-Llopis L, et al. Femtosecond laser vs mechanical microkeratome for hyperopic laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2011; 152: 16-21.e2.
34. Llovet-Rausell A, Llovet-Osuna F, Ortega Usobiaga J, et al. Laser in situ keratomileusis intraoperative complications using microkeratome in a large series of cases: incidence, types, risk factors. Presentado en el 38º congreso anual de la Sociedad Europea de Cirujanos de Cataratas y Cirugía Refractiva (ESCRS). Meeting virtual; 2020.
35. Vinciguerra P, Azzolini M, Airaghi P, et al. Effect of decreasing surface and interface irregularities after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis on optical and functional outcomes. *J Refract Surg* 1998; 14(Suppl 2): S199-S203.
36. Hoffmann S, Krummenauer F, Tehrani M, et al. Impact of head advance and oscillation rate on the flap parameter: a comparison of two microkeratomes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2003; 241: 149-153.
37. Asano-Kato N, Toda I, Hori-Komai Y, et al. Epithelial ingrowth after laser in situ keratomileusis: clinical features and possible mechanisms. *Am J Ophthalmol* 2002; 134: 801-807.
38. Abrieu Lacaille M, Rambaud C, Crepy P, et al. Uniformity of the thickness of LASIK corneal flaps made by IntraLase FS 60 laser femtosegundo (IntraLase, AMO USA) measured by OCT spectral domain (Heidelberg, Germany). *Acta Ophthalmol* 2013; 91.

## 6.1.2. LASIK mecánico: Técnica quirúrgica y trucos prácticos intraoperatorios. Protocolo pre y postoperatorio

*Fernando Llovet Osuna, Andrea Llovet Rausell, Julio Ortega-Usobiaga, Rafael Bilbao Calabuig, Mercedes Martínez del Pozo, Félix González López, Francisco Calle Díez, Miguel Ángel Calvo Arrabal*

### INTRODUCCIÓN

La queratomileusis in situ asistida por láser excímer (LASIK) es un procedimiento quirúrgico, no invasivo, de corta duración y de carácter ambulatorio (no requiere hospitalización), que se realiza bajo anestesia tópica, habitualmente de modo bilateral secuencial inmediato. Su objetivo es el de eliminar o minimizar un defecto refractivo y la dependencia de corrección óptica que se deriva de este. El proceso debe realizarse en unas instalaciones adecuadas (área quirúrgica) y en condiciones de asepsia y antisepsia, que serán las comunes para cualquier cirugía ocular (campo quirúrgico y material estéril, uso de guantes quirúrgicos, etc.) y con los medios adecuados (1-6).

El hecho de que el acto quirúrgico en sí mismo es de corta duración (cada una de las maniobras dura escasos «segundos») obliga a que la concentración por parte de todo el equipo quirúrgico y del propio paciente sean máximas y que el grado de seguridad de la técnica sea elevado, además de establecer un protocolo de seguimiento hasta el alta.

A continuación presentamos la descripción de la técnica LASIK, realizada con el microqueratomo (MQT) Moria SBK One Use-Plus (automático y de bisagra nasal), el más comúnmente empleado por nuestro grupo (Clínica Baviera-AIER EYE Hospital Group, España), en la actualidad (tabla 1).

### PROTOCOLO PREOPERATORIO

a) La preparación preoperatoria para LASIK comienza en la **primera visita**:

- Explicación por parte del cirujano del diagnóstico, indicación quirúrgica, técnica elegida, pronóstico, posibles complicaciones e instrucciones generales.
- Entrega de la documentación escrita, que incluye: un informe médico, el Consentimiento Informado

por duplicado y las instrucciones previas y posteriores a la intervención, incluidos los tratamientos pre y postoperatorios.

b) La segunda fase del preoperatorio la realiza el paciente **en su domicilio**:

- En caso de ser portador de lentes de contacto (LC), se recomienda suspender su uso unos días antes de la fecha de la intervención (ej. al menos 3-4 días con las LC blandas).

- Utilizar **toallitas estériles limpiadoras de párpados y pestañas**, los tres días previos (fig. 1, izquierda).

- Evitar maquillaje facial y ocular, así como perfumes y colonia, antes de acudir al centro quirúrgico.

c) El día de la cirugía, cuando el paciente **accede al centro quirúrgico**:

- **Recepción** del paciente por el personal de recepción, comprobando el nombre y apellidos, el procedimiento quirúrgico programado y ojo (s) a tratar y recogida del **Consentimiento Informado** (mandatorio para continuar el proceso).

- Realización de pruebas específicas, en particular una **refracción automática**, por el personal auxiliar.

- Administración de un **ansiolítico** suave (previamente prescrito por el cirujano), por el personal de enfermería.

**(PRIMER TRIPLE CHEQUEO DE SEGURIDAD = «CHECKLIST»)**



**Figura 1.** Limpieza de párpados, pestañas y reborde palpebral (izquierda); limpieza de anexos con povidona yodada al 5% (derecha).

**Tabla 1. Protocolo estándar de tratamiento LASIK con microqueratomo mecánico**

<b>PRIMERA VISITA</b>	Según protocolo estándar en Cirugía Refractiva
<b>PREOPERATORIO</b>	
En domicilio	Suspender uso de lentes de contacto unos días antes
	Limpieza de párpados y pestañas (toallitas limpiadoras)
	Evitar maquillajes y perfumes
	Ropa limpia y cómoda
Llegada a centro quirúrgico	Recepción e identificación
	Entrega de Consentimiento Informado
	Pruebas (refracción automática)
	Ansiolítico suave
Acceso al quirófano	Identificación (historia clínica y planning)
	Colocación en la camilla del láser
	Chequeo del excímer, comprobar parámetros y perfil de ablación
	Checklist (entrada en la sala del láser)
<b>PEROPERATORIO</b>	
Preparación del procedimiento	Explicación del procedimiento
	Preparación del campo quirúrgico
	Chequeo del microqueratomo
	Chequeo del láser excimer
	Limpieza anexos (povidona iodada)
	Instilación colirio anestésico
	Colocación del blefarostato
	Aislamiento de pestañas
	Paquimetría
	Marcas corneales
	Instrucciones al paciente
	Checklist (preparación)
	Procedimiento LASIK (queratomileusis + fotoablación)
Eversión del lentículo	
Paquimetría intraestromal	
Protección de la bisagra	
Nuevo chequeo del láser excímer, comprobar parámetros y perfil de ablación	
Fotoablación con láser excímer	
Reposición del lentículo y comprobar integridad	
Lavado de interfase	
Comprobar correcta posición del lentículo	
Instilar colirio antibiótico y antiinflamatorio	
Retirar blefarostato	
Completar Checklist (fin del procedimiento)	
<b>POSTOPERATORIO</b>	
En el área quirúrgica	Revisión en lámpara de hendidura (1)
	Reposo ocular
	Revisión en lámpara de hendidura (2)
	Instrucciones postoperatorias y despedida
En domicilio	Reposo ocular durante las primeras horas
	Instilación de colirios (Tobradex y Vigamox) y lágrima artificial
En la clínica	Revisiones según protocolo estándar
<b>ALTA DEL PROCEDIMIENTO LASIK</b>	Según protocolo estándar en Cirugía Refractiva

d) La siguiente fase preoperatoria se realiza en el área quirúrgica:

– El paciente es conducido al quirófano por el personal auxiliar junto con el **documento identificativo** y el impreso de la **refracción automática**. Una vez allí, se le equipa con una bata, gorro y calzas (figs. 2a y 2b).

– Una vez el paciente se encuentra en la sala quirúrgica del láser, el personal de enfermería y óptico **cotejan los datos personales y refractivos** (autorrefractómetro) **con los de la historia clínica** (fig. 2c) **y el planning** quirúrgico. Tras comprobar que todo está correcto, se tumba al paciente en decúbito supino en la camilla del excímer (bien centrado en la camilla y procurando alinear cabeza-cuerpo-piernas) y se le explica el procedimiento, haciendo hincapié en la necesidad de mantener la mirada hacia la luz de fijación. Algunos cirujanos entregan al paciente una pelota anti-estrés en cada mano que puede ayudar a minimizar la ansiedad que podría generar la intervención. Es conveniente evitar la rigidez del cuello, de tal manera que se pueda movilizar la cabeza y subir o bajar la barbilla si fuera necesario.

– Finalmente, se comprueba de nuevo (técnico del láser y cirujano): la indicación quirúrgica, el chequeo, la calibración (según especificaciones del fabricante) y la programación del láser excímer (verificación de la refracción introducida en el *software* con respecto a la registrada en la historia clínica) (fig. 2d), el tamaño de la zona óptica, la elección del anillo de succión y tope del MQT (según especificaciones y nomograma del fabricante) (fig. 2e). El cirujano comprueba el estado de la cuchilla (principalmente el filo bajo el microscopio del láser) y el funcionamiento del MQT (movimiento de la cuchilla), de los pedales (vacío, avance y retroceso) y de la consola (ver capítulo 6.1.1 «Modelos de microqueratomo mecánico», figs. 1 a 4).

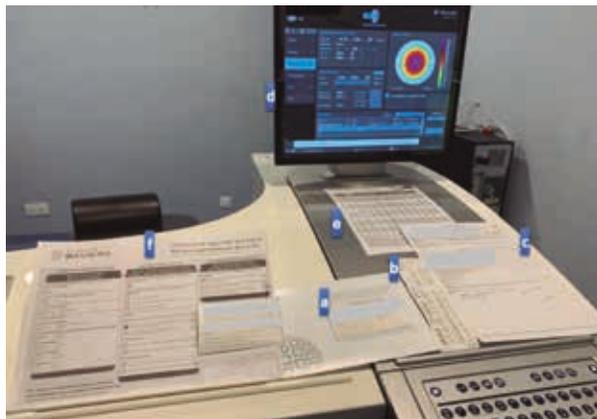
### (SEGUNDO TRIPLE CHEQUEO DE SEGURIDAD)

## ACTO QUIRÚRGICO

Entre las **maniobras previas** al acto quirúrgico propiamente dicho encontramos:

a) Colocación del paño estéril propio para la cirugía ocular.

b) Limpieza de anexos con povidona iodada al 5% (fig. 1: derecha).



**Figura 2.** Tarjeta identificativa del paciente (a), datos impresos del refractómetro (b), historia clínica (c), datos del software (d), nomograma para elección de anillo y tope (e), Checklist (f); todos ellos a la vista del cirujano y el equipo quirúrgico.

c) Instilación de colirio anestésico (ej. ColirCusí Anestésico®: Tetracaína hidrocloreto 5 mg/ml + Na-fazolina hidrocloreto 0,5 mg/ml).

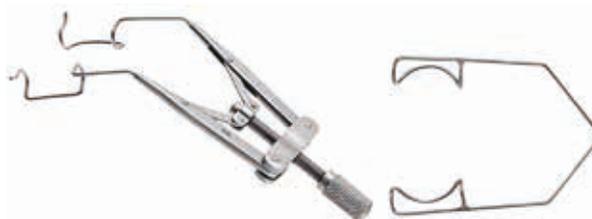
d) Es conveniente advertir al paciente sobre la pérdida de visión transitoria que acontece siempre en un determinado momento de la cirugía, así como mostrar la luz de fijación y los sonidos del MQT y del láser.

e) Colocación del blefarostato. Generalmente utilizamos el blefarostato ajustable con valvas de alambre de Liebermann o el blefarostato colibrí de Barraquer (fig. 3).

f) Aislamiento de pestañas mediante un apósito adhesivo, ya que podrían dificultar el paso del MQT.

g) Paquimetría intraoperatoria (de contacto o mediante el propio excímer). Esta maniobra es mandatoria en los procedimientos con MQT mecánico, ya que confirma la viabilidad anatómica del procedimiento (Matemáticas para LASIK) (7-9).

h) Marcas corneales para el alineamiento del lenticulo realizadas con la ayuda de un marcador de zona óptica de 6 mm con el borde pintado de azul tripán. Estas marcas serán *asimétricas*, lo que facilita-



**Figura 3.** Modelos de blefarostato empleados para LASIK (ajutable Liebermann -izquierda- y colibrí de Barraquer -derecha-).



**Figura 4. Lenticulo completo en LASIK** (se observan las marcas –en azul– realizadas con un marcador de zona óptica de 6 mm, que facilitarán al cirujano la reposición correcta del lenticulo).

rá la reposición correcta del lenticulo y se realizan indentando ligeramente la córnea para que sigan siendo visibles cuando desaparezca la tinción (fig. 4).

Para realizar el tallado del lenticulo corneal es preciso colocar el anillo de succión y «centrarlo» en el eje visual, desplazándolo ligeramente hacia la zona nasal para evitar el efecto de la bisagra sobre la zona de ablación y ejerciendo una presión muy leve sobre el ojo. Aunque hay cirujanos que encarrilan el cuerpo del MQT previamente a la colocación del anillo, recomendamos no hacerlo al menos durante los primeros procedimientos de un cirujano novel, ya que esto no permite la visualización total de la córnea. Para activar la succión basta con pisar el pedal de vacío o *vacuum* y para asegurar que es adecuada, podremos comprobar la presión indicada en la consola del MQT o bien realizar una maniobra sencilla que consiste en soltar mínimamente el vástago del anillo de succión y comprobar que no se desprende del globo ocular.

A continuación, se ensambla el cabezal del MQT en los carriles del anillo de succión, así como en el vástago (tornillo) guía y se procede al avance del mismo pisando el pedal de avance hasta llegar al tope situado en el mango del propio anillo de succión. Inmediatamente después, liberamos la succión pisando el pedal de succión y hacemos retroceder el cabezal apretando el pedal de retroceso. Algunos cirujanos realizan el retroceso primero y posteriormente liberan la succión. Recomendamos instilar suero salino balanceado (BBS) tanto durante el avance como en el retroceso para facilitar el deslizamiento. Además, es conveniente hablar al paciente durante esta fase, controlando su posición.

En este momento, ya disponemos de un lenticulo para LASIK, pero es necesario asegurarnos de su integridad, su viabilidad y su estabilidad. Para ello, **comprobaremos el estado del lenticulo bajo el microscopio** del propio excímer, evertiéndolo con una cánula de 30G (*flap lifting*). Como con esta maniobra se expone el estroma corneal, aprovecharemos para realizar una paquimetría «intraestromal» y **asegurar que el grosor del lenticulo es el adecuado** para el procedimiento, ya que un lenticulo muy grueso o excesivamente fino podría obligarnos a suspender la cirugía (10-12).

Una vez evertido el lenticulo y previamente a la aplicación del láser excímer, **se protege la bisagra** (con una espátula, un plástico, una hemosteta o plegando el propio lenticulo sobre sí mismo) para evitar que algunos impactos puedan alcanzar dicha zona e inducir alguna irregularidad en la ablación (esto es especialmente importante en las ablaciones hipermetrópicas). Es necesario secar homogéneamente el estroma con una hemosteta para facilitar la correcta ablación estromal.

Por último, se presiona el pedal de fijación del sistema de seguimiento activo de los movimientos oculares (*eye-tracker*) y antes de la fotoablación estromal, los componentes del equipo quirúrgico (**enfermería, óptico y cirujano**) realizarán de nuevo la **comprobación** del perfil de ablación y los datos refractivos seleccionados, y «cantarán» en voz alta los datos introducidos en el láser y los visualizados en la pantalla del mismo. En este punto, también es necesario hablar al paciente para asegurar la correcta fijación visual, teniendo que sujetarle la barbilla con una mano en algunas ocasiones para evitar movimientos de cabeza indeseados.

#### (TERCER TRIPLE CHEQUEO DE SEGURIDAD)

Una vez finalizado el tratamiento refractivo, se repone el lenticulo planchándolo con la cánula de 30G y se irriga la interfase con BBS con el objetivo de eliminar algún detritus o secreción. Algunos cirujanos deslizan una hemosteta sobre la superficie del lenticulo (planchado del flap) para comprobar su correcta posición y al mismo tiempo eliminar el líquido de la interfase, facilitando su adhesión temprana y evitando la aparición de pliegues o un desplazamiento. El planchado del flap debe ser cuidadoso y se recomienda un paso único con la hemosteta, ya que un excesivo planchado puede inducir la aparición de microestrías en el flap en el postoperatorio inmediato. Asimismo comprobaremos la correcta co-

locación del flap al alinear las marcas corneales de referencia que se hicieron al comienzo de la cirugía.

A continuación, se instilan unas gotas de colirios antibióticos Tobradex® (Tobramicina 3 mg/ml y Dexametasona 1 mg/ml) y Vigamox® (Moxifloxacino hidrocloreuro 5 mg/ml) y se procede a la retirada del blefarostato, maniobra que debe realizarse con sumo cuidado para evitar el desplazamiento del lentículo. No consideramos necesaria la oclusión ocular inmediata, salvo en caso de «lentículo completo», donde la oclusión temporal facilitará el «no perderlo/no evertirlo/no descentrarlo».

Una vez incorporado al paciente de la camilla del láser, se traslada a una sala adjunta al quirófano donde el cirujano revisa el lentículo en la lámpara de hendidura. Posteriormente, el paciente pasa a una sala de reposo, en la que permanecerá durante media hora aproximadamente y se le instruirá sobre la necesidad de no tocarse los ojos.

Transcurrido dicho tiempo, el cirujano realiza un tercer control en el área quirúrgica, mediante el examen bajo lámpara de hendidura y, finalmente, se

acompaña al paciente a una sala privada en la que se encuentran los familiares y donde se explicarán de nuevo las instrucciones, los cuidados necesarios y el tratamiento postoperatorio, que previamente se entregó por escrito. Además se les hará entrega del informe de alta quirúrgica.

**(CUARTO TRIPLE CHEQUEO DE SEGURIDAD)**

Utilizamos el documento de «Checklist de seguridad quirúrgica» específico para Cirugía Refractiva – láser excímer (adaptado por nosotros del documento de la OMS), con el objetivo de dejar documentadas las maniobras de seguridad adoptadas durante todo el procedimiento quirúrgico (13-15) (figs. 2f y 5).

**PROTOCOLO POSTOPERATORIO**

Una vez concluida la intervención y las revisiones descritas anteriormente, nuestros pacientes reciben las instrucciones postoperatorias oralmente y por escrito, así como la programación de las sucesivas

**CLINICA BAVIERA**

**Checklist de seguridad quirúrgica: SÓLO para cirugía Fotorrefractiva (láser excímer)**  
(adaptada del checklist de seguridad quirúrgica de la OMS)

ENTRADA SALA LÁSER (leer en voz alta)	PREPARACIÓN (leer en voz alta)	FIN PROCEDIMIENTO (leer en voz alta)
<p><b>Antes de aplicar anestesia (Personal de enfermería)</b></p> <p>¿El paciente ha confirmado su identidad, intervención y consentimiento?</p> <input type="checkbox"/> Sí	<p><b>Antes de comenzar la cirugía con l. excímer (cirujano, coordinador láser, personal enfermería)</b></p> <p>¿Se han presentado todos los profesionales presentes con nombre y función?</p> <input type="checkbox"/> Sí	<p><b>Antes de que cualquier miembro del equipo salga del quirófano (auxiliar)</b></p> <p>El personal auxiliar confirma verbalmente con el equipo quirúrgico:</p> <p>¿Se ha registrado correctamente el nombre y el lado de la intervención?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>¿Se ha confirmado el ojo(s) a intervenir?</p> <input type="checkbox"/> Sí	<p>Cirujano, coordinador láser, p. enfermería confirman verbalmente:</p> <p>¿Nombre del paciente?</p> <input type="checkbox"/> Sí	<p>¿Se ha notado alguna incidencia en el equipamiento que debería estar registrada?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>¿Tipo de anestesia?</p> <input type="checkbox"/> Tópica <input type="checkbox"/> Sedación	<p>¿Qué tipo de intervención y qué ojo se va a intervenir?</p> <input type="checkbox"/> Sí	<p>¿Se planea modificar el protocolo y/o manejo postquirúrgico del paciente?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>El paciente padece:</p> <p>¿Alergias conocidas?</p> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí	<p>¿Qué tipo de perfil de ablación?</p> <input type="checkbox"/> Sí	<p><b>DATOS DEL PACIENTE</b></p> <p>Apellidos: _____</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha de intervención: _____</p>
<p>¿Una enfermedad que requiere/prohíbe una postura determinada?</p> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí	<p>Cirujano:</p> <p>¿Se comprueba viabilidad y objetivo del procedimiento?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<p>¿Se planea variar la técnica quirúrgica habitual o es probable que hará falta?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>Requiere MMC</p> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí	<p>¿Se comprueba plan quirúrgico y ajustes (microqueratomo/láser)?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<p>Coordinador láser:</p> <p>¿Se comprueba la fluencia y funcionamiento del láser?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>Requiere Flap-lift</p> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí	<p>¿Se comprueban los datos y el ajuste refractivo?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<p>Personal de enfermería:</p> <p>¿Se ha confirmado la esterilización correcta del instrumental (incluido verificación del indicador)?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>Requiere LC</p> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí	<p>¿Existen problemas con el instrumental/equipamiento?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<p>_____</p> <p>Firmado: el cirujano</p>

Este checklist de seguridad quirúrgica es elaborado EXCLUSIVAMENTE para la CIRUGÍA FOTORREFRACTIVA. Este checklist no debe usarse para otro tipo de intervención.

www.clinicabaviera.com

Figura 5. Checklist de seguridad quirúrgica para cirugía fotorrefractiva (adaptado del documento de Seguridad Quirúrgica de la OMS).

visitas según nuestro protocolo (primeras 24 horas, 5.º-7.º día, mes y tres meses).

El paciente abandonará el centro quirúrgico con los ojos destapados. No obstante, recomendamos el uso de gafas de sol para minimizar las molestias que pudieran aparecer como escozor, fotofobia y lagrimeo. Una vez en su domicilio, deberá comenzar a instilar los colirios postoperatorios prescritos (Tobradex® colirio y Vigamox® colirio, ambos en pauta de una gota, cuatro veces al día, durante una semana) y continuar con el reposo ocular, manteniendo los ojos cerrados el mayor tiempo posible durante el resto del día. Recomendamos el uso frecuente de lágrimas artificiales que mantendrá durante los siguientes tres a seis meses (16-20).

## BIBLIOGRAFÍA

- Buratto L, Ferrari M. Indications, techniques, results, limits, and complications of laser in situ keratomileusis. *Curr Opin Ophthalmol* 1997; 8: 59-66.
- Reinstein DZ, Archer TJ, Gobbe M. The history of LASIK. *J Refract Surg* 2012; 28: 291-298.
- Sutton G, Lawless M, Hodge C. Laser in situ keratomileusis in 2012: a review. *Clin Exp Optom* 2014; 97: 18-29.
- Ortega-Usobiaga J, Llovet Osuna F, Moschi M, et al. LASIK estándar. En: Llovet F, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía Refractiva: Protocolos*. Sociedad Española de Oftalmología. Madrid 2014; Capítulo 9.1: 109-113. ISBN 978-84-89085-54-1.
- Calvo MA, Elies D, Nieva I, et al. Motivación para cirugía refractiva. En: Llovet F, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía Refractiva: Protocolos*. Sociedad Española de Oftalmología. Madrid 2014; Capítulo 6.4: 46-47. ISBN 978-84-89085-54-1.
- Custer PL, Fitzgerald ME, Herman DC, et al. Building a Culture of Safety in Ophthalmology. *Ophthalmology* 2016; 123: S40-S45.
- Probst LE, Machat JJ. Mathematics of laser in situ keratomileusis for high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 190-5.
- Ortega-Usobiaga J, Alfonso Sánchez JF, Reza Djodeyre M, Llovet Osuna F. Paquimetría corneal: «las matemáticas para LASIK/AS». En: Llovet F, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía Refractiva: Protocolos*. Sociedad Española de Oftalmología. Madrid 2014; Capítulo 8.4: 99-100. ISBN 978-84-89085-54-1
- Santhiago MR, Smadja D, Wilson SE, et al. Role of Percent Tissue Altered on Ectasia After LASIK in Eyes With Suspicious Topography. *J Refract Surg* 2015; 31: 258-265.
- Tham VM-B, Maloney RK. Microkeratome complications of laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2000; 107: 920-924.
- Llovet Osuna F, Martínez del Pozo M, Rodríguez Conde R, Baviera Sabater J. Lenticulo inviable (button-hole) en LASIK. En: Llovet F, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía Refractiva: Protocolos*. Sociedad Española de Oftalmología. Madrid 2014; Capítulo 16.1: 173-175. ISBN 978-84-89085-54-1.
- Schallhorn JM, Schallhorn SC, Teenan D, et al. Incidence of Intraoperative and Early Postoperative Adverse Events in a Large Cohort of Consecutive Laser Vision Correction Treatments. *Am J Ophthalmol* 2020; 210: 97-106.
- World Health Organization. Surgical Safety Checklist, 2009; Available at: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598590\\_eng\\_Checklist.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598590_eng_Checklist.pdf).
- Robert M-C, Choi CJ, Shapiro FE, et al. Avoidance of serious medical errors in refractive surgery using a custom preoperative checklist. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 2171-2178.
- American Academy of Ophthalmology. Recommendations of American Academy of Ophthalmology Wrong-Site Task Force, 2014; Available at: <http://www.aao.org/patient-safety-statement/recommendations-of-american-academy-ophthalmology>.
- Teus Guezala MA, Calvo Arrabal MA, Ortega-Usobiaga J, Llovet Osuna F. Protocolo pre, intra y postoperatorio en cirugía refractiva corneal. Uso de la mitomicina c profiláctica intraoperatoria. En: Llovet F, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía Refractiva: Protocolos*. Sociedad Española de Oftalmología. Madrid 2014; Capítulo 14: 163-165. ISBN 978-84-89085-54-1.
- Short-term LASIK outcomes using the Technolas 217C excimer laser and Hansatome microkeratome in 46,708 eyes treated between 1998 and 2001. *Br J Ophthalmol* 2012; 96: 1173-1179.
- Llovet F, de Rojas V, Interlandi F, et al. Infectious keratitis in 204,586 LASIK procedures. *Ophthalmology* 2010; 117: 232-238.
- Mozayan A, Madu A, Channa P. Laser-in-situ keratomileusis infection: review and update of current practices. *Curr Opin Ophthalmol* 2011; 22: 233-237.
- Ortega-Usobiaga J, Llovet-Osuna F, Djodeyre MR, et al. Incidence of corneal infections after laser in situ keratomileusis and surface ablation when moxifloxacin and tobramycin are used as postoperative treatment. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 1210-1216.