



Universidad Galileo de Guatemala
Instituto Panamericano Contra la Ceguera
Facultad de Ciencias de la Salud
Postgrado de Especialidad Glaucoma y Cirugía de Catarata

**TRABECULOPLASTIA LÁSER SELECTIVA: EFECTO
HIPOTENSOR OCULAR A CORTO Y LARGO PLAZO EN
GLAUCOMA CON ÁNGULO ABIERTO, EN EL SERVICIO DE
GLAUCOMA DEL IPC.**

Autor: Dra. Kary Belinda Amaya Rodríguez

Revisor Dr. Mario Augusto Gutiérrez

Asesor: Dra. Andrea Alejandra Quintanilla Chacón

Ciudad de Guatemala 2023

ÍNDICE

Portada.....	1
Índice.....	2
Introducción.....	3
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	5
Marco Teórico.....	6
Metodología.....	10
Resultados.....	12
Discusión.....	18
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	20

INTRODUCCIÓN

El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es el más prevalente de los glaucomas de ángulo abierto y una de las principales causas de ceguera en todo el mundo. El tratamiento del GPAA se basa en la reducción de la presión intraocular (PIO) mediante abordajes médicos, quirúrgicos con láser o quirúrgicos incisionales. El beneficio de la reducción de la PIO ha quedado evidenciado por múltiples ensayos clínicos. Sigue sin dilucidarse cuales son las causas del GPAA, pero se conoce que cuando hay PIO elevada por lo general se debe a una mayor resistencia al flujo de salida del humor acuoso a través de la malla trabecular. [1]

Las modificaciones de la malla trabecular para aumentar el flujo de humor acuoso han evolucionado desde la trabeculopuntura con el Q-switched laser ruby a la trabeculoplastia láser de argón (ALT) y aún más actual el uso de trabeculoplastia láser selectiva (SLT).

La SLT se basa en el principio de la fototermólisis selectiva, absorción selectiva de un pulso láser corto para generar y confinar espacialmente el calor a objetivos pigmentados dentro de las células de trabajo de malla trabecular. Se produce un menor daño térmico en la malla lo que ayuda a preservar su anatomía y función pero logrando una disminución del porcentaje de la PIO. [2]

Se define como SLT exitoso a aquel que logra una reducción de la PIO $> 20\%$ al cabo de 1 año. (1) El efecto, después de un SLT exitoso, disminuye con el tiempo, y los pacientes a menudo requieren una intervención adicional, para mantener la presión intraocular objetivo. [10]

El retratamiento con SLT se ha realizado en un intervalo medio de 28.3 ± 12.7 meses después del tratamiento inicial. [13] Las reducciones medias de la PIO después de este han sido comparables con el primer SLT. [12]

OBJETIVO GENERAL

1. Evaluar la eficacia de la trabeculoplastia laser selectiva (SLT) a largo plazo en los pacientes con glaucoma con ángulo abierto en el servicio de glaucoma del Instituto Panamericano Contra la Ceguera. En el periodo de Agosto 2018 a Agosto 2023.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Registrar la presión intraocular previa y posterior al tratamiento con trabeculoplastia láser selectiva de los pacientes con glaucoma con ángulo abierto, en el periodo de seguimiento de 5 años; en el servicio de glaucoma del Instituto Panamericano Contra la Ceguera. En el periodo de Agosto 2018 a Agosto 2023.
2. Identificar el tipo de glaucoma con ángulo abierto que tiene la mejor respuesta al tratamiento con Trabeculoplastia Láser Selectiva documentando el porcentaje de reducción de la presión intraocular previo y posterior a este, en el periodo de seguimiento de 5 años; en el servicio de glaucoma del Instituto Panamericano Contra la Ceguera. En el periodo de Agosto 2018 a Agosto 2023.
3. Determinar el periodo de tiempo en el que es necesario realizar retratamiento con SLT y el porcentaje de reducción de la PIO posterior al retratamiento, en los pacientes con glaucoma con ángulo abierto del IPC.

MARCO TEÓRICO

La Organización Mundial de la Salud considera que en el mundo, hay al menos 1000 millones de personas con deterioro de la visión que podría haberse evitado o todavía no se ha tratado. De estos el glaucoma representa aproximadamente 7.7 millones, siendo así una de las principales causas de ceguera en todo el mundo, solo superada después de las cataratas. Por lo tanto, se considera esta patología un problema de salud pública mundial.

El glaucoma es una enfermedad multifactorial caracterizada por daño en el nervio óptico, con pérdida progresiva del campo visual resultante. (6) El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) o glaucoma crónico de ángulo abierto (GCAA), es una patología multifactorial que se presenta con cambios morfológicos específicos y cuya patogenia apunta tanto a lesiones anatómicas microscópicas de la malla trabecular y de su capa yuxtacanalicular, como a pequeñas disgenesias del seno trabecular que aumentan la resistencia a la salida normal del humor acuoso. (4)

El pilar del tratamiento del glaucoma es la disminución de la presión intraocular (IOP) para ralentizar o prevenir una mayor progresión y pérdida visual. (6)

La trabeculoplastia con láser de argón (TLA) fue la primera identificada en la disminución de presión intraocular, cuya técnica fue reportada en 1979. Se demostró la eficacia y seguridad de la TLA como tratamiento alternativo a los fármacos tópicos en pacientes con diagnóstico de GPAA que no habían recibido tratamiento previo. Los estudios histológicos demostraron que la TLA producía quemaduras y destrucción de la malla uveoescleral con daño térmico en estructuras colaterales, lo que genera posteriormente la formación de membranas sobre la malla trabecular por migración de células endoteliales, siendo estas las responsables de la falla del efecto a largo plazo. El daño que produce sobre la malla trabecular causa limitaciones en el tratamiento médico a futuro de igual manera la dificultad de conseguir un efecto beneficioso al repetir el tratamiento láser. (4)

En 1995 Mark Latina y Carl Park introdujeron la Trabeculoplastia Láser Selectiva (aprobada por la FDA en marzo del 2001) como alternativa de la TLA para la disminución de presión intraocular en el GPAA mediante la utilización de un Nd:YAG láser, y basada en el principio de selectividad celular; selectiva absorción de la radiación óptica que causa daño térmico sobre las estructuras pigmentadas únicamente. (4)

El mecanismo exacto aún no se comprende completamente; existen 3 teorías propuestas con respecto a la reducción de la presión intraocular después de la trabeculoplastia láser selectiva, un efecto mecánico, un efecto biológico/bioquímico y un efecto de división celular. (1) Se sugiere que la inflamación inducida por SLT aumenta la permeabilidad de las células endoteliales del canal de Schlemm. (10)

En la SLT ocurre disrupción o muerte solamente de las células pigmentadas de la malla trabecular con la producción de efectos biológicos de acción inmediata. Estos efectos biológicos comprenden la liberación de agentes vasoactivos y quimiotácticos como citoquinas, interleuquinas y factor de necrosis tumoral alfa. Estos factores se encargan de la activación de macrófagos y otros factores que afectan de manera directa o indirecta el flujo de salida del humor acuoso. (4)

Estas citoquinas se unen a las células endoteliales del canal de Schlemm y crean una disrupción de la unión celular estrecha que es el sitio de control para el drenaje del humor acuoso. La abertura de la barrera de las células endoteliales del canal de Schlemm produce un aumento de salida del humor acuoso y en consecuencia, un descenso de la presión intraocular. Además, estimula sistemas intrínsecos de remodelación de la malla trabecular sin causar daños térmicos o mecánicos observables en el área que sufrió el impacto láser. (4) No solo hay reducción de la PIO en el ojo tratado sino también un descenso de PIO de aproximadamente un 10% en el ojo contralateral. Esto sostiene la teoría de la respuesta biológica generada por el mecanismo de acción de la SLT. (4)

Los medicamentos antiglaucomatosos se usan comúnmente como tratamiento de primera línea para el glaucoma, pero incluyen desventajas, como efectos adversos de los medicamentos, uso repetido de los medicamentos y costos médicos. La eficacia del tratamiento puede verse disminuida si los pacientes no lo cumplen. La terapia médica antiglaucomatosos a tiene amplias fluctuaciones en los resultados de la PIO debido a efectos mínimos o al no uso de los medicamentos en los momentos adecuados, además induce daño en la superficie ocular lo que empeora el pronóstico de la cirugía de glaucoma. (5)

La SLT es una opción de tratamiento inicial preferida para el GPAA en lugar de la terapia farmacológica y también se utiliza como terapia complementaria a la medicación. (5) Este método requiere que el ángulo iridocorneal sea abierto aunque puede ser una opción para reducir aún más la PIO en ojos con ángulo cerrado con grados considerables de malla trabecular visible después de la iridotomía, especialmente en ojos altamente pigmentados. (7)

El efecto, después de un SLT exitoso, disminuye con el tiempo, y los pacientes a menudo requieren una intervención adicional, para mantener la PIO objetivo. (10) Se define como SLT exitoso a aquel que logra una reducción de la PIO $> 20\%$ al cabo de 1 año. (1)

Las tasas de éxito de la SLT están entre el 24 y el 68% después de cuatro años de seguimiento. El tratamiento con SLT parece ser tan eficaz como el ALT para reducir la PIO durante un período de 5 años. Se han encontrado tasas medias de reducción de la PIO alrededor de 4 a 6 mmHg a corto plazo (6 meses) en comparación con a la PIO antes del tratamiento SLT. (3)

El efecto de la SLT en la PIO a largo plazo es más difícil de estimar porque los promedios de PIO generalmente solo incluyen los ojos controlados todos los días y no reflejan los ojos en los que el tratamiento falla y que requieren un complemento terapéutico. (3)

La edad, el sexo, el tipo de glaucoma de ángulo abierto, el grado de pigmentación de la malla y otros factores de riesgo de glaucoma no predijeron el éxito de la SLT. Sin embargo, el éxito se ha predicho significativamente por la PIO inicial. La PIO inicial puede ser un fuerte indicador del éxito final después del SLT, esta condición sólo se cumple si la PIO previa al SLT es relativamente alta. (1)

Existe un número significativo de pacientes que no responden bien al tratamiento inicial con SLT. Por lo tanto, la repetibilidad de SLT ha adquirido una enorme importancia en los últimos años. (10) Las respuestas repetidas de SLT mostró que es eficaz para lograr el control de la PIO en los ojos con GPAA que requieren un nuevo tratamiento dentro de los 18 meses posteriores a la SLT inicial. Después de repetir el SLT, el efecto acumulativo del SLT inicial y de repetición puede proporcionar una duración equivalente y posiblemente más larga del beneficio de la clínica que después del SLT inicial solo. Repetir SLT es seguro, con un mínimo de efectos secundarios relacionados con el láser. (6)

Se ha documentado que la reducción de la PIO después del tratamiento con SLT en pacientes con glaucoma pigmentario parece mantenerse durante aproximadamente 2 años, luego la eficacia del tratamiento con láser disminuye. Se debe tomar en cuenta la disminución de la dosis de láser utilizada en este grupo especial de pacientes para evitar complicaciones a la hora de realiza un retratamiento. (8)

Se ha demostrado la eficacia de la repetición de SLT en 360°, y el éxito se define principalmente como una reducción del $\geq 20\%$ de la PIO. Se puede repetir SLT junto con otros tratamientos auxiliares, con el fin de lograr una mayor reducción de la PIO; o realizar una repetición de SLT con

180 ° o menos, para lograr una reducción objetivo suficiente de la PIO. El ajuste de energía recomendado para el retratamiento es 0,1 MJ menos que los niveles umbrales que causan la formación de burbujas. Se opta también por realizar SLT a 180°, ya sea superior/inferiormente o nasal/temporalmente y se recomienda el uso de menos energía, pero aumentando los puntos de aplicación, para evitar la inflamación y las cicatrices. El ajuste óptimo para SLT sigue siendo incierto, sin embargo, la eficacia de repetición de SLT en 360°, también debe aplicarse en 180°, o incluso 90°; aunque el aumento del tratamiento aún puede ser necesario para alcanzar el umbral terapéutico. (10)

La mayoría de los efectos secundarios reportados, como la incomodidad, el enrojecimiento y la elevación de la PIO, fueron leves y transitorios. En el manejo del paciente, no existe una diferencia significativa entre la repetición de SLT y la SLT inicial. (10) Si el SLT primario no tiene éxito, o sus efectos disminuyen, se debe alentar repetir el SLT, con una eficacia comparable y bajas tasas de complicaciones. (10)

Repetir SLT podría ser una opción de tratamiento eficaz para reducir la PIO. Su efecto reductor de la PIO es significativo, y sus efectos secundarios son mínimos. Esto es especialmente importante cuando otros tratamientos, como medicamentos y gotas para los ojos, implican problemas con los efectos secundarios, el cumplimiento del paciente y el costo. Repetir SLT puede permitir a algunos pacientes interrumpir el uso de medicamentos o gotas para los ojos y eliminar estas preocupaciones. Sin embargo, los efectos de la repetición de la SLT pueden no ser permanentes, y los pacientes pueden requerir un procedimiento SLT adicional o la reanudación de tratamientos farmacológicos para reducir la PIO a medida que la PIO vuelve a subir. El tercer SLT puede ser efectivo hasta 24 meses después del procedimiento; sin embargo, los estudios actuales son limitados. (11)

Las posibles consecuencias de la repetición continua de los tratamientos con SLT siguen siendo desconocidas. Por lo tanto, si bien un tercer SLT también puede ser una opción de tratamiento válida. (9)

MATERIALES Y METODOS

Estudio retrospectivo de serie de casos con seguimiento a largo plazo, en el Instituto Panamericano Contra la Ceguera, en el servicio de glaucoma desde agosto 2018 hasta agosto del 2023.

Se registraron los valores de presión intraocular previa al SLT y posterior a SLT a la 1 semana, al mes, a los 3 meses y a los 12 meses. Se documentó el efecto hipotensor previo a la necesidad de realizar un tratamiento adicional con SLT. Se realizó un registro del número de pacientes que requirieron retratamiento con SLT y se correlacionaron las características clínicas de presión intraocular y tiempo transcurrido, a la fecha que se realizó el retratamiento. Se utilizaron los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
<ul style="list-style-type: none">- Glaucoma con ángulo abierto.- Glaucoma con ángulo cerrado que posterior a la realización de iridotomía periférica se logra visualizar la malla trabecular.- Pacientes mayores de edad	<ul style="list-style-type: none">- Pacientes que no colaboran- Pacientes con glaucoma uveítico- Glaucoma por trauma- Glaucoma neovascular- Pacientes que en el seguimiento requirieron cirugía.- Paciente que no cumplieron con las citas de seguimiento

TÉCNICA DE TRABECULOPLASTIA LÁSER SELECTIVA

Procedimiento Preoperatorio

1. Examine el ángulo de la cámara anterior mediante gonioscopia.
2. Identificar puntos de referencia para planificar el área del tratamiento con láser.
3. Aplicar una gota de pilocarpina al 1% para producir miosis, para mejorar la visualización del ángulo y facilitar el tratamiento con láser.

Instrumentación

1. Láser Nd:YAG con conmutación Q y frecuencia duplicada Coherent Selecta 7000 que emite a 532 nm (Coherent Inc., Palo Alto, California, US.).
2. Lente de gonioscopia Latina de 1 espejo o lente de trabeculoplastia Ritch.

Procedimiento

1. Aplicar anestésico tópico y un agente β -adrenérgico tópico para prevenir elevaciones de la presión intraocular post láser.
2. Colocar lente de gonioscopia con solución de metilcelulosa.
3. Examinar todo el ángulo, identificando puntos de referencia antes proceder.
4. Parámetros del láser.
 - a. Tamaño del punto: 400 μm .
 - b. Duración: 3 nseg.
 - c. Potencia: Comenzar con $\sim 0,8$ MJ y luego la energía se titula a umbral de energía.
5. Aplicar punto láser.
 - a. Aplicar en la unión de la malla trabecular anterior no pigmentada y la malla trabecular pigmentada posterior. Nota: El tamaño del punto de 400 μm del sistema es lo suficientemente grande como para irradiar toda la altura anteroposterior de la malla trabecular.
 - b. Enfoque el haz de orientación en la ubicación deseada.
 - c. Incline la lente de contacto según sea necesario para producir un punto redondo, no elíptico.
 - d. Gire la lente según sea necesario para mantener el sitio de aplicación centrado en el espejo.
 - e. Usando el modo de ráfaga única, aplicar 50–55 puntos de láser contiguos, pero no superpuestos a lo largo de 360 grados.
 - f. La energía umbral para la formación de burbujas se determina comenzando en 0,8 MJ; la energía se incrementa en 0,1 MJ hasta que se observa la formación de burbujas.
 - g. Una vez identificada la energía umbral, o si ya se observa formación de burbujas a 0,8 MJ, la energía del láser se reduce en 0,1 MJ hasta que no se observe formación de burbujas.

Procedimiento Postoperatorio

1. AINE tópico cada 12 horas por 1 semana.
2. Continuar con los medicamentos para el glaucoma previos al láser hasta que se demuestre una respuesta hipotensora y luego disminuir gradualmente de manera conservadora.

Citas de seguimiento

1. Seguimiento en 1 semana, 4 semanas y posteriormente 3 meses después según lo indicado para el paciente.
2. Control de la presión ocular en cada visita.

RESULTADOS

Se incluyó a 22 pacientes con diagnóstico de glaucoma con ángulo abierto, un total de 43 ojos y quienes cumplieron con las citas de seguimiento que serían tomadas en cuenta en el estudio.

De este total de casos 13 pacientes eran mujeres y 9 hombres, en edades que oscilaban entre los 37 a 68 años de edad. Siendo el GPAA el más prevalente dentro del género femenino, y los glaucomas con ángulo abierto secundario a pseudoexfoliación, pigmentario, esteroides y posterior a iridotomía periférica en el género masculino. Se hizo un registro de la PIO y la terapia previa al SLT, así como de las presiones intraoculares subsiguientes a los 3 meses, 6 meses y 1 año; también la reducción de la terapia antiglaucomatosa final.

TABLA 1. REGISTRO TOTAL DE PACIENTES, PRESIÓN INTRAOCULAR PREVIA A SLT Y POST SLT EN CITAS DE SEGUIMIENTO

Nº	GLAUCOMA	PIO PRE		TERAPIA	SLT	PIO 3 MESES		PIO 6 MESES		PIO 12 MESES		TERAPIA POST
		OD	OS			OD	OS	OD	OS	OD	OS	
Caso 1	GPAA	16	14	0	16/1/18	12	13	15	15	14	15	0
Caso 2	GPAA	16	16	2	29/5/18	12	11	12	12	12	12	2
Caso 3	GAA/IP	13	13	2	26/6/18	11	13	12	13	10	10	2
Caso 4	GAA/IP	14	12	3	12/7/18	10	11	11	11	12	12	3
Caso 5	GPAA	12	12	1	30/8/18	10	10	13	13	18	17	2
Caso 6	GPAA	12	12	1	10/1/19	10	10	14	15	15	14	0
Caso 7	GPAA	16	14	0	23/10/20	15	15	11	12	15	15	1
Caso 8	GPAA	12	13	3	5/1/21	10	10	10	11	12	12	2
Caso 9	GPAA	14	14	2	12/1/21			12	12	12	12	2
Caso 10	GAA/IP	15	17	0	12/1/21	13	13	12	12	13	12	2
Caso 11	GPAA	10	10	1	25/3/21	10	10	10	10	10	10	0
Caso 12	GPAA	16	16	1	13/5/21	8	9	12	12	12	12	1
Caso 13	GPAA	13	14	0	3/6/21	10	11	10	10	10	10	1
Caso 14	GMA PSX	15	12	3	24/6/21	14	14	12	14	17	15	2
Caso 15	GMA JUVENIL	14	14	0	29-jun	14	12	12	12	12	12	0
Caso 16	GPAA	14	15	0	2/7/21	10	10	10	10	11	11	1
Caso 17	GPAA	14	12	2	28/10/21	12	12	12	11	12	12	1
Caso 18	GPAA	17	17	1	4/1/22	14	16	13	15	13	14	1
Caso 19	GAA/ Esteroides	12	12	2	20/1/22	10	9	11	11	11	11	0
Caso 20	GAA / Esteroides	10	10	1	7/3/22	10	10	14	14	10	10	2
Caso 21	GAA Pigmentario	14	14	2	25/4/22			13	13	13	13	1
Caso 22	GAA/Esteroides	20		4	8/12/21	16		16		15		3

GPAA: Glaucoma Primario de Ángulo Abierto; GAA/IP: Glaucoma de Ángulo Abierto posterior a Iridotomía Periférico; GMA: Glaucoma; PSX: Pseudoexfoliativo.

La distribución por tipo de glaucoma es la siguiente: 13 casos tenían Glaucoma Primario de Ángulo Abierto, 3 casos con Glaucoma de Ángulo Abierto secundario a esteroides y 3 con Glaucoma de Ángulo Abierto posterior a realizar iridotomía Periférica, 1 caso con Glaucoma Juvenil, 1 caso con Glaucoma Pigmentario y 1 caso con Glaucoma Pseudoexfoliativo.

TABLA 2: TIPOS DE GLAUCOMA QUE SE SOMETIERON A TRATAMIENTO CON SLT

TIPO DE GLAUCOMA	Nº DE CASOS	Nº DE OJOS
Glaucoma Juvenil	1	2
Glaucoma Pigmentario	1	2
Glaucoma Pseudoexfoliativo	1	2
Glaucoma Primario de Ángulo Abierto	13	26
Glaucoma Secundario a Esteroides	3	5
Glaucoma con Ángulo Abierto posterior a Iridotomía Periférica	3	6

Se demostró que había una reducción en promedio de la presión intraocular al año de realizada la Trabeculoplastia Laser Selectiva de 11.65% para todos los tipos de glaucoma.

El tipo de glaucoma que mejor respondió al tratamiento con SLT, obteniendo una reducción de la PIO del 17.85% al año de realizado el SLT fue el Glaucoma de Ángulo Abierto posterior a la realización de una iridotomía periférica, esto debido a que la disminución de la presión intraocular en estos casos se debió a 2 mecanismos, la apertura del ángulo y el aumento de la permeabilidad de la malla trabecular, potenciando así el incremento en la reducción de la PIO. Seguindo de Glaucoma Juvenil y Glaucoma inducido por esteroides con 14.28% y 10.93% respectivamente.

TABLA 3: REDUCCIÓN DE PRESIÓN INTRAOCULAR (PIO) SEGÚN TIPO DE GLAUCOMA Y CITA DE SEGUIMIENTO

TIPO DE GLAUCOMA	PIO PRE SLT	PIO 3 MESES POST	PIO 6 MESES POST	PIO 12 MESES POST	Reducción PIO mmHg	Reducción PIO %
GPAA	13.88	11.25	12	12.76	1.12	8.06%
GPAA / Esteroides	12.8	11	13.2	11.4	1.4	10.93%
GAA (IP)	14	11.83	11.83	11.5	2.5	17.85%
Glaucoma Juvenil	14	13	12	12	2	14.28%
Glaucoma Pigmentario	14		13	13	1	7.14%
Glaucoma PSX	13.5	14	13	16	2.5 (↑)	18.50% (↑)

GPAA: Glaucoma Primario de Ángulo Abierto; GAA/IP: Glaucoma de Ángulo Abierto posterior a Iridotomía Periférica; GMA: Glaucoma; PSX: Pseudoexfoliativo.

La PIO inicial es un fuerte indicador del éxito final después del SLT, esta condición sólo se cumple si la PIO previa al SLT es relativamente alta. Los niveles de PIO que mejor respondieron a SLT son aquellos que se encuentran en el intervalo de 16-18mmHg, obteniendo una reducción de 4.11 mmHg a los 3 meses que equivale al 25.16% de la PIO inicial. Con un resultado relativamente sostenido al año de realizado el SLT con una reducción del 21.12% de la PIO.

TABLA 4: COMPORTAMIENTO DE LA REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR SEGÚN PIO INICIAL A CORTO Y LARGO PLAZO

INTERVALO PIO	PIO PRE	PIO 3 MESES	Reducción PIO mmHg	% Reducción PIO	PIO 6 MESES	mmHg Reducción PIO	% Reducción PIO	PIO 12 MESES	mmHg Reducción PIO	% Reducción PIO
10-12mmHg	11.42	10.42	1	8.75%	12.21	0.79 (↑)	6.90%(↑)	12.64	1.22(↑)	10.60%(↑)
13-15mmHg	13.94	11.86	2.08	14.92%	11.78	2.16	15.49%	12.21	1.73	12.41%
16-18mmHg	16.33	12.22	4.11	25.16%	12.66	3.67	22.47%	12.88	3.45	21.12%
19-21mmHg	20	16	4	20%	16	4	20%	15	5	25%

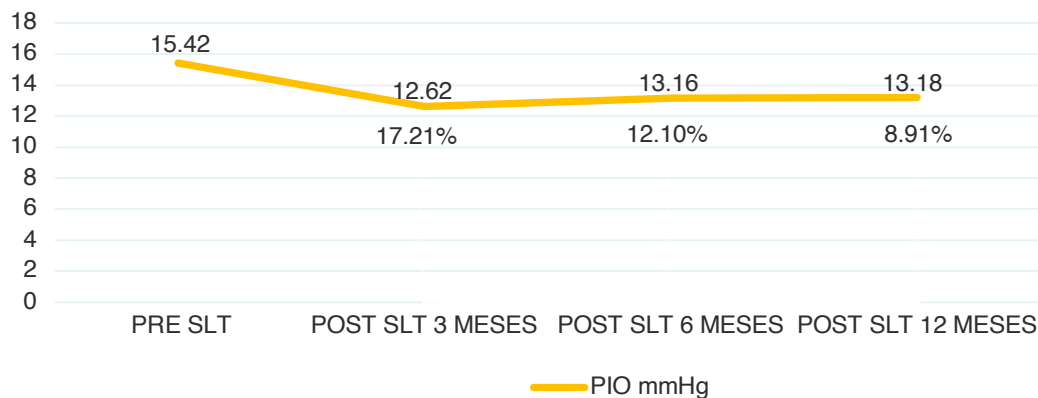
Posterior al tratamiento con SLT se logró establecer una reducción de la presión intraocular al término de un año en 16 casos. De estos, 9 tuvieron una reducción de la presión intraocular y además reducción en el número de moléculas (1 molécula) en su tratamiento. En 8 casos no hubo reducción en el número de moléculas, pero si reducción de la presión intraocular.

TABLA 5. REGISTRO DEL NÚMERO DE MOLÉCULAS USADAS EN EL TRATAMIENTO DE GLAUCOMA PREVIO Y POSTERIOR AL SLT

Nº CASOS	TERAPIA PREVIA A SLT	TERAPIA 12 MESES POST SLT	# MOLÉCULAS REDUCIDAS	REDUCCIÓN PIO mmHg 12 MESES POST SLT
Caso 1	0	0	0	0.5
Caso 2	2	2	0	4
Caso 3	2	2	0	3
Caso 4	3	3	0	1
Caso 5	1	2	1	5.5
Caso 6	1	0	1	2.5
Caso 7	0	1	1	0
Caso 8	3	2	1	0.5
Caso 9	2	2	0	2
Caso 10	0	2	2	3.5
Caso 11	1	0	1	0
Caso 12	1	1	0	4
Caso 13	0	1	1	3.5
Caso 14	3	2	1	2.5
Caso 15	0	0	0	2
Caso 16	0	1	1	3.5
Caso 17	2	1	1	1
Caso 18	1	1	0	3.5
Caso 19	2	0	2	1
Caso 20	1	2	1	0
Caso 21	2	1	1	1
Caso 22	4	3	1	5

En base a la presión intraocular previa al SLT se obtuvo en promedio una reducción del 17.21% de la PIO inicial al plazo de 3 meses, máxima reducción de la PIO a este plazo. Esto con una reducción paulatina del efecto del SLT a los 6 meses y al año; 12.10% y 8.91% respectivamente.

GRAFICA 1. PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE LA PIO EN TODOS LOS TIPOS DE GLAUCOMA, A CORTO Y LARGO PLAZO



Durante el periodo de seguimiento a los pacientes que se realizaron SLT, fue indicado retratamiento a un total de 16 pacientes que equivale al 72.72% de la muestra, al promedio de 30.93 meses que equivalen a 2.57 años. Obteniendo con el retratamiento la misma efectividad del primer SLT al plazo de 3 meses.

TABLA 6. PERIODO DE TIEMPO TRANSCURRIDO PARA RE TRATAMIENTO CON SLT Y SU EFECTIVIDAD

N° CASOS	PIO PRE		FECHA DE RE SLT	PIO POST		CONTROL	MESES PARA RE SLT
	OD	OS		OD	OS		
Caso 6	12	13	5/1/21	10	9	3m	24
Caso 3	14	14	11/9/21	12	12	3m	39
Caso 8	14	14	31/8/22	10	10	3m	19
Caso 10	16	16	2/1/23	10	10	3m	24
Caso 15	14	14	2/1/23	10	10	3m	19
Caso 5	18	18	7/1/23	13	12	3m	53
Caso 1	14	15	12/1/23	13	13	3m	60
Caso 18	14	14	12/1/23	10	10	3m	12
Caso 7	18	18	25/1/23	14	14	3m	27
Caso 9	17	15	30/1/23	13	13	3m	24
Caso 21	14	14	20/4/23	14	14	3m	12
Caso 2	14	14	27/4/23	10	10	3m	59
Caso 22	16		26/5/23	10		1 m	17
Caso 4	12	12	1/6/23	15	15	1m	59
Caso 17	13	13	29/6/23	10	10	1m	20
Caso 12	10	11	8/8/23	10	11	1 sem	27

El tiempo transcurrido entre la consulta al año de realizado el SLT hasta la primer consulta previa al re tratamiento con SLT fue en promedio de 18.62 meses. En 9 casos hubo un aumento en el número de moléculas utilizadas para alcanzar la PIO meta en este tiempo. En 21 ojos hubo un incremento de la PIO en promedio de 1.75 mmHg en el transcurso de 18.62 meses. Por lo anterior se indicó realizar un re tratamiento en estos casos.

TABLA 7. VARIACIÓN DE LA PIO DEL AÑO DE REALIZADO EL SLT A LA CONSULTA PREVIA AL RE TRATAMIENTO

N° CASOS	12 MESES Post SLT			TIEMPO TRANSCURRIDO	CONSULTA PREVIA A RE SLT			VARIACIÓN DE LA PIO		MODIFICACIÓN DE LA TERAPIA
	OD	OS	TERAPIA	MESES	OD	OS	TERAPIA	OD	OS	
Caso 6	15	14	0	12	12	13	1	3	1	1
Caso 3	10	10	2	27	14	14	1	4	4	1
Caso 8	12	12	2	3	14	14	2	2	2	0
Caso 10	13	12	2	12	16	16	4	3	4	2
Caso 15	12	12	0	7	14	14	1	2	2	1
Caso 5	18	17	2	41	18	18	2	0	1	0
Caso 1	14	15	0	47	14	15	3	0	0	3
Caso 18	13	14	1	0	14	14	0	1	0	1
Caso 7	15	15	1	15	18	18	1	3	3	0
Caso 9	12	12	2	12	17	15	2	5	3	0
Caso 21	13	13	1	0	14	14	2	1	1	1
Caso 2	12	12	2	47	14	14	3	2	2	1
Caso 22	15		3	5	16		3	1		0
Caso 4	12	12	3	47	12	12	4	0	0	1
Caso 17	12	12	1	8	13	13	1	1	1	0
Caso 12	12	12	1	15	10	11	2	2	1	1

DISCUSIÓN

En este estudio demostramos que el tratamiento del glaucoma primario y secundario de ángulo abierto temprano utilizando SLT, con retratamiento según fuera necesario, fue una estrategia efectiva que duró hasta 5 años. Con este enfoque, hubo un adecuado control de la PIO a corto y largo plazo. SLT utiliza el láser de neodimio: itrio-aluminio-granate (Nd: YAG) con conmutación Q y frecuencia duplicada de 532 nm, que emite un pulso muy corto de 3 ns. Esta entrega de energía está diseñada para realizar fototermólisis selectiva de las células pigmentadas de la MT y de esta manera reducir el daño colateral de otras células adyacentes.

SLT es un procedimiento seguro y eficaz, se realiza de manera ambulatoria, bajo anestesia tópica y es relativamente fácil de administrar, por lo que el paciente tiene una recuperación rápida que le permite reanudar sus actividades diarias y trabajar sin obstáculos. (8)

Este estudio tuvo pocos casos con un seguimiento máximo de 1 año. Los datos encontrados respaldan que el SLT es tan efectivo como los medicamentos tópicos con tasas de éxito similares.

SLT nos permite tratar glaucomas primarios de ángulo abierto pero también demostramos que podemos aplicarlo teniendo un éxito comparable o incluso mejor en los glaucomas primarios de ángulo cerrado a quienes se les realice una iridotomía periférica con la posterior apertura del ángulo, que nos deje ver la malla trabecular en la gonioscopia.

En el estudio el SLT tuvo su efecto máximo a los 3 meses de realizado teniendo una reducción promedio de la presión intraocular en todos los tipos de glaucoma de 25.26% con una reducción gradual hasta el 11.65% al año de la aplicación de SLT.

Al observar esta reducción de la efectividad del láser, decidimos realizar un re tratamiento de SLT el cual llevamos a cabo en un periodo de tiempo promedio de 2.57 años, obteniendo una efectividad similar que el SLT inicial.

Esto es de especial importancia ya que de esta manera no solo logramos tener un mejor control de la presión intraocular en nuestros pacientes ya que al menos en la mitad de ellos se disminuyó el uso de medicamentos tópicos en una molécula, reduciendo de esta manera los efectos adversos en la superficie ocular que ocasiona el tratamiento tópico con antiglaucomatosos y a su vez los costos financieros que estos implican en los pacientes.

CONCLUSIONES

1. La trabeculoplastia laser selectiva (SLT) es una terapia eficaz a corto y a largo plazo, se obtuvo una reducción de 000% a los 3 meses de realizado el procedimiento y de 000% al año. Lo cual nos permite poder usarla como tratamiento de primera línea en GPAA de reciente diagnóstico, previo al inicio de antiglaucomatosos tópicos o como tratamiento complementario a esta terapia.
2. El registro de la presión intraocular previa y posterior al tratamiento con SLT nos permitió establecer la PIO inicial como un fuerte indicador del éxito final del SLT, ya que las presiones que se encontraban en un intervalo de 16-21mmHg alcanzaron una reducción de la PIO de 21.12 a 25% y el intervalo de 10 a 15 mmHg una de 10.60 a 12.41%. Comprobando que esta condición sólo se cumple si la PIO previa al SLT es relativamente alta.
3. Categorizamos el efecto hipotensor de la trabeculoplastia laser selectiva en los diferentes tipos de glaucoma, obtuvimos que el glaucoma que mejor respondió a la terapia con SLT fue el GPAC con una IP previa seguido por el glaucoma juvenil y el glaucoma inducido por esteroides.
4. El periodo de tiempo en el que se ha descrito la realización de un re tratamiento con SLT está en el intervalo de 15 – 41 meses. En los pacientes del estudio fue necesario realizar retratamiento con SLT, debido a que ya había disminuido su eficacia y se realizó en un periodo promedio de 30.93 meses, quedando dentro del rango demostrado en estudios previos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shaarawy, T. M., Sherwood, M. B., Crowston, J. G., & Hitchings, R. A. (2009). *Glaucoma: Medical diagnosis and therapy v. 1*. W B Saunders. Capítulo 29
2. Stamper, R. L., Lieberman, M. F., & Drake, M. V. (2009). *Becker-Shaffer's diagnosis and therapy of the glaucomas* (8a ed.). Mosby. Capítulo 31
3. Giocanti-Aurégan, A., Abitbol, O., Bensmail, D., Bensaïd, A., & Lachkar, Y. (2014). Trabéculoplastie sélective au Laser Selecta (SLT) dans le traitement du glaucome chronique à angle ouvert: analyse rétrospective 12 ans après traitement d'une cohorte de 28 patients. *Journal francais d'ophtalmologie*, 37(10), 812–817. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2014.09.004>
4. *Trabeculoplastia láser selectiva: efecto hipotensor ocular a corto plazo en glaucoma primario de ángulo abierto*. (s/f). Org.ar. Recuperado el 4 de septiembre de 2023, de https://oftalmologos.org.ar/oce_anteriores/items/show/432
5. Yener, H. İ. (2020). Effectiveness of selective laser trabeculoplasty as initial or adjunctive treatment for primer open-angle glaucoma. *Beyoglu Eye Journal*. <https://doi.org/10.14744/bej.2020.85866>
6. Garg, A., Vickerstaff, V., Nathwani, N., Garway-Heath, D., Konstantakopoulou, E., Ambler, G., Bunce, C., Wormald, R., Barton, K., & Gazzard, G. (2020). Efficacy of repeat selective laser trabeculoplasty in medication-naïve open-angle glaucoma and ocular hypertension during the LiGHT trial. *Ophthalmology*, 127(4), 467–476. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.10.023>
7. Wongwuticomjon, T., Chansangpetch, S., Inobhas, A., & Tantisevi, V. (2022). Efficacy of selective laser trabeculoplasty in primary angle-closure glaucoma after peripheral iridotomy. *Journal of Current Glaucoma Practice*, 16(2), 124–127. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10078-1377>
8. Ayala, M. (2014). Long-term outcomes of selective laser trabeculoplasty (SLT) treatment in pigmentary glaucoma patients. *Journal of Glaucoma*, 23(9), 616–619. <https://doi.org/10.1097/ijg.0b013e318287abb7>
9. Jang, H. J., Yu, B., Hodge, W., & Malvankar-Mehta, M. S. (2022). Repeat selective laser trabeculoplasty for glaucoma patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of*

Current Glaucoma Practice, 15(3), 117–124. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10078-1302>

10. Guo, Y., Ioannidou, A., & Jute, P. (2019). Selective laser trabeculoplasty: a review of repeatability. *Annals of eye science*, 4, 20–20. <https://doi.org/10.21037/aes.2019.05.01>
11. Realini, T., Gazzard, G., Latina, M., & Kass, M. (2021). Low-energy selective laser trabeculoplasty repeated annually: Rationale for the COAST trial. *Journal of Glaucoma*, 30(7), 545–551. <https://doi.org/10.1097/ijg.0000000000001788>
12. Guo, Y., Ioannidou, A., & Jute, P. (2019). Selective laser trabeculoplasty: a review of repeatability. *Annals of Eye Science*, 4(4), 20–20. <https://doi.org/10.21037/aes.2019.05.01>
13. Khouri, A., Lari, H., Maltzman, B., Berezina, T., & Fechtner, R. (2014). Long term efficacy of repeat selective laser trabeculoplasty. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*, 9(4), 444. <https://doi.org/10.4103/2008-322x.150814>