



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE POST-GRADO

Eficacia de la trabeculoplastia argón láser en pacientes con glaucoma de ángulo abierto en el Instituto Nacional de Oftalmología, periodo 2002-2012

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Oftalmología

AUTOR

Jaqueline Mendoza Llocle

LIMA – PERÚ
2014

DEDICATORIA :

Agradezco a todas las personas que hicieron posible la realización del presente trabajo.

INDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCION	4
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.	5
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	13
DISCUSION	16
CONCLUSIONES	18
RECOMENDACIONES	19
BIBLIOGRAFIA	20
ANEXOS	22
ANEXO 1: DEFINICION DE TERMINOS	22
ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	23

RESUMEN

TITULO:

“Eficacia de la trabeculoplastia argón laser en pacientes con glaucoma de ángulo abierto en el instituto nacional de oftalmología, periodo 2002 -2012”

AUTOR:

Jaqueline Mendoza Llocle

ASESOR:

Dr. Mario de la Torre Estremadoyro
Dra. Silvia Fernández Llerena.

OBJETIVOS:

Determinar la eficacia de la Trabeculoplastia Argón Láser (ALT) en pacientes con glaucoma de ángulo abierto en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2008 - 2012.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio longitudinal retrospectivo basado en los registros de historias clínicas de pacientes con glaucoma de ángulo abierto a quienes se les realizó trabeculoplastia argón laser entre 2008 y 2012. Se consideraron tres grupos de estudio: glaucoma primario, pseudoexfoliativo y pigmentario. Se realizó análisis descriptivo y prueba exacta de Fisher.

RESULTADOS:

De los 80 ojos de 55 pacientes tratados 27 (49.1%) fueron mujeres. La edad media al momento de la trabeculoplastia fue 66.2 años. La distribución de acuerdo al tipo de glaucoma fue primario de ángulo abierto 51 (63.8%) pseudoexfoliativo 17 (29.2%) y pigmentario 12(15.0%). La PIO promedio pre operatoria 21.0 mmHg. Se encontró una PIO promedio al año de 15.6 mmHg (± 4.1). La variación de la PIO según tipo de glaucoma al mes fue mayor en el GPAA de 20.9 a 16.0. El éxito hallado fue mayor en el GPAA con 21 casos (42.0%) ($p=0.26$).

CONCLUSIÓN:

Encontramos una eficacia de 35.9% en los pacientes a quienes se les realizó trabeculoplastia al mes de tratamiento.

PALABRAS CLAVE:

Eficacia, trabeculoplastia, láser.

1. INTRODUCCION

El glaucoma afecta a más de 66 millones de personas y es la segunda causa de ceguera en el mundo. (1) El objetivo principal en el tratamiento del glaucoma de ángulo abierto (GAA) es evitar el daño glaucomatoso del nervio óptico. Actualmente, hay tres métodos disponibles para lograr este objetivo: medicamentos, tratamientos con láser y cirugía. (2-4) Cuando un paciente es diagnosticado de glaucoma, el médico le recomendará uno o una combinación de uno o dos tratamientos. Las opciones se basan en los siguientes factores: tipo de glaucoma, la situación de la lesión del nervio óptico, los síntomas del paciente y el cumplimiento de medicamentos. (5)

La aplicación de láser a la malla trabecular se ha utilizado desde la década de 1970. Fue descrito en 1973 por Worthen y Wickham utilizando un láser de argón y por Krasnov usando un láser de rubí Q-switched. (6) No fue hasta 1979 que Wise y Witter describieron una técnica modificada para realizar trabeculoplastia con láser de argón (ALT), que posteriormente ganó la aceptación como una opción para el tratamiento del glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) y algunas formas secundarias de glaucoma de ángulo abierto (GAA). (7-8) Desde entonces se ha demostrado que la trabeculoplastia también se puede realizar con kriptón láser, láser de neodimio de onda continua y los láseres de diodo con resultados similares a los observados con ALT. (9-11)

Aunque el mecanismo preciso por el cual ALT reduce la presión intraocular (PIO) sigue siendo desconocido, estudios histológicos muestran daño coagulativo de la malla trabecular. (13) La teoría mecánica de la reducción de la PIO en ALT propone que un tejido con quemadura térmica y tramos abiertos en regiones adyacentes a la malla trabecular aumenta el flujo de salida del humor acuoso, además se han sugerido que el aumento de la actividad biológica y repoblación celular desempeña un papel, que puede resultar en la formación de una malla trabecular saludable y así mejorar las propiedades de flujo de salida. (14-16)

ALT ha tenido efectos secundarios significativos después del procedimiento incluyendo picos de la PIO, iritis, y sinequias anteriores periféricas. La mayoría de las complicaciones de la ALT son correlacionadas con la cantidad de energía suministrada a la malla trabecular, y la investigación se ha centrado en los intentos de minimizar estos efectos secundarios. (17-18)

Actualmente a nivel mundial la trabeculoplastia láser es usada ampliamente como tratamiento del glaucoma de ángulo abierto (GAA) ya sea como tratamiento primario o como terapia coadyuvante. Nuestro continente y más aún nuestro país no es ajeno a dicha tecnología sin embargo se carece de estudios y publicaciones que muestren la eficacia y las características de la misma en nuestra población motivo por el cual decidimos realizar el presente trabajo.

2. PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la Eficacia de la trabeculoplastia argón laser en pacientes con glaucoma de ángulo abierto en el Instituto Nacional de Oftalmología en el periodo 2002 al 2012?

2.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

La respuesta a la trabeculoplastia con láser de argón que se ve en el GPAA podría ser designada como la estándar contra el cual las tasas de éxito en otros tipos de glaucoma se pueden comparar. En los grandes estudios de Pacientes con GPAA con seguimiento promedio de cinco meses o más, la tasa de éxito fue de 72 0,5% a 97%. (3)

En dos de las más grandes series reportadas en los Estados Unidos, Thomas et al encontraron una reducción media de la PIO de 30,4% 'en 237 ojos, que es similar a la disminución del 29,8% en 222 ojos reportados por Hornes et al(4-5). Ambos estudios tenían un período seguimiento bastante corto, que iba desde una semana hasta dos años. En Alemania, Lund informó de control de la PIO en el 94% en ojos con glaucoma crónico simple después de un año, que se redujo a 82% después de dos años. (6)

Como se mencionó anteriormente, algunos investigadores han correlacionado una mayor tasa de éxito de ALT con la presencia de pigmentación trabecular en glaucoma de ángulo abierto. Sin embargo Lunde informó que ALT empeoró el control de la presión en cinco de 13 ojos tratados con glaucoma pigmentario. (7). Esto fue particularmente cierto en pacientes de edad avanzada con un glaucoma de más larga duración. Lieberman y col encontraron que 7 de 16 ojos con glaucoma pigmentario (44%), presentaron una reducción de presión aceptable (un promedio de 7,3 mm de Hg) a pesar de que el fracaso también fue más común en algunos individuos mayores. (8) Estos resultados puede sugerir que el daño trabecular crónico por el pigmento puede hacer a la malla más resistente a los efectos de la ALT.

Resultados contrarios fueron reportados por Thomas et al, que obtuvieron niveles de presión aceptables en todos las glaucomas de tipo pigmentario tratados con ALT. (9) La caída de presión promedio en estos ojos fue de 40%, una respuesta en segundo lugar solamente superado por glaucoma pseudoexfoliativa lo que sugiere que el glaucoma pigmentario era una indicación razonable de ALT por lo que se recomienda ALT a los pacientes cuya enfermedad no está controlada médicamente. Otros autores han reportado considerables éxito con ALT en estos pacientes y algunos han relacionado este al mayor grado de pigmentación típicamente

encontrado en este tipo de glaucoma. De preocupación fue el informe de Higginbotham y Richardson (10) que mostró que, a pesar de tener una gran respuesta inmediata para ALT, estos pacientes no presentaban el mismo ritmo de eficacia como tratamientos de segunda etapa, en comparación con controles de GPAA. Pohjanpelto también informó fracasos tardíos en este grupo de patients. Sin embargo, Sherwood y Svedbergh (11) reportaron una tasa de éxito del 70% en 55 ojos y el fracaso final de sólo dos pacientes.

2.3 MARCO TEÓRICO

La tecnología láser estuvo por primera vez disponible a principios de 1960. Su aplicación a la cámara anterior y estructuras del ángulo exclusivamente para el propósito de reducir la presión intraocular (PIO) no se informó en la literatura norteamericana hasta 1.973(2) En ese año, Krasnov describe una técnica de "micropunción" a través de la utilización de un láser de rubí Q-switched en diez pacientes con glaucoma de ángulo abierto en Rusia. Una reducción temporal de la PIO en todas las áreas acompañado por la mejora del flujo de salida se observó en este informe. Esta técnica, denominada trabeculotomía láser, intentaba proporcionar una vía directa de drenaje del canal de Schlemm.

Worthen y Wickham describieron los cambios histopatológicos y celulares asociados con aplicaciones de láser argón de intensidad variable en monos. (3) Al año siguiente sus estudios clínicos en humanos, que fueron los primeros realizados y publicados en los Estados Unidos, llamaron la atención sobre el uso potencial del tratamiento con láser en el glaucoma de ángulo abierto. Aunque los niveles de potencia y los ajustes de duración fueron significativamente más altos que los empleados en las técnicas de hoy en día se observó una reducción media de la PIO del 9.6% 8.9 mm Hg en 20 pacientes tres semanas después del tratamiento. Cuatro pacientes, que fueron seguidos durante un año mostraron un descenso medio de la PIO de 11,3 mm Hg. Tras amplio seguimiento Worthen y Wickham sugirieron que la cirugía convencional puede ser retrasado por tres meses a tres años siguientes del láser.(3) Los resultados llevaron a los investigadores a proponer que " la trabeculotomía argón láser" debería tomarse en cuenta antes de recurrir a la cirugía convencional del glaucoma. Ticho y Zauberman usando el argón láser demostraron mejora en el flujo de salida del humor acuoso en el glaucoma después del tratamiento con láser.

Sin embargo, el entusiasmo por estas técnicas fue empañado por los efectos adversos (más significativamente, aumento de la PIO) del tratamiento con láser reportado en animales(10). El interés en el tratamiento con láser de argón en el glaucoma aumentó después de un informe por Wise y Witter en 1.979 (9) Estos investigadores utilizaron menos energía e informaron de una reducción de presión moderada y escasas complicaciones. El láser se usaba a un nivel de potencia que iba desde 1000 hasta 1500 mW sobre los 360 ° de la malla trabecular, las quemaduras eran 50 M de tamaño y 0.1 segundos de duración, producido una reducción de la presión media de 10 mm Hg a los tres meses en 41 pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto. Ellos postularon que las

quemaduras localizadas en la malla trabecular causan la contracción de colágeno en el tejido, dando como resultado un tironeo o endurecimiento de los tejidos adyacentes.

TEORÍAS SOBRE EL MECANISMO DE ACCIÓN DE LA TRABECULOPLASTIA

Los efectos de la ALT sobre el flujo de salida del humor acuoso así como del flujo de entrada han sido estudiados ampliamente. Brubaker y Liesegang encontraron que el flujo acuoso, la permeabilidad corneal a la fluoresceína, y el coeficiente de intercambio de sangre acuosa no difirió significativamente en 17 ojos tratados en comparación con los controles. Otros investigadores observaron un daño temporal en la barrera sangre acuoso tras trabeculoplastia láser. Sin embargo, este hallazgo es poco probable que tenga a largo plazo importancia. Por lo tanto, se estableció que un aumento en la facilidad de salida del humor acuoso fue el factor determinante más significativo que modificó la presión intraocular.

La pregunta sigue siendo ¿por qué mecanismo es que mejora la salida del humor acuoso? Inicialmente Wise y Witter propusieron que ALT trabajaba mediante la inversión de laxitud de los tejidos trabeculares, lo que resulta en un colapso de la malla, disminuyendo posteriormente facilidad de salida del humor acuoso. Uno podría imaginar microcicatrices causando retracción del tejido alrededor de la totalidad de la circunferencia trabecular, lo que, literalmente, se puede traducir como tirar de la malla abierta entre las cicatrices. Esta teoría de la "mecánica", es quizás la más popular explicación del mecanismo de acción de ALT. El examen histopatológico de las muestras tratadas con láser de la malla obtenidos a partir de sujetos humanos reveló temprana necrosis de las células y la interrupción de los haces trabeculares. No hubo evidencia de agujeros que penetran en Canal de Schlemm, sin embargo, hubo retracción de ciertos elementos de colágeno observados en algunos especímenes.

Dado que no existe un modelo animal para la ALT, es difícil confirmar la teoría de la mecánica en el laboratorio. Sin embargo, es interesante destacar los estudios de mono tratado con láser malla trabecular por Melamed et al.(11) Estos investigadores notaron ampliaron espacios intertrabeculares con el tejido yuxtacanalicular al canal de Schlemm cuando se examinaron histológicamente las muestras.

En un estudio posterior de este grupo ferritina cationizada se infundió a los ojos de monos cynomolgus, la microscopía de luz puso de manifiesto que este compuesto, que puede haber actuado como trazador, había cambiado de forma selectiva con láser alrededor de la áreas y se observó en grandes cantidades en los tejidos yuxtacanalicular, en las vacuolas, y dentro del canal de Schlemm Estos resultados deben interpretarse con cautela, debido a que la distribución de ferritina cationizada puede ser cobra-dependiente y no simplemente dependiente del fluido. Por otra parte, este estudio fue realizado en un modelo no humano, y no se pueden extrapolar directamente a una propuesta el mecanismo de acción en los seres humanos.

Van Buskirk et al informaron de la primera diferencias en glicosaminoglicanos en los ojos de la autopsia tratados con láser. Melamed et al también informó de que células de la malla tratadas con láser parecieron ser más activas fagocíticamente y sugirió que un cambio celular había sido promovido en la malla". Recientemente, el aumento de la división celular trabecular siguiente ALT se ha demostrado utilizando la captación de timidina tritiada. La división celular en sitios distantes a la quemaduras de láser y la migración de células en la áreas de quemadura fueron documentados por histopatología, otros investigadores han encontrado un aumento de la fibronectina, un componente importante de la matriz extracelular, después del tratamiento con láser de la malla en felinos.

En resumen, a pesar de las preguntas acerca de si el mecanismo celular de acción exacto es puramente mecánica, celular, o una combinación de ambos, prácticamente todos los investigadores están convencidos de que la ALT provoca un aumento de la salida de fluido a través de la sistema de flujo de salida trabecular resultando una disminución de la PIO.

2.4 OBJETIVOS:

2.4.1 Objetivo General:

- Determinar la eficacia de la Trabeculoplastia Argón Láser (ALT) en pacientes con glaucoma de ángulo abierto en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2002 - 2012.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la variación de la Presión intraocular (PIO) posterior a la Trabeculoplastia Argón Láser (ALT) en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2002 - 2012.
- Determinar el efecto de la trabeculoplastia según el tipo de glaucoma: GPAA, pigmentario y Pseudoexfoliativo en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2002 - 2012.
- Determinar el tiempo de duración del efecto de la trabeculoplastia láser en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2002 - 2012.
- Determinar el número de medicamentos usados pre y post trabeculoplastia en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2002 - 2012.

- Describir las complicaciones post operatorias de la trabeculoplastia en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, en el Instituto Nacional de Oftalmología, durante el periodo 2002 – 2012.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Tipo de estudio:

El siguiente es un estudio observacional, analítico de tipo cohorte retrospectivo.

3.2 Diseño de Investigación

La muestra estará conformada por los pacientes que ingresaron al servicio de glaucoma del Instituto Nacional de Oftalmología, en el periodo 2002 al 2012 con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto a quienes se les realizó trabeculoplastia argón láser. Los pacientes que integrarán el estudio serán escogidos según los criterios de inclusión y exclusión. Se hará uso de un instrumento de recolección de datos elaborado por el autor, en el cuál se registrarán datos generales de los pacientes, así como diagnóstico, fecha de la trabeculoplastia, presión intraocular inicial, presión intraocular en cada control, número de medicamentos usados y complicaciones.

3.3 Muestra de Estudio o tamaño muestral

La unidad de análisis estará constituida por los pacientes que acudieron al Servicio de Glaucoma del Instituto Nacional de Oftalmología, en el periodo 2002 - 2012, con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

3.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con edad mayor o igual a 40 años.
- Pacientes con el diagnóstico de Glaucoma de Angulo Abierto, que incluya: Glaucoma Primario de Angulo Abierto, Glaucoma pseudoexfoliativo y Glaucoma pigmentario.
- Pacientes que no hayan recibido tratamiento quirúrgico previo para el control del glaucoma.
- Pacientes que cumplan con el tratamiento y seguimiento post operatorio.

3.4.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes con historias clínicas con ausencia de datos relevantes para el estudio: PIO pre y post trabeculoplastia.
- Pacientes con enfermedad corneal que no permita una correcta medición de la PIO.
- Pacientes que requieran otro tipo de cirugía ocular posteriores al ingreso al estudio.

3.5 Variables de Estudio

3.5.1 Variable Independiente:

- Tipo de glaucoma.
- PIO preoperatoria.
- Número de medicamentos antiglaucomatosos usados previo a la cirugía.

3.5.2 Variable Dependiente:

- PIOs postoperatorias (Diferencia absoluta y porcentaje con respecto a la preoperatoria).
- Número de medicamentos antiglaucomatosos usados después de la cirugía al momento de cada visita postoperatoria.
- Duración del efecto de la trabeculoplastia.

3.5.3 Otras variables Intervinientes:

- Edad
- Sexo
- Ojo intervenido

3.6 Operacionalización de Variables.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIA	UNIDAD DE MEDIDA	DEFINICION	FUENTE DE INFORMACION
PRESION INTRAOCULAR	CUANTITATIVA CONTINUA	RAZON	Se expresará en: mmHg	mmHg	PIO preoperatoria y post operatoria en mmHg; PIO en mmHg obtenida tras medirla con tonómetro de Goldman registrado en la historia clínica previa a la cirugía y a la semana post operatoria	Se recolectará en la ficha de datos
TIPO DE GLAUCOMA	CUALITATIVA POLITOMICA	NOMINAL	Glaucoma de ángulo abierto: GPAA (1) Pseudoexfoliativo (2) Pigmentario(3)	GPAA Pseudoexfoliativo o Pigmentario	Tipo de glaucoma registrado en la consulta en el servicio de glaucoma, obtenido por evaluación biomicroscopica y/o gonioscopica registrado en la historia clínica	Se recolectará en la ficha previamente diseñada
Nº MEDICAMENTOS	CUANTITATIVA DISCRETA	RAZON	Medicamentos utilizados : 0 1 2 3	Nº de medicamentos	Numero de medicamentos recetados como coadyuvantes para el tratamiento del glaucoma	Se recolectará en la ficha previamente diseñada
EDAD	CUANTITATIVA DISCRETA	INTERVALO	Edad : 18 a 40 años 40 a 60 años 60 a 80 años Más de 80 años	Años	Años cumplidos a la fecha de recolección de datos	Se recolectará en la ficha previamente diseñada
TIEMPO DE EFECTO DE TRABECULOPLASTIA	CUANTITATIVA DISCRETA	INTERVALO	Disminución de PIO post trabeculoplastia : Al día siguiente (1º control) Al semana (2º control)	mmHg	Valor de la PIO obtenida tras medirla con tonómetro de Goldman registrado en la historia clínica previa a la cirugía y post operatoria al día siguiente, a la semana, a	Se recolectará en la ficha previamente diseñada

			Al mes (3° control) A los tres meses (4° control) A los seis meses (5° control) A los doce meses (6° control)		los tres meses, a los seis meses y al año	
SEXO	CUALITATIVA DICOTOMICA	NOMINAL	Masculino Femenino	Masculino femenino		Se recolectará en la ficha previamente diseñada
OJO INTERVENIDO	CUALITATIVA DICOTOMICA	NOMINAL	Derecho Izquierdo	Derecho Izquierdo		Se recolectará en la ficha previamente diseñada

3.7 Técnica y Método del Trabajo:

Se seleccionara todo paciente con diagnóstico de glaucoma de ángulo abierto del servicio de glaucoma desde enero del 2002 a diciembre del 2012, posteriormente se hará una revisión de todas las historias y se seleccionaran los datos de acuerdo a las criterios de inclusión y exclusión en la ficha de recolección de datos que ha sido diseñado para tal fin.

3.8 Tareas específicas para el logro de resultados

Los datos serán recogidos en la ficha de recolección de datos. (Ver anexos)
Se hará retroalimentación de actividades semanales para poder cumplir los objetivos según la programación.

3.9 Procesamiento y Análisis de Datos:

Se generara una base de datos en Excel de Microsoft Office. Se utilizaran promedios, frecuencias absolutas, porcentajes, rangos e intervalos de los resultados de las variables.

Se considerara un valor $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Se utilizara el paquete estadístico SPSS v.17.0 para realizar el cruce de variables de acuerdo a su trascendencia en el estudio.

Los resultados que se obtengan se presentaran mediante tablas o gráficos.

4. RESULTADOS:

Se trabajó con 80 ojos de 55 pacientes a quienes se les realizó trabeculoplastia argón láser entre los años 2008 y 2012 en INO. Las características demográficas y clínicas son mostradas en la Tabla 1. 27 (49.1%) fueron mujeres. El rango de la edad de pacientes es de 45 a 86 años de edad con una media de 66.2 años.

La población de estudio se dividió en tres grupos: primario de ángulo abierto 51 (63.8%), pseudoexfoliativo 17 (21.2%) y pigmentario 12 (15.0%).

Por otro lado la PIO pre trabeculoplastia promedio fue de 21.0 con una ds \pm 4.0 valores mínimos y máximo (13-30)

Tabla 1: Características demográficas y clínicas de 80 ojos de 55 pacientes a quienes se les realizó trabeculoplastia (ALT) en el Instituto Nacional de Oftalmología entre 2008 y 2012.

Característica	N (%)
Sexo femenino (n=55)	27 (49.1%)
Edad -Promedio (Valores mínimo y máximo)	66.2 (45-86)
Tipo de glaucoma (n=80)	
-GPAA	51 (63.8%)
-Pseudoexfoliativo	17 (21.2%)
-Pigmentario	12 (15.0%)
PIO antes de la ALT	
-Promedio y desviación estándar	21.0 (4.0)
-Valores mínimo y máximo	13 – 30

La variación de la PIO según el tiempo es mostrada en la tabla 2. Con un descenso de la PIO hasta el año de seguimiento aproximadamente, así se muestra una PIO preoperatoria promedio 21.0 con una ds (\pm 4.0), primer control 17.2 (\pm 4.1), segundo control 16.0 (\pm 3.3), tercer control 16.4 (\pm 3.2), cuarto control 15.6 (\pm 4.1).

Tabla 2: Variación de la PIO según tiempo en 80 ojos de 55 pacientes a los que se realizó trabeculoplastia en el Instituto Nacional de Oftalmología entre 2008 a 2012.

Seguimiento	N° ojos	N° medicamentos	PIO Promedio, (Vmin-Vmax)	Δ PIO (mmHg)
Pre-operatorio	80	2	21.0 ; (13-30)	
1ra (15 días)	80	2	17.2 ; (10-29)	-2.8
2da (109 días)	77	2	16.0 ; (7-24)	-5.0
3ra (226 días)	65	2	16.4 ; (10-24)	-4.6
4ta (411 días)	62	2	15.6 ; (10-25)	-5.4

La variación de la PIO según tipo de glaucoma al mes es mostrada en la tabla 3. en el GPAA se observa una variación de 20.9 a 16.0, en el pseudoexfoliativo de 21.4 a 18.5, en el pigmentario 20.8 a 18.0 y en la población general de 21.0 a 17.2 ($p < 0.05$).

Tabla 3: Variación de la PIO según tipo de glaucoma de 80 ojos de 55 pacientes a los que se realizó trabeculoplastia en el Instituto Nacional de Oftalmología entre 2008 a 2012.

Tipo de glaucoma	Número de ojos	PIO pre TPL (promedio y desviación)	PIO post TPL mes (promedio y desviación)	p*
GPAA	50 (64.1%)	20.9 (3.6)	16.6 (4.2)	<0.05
Pseudoexfoliativo	16 (20.5%)	21.4 (5.4)	18.5 (4.0)	<0.05
Pigmentario	12 (15.4%)	20.8 (3.6)	18.0 (3.5)	<0.05
Población total	78 (100.0%)	21.0 (4.0)	17.2 (4.1)	<0.05

*Prueba de t de Student para observaciones pareadas

La comparación de éxito según tipo de glaucoma de acuerdo a los criterios de eficacia ya descritos es mostrada en la tabla 4, así se encontró 21 casos (42.0%) para el GPAA, 5 casos (31.3%) en el pseudoexfoliativo y 2 casos (16.7%) en el pigmentario; finalmente en la población general se hallaron 28 casos (35.9%) de eficacia ($p=0.26$).

Tabla 4: Comparación de éxito según tipo de glaucoma de 80 ojos de 55 pacientes a los que se realizó trabeculoplastia en el Instituto Nacional de Oftalmología entre 2008 a 2012.

Tipo de glaucoma	Número de ojos	Número de casos con éxito (%)	Número de casos sin éxito (%)	P*
GPAA	50 (64.1%)	21 (42.0%)	29 (58.0%)	0.26
Pseudoexfoliativo	16 (20.5%)	5 (31.3%)	11 (68.8%)	
Pigmentario	12 (15.4%)	2 (16.7%)	10 (83.3%)	
Población total	78 (100.0%)	28 (35.9%)	50 (64.1%)	NA

**Prueba exacta de Fisher*

5. DISCUSION

En nuestro estudio de 80 ojos tratados (55 pacientes) la variación de la PIO hallada fue de 3.8 mmHg (18%) post trabeculoplastia al mes. La variación de la PIO en los diferentes estudios va de 5-10 mmHg en la mayoría de series (19), así en 1981 Wise publicó reducción PIO 12.3mmHg mientras que en 1998 Latina et al hallaron una reducción de 4.3 mmHg (18.7%)

Los factores que determinan el nivel de dicha variación han sido ampliamente estudiados y agrupados en dos categorías características de la técnica per se y características de la población de estudio (20).

En la primera se incluyen a grandes rasgos: ángulo tratado desde 90 a 360°, localización de la quemadura del láser previa a la malla trabecular en la malla o en la línea de Schwalbe, densidad energía usada así como la longitud onda; mientras que dentro de características de la población consideramos: edad, raza, pigmento, PIO inicial, resultados con terapias previas, grado glaucoma, tipo glaucoma, tratamiento previo. (20)

La variación de la PIO al año de tratamiento fue de 4.4 mmHg, se observó que el efecto de la trabeculoplastia persistía hasta el año, pese a la reducción de los sujetos de estudios, a partir del cual empezaba a decaer lo cual va de la mano con los estudios existentes (9) (20) . Wise reportó caída de PIO 79% año, 63% a los cinco años, 45% siete años; además demostró que la mayor variación de PIO se presenta a los 6-9 meses del procedimiento. (9)

No se encontró diferencia significativa en la reducción PIO entre los diferentes subgrupos. Si bien ya está documentado ampliamente el efecto sobre la reducción de la PIO en el GPAA en los glaucomas pseudoexfoliativo y pigmentarios el resultado es controversial (21) M. Sherwood y B. Sverdberg encontraron una caída de PIO de 6.9 mmHg mayor al GPAA, mientras que Melamed SB Simón reportó una caída PIO 5.4 mmHg similar al GPAA, dichos autores postulan que el rayo láser produciría una remoción del pigmento a nivel trabecular con la apertura de los orificios de salida a nivel de la malla trabecular. Por su parte Bjorn Sverdberng no encontró mayor diferencia en la PIO al realizar la trabeculoplastia, dicho autor sostiene que los cambios producidos por el pigmento a nivel trabecular son irreversibles y no responden a la terapia láser.

La eficacia de la trabeculoplastia argón láser (ALT) hallada como tratamiento del GAA fue de 35,9% en el INO. La cifra es menor que las reportadas por otros autores así Latina et al halló un éxito del 73% y Juzyp MS Chopra un éxito del 54%(20); sin embargo no es despreciable puesto que los parámetros usados durante la técnica así como los criterios de eficacia usados en este estudio difieren de los demás al tratarse de diferentes poblaciones y diferentes contextos.

Las principales limitaciones halladas durante la realización del estudio fueron el registro incompleto de historias clínicas que dificultó obtener los datos necesarios y el tiempo de seguimiento corto puesto que para poder obtener un estudio más comparable a los ya existentes se necesitarían como mínimo cinco años de seguimiento.

6. CONCLUSIONES

- En el presente estudio realizado en el Instituto Nacional de Oftalmología Lima- Perú se encontró que la eficacia de la trabeculoplastia argón láser (ALT) como tratamiento del GAA fue de 35,9%.
- El efecto de la trabeculoplastia argón laser persistía hasta el año de realizado el procedimiento en la población de estudio.
- No se encontró diferencia significativa en la eficacia de la ALT entre los grupos estudiados.

7. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios que incluyan una mayor población de estudio.
- Realizar estudios con parámetros más uniformizados tanto en la selección de la población como en la realización de la técnica de trabeculoplastia.
- Realizar estudios con un mayor tiempo de seguimiento para valorar la duración del efecto en si.
- Se reitera la necesidad de realizar un adecuado registro de cada control del paciente en su historia clínica puesto que así se podrán obtener los datos necesarios para la evaluación posterior de su tratamiento, dichos datos deben incluir como mínimo fecha, hora, PIO, número de medicamentos usados hasta el control, examen físico, evaluación del nervio óptico y exámenes auxiliares solicitados.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Quigley HA, Broman AT . El número de personas con glaucoma en todo el mundo en 2010 y 2020. *Br J Ophthalmol* . 2006; 90 :262-267
2. Reiss GR, Wilensky JT, Higginbotham EJ. Laser trabeculoplasty. *Surv Ophthalmol* 1991;**35**:407–28.
- 3 Wise JB, Witter SL. Argon laser therapy for open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1979;**97**:319–22.
4. Weinreb RN, Tsai CS. Laser trabeculoplasty. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. *The glaucomas: glaucoma therapy*. 2nd ed. Missouri: Mosby-Year Book, 1996;**III**: 1575–90.
5. Paolo Lanzetta, Ugo Menchini, Gianni Virgili. . Immediate intraocular pressure response to selective laser trabeculoplasty. *Br J Ophthalmol* 1999;**83**:29–32
6. Wickam MG, Worthen DM, Binder PS. Effects of laser trabeculotomy in rhesus monkey rats. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1977;**16**:624–8.6.
7. Spurni RC. Lederer CM Jr. Krypton laser Trabeculoplasty: a clinical report. *Arch. Ophthalmol*. 1984; 102: 1626-1628.
- 8..McHugh D, Marshall J, Fittche TJ et al. Dioder laser trabecuoplasty (DLT) for primary open angle glaucoma and ocular hypertension. *Br. Journal. Ophthalmology*. 1990: 74; 243-247.
9. Wise JB, Witter SL. Argon laser therapy for open-angle glaucoma: a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1979;**97**:319–22.
10. Worthen DM, Wickam MG. Argon laser trabeculotomy. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1974;**78**:371–5.
11. Thomas JV, Simmons RJ, Belcher CD. Argon laser trabeculoplasty in the presurgical glaucoma patient. *Ophthalmology* 1982;**89**:187–97.
12. Alexander RA, Grierson I. Morphological effects of argon laser trabeculoplasty upon the glaucomatous human meshwork. *Eye* 1989;**3**:719–26.
13. Accott TS, Kingley PD, Samples JR, *et al*. Human trabecular meshwork organ culture: morphology and glycosaminoglycan synthesis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988;**29**: 90–100.
14. Van der Zypen E, Fankhauser F. Ultrastructural changes of the trabecular meshwork of the monkey (*Macaca speciosa*) following irradiation with argon light. *Graefes Arch Exp Ophthalmol* 1984;**221**:249–61.

15. S, Pei J, Epstein DL. Short-term effect of argon laser trabeculoplasty in monkeys. *Arch Ophthalmol* 1985; **103**:1546–52.
16. Melamed S, Epstein DL. Alterations of aqueous humor outflow following argon laser trabeculoplasty in monkeys. *Br J Ophthalmol* 1987;**71**:776–81.
17. Glaucoma Laser Trial Research Group. The Glaucoma Laser Trial (GLT). I. Acute effects of argon laser trabeculoplasty on intraocular pressure. *Arch Ophthalmol* 1984; **107**:1135–42.
18. Rosenblatt MA, Luntz MH. Intraocular pressure rise after argon laser trabeculoplasty. *Br J Ophthalmol* 1987;**71**:772–5.
19. George R. Reiss Jacob Wilensky, Laser Trabeculoplasty Majorr Review. Survey of Ophthalmology 1991
20. Latina MA, Sibayan SA. Laser Trabeculoplasty. Selective Laser. A multicenter, pilot, clinical study. *Ophthalmology* 105: 2082-90. 1998.
21. Mark B Sherwood Bjorn Sverdberng . Argon Laser Trabeculoplasty in Exfoliation Syndrome . *British Journal of Ophthalmology* 1995.

9. ANEXOS

ANEXO 1. GLOSARIO

Trabeculoplastia: La trabeculoplastia es un procedimiento que consiste en aplicar rayos láser directamente sobre la zona de filtración del ojo, la malla trabecular, con el fin de aumentar el flujo de salida del humor acuoso, y, así, disminuir la presión intraocular.

Presión Intraocular: es la presión que ejercen los líquidos intraoculares contra la pared del ojo, la cual es necesaria para que este órgano se mantenga distendido.

Glaucoma: grupo de enfermedades que tienen en común una neuropatía óptica típica que se asocia a pérdida visual.

Glaucoma Primario de Angulo Abierto: neuropatía óptica crónica de progresión lenta con patrones típicos de lesión de nervio óptico y pérdida de campo visual.

Glaucoma pigmentario: neuropatía óptica ocasionada por el depósito de pigmento sobre el endotelio corneal, la malla trabecular y la periferia del cristalino.

Glaucoma Pseudoexfoliativo: neuropatía óptica que se caracteriza por el depósito de una sustancia fibrilar típica en el segmento anterior del ojo.

Eficacia: capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción.

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCION:

1. HCL: _____ 2. Edad: _____

3. Sexo: M F

4. Ojo intervenido OD OS

5. Diagnóstico:

GPAA
G. Pseudoexfoliativo
G. pigmentario

6. PIO inicial: _____ Fecha: _____

7. N° Medicamentos usados previo a la trabeculoplastia: 0 1 2
3

8. Fecha de trabeculoplastia: _____

9. Controles post-operatorios:

Número de control	Fecha del control	PIO	Número de medicamentos usados	Complicaciones	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					

10. Se realizó cirugía Posterior: SI NO

Especificar _____