

## Comparación de la eficacia y seguridad de ciclofotocoagulación transescleral versus ciclocrioterapia en manejo del glaucoma refractario.

### Comparison of safety and efficacy of transcleral cyclophotocoagulation versus cyclocryotherapy in managing refractory glaucoma.

Erwin Ochoa-Alcántara\*, Carlos Caraccioli-Perla \*\*

#### Resumen

**Objetivo:** Comparar seguridad y eficacia de ciclocrioterapia versus ciclofotocoagulación con láser diodo para manejo del glaucoma refractario.

**Pacientes y Métodos:** Se trataron 34 pacientes con diagnóstico de glaucoma refractario distribuidos aleatoriamente en dos grupos, ciclocrioterapia y ciclofoto-coagulación con seguimiento por 3 meses valorando la respuesta terapéutica.

**Resultados:** Hubo reducción de presión intraocular (PIO) debajo de 22mmHg en 62.5% del grupo ciclofotocoagulación y 50% con crioterapia ( $p=0.7$ ), en cuanto al alivio del dolor, fue similar en ambos (93.8% vs 83.3%,  $p=0.7$ ), no hubo diferencia significativa. Ambos tratamientos tuvieron un impacto negativo en la agudeza visual (87.5% grupo ciclofotocoagulación vs 88.8% con crioterapia,  $p=0.2$ ).

**Conclusión:** Ambos procedimientos mostraron igual potencial para reducir la PIO y alivio del dolor. Las complicaciones fueron similares en ambos, no hubo diferencia estadística significativa. Ambos procedimientos son seguros y eficaces para el manejo del glaucoma refractario.

**Palabras Clave:** Láser diodo, glaucoma refractario, ciclo-fotocoagulación, ciclocrioterapia, procedimiento ciclodestructivo.

#### Abstract

**Purpose:** Compare safety and efficacy of cryotherapy and cyclophotocoagulation with diode laser to treat refractory glaucoma.

**Patients and Methods:** 34 patients with refractory glaucoma were randomly assigned to two groups, cyclocryotherapy and cyclophotocoagulation. Follow up was given for three months to evaluate therapeutic response.

**Results:** An IOP lower than 22mmHG was achieved in 62.5% of patients in the cyclophotocoagulation group and 50% in the cryotherapy group ( $p=0.7$ ), regarding the reduction of pain, it was similar in both groups (93.8% vs 83.3%,  $p=0.7$ ), there was no significant statistical difference. Both treatment methods had a negative effect on visual acuity (87.5% cyclophotocoagulation vs 88.8% cryotherapy,  $p=0.2$ ).

**Conclusion:** Both procedures have the same potential to lower IOP and alleviate pain. The complications were similar in both, there was no significant statistical difference. Both procedures are safe and efficient for managing refractory glaucoma.

**Key Words:** cyclophoto-coagulation, cyclocryotherapy, refractory glaucoma, diode laser, cyclodestructive procedures.

#### Introducción

El glaucoma es una afección óptica crónica que se caracteriza por una pérdida progresiva de la capa de fibras nerviosas de la retina, una excavación y palidez progresiva de la papila óptica y desarrollo de defectos en el campo visual. Está asociado, aunque no en todos los casos a un aumento de la presión intraocular.<sup>1</sup>

Es la segunda causa de ceguera en el mundo, y se estima que más de sesenta millones de personas padecen de esta enfermedad. Aproximadamente 74% de estos casos son clasificados como glaucoma crónico simple (GCS)<sup>2</sup>.

\* Residente de III año, Postgrado de Oftalmología, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

\*\* Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

En Honduras, la prevalencia de GCS se ha calculado en 4.5% de la población mayor de 40 años.<sup>3</sup> En el Hospital General San Felipe (HGSF), se estima que los pacientes (nuevos y subsiguientes) que acuden a la consulta externa del Servicio de Oftalmología, 10% lo hacen por motivo de glaucoma.

Existe un grupo de pacientes con glaucoma que son resistentes a la terapia médica y quirúrgica convencional, lo cual pone en riesgo su visión o les ocasiona dolor severo. Este tipo se denomina glaucoma refractario, e incluye al glaucoma neovascular, postquerato-plastia, postcirugía vitreoretinal, uveítico e inflamatorio y el glaucoma de la afaquia entre otros<sup>4, 5</sup>.

Para el tratamiento del glaucoma refractario se han utilizado los procedimientos ciclodestructivos. Estas técnicas consisten en la ablación del cuerpo ciliar para reducir la producción del humor acuoso, y existen desde la década de 1930<sup>4,5,6,7,8, 9</sup>. Los procedimientos ciclodestructivos difieren en cuanto a su fuente de energía y la ruta de acceso al cuerpo ciliar. Desde su introducción en 1950, el procedimiento ciclodestructivo de elección ha sido la ciclocrioterapia. En los últimos 10 años se han incorporado técnicas más modernas que utilizan energía láser como el láser diodo para la ciclofotocoagulación transescleral. Estos instrumentos láser han demostrado buenos resultados con menos complicaciones. Las tasas de éxito varían entre 40 a 80%<sup>7, 9</sup>. El motivo para realizar la ciclodestrucción puede ser para reducir la presión intraocular (PIO) y aminorar su efecto sobre la agudeza visual o en el caso de ojos ciegos dolorosos para aliviar el componente doloroso<sup>4</sup>.

El objetivo de este estudio fue comparar la seguridad y eficacia de dos procedimientos ciclodestructivos con que cuenta el HGSF para manejar el glaucoma refractario, que son la ciclocrioterapia y ciclofotocoagulación transescleral con láser diodo. El estudio se llevó a cabo en todos los pacientes que acudieron al Servicio de Oftalmología del HGSF con diagnóstico de glaucoma

refractario en el período comprendido entre el 1° de Julio del 2005 y el 1° de Julio del 2006.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** El estudio es un ensayo clínico comparativo y prospectivo. Los pacientes incluidos fueron aquellos que asistieron al Servicio de Oftalmología del HGSF con diagnóstico de glaucoma refractario en el período comprendido entre el 1° de Julio del 2005 y el 1° de Julio del 2006. Se incluyó un total de 34 pacientes, los cuales fueron asignados a un grupo de tratamiento (ciclocrioterapia o ciclofotocoagulación transescleral) mediante una distribución sistemática aleatorizada.

El motivo para realizar la ciclodestrucción fue reducir la presión intraocular a un nivel adecuado para disminuir la progresión de la pérdida visual o en el caso de ojos ciegos dolorosos, aliviar el componente doloroso. Cada paciente cumplió con la realización de su valoración cardiológica y firmó una hoja de consentimiento informado donde se explicaba el objetivo del tratamiento y las posibles complicaciones. Se excluyeron los pacientes que no cumplieron con el seguimiento estipulado para el estudio.

Se utilizó la escala visual análoga del dolor (EVAD), un método estandarizado para medir el dolor en una escala del 1 al 10, siendo 10 el dolor más intenso referido por el paciente. Para la medición de la agudeza visual (AV) se utilizó la cartilla de Snellen, y en los casos con afectación importante de la visión se pasó a visión cuenta dedos, movimiento de manos y percepción de luz. La presión intraocular se midió con el tonómetro de Goldmann (estándar de oro para la medición de la PIO) y la valoración biomicroscópica se realizó bajo lámpara de hendidura.

Se realizó una valoración preoperatoria donde se tomó la siguiente información: datos generales, antecedentes oftalmológicos, antecedentes de cirugía ocular previa, utilización de medicamentos anti-glaucomatosos, escala visual análoga

del dolor, AV, PIO y hallazgos en la biomicroscopía. Se realizó un seguimiento a las 24 horas, 7, 30 y 90 días postoperatorios, donde se aplicó la EVAD, medición de la AV, PIO y valoración biomicroscópica.

Para el procesamiento de la información se utilizó una base de datos generada en Microsoft Excel (Microsoft Office 2003) y el análisis estadístico se realizó en Epi-Info 6 (Versión 6.04d).

A continuación se describen los protocolos de tratamiento para cada uno de los grupos.

### **Ciclocrioterapia.**

Se utilizó el Cryomaster (Keeler Instruments) con oxido nitroso y una sonda de 3mm. Siguiendo en todos los pacientes la misma técnica e idénticos parámetros. Se realizó un bloqueo parabolbar con 6cc de lidocaína simple. Se colocó el blefarostato y se verificó que la sonda estuviera limpia y en perfectas condiciones.

El extremo anterior de la sonda se colocó sobre la esclera a 1mm del limbo esclerocorneal, correspondiendo a la ubicación anatómica de los procesos ciliares y aplicando presión firme sobre la misma. Se procedió a colocar 4 puntos de crioterapia por cuadrante en los 180° inferiores del globo ocular espaciados uniformemente. La temperatura de congelamiento alcanzada fue -80°C (indicada por el aparato) y las aplicaciones tuvieron una duración de 60 segundos<sup>7</sup>. Una vez completado el procedimiento se aplicó ungüento con esteroide y antibiótico y una gota de ciclopléjico para luego cubrir el ojo con un monóculo durante 24 horas. Se indicó acetaminofén posterior al procedimiento para analgesia.

### **Ciclofotocoagulación.**

Se utilizó un láser diodo semiconductor (IRIS Medical Instruments, Oculight SL; Mountain View, California) de 810nm y una sonda de fibra óptica de 600µm (G-Probe, IRIS Medical Instruments). Siguiendo en todos los pacientes la misma técnica e

idénticos parámetros. Se realizó un bloqueo parabolbar con 6cc de lidocaína simple. Se colocó el blefarostato y se verificó que la sonda estuviera limpia y en perfectas condiciones.

El extremo anterior de la sonda se colocó a nivel del limbo esclerocorneal, ejerciendo firme presión sobre la esclera, alineando el borde lateral de la sonda con el impacto previo (esto permite un espaciamiento constante entre las quemaduras de 16°). Se aplicó un promedio de 15 disparos realizados sobre 270° (5 quemaduras por cuadrante), respetando el cuadrante temporal para permitir la producción de humor acuoso y evitar la hipotonía severa. Los parámetros utilizados fueron una potencia inicial de 1,750 mW con una duración de 2 segundos. Se ajustó el poder del láser en base a la respuesta de la aplicación del mismo, aumentando o reduciendo el poder en 250 mW (mínimo 1,500mW y máximo 2000mW) dependiendo si se producía un chasquido audible<sup>4, 7, 8</sup>.

Una vez completado el procedimiento se aplicó ungüento con esteroide y antibiótico y una gota de ciclopléjico para luego cubrir el ojo con un monóculo durante 24 horas. Se indicó acetaminofén posterior al procedimiento para analgesia.

## **Resultados**

Se trataron 34 ojos (uno por paciente) y se distribuyeron de una forma aleatoria en dos grupos de tratamiento. Se excluyeron 12 pacientes quienes no cumplieron con el seguimiento o abandonaron el tratamiento.

La edad media de los pacientes fue de 65.2 años (rango entre 19 y 92 años). Los pacientes en su mayoría procedían de Francisco Morazán (58.8%), el resto eran procedentes de Choluteca, La Paz, Olancho, Valle, Comayagua, Cortés, Santa Bárbara y Yoro.

En la tabla 1 se presentan los datos preoperatorios y la distribución de los pacientes en los dos grupos tratados.

Tabla 1. Distribución de los pacientes y datos preoperatorios.

Número de casos	Ciclofotocoagulación		Ciclocrioterapia	
	16 (47%)		18 (53%)	
Sexo	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
		5 (31.3%)	11 (68.8%)	11 (61.1%)
Diagnóstico de glaucoma	Glaucoma neovascular : 8 (50%) Glaucoma cr ónico simple: 4 (25%) Glaucoma en la afaquia: 1 (6.3%) Glaucoma post -queratoplast ía: 2 (12.5%) Glaucoma cong érito: 1 (6.3%)		Glaucoma neovascular : 11 (61.1%) Glaucoma cr ónico simple: 4 (22.2%) Glaucoma en la afaquia: 2 (11.1%) Glaucoma post -queratoplast ía : 1 (5.6%) Glaucoma cong érito: 0	
Motivo para el procedimiento	Alivio del dolor	Reducción de la PIO	Alivio del dolor	Reducción de la PIO
	10 (62.5%)	6 (37.5%)	12 (66.7%)	6 (33.3%)
Antecedentes patológicos	Hipertensi ón arterial: 5 (31.3%) Diabetes mellitus : 1 (6.4%) Evento Cerebrovascular : 1 (6.4%)		Hipertensi ón arterial: 6 (33.3%) Diabetes mellitus : 3 (16.7%)	
Tratamiento farmacológico (número de medicamentos usados)	Ninguno: 6 (37.5%) Uno: 2 (12.5%) Dos: 4 (25%) Tres: 4 (25%) Cuatro: 0		Ninguno: 6 (33.3%) Uno: 1 (6.3%) Dos: 3 (18.8%) Tres: 7 (38.8%) Cuatro: 1 (6.3%)	

### Presión Intraocular.

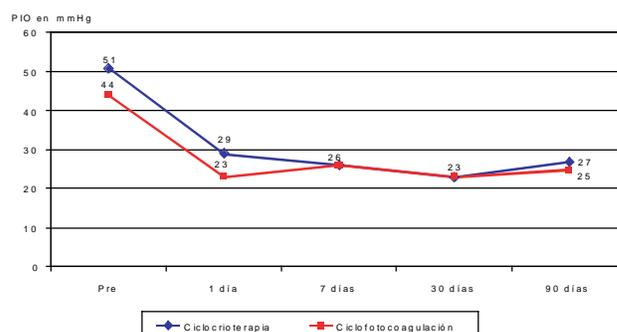
Los resultados se refieren al comportamiento de la PIO desde su valoración preoperatoria hasta la conclusión del estudio, medida con el tonómetro de Goldmann. Se realizó una valoración preoperatoria y mediciones postoperatorias a las 24 horas, 7, 30 y 90 días. En la valoración preoperatoria, el grupo de ciclofotocoagulación mostró una PIO promedio de 44mmHG y el de ciclocrioterapia un promedio de 51mmHG. Al concluir el estudio (90 días postoperatorios), el grupo de ciclofotocoagulación mostró una PIO promedio de 25 mmHg y el de ciclocrioterapia una PIO promedio de 27

mmHg. De todos los pacientes, 19 (55%) alcanzaron la PIO meta, definida como menor de 22mmHg, 62.5% de los pacientes del grupo de ciclofotocoagulación y 50% del grupo de ciclocrioterapia. Ver gráfico 1.

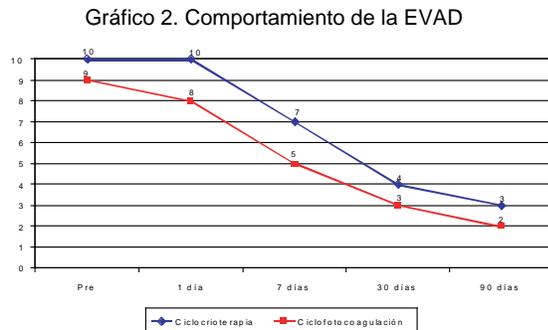
### Escala Visual Análoga del Dolor

Se utilizó la EVAD con el fin de comparar el dolor postoperatorio entre los dos grupos y valorar la respuesta al tratamiento, sobre todo en los casos en que la indicación de la ciclodestrucción fue el alivio del dolor. Se practicó esta prueba tanto en la valoración preoperatoria como a las 24 horas, 7, 30 y 90 días postoperatorios. En la valoración preoperatoria, el grupo de ciclofotocoagulación mostró un valor promedio de 9 y el de ciclocrioterapia 10. Al concluir el estudio, en el grupo de ciclofotocoagulación solamente 1 (6.3%) paciente se quejó de dolor intenso, en el grupo de ciclocrioterapia 3 (16.7%) pacientes se quejaron de dolor intenso. El procedimiento fue efectivo para reducir el dolor en 93.8% de los pacientes del grupo de ciclofotocoagulación y en 83.3% de

Gráfico 1. Comportamiento de la PIO.



los pacientes del grupo de ciclocrioterapia. En el gráfico 2 se muestra el comportamiento de la EVAD.



### Agudeza Visual.

El 67.6% de los ojos incluidos en estudio eran ojos ciegos (75% en el grupo ciclofotocoagulación y 68.8% en el grupo ciclocrioterapia) al momento de la valoración preoperatoria. En las visitas subsiguientes (24 horas, 7, 30 y 90 días) se tomó la AV para determinar su comportamiento en el estudio. A la conclusión del mismo 87.5% de los ojos del grupo de ciclofotocoagulación y 88.8% de los ojos del grupo de ciclocrioterapia eran ciegos.

### Complicaciones.

Se presentaron complicaciones en 44.1% (15) de los pacientes, más comunes en el grupo de ciclocrioterapia (55%) que en el de ciclofotocoagulación (31.3%). Ver tabla 2.

Tabla 2. Complicaciones

	Ciclofotocoagulación 5 (31.3%) N(%)	Ciclocrioterapia 10 (56.0%) N(%)
Disminución de la AV	4 (25%)	6 (33%)
Hifema	1 (6.3%)	4 (22.2%)

### Discusión

En el Servicio de Oftalmología del HGSF el método ciclodestructivo de elección durante años para el tratamiento de los pacientes con glaucoma refractario ha sido la ciclocrioterapia. Este método fue introducido en 1950 por Bietti para reemplazar otras fuentes de energía menos

predecibles y más destructivas 7, 8. En la actualidad este método se sigue utilizando en lugares donde no hay disponibilidad de láser. Se ha asociado a dolor postoperatorio intenso, elevación transitoria de la PIO, inflamación, hemorragia y mayor incidencia de complicaciones como ser hipotonía y pérdida de la visión 8.

En las últimas dos décadas se han introducido nuevas técnicas láser para el manejo del glaucoma refractario. Las fuentes de energía láser son varias (Rubí, Krypton, Nd:YAG y diodo semiconductor) 6, 7, 8, 9, 10. Actualmente en el HGSF se cuenta con un láser diodo (IRIS Oculight SL, IRIS Medical) para realizar estos procedimientos. El diodo semiconductor ha demostrado en varios estudios su eficacia y seguridad en el manejo del glaucoma refractario y una menor tasa de complicaciones que con otras técnicas<sup>12,13,14,15</sup>.

En este estudio se dispuso comparar ambos procedimientos ciclo-destructivos disponibles en el hospital para el manejo del glaucoma refractario y determinar la seguridad y eficacia de ambos.

### Presión Intraocular.

Ambos métodos fueron efectivos para reducir la PIO a un nivel por debajo de lo recomendado (22mmHG). A pesar que con la ciclofotocoagulación se alcanzó una PIO promedio más baja que con la ciclocrioterapia (25mmHg Vs 22mmHg) y que el porcentaje de pacientes con PIO por debajo de la meta fue mayor (62.5% vs 50%), no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos ( $p=0.7$ ).

### Escala Visual Análoga del Dolor.

Los procedimientos ciclodestructivos están indicados para reducir la PIO a un nivel por debajo del cual se desacelere el daño al nervio óptico o para aliviar el dolor en ojos ciegos. Una de las desventajas de la ciclocrioterapia es el dolor e inflamación postoperatorios, en comparación a la ciclofotocoagulación 7. Este hecho fue observado en el estudio, los pacientes del

grupo de crioterapia se quejaron más de dolor al primer día postoperatorio que el grupo de ciclofotocoagulación, en ambos se mostró un descenso a los 7 días siendo similar a los 90 días. En la última medición el grupo de ciclofotocoagulación mostró ventaja sobre el de ciclocrioterapia en cuanto a la reducción del dolor (93.8% vs 83.3%), sin embargo no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.7$ ).

### **Agudeza Visual.**

Los dos procedimientos tienen efecto deletéreo sobre la agudeza visual del paciente. Este efecto fue similar en ambos (87.5% del grupo ciclofotocoagulación vs 88.8% del grupo ciclocrioterapia). Lo que limita el uso de estos procedimientos a ojos que no tengan agudeza visual útil (movimiento de manos o menos) 7, 9. Es difícil precisar la causa de la pérdida visual, si es secundario al procedimiento ciclodestructivo o a la progresión natural de la enfermedad. Se ha propuesto que este fenómeno se relaciona a edema macular quístico o a aceleración de la progresión de la catarata<sup>6,9</sup>.

### **Complicaciones.**

Otras complicaciones asociadas a los procedimientos ciclodestructivos son el hifema (que se presentó en 11.7% de los casos, siendo más común en el grupo de crioterapia). En otros estudios se ha descrito también el desprendimiento coroideo, hemovítreo, isquemia del segmento anterior, panoftalmítis e incluso oftalmía simpática<sup>12,13,14,15</sup>.

Ambos procedimientos mostraron ser seguros y no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos ( $p=0.2$ ).

### **Conclusiones:**

- El glaucoma neovascular fue el tipo de glaucoma refractario más común.
- Ambos métodos son eficaces para reducir la PIO.

- Ambos métodos son eficaces para aliviar el componente doloroso del glaucoma refractario.
- Ambos métodos tienen efecto deletéreo sobre la agudeza visual.
- Ambos métodos son seguros y presentan similar número y tipo de complicaciones.

### **Agradecimiento**

Al Dr. Manuel Sierra, Unidad de Investigación Científica (UIC) de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras por su aportación en el análisis estadístico; Dr. Marco Tulio Medina, postgrado de Neurología de la UNAH por su colaboración en la revisión; y al personal asistencial y residentes del Servicio de Oftalmología del HGSF por su contribución en este estudio.

### **Bibliografía:**

1. Ferreiro López S. Oftalmología en Atención Primaria. 1ª Ed. Madrid: Formación Alcalá; 2001.
2. Quigley HA, The Number of People With Glaucoma Worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006; 90 ( ): 262–7.
3. Maldonado C, Alvarado D. Prevalencia del Glaucoma Crónico Simple en Honduras. *Rev Med Post UNAH* 2002; 7 (1): 56-60 .
4. Pueyo M, Honrubia FM, Sánchez A. Ablación Ciliar Mediante Láser Diodo. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2001; (3).
5. Muñoz Negrete FJ, Rebolledo Fernández G, García Llanes G. Ciclofotocoagulación Transescleral con Láser Diodo de Contacto en el Glaucoma Refractario. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 1999 (10).
6. Egbert P, Fiadoyor S, Budenz D. Diode Laser Transscleral Cyclophotocoagulation as a Primary Treatment for Open-Angle Glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2001; 119(3): 345-350.

7. Shields MB. Textbook of Glaucoma. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
8. Pastor S, Kuldev S, Lee D. Cyclophotoagulation. A Report by the American Academy of Ophthalmology. Am J Ophthalmol 2001; 8 (11): 2130-8.
9. Mistlberger A, Liebmann J, Tschiderer H. Diode Laser Transscleral Cyclophotocoagulation for Refractory Glaucoma. J Glaucoma 2001; 10(4): 288-293.
10. Murphy C, Burnett C, Spry P. A two centre study of the dose-related relation for transescleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. Br J Ophthalmol 2003; 87(10): 1252-7.
11. Sivak-Callcott J, O'Day D, Gass D. Evidence-Based Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Neovascular Glaucoma. Am J Ophthalmol 2001; 108 (10) : 1767-76.
12. Venkatesh P, Gogoi M, Sihota R, Agarwal H. Panophthalmitis following contact diode laser cyclophotocoagulation in a patient with failed trabeculectomy for congenital glaucoma. Br J Ophthalmol 2003; 87:508.
13. Zeyen T, Vandenberghe K. Miscalibration and severe complications after diode laser cyclophotocoagulation: two case reports. Bull Soc Belge Ophthalmol 2004; 292: 27-30.
14. Lai j, Tham C, Chan J, Lam D. Diode laser cyclophotocoagulation as primary surgical treatment for medically uncontrolled chronic angle closure glaucoma. J glaucoma 2005; 14(2): 114-8.
15. Kirwan J, Shah P, Khaw P. Diode Laser Cyclophotocoagulation. Am J Ophthalmol 2002; 109(2): 316-323.