

1. Trabeculoplastia selectiva

Selective Laser Trabeculoplasty

ME. Ayala Fuentes¹, A. Antón López²

¹Especialista en Glaucoma. Institut Català de Retina. Barcelona. ²Profesor de Oftalmología. Universidad Internacional de Cataluña. Jefe de Departamentos de Glaucoma e Investigación. Institut Català de Retina. Consultor de Oftalmología. Parc de Salut Mar. Barcelona.

Correspondencia:

Miriam Eleonora Ayala Fuentes

E-mail: frutalito@hotmail.com

Introducción

La trabeculoplastia selectiva (SLT, *selective laser trabeculoplasty*) fue descrita por Latina y Park en 1995, y fue introducida como un método alternativo para reducir la presión intraocular en pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto. La SLT fue aprobada por la *Food and Drug Administration* (FDA) de los Estados Unidos en 2001.

Latina y Park¹ realizaron estudios en cultivos de células de la malla trabecular de bovino, diseñados con el fin de desarrollar un procedimiento dirigido selectivamente a las células pigmentadas de dicha malla trabecular evitando el daño térmico de las células y tejidos adyacentes, y manteniendo su arquitectura. Irradiaron un cultivo de células pigmentadas y no pigmentadas de la malla trabecular con diferentes tipos de láser, para definir un protocolo de aplicación en el que la absorción del láser sólo afectara a las células pigmentadas. Esto se logró utilizando un láser pulsado con exposición radiante de bajo umbral, evitando el daño térmico de las células adyacentes no pigmentadas. Este estudio constituyó el soporte para establecer las bases del sistema de láser y los parámetros de tratamiento de la SLT disponible actualmente.

La SLT se fundamenta en el principio de la foto-termólisis selectiva, la cual se basa en la absorción selectiva de un pulso

corto de láser para generar y confinar el calor en las células pigmentadas. Un pulso de láser de corta duración es fundamental para prevenir el daño del tejido colateral. Es importante aclarar que el láser utilizado en la SLT no es completamente selectivo de ningún tipo de células, aunque sí es cierto que actúa preferentemente sobre las células pigmentadas y que provoca menos daño histológico que el láser de argón o el láser diodo, como se especificará más adelante en este artículo.

Los instrumentos disponibles en el mercado utilizan un sistema láser Q-switched, de doble frecuencia, con una longitud de onda de 532 nm, láser Nd:YAG, un *spot* de 400 µm de diámetro en 3 nanosegundos y una potencia entre 0,2 y 1,2 mJ.

Mecanismo de acción

No se conoce con exactitud el mecanismo por el cual la SLT baja la presión intraocular (PIO).

Es probable que el efecto biológico sea importante e incluya algunas respuestas inmediatas que implican la liberación de agentes vasoactivos y quimiotácticos, tales como las citocinas interleucina-1a, interleucina-1b y el factor de necrosis tumoral alfa. Estos factores están involucrados en el reclutamiento de macrófagos que afectan el flujo del humor acuoso de manera

directa e indirecta. Las citocinas actúan como factores de crecimiento de las células de la malla trabecular, las cuales repueblan las áreas tratadas con SLT, y estos factores podrían actuar en el canal de Schlemm para incrementar el flujo de fluido transendotelial. La citocinas también están implicadas en la expresión de ciertas metaloproteinasas y estimulan la remodelación de la matriz extracelular de la malla trabecular, y se incrementa el flujo del humor acuoso. La SLT probablemente estimula el sistema intrínseco de modelado de la malla trabecular sin causar daño térmico ni mecánico del área tratada con el láser².

Kramer y Noecker³, en 2001, compararon los cambios histopatológicos en la malla trabecular de ocho ojos humanos de un banco de ojos después de tratarlos con trabeculoplastia con láser argón (TLA) o con SLT. La malla trabecular después de la TLA reveló formación de cráteres, daños coagulativos en la base y a lo largo de los cráteres con disrupción de los haces de colágeno, exudados fibrinosos y lisis de las células endoteliales. Después de la SLT no se encontró evidencia de daño coagulativo ni alteración de la estructura de los haces corneoesclerales o trabeculares; la evidencia ultraestructural de la interacción del láser en los tejidos fue la fragmentación y la dispersión de los gránulos de pigmento intracitoplásmico y la disrupción de las células endoteliales. Por todo ello, la SLT puede ser un procedimiento más seguro y permitiría la eficacia de los re-tratamientos sobre la misma zona (Figura 1).

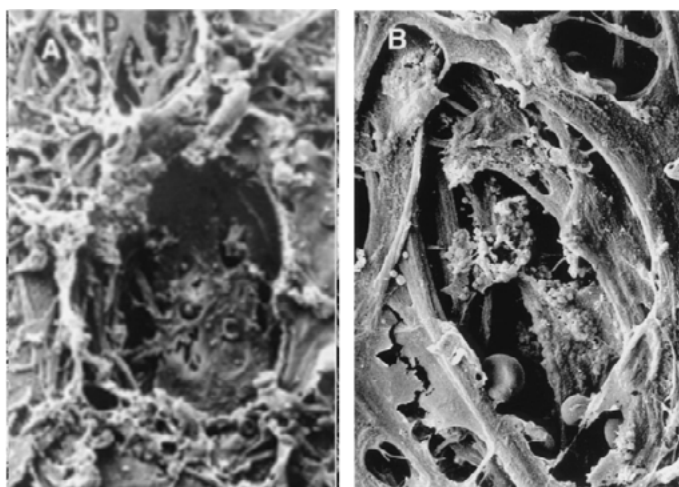


Figura 1. Fotografía de microscopía electrónica. Daño coagulativo de la malla trabecular tras la aplicación de impactos de TLA (A) y ausencia de daño coagulativo tras aplicación de SLT (B). (Procedente del artículo de Kramer y Noecker³). (Cortesía de Robert Noecker, MD, MBA).

También se han realizado estudios para investigar el efecto de la SLT sobre el flujo y la producción del humor acuoso, intentando encontrar otras vías por las cuales la SLT pudiera reducir la presión intraocular. Beltrán-Agullo *et al*⁴. encontraron que la SLT disminuye la PIO por un incremento del flujo a través de la malla trabecular, pero no afecta significativamente la producción de humor acuoso, en pacientes hipertensos oculares o con glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA).

Técnica SLT (Vídeo 1)

La SLT es una técnica en la que la curva de aprendizaje es corta, ya que el diámetro del impacto es grande y no es necesario localizarlo en una zona específica de la malla trabecular. El láser se dirige y enfoca sobre la malla trabecular. El *spot* abarca toda la malla trabecular (Figura 2). Debe evitarse la línea de Sampaulesi, si la hubiera.

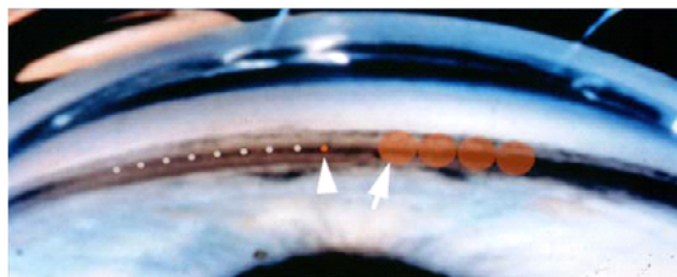


Figura 2. Comparación del tamaño del *spot* de la trabeculoplastia con láser argón (flecha izquierda) y de la trabeculoplastia selectiva (flecha derecha). (Por cortesía de M. Latina, MD. Procedente del artículo de Latina y Leon⁵).



Vídeo 1. Técnica de aplicación de la SLT. Observar tamaño y localización del *spot* y la salida de pequeñas burbujas al aplicar el láser. (Cortesía de AJL ophthalmic).

Preparación preoperatoria

- Instilación tópica de agonistas alfa-2 (apraclonidina al 1% o brimonidina) 1 hora antes del láser e inmediatamente después, para prevenir picos hipertensivos según recomienda la Sociedad Europea de Glaucoma⁵.
- Instilación de anestésico tópico justo antes del procedimiento.
- La instilación de una gota de pilocarpina al 2% 30 minutos antes del láser puede facilitar la visualización del ángulo.

Procedimiento

Lentes que se recomienda utilizar (Figura 3):

- Lente de Latina para SLT.
- Lente de Ritch para trabeculoplastia.
- Lente de Goldman de tres espejos.

Parámetro	Láser SLT
Tipo de láser	Q-switched, pulso corto, Nd:YAG (532nm) de doble frecuencia
Tamaño del spot	400 µm (predeterminado)
Tiempo de exposición	3 ns (predeterminado)
Potencia	0,4-1,2 mJ según la reacción deseada; en ángulos muy pigmentados empezar con potencias bajas (0,4 mJ)
Reacción óptima	Subir la potencia paulatinamente hasta observar la salida de "burbujas de champán", y entonces bajar la energía 0,1 mJ
Número de impactos y grados a tratar	50-100 impactos contiguos (no superpuestos) sobre 180-380°. Si se tratan sólo 180°, hacerlo primero en los 180° inferiores por el grado de pigmento de la malla trabecular

Tabla 1. Parámetros del láser.



Figura 3. A) Lente de Latina para SLT. B) Lente de Goldman de tres espejos. C) Lente de Ritch para trabeculoplastia.

Parámetros del láser

En la Tabla 1 se describen los parámetros utilizados para realizar la SLT.

¿Qué potencia debe aplicarse?

Se recomienda empezar con 0,8 mJ, pero debe ser ajustada entre 0,2 y 1,7 mJ para cada caso concreto. En ángulos muy pigmentados es mejor iniciar con potencias más bajas, de 0,6-0,8 mJ, e incluso se recomienda comenzar con 0,4 mJ en glaucoma pigmentario y/o considerar tratar menos extensión de la malla trabecular. La energía debe ajustarse para obtener unas finas burbujas en cantidad moderada.

Tratamiento después de la SLT

- La apraclonidina o la brimonidina son adecuadas para tratar los picos hipertensivos. Es razonable intentar prevenirlos según se especifica en el apartado de preparación.
- Antiinflamatorios no corticoideos o corticoideos 3-4 veces al día durante 4-7 días.

Algunos autores recomiendan no poner ningún tipo de tratamiento después del procedimiento, pero los autores de esta revisión recomiendan utilizarlo.

En pacientes que ya están con tratamiento antiglaucomatoso, se recomienda continuar con el mismo tratamiento después del procedimiento.

Seguimiento

Debe individualizarse, pero es recomendable evaluar al paciente 1 hora después de la SLT para comprobar si hay picos de hipertensión ocular e inflamación en la cámara anterior, principalmente en casos de glaucoma avanzado, pseudoexfoliación o malla trabecular muy pigmentada. Además, se recomiendan visitas a las 1 ó 2 semanas, 6 semanas y 3 meses después del procedimiento. En los pacientes con glaucoma pigmentario es conveniente un seguimiento más estrecho.

En los pacientes con tratamiento antiglaucomatoso previo a la SLT, se debe continuar con el mismo tratamiento después del procedimiento y modificarlo de acuerdo con la disminución

de la PIO después de la SLT. Algunos autores recomiendan suspender los análogos de las prostaglandinas.

Indicaciones

Según la Sociedad Europea de Glaucoma⁵, la SLT está indicada para reducir la PIO en pacientes en quienes no está satisfactoriamente controlada con medicamentos (por falta de eficacia, de tolerabilidad o de adherencia al tratamiento), o como tratamiento inicial en los siguientes casos:

- Glaucoma de ángulo abierto.
- Glaucoma pigmentario (GP).
- Glaucoma pseudoexfoliativo (GPXE).
- Hipertensión ocular de alto riesgo.

Además, se ha descrito su uso en pacientes con:

- Glaucoma de tensión normal (GTN)^{6,7}.
- Glaucoma fáquico o pseudofáquico⁸.
- Ángulo cerrado o glaucoma de ángulo cerrado, en los que el ángulo se abre, por lo menos en 180°, después de

realizar una iridotomía (con malla trabecular posterior visible por gonioscopia)⁹.

- En pacientes con TLA previa en los que ésta no ha sido eficaz o ha perdido su eficacia con el tiempo.

También se han publicado series de casos en los que la SLT puede ser eficaz en situaciones especiales. Los estudios incluyen pocos casos, por lo que su evidencia es limitada:

- Para reducir la PIO en pacientes con hipertensión ocular (HTO) secundaria a inyección subtenoniana o intravítrea de acetato de triamcinolona en tratamiento médico hipotensor máximo^{10,11}, o antes de realizar una inyección intravítrea de triamcinolona para prevenir picos de HTO en pacientes con PIO mayor de 21 mmHg y que necesitan una inyección intravítrea de triamcinolona¹².
- Pacientes con glaucoma secundario a aceite de silicona emulsificado después de vitrectomía *pars plana*¹³.

Eficacia

En general la SLT es relativamente segura y eficaz para el tratamiento de pacientes con glaucoma, según lo demuestran

Autor	Katz <i>et al.</i> (2012) ¹⁶	Lai <i>et al.</i> (2004) ¹⁷	Nagar <i>et al.</i> (2005) ¹⁸	Nagar <i>et al.</i> (2009) ¹⁹
Tipo de glaucoma	GPAA, GPXE, HTO	GPAA, HTO	GPAA, HTO, SDP, GPXE	GPAA, HTO
Características de la SLT	0,2-1,2 mJ, 360°	1,0 ± 0,1 mJ, 360°	0,2 - 1,7 mJ, 25-30 impactos (90°), 48-53 impactos (180°), 93-102 impactos (360°)	0,2-1,4 mJ, 100 impactos, 360°
Duración del estudio	1 año	5 años	1 año	4-6 meses
Nº de ojos incluidos	67	29	180°: 49 360°: 44	20
PIO inicial (mmHg)	25,0 ± 2,2	26,8 ± 5,6	-	26,1 ± 4,0
Reducción de la PIO (%) con SLT	26,4	31,2	-	18
Éxito con SLT vs. tratamiento médico	No se necesitó tratamiento adicional para alcanzar la PIO objetivo: SLT: 89% Tratamiento médico: 73%	PIO <21 mmHg con o sin tratamiento máximo: SLT: 83% Tratamiento médico: 72%	Reducción ≥ 20%: Latanoprost 90% 180°: 65% 360°: 82% Reducción ≥ 30%: Latanoprost 78% 180°: 48% 360°: 59% La tasa de éxito fue mayor con Latanoprost que con SLT 90° (el grupo de 90° no terminó el estudio por baja eficacia)	Reducción de la PIO ≥ 20%: SLT: 75% Tratamiento médico: 73%

GPAA: glaucoma primario de ángulo abierto; GPXE: glaucoma pseudoexfoliativo; HTO: hipertensión ocular; PIO: presión intraocular; SDP: Síndrome de dispersión de pigmento; SLT: trabeculoplastia selectiva.

Tabla 2. Estudios que comparan la eficacia hipotensora de la SLT y del tratamiento médico.

diferentes estudios, con una reducción de la PIO entre el 7,7% y el 35,1%¹⁴.

Melamed *et al.*¹⁵, en un estudio que incluyó 45 ojos de pacientes nuevos con diagnóstico de GPAA o HTO, después de 18 meses de seguimiento encontraron una reducción de la PIO del 30% respecto a la inicial, después de aplicar SLT en 180° de la malla trabecular. El 89% de los pacientes mostraron un descenso absoluto superior a 5 mmHg, y sólo dos ojos (4%) no respondieron al tratamiento con SLT.

En varios estudios controlados y aleatorizados que comparan la eficacia de la SLT con el tratamiento médico en pacientes con GPAA o HTO (Tabla 2) no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la eficacia hipotensora de la SLT (en 360°) y la del tratamiento médico.

La reducción de la PIO después de la SLT varía con el tipo de glaucoma y el tiempo de seguimiento en los grupos de GPXE, GP y GTN (Tabla 3).

En el grupo de pacientes con ángulo cerrado o glaucoma primario de ángulo cerrado, en los que el ángulo se abre por lo menos 180° después de iridotomía, se ha publicado un estudio

que incluye 96 ojos que se aleatorizaron al grupo de SLT y 99 a recibir travaprost (0,004%). A los 6 meses de seguimiento se encontró que la reducción de la PIO fue de 16,9% para el grupo de SLT y del 18,5% para el grupo de tratamiento con análogos de prostaglandinas, y fue necesario tratamiento médico adicional en el 22% de los pacientes del grupo de SLT en comparación con el 8,0% del grupo de tratamiento médico⁹.

En pacientes con HTO secundaria a inyección subtenoniana o intravítrea de acetato de triamcinolona en tratamiento médico hipotensor máximo, los estudios publicados incluyen muy pocos pacientes (4-7 pacientes) y el porcentaje de reducción de la PIO oscila entre el 30% y el 50% después de la SLT^{10,11}.

Además, la SLT en 360° parece ser una opción segura y eficaz en pacientes fáquicos o pseudofáquicos con GPAA o HTO. Después de 1 año, la reducción de la PIO en el grupo de pacientes fáquicos fue del 25,7%, y en el de pseudofáquicos fue del 23,7%. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en el efecto hipotensor de la SLT, en el porcentaje de reducción de la PIO ni en la tasa de éxito entre estos grupos de pacientes en 1 año de seguimiento⁸.

Autor	Tipo de glaucoma	Nº de ojos	Tiempo de seguimiento (meses)	PIO basal (mmHg)	Reducción de la PIO (en % o mmHg)	Grados de la malla trabecular tratados	Probabilidad acumulada de éxito o tasa de éxito
Shazly <i>et al.</i> ²⁰ (2011)	GPXE	18	30	18,3 ± 4,7	5,3 ± 3 mmHg	180°	La PIO no volvió a la inicial y/o no necesitó tratamiento adicional: 74%
Koucheki <i>et al.</i> ²¹ (2012)	GPXE	22	16,6 ± 4,3	22,3 ± 3,9	16,6%	360°	--
	GP	23	16,6 ± 4,3	22,1 ± 4,9	14,5%	360°	--
Ayala ²² (2014)	GP	30	48	25,5 ± 4,0	7,5 mmHg	180°	Reducción de la PIO >20% sin tratamiento adicional: 12 meses: 85% 24 meses: 67% 36 meses: 44% 48 meses: 14%
Lee <i>et al.</i> ⁶ (2015)	GTN	41	12	16,1 ± 2,2	14,7%	360°	Reducción de la PIO >20% sin tratamiento adicional: 22%

GP: glaucoma pigmentario; GPXE glaucoma pseudoexfoliativo; GTN: glaucoma de tensión normal; PIO: presión intraocular.

Tabla 3. Eficacia hipotensora de la SLT en distintos tipos de glaucoma.

¿Cuántos grados del ángulo iridocorneal se deben tratar?

Los diferentes estudios apoyan la aplicación de SLT en 180° o en 360° de la malla trabecular en términos de eficacia y tolerabilidad. Parece claro que tratar solo 90° no es eficaz¹⁸. En un metaanálisis con 42 estudios en los que se evalúa la eficacia hipotensora de la SLT a 12 meses o más de seguimiento, el 66,6% de los estudios describen el tratamiento en 180°, con una reducción de la PIO entre el 7,7% y el 35,1%. El 33% restante de los estudios la aplican en 360° y obtienen una reducción de la PIO entre el 16,7% y el 35% de la inicial. Sólo un estudio trata 270° y logra un 16,1% de reducción de la PIO¹⁴.

Contraindicaciones

En la literatura no se mencionan contraindicaciones específicas para la SLT, pero no debería aplicarse en:

- Glaucoma neovascular.
- Glaucoma congénito.
- HTO o glaucoma con ángulo iridocorneal difícilmente visible.

Es recomendable evitarla en caso de glaucoma inflamatorio.

¿Influye el uso de análogos de las prostaglandinas en la eficacia y/o seguridad de la SLT?

El uso de análogos de las prostaglandinas antes y después de la SLT es controvertido. Algunos estudios muestran que no afecta al resultado de la SLT. Un estudio prospectivo, con 1 mes de seguimiento, que comparó el grado de inflamación (con láser *flare meter*) y el valor de la PIO de un grupo de pacientes en tratamiento con análogos de prostaglandinas (PG, n = 78) con otro grupo con distinto tipo de medicamentos hipotensores (n = 40), encontró que el grado de inflamación y la reducción de la PIO no mostraban una diferencia significativa²³. Sin embargo, en otro estudio en el que se compararon pacientes con uso de PG y pacientes en tratamiento con combinación fija de timolol/dorzolamida (TDFC), la tasa de éxito después de la SLT al año fue del 50,0 ± 16% (DE) en los ojos en tratamiento con PG y del 78,6 ± 11% en los ojos en tratamiento con TDFC (p = 0,041). Este

estudio concluyó que la SLT parece ser más efectiva en los pacientes que usan TDFC que en aquellos que usan PG²⁴.

Uso de antiinflamatorios después de la SLT

No hay consenso sobre el uso de antiinflamatorios corticoides o no corticoides después de la SLT. Jinapriya *et al.*²⁵ evaluaron el efecto de la terapia antiinflamatoria sobre la eficacia de la SLT. Aleatorizaron a 125 pacientes, con GPAA o HTO sin trabeculoplastia con láser previa, en tres grupos: uno con placebo (lágrimas artificiales), otro grupo con acetato de prednisolona al 1%, y otro grupo con ketorolaco (1 gota 4 veces al día por 5 días en todos los grupos). Después de realizar SLT en 180°, la reducción de la PIO fue similar en todos los grupos. La inflamación de la cámara anterior a la hora, 2 días y 1 mes después de la SLT tampoco fue significativamente diferente en ninguno de los grupos (p > 0,2 para todas las comparaciones). Finalmente, la tasa de fracaso fue también similar y sin diferencias entre los grupos. Al año, un 18-22% de los pacientes mantuvieron una reducción del 20% de la PIO en los tres grupos de estudio. La terapia antiinflamatoria después de la SLT no parece influir en la reducción de la PIO. En este estudio en pacientes con PIO basal baja, la SLT mostró una eficacia limitada para descender la PIO.

Factores predictivos de la eficacia hipotensora de la SLT

La PIO alta previa al procedimiento es un factor que se ha encontrado fuertemente relacionado a la eficacia de la SLT después de 1 año de seguimiento. La edad, el sexo, otros factores de riesgo de glaucoma, TLA previa, tipo de glaucoma y el grado de pigmento en la malla trabecular no fueron factores predictivos de éxito²⁶. Una PIO previa baja se asocia con una menor eficacia²⁷, y el uso de tres medicamentos hipotensores antes de la SLT se ha relacionado con un mayor riesgo de fracaso de la SLT²⁸. Además, la SLT parece ser menos eficaz en pacientes diabéticos²¹.

SLT en pacientes que han sido tratados anteriormente con TLA

Puesto que la SLT no produce cicatrización en la malla trabecular, Latina *et al.*²⁹ proponen que los pacientes con TLA

previa pueden lograr una disminución adicional de la PIO con la SLT. Realizaron SLT en 23 pacientes a quienes previamente se les había tratado con TLA, y demostraron un 24% de efecto hipotensor adicional. Otros estudios también demuestran cierta eficacia de la SLT en pacientes en quienes ha fallado la TLA. Aunque la evidencia es limitada, puede afirmarse que realizar SLT es una opción razonable en aquellos pacientes que anteriormente han recibido tratamiento con TLA.

¿Cuánto tiempo dura el efecto hipotensor de la SLT?

La duración del efecto hipotensor de la SLT no es permanente, aunque faltan estudios que comprueben su efecto a largo plazo. En un estudio retrospectivo de 120 ojos de 120 pacientes se observó que el promedio de tiempo hasta el fracaso de la SLT fue de 18 meses³⁰.

Efectos adversos

Se han descrito diferentes efectos secundarios o complicaciones, con distintos grados de gravedad y frecuencia. Sin embargo, los efectos adversos serios han sido muy raros.

Wong *et al.*¹⁴ en un meta-análisis sobre la eficacia de la SLT identificaron 42 estudios que describen efectos secundarios de la SLT, y los más frecuentes fueron:

- Picos transitorios de HTO (34 estudios, frecuencia de 0-62%).
- Inflamación en la cámara anterior (30 estudios, frecuencia de 0-89,3%).
- Dolor/discomfort (19 estudios, frecuencia de 0-58%).

Se ha encontrado HTO marcada y sostenida después del láser en pacientes con ángulos muy pigmentados, o glaucoma pigmentario, en una serie de cuatro pacientes, de los cuales tres necesitaron trabeculectomía. En estos casos, los autores recomiendan realizar el procedimiento con menor energía, restringir el número de impactos o tratar menos cantidad de circunferencia del ángulo, además de una monitorización más estrecha³¹.

También se han publicado tres casos de edema macular cistoide, pero tenían además otros factores de riesgo, como oclusión de rama venosa de retina o diabetes, por lo que la SLT debería usarse con precaución en pacientes predispuestos.

Además, se han descrito pocos casos de edema corneal, descompensación corneal, y reducción transitoria del recuento de células endoteliales y del espesor central corneal.

Un estudio que evaluó la córnea con microscopía especular encontró que el 26% de los pacientes presentaban numerosas manchas oscuras en el endotelio corneal; este hallazgo fue transitorio y desapareció en 1 mes. Las córneas con transparencia reducida, alteraciones del endotelio o depósitos de pigmento, pueden tener riesgo en el futuro de compromiso endotelial, especialmente después de repetidas sesiones de SLT, por lo que en estos casos sería recomendable minimizar el número de disparos y la energía³².

Otros efectos adversos poco frecuentes, pero descritos, son iritis aguda, efusión coroidea, queratitis lamelar difusa después de SLT en un paciente con LASIK (*laser assisted in situ keratomileusis*), edema corneal y haze. También han sido publicados dos casos de hipema en ojos sin neovascularización³³.

¿Es posible o conveniente realizar retratamientos con SLT?

Debido a que la SLT libera menos energía a la malla trabecular (menos del 1% de la energía requerida para la TLA) y produce menos daño tisular, teóricamente puede ser repetida y conseguir una reducción adicional de la PIO. Habitualmente el retratamiento se aplica cuando un tratamiento ha sido exitoso (eficaz) pero su efecto disminuye o desaparece con el tiempo.

En un estudio retrospectivo se incluyeron 44 pacientes con GPAA y presiones no controladas con el tratamiento máximo tolerable, a quienes se había realizado SLT en 360° (SLT-1), la cual fue eficaz por 6 meses o más, pero que perdió su eficacia, y fue seguida por una segunda SLT en 360° (SLT-2). A los 5-8 meses se encontró que la reducción de la PIO de la SLT-1 fue de 4,0 mmHg y la de la SLT-2 fue de 2,9 mmHg. El porcentaje de ojos que alcanzaron una reducción $\geq 20\%$ fue del 50% para la SLT-1 y del 43% para la SLT-2. Los autores concluyen que repetir la SLT en 360° puede ser seguro y eficaz después de que una SLT en 360° inicialmente eficaz haya fallado. Estos resultados se alcanzaron a los 6 meses del primer tratamiento³⁴.

En otro estudio retrospectivo, en el que se evaluó la eficacia del retratamiento a largo plazo, la SLT fue repetida en un intervalo de $28,3 \pm 12,7$ meses después del tratamiento inicial.

A los 24 meses, un 29% y un 39% de los ojos alcanzaron una reducción de la PIO de >20% y $\geq 15\%$ tras repetir la SLT, en comparación con una reducción del 36% y el 54% tras el primer tratamiento ($p > 0,05$). Así pues, repetir la SLT reduce la PIO, pero generalmente esta reducción es más baja que la que ocurre después de la primera SLT³⁵.

La trabeculoplastia selectiva puede requerir varias semanas o meses para alcanzar su máximo efecto hipotensor. Por ello, se recomienda no repetir la SLT antes de los 3 meses después del láser.

SLT versus TLA

La SLT es equivalente a la TLA en términos de reducción de la PIO, y es un procedimiento seguro y eficaz en pacientes con GPAA³⁶.

En un estudio prospectivo, de 5 años de seguimiento, se incluyeron 176 ojos de pacientes con GPAA que fueron aleatorizados a SLT o TLA; estos pacientes no tenían la PIO adecuadamente controlada con tratamiento médico máximo (con o sin TLA previa). El descenso de la PIO fue similar a los 3 años (SLT $6,7 \pm 7,1$ vs. TLA $6,1 \pm 5,1$), a los 4 años (SLT $7,0 \pm 7,7$ vs. TLA $6,3 \pm 5,0$) y a los 5 años (SLT $7,4 \pm 7,3$ vs. TLA $6,7 \pm 6,6$), sin diferencias significativas entre ambas técnicas. Además, la reducción en el número de medicamentos fue equivalente en los dos grupos. El análisis de supervivencia indicó un 50% de fracasos en cada grupo aproximadamente a los 2 años. El efecto hipotensor de la SLT y la TLA fue similar a los 5 años en estos pacientes³⁷. Si se ha observado una reacción inflamatoria algo mayor tras la TLA y menor discomfort y mejor tolerancia con la SLT³⁸.

Tips

- ✓ La SLT es segura y eficaz, principalmente en pacientes con GPAA o HTO.
- ✓ La eficacia de la SLT es similar a la de la TLA y a la del tratamiento médico.
- ✓ La SLT provoca menos cambios tisulares, menos inflamación y es algo mejor tolerada que la TLA.

- ✓ En pacientes con glaucoma pigmentario deben utilizarse potencias más bajas o restringir el área de tratamiento para evitar picos hipertensivos.
- ✓ El retratamiento con SLT de zonas previamente tratadas con SLT o con TLA puede ser eficaz para reducir la PIO.

Bibliografía

1. Latina MA, Park C. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies of pulsed and CW laser interactions. *Exp Eye Res.* 1995;60:359-71.
2. Latina MA, de Leon JM. Selective laser trabeculoplasty. *Ophthalmol Clin North Am.* 2005;18:409-19.
3. Kramer TR, Noecker RJ. Comparison of the morphologic changes after selective laser trabeculoplasty and argon laser trabeculoplasty in human eye bank eyes. *Ophthalmology.* 2001;108:773-9.
4. Beltran-Agullo L, Alaghband P, Obia A, Husain R, Lim KS. The effect of selective laser trabeculoplasty on aqueous humor dynamics in patients with ocular hypertension and primary open-angle glaucoma. *J Glaucoma.* 2013;22:746-9.
5. European Glaucoma Society. *Terminology and guidelines for glaucoma.* 4th Edition. June 2014. p 164-165
6. Lee JWY, Gangwani R, Chan JCH, Lai JSM. Prospective study on the efficacy of treating normal tension glaucoma with a single session of selective laser trabeculoplasty. *J Glaucoma.* 2015;24:77-80.
7. Lee JW, Ho WL, Chan JC, Lai JS. Efficacy of selective laser trabeculoplasty for normal tension glaucoma: 1 year results. *BMC Ophthalmol.* 2015;15:1.
8. Seymenoglu G, Baser EF. Efficacy of selective laser trabeculoplasty in phakic and pseudophakic eyes. *J Glaucoma.* 2015;24:105-10.
9. Narayanaswamy A, Leung CK, Istiantoro DV, Perera SA, Ho CL, Nongpiur ME, et al. Efficacy of selective laser trabeculoplasty in primary angle-closure glaucoma: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133:206-12.
10. Rubin B, Taglienti A, Rothman RF, Marcus CH, Serle JB. The effect of selective laser trabeculoplasty on intraocular pressure in patients with intravitreal steroid-induced elevated intraocular pressure. *J Glaucoma.* 2008;17:287-92.
11. Yuki K, Inoue M, Shiba D, Kawamura R, Ishida S, Ohtake Y. Selective laser trabeculoplasty for elevated intraocular pressure following subtenon injection of triamcinolone acetonide. *Clin Ophthalmol.* 2010;4:247-9.
12. Bozkurt E, Kara N, Yazici AT, Yuksel K, Demirok A, Yilmaz OF, et al. Prophylactic selective laser trabeculoplasty in the prevention of intraocular pressure elevation after intravitreal triamcinolone acetonide injection. *Am J Ophthalmol.* 2001;152:976-91.
13. Alkin Z, Satana B, Ozkaya A, Basarir B, Altan C, Yazici AT, et al. Selective laser trabeculoplasty for glaucoma secondary to emulsified silicone oil after pars plana vitrectomy: a pilot study. *Biomed Res Int.* 2014;2014:469163.
14. Wong MO, Lee JW, Choy BN, Chan JC, Lai JS. Systematic review and meta-analysis on the efficacy of selective laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Surv Ophthalmol.* 2015;60:36-50.
15. Melamed S, Ben Simon GJ, Levkovich-Verbin H. Selective laser trabeculoplasty as primary treatment for open-angle glaucoma: a prospective, nonrandomized pilot study. *Arch Ophthalmol.* 2003;121:957-60.

16. Katz LJ, Steinmann WC, Kabir A. Selective laser trabeculoplasty versus medical therapy as initial treatment of glaucoma: a prospective, randomized trial. *J Glaucoma*. 2012;21:460-8.
17. Lai JS, Chua JK, Than CC, Lam DS. Five-year follow up of selective laser trabeculoplasty in Chinese eyes. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2004;32:368-72.
18. Nagar M, Ognyamade A, O'Brart PD, Marshall J. A randomised, prospective study comparing selective laser trabeculoplasty with latanoprost for the control of intraocular pressure in ocular hypertension and open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2005;89:1413-7.
19. Nagar M, Luhishi E, Shah N. Intraocular pressure control and fluctuation: the effect of treatment with selective laser trabeculoplasty. *Br J Ophthalmol*. 2009;93:497-501.
20. Shazly TA, Smith J, Latina MA. Long-term safety and efficacy of selective laser trabeculoplasty as primary therapy for the treatment of pseudoxfoliation glaucoma compared with primary open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol*. 2011;5:5-10.
21. Kouchehi B, Hashemi H. Selective laser trabeculoplasty in the treatment of open-angle glaucoma. *J Glaucoma*. 2012;21:65-70.
22. Ayala M. Long-term outcomes of selective laser trabeculoplasty (SLT) treatment in pigmentary glaucoma patients. *J Glaucoma*. 2014;23:616-9.
23. Ayala M, Chen E. The influence of topical prostaglandin analogues in inflammation after selective laser trabeculoplasty treatment. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2012;28:118-22.
24. Kara N, Altan C, Satana B, Altinkaynak H, Bozkurt E, Demirok A, *et al*. Comparison of selective laser trabeculoplasty success in patients treated with either prostaglandin or timolol/dorzolamide fixed combination. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2011;27:339-42.
25. Jinapriya D, D'Souza M, Hollands H, El-Defrawy SR, Irrcher I, Smallman D, *et al*. Anti-inflammatory therapy after selective laser trabeculoplasty. A randomized, double-masked, placebo-controlled clinical trial. *Ophthalmology*. 2014;121:2356-61.
26. Hodge WG, Dmji KF, Rock W, Buhrmann R, Bovell AM, Pan Y. Baseline IOP predicts selective laser trabeculoplasty success at 1 year post-treatment: results from a randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*. 2005;89:1157-60.
27. Song J, Lee PP, Epstein DL, Stinnett SS, Herndon LW Jr, Asrani SG, *et al*. High failure rate associated with 180 degrees selective laser trabeculoplasty. *J Glaucoma*. 2005;14:400-8.
28. Lee JW, Liu CC, Chan JC, Lai JS. Predictors of success in selective laser trabeculoplasty for Chinese open-angle glaucoma. *J Glaucoma*. 2014;23:321-5.
29. Latina MA, Sibayan SA, Shin DH, Noecker RJ, Marcellino G. Q-switched 532-nm Nd:YAG laser trabeculoplasty (selective laser trabeculoplasty): a multicenter, pilot, clinical study. *Ophthalmology*. 1998;105:2082-8.
30. Ayala M, Chen E. Predictive factors of success in selective laser trabeculoplasty (SLT) treatment. *Clin Ophthalmol*. 2011;5:573-6.
31. Harasymowycz PJ, Papamatheakis DG, Latina M, De Leon M, Lesk MR, Damji KF. Selective laser trabeculoplasty (SLT) complicated by intraocular pressure elevation in eyes with heavily pigmented trabecular meshworks. *Am J Ophthalmol*. 2005;139:1110-3.
32. Ong K, Ong L, Ong LB. Corneal endothelial abnormalities after selective laser trabeculoplasty (SLT). *J Glaucoma*. 2015;24:286-90.
33. Shihadeh WA, Ritch R, Liebmann JM. Hyphema occurring during selective laser trabeculoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2006;37:432-3.
34. Hong BK, Winer JC, Martone JF, Wand M, Altman B, Shields B. Repeat selective laser trabeculoplasty. *J Glaucoma*. 2009;18:180-3.
35. Khouri AS, Lari HB, Berezina TL, Maltzman B, Fechtner RD. Long term efficacy of repeat selective laser trabeculoplasty. *J Ophthalmic Vis Res*. 2014;9:444-8.
36. Damji KF, Bovell AM, Hodge WG, Rock W, Shah K, Buhrmann R, *et al*. Selective laser trabeculoplasty versus argon laser trabeculoplasty: results from a 1-year randomized clinical trial. *Br J Ophthalmol*. 2006;90:1490-4.
37. Bovell AM, Damji KF, Hodge WG, Rock WJ, Buhrmann RR, Pan YI. Long term effects on the lowering of intraocular pressure: selective laser or argon laser trabeculoplasty? *Can J Ophthalmol*. 2011;46:408-13.
38. Martínez-de-la-Casa JM, García-Feijoo J, Castillo A, Matilla M, Mac  as JM, Ben  tez-del-Castillo JM, *et al*. Selective vs argon laser trabeculoplasty: hypotensive efficacy, anterior chamber inflammation, and postoperative pain. *Eye (Lond)*. 2004;18:498-502.