

3.2. Ciclofotocoagulación transescleral de contacto con láser diodo

Transscleral Diode Laser Cyclophotocoagulation

A. Dou Sáenz de Vizmanos¹, P. Martí Rodrigo², M. Castany Aregall³, D. Velázquez Villoria⁴, J. Rigo Quera⁵

¹Jefe del Departamento de Glaucoma. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

²MIR de Oftalmología. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

³Adjunta del Departamento de Glaucoma. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

⁴Adjunto del Departamento de Retina. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

⁵MIR de Oftalmología. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

Correspondencia:

Antonio Dou Sáenz de Vizmanos

E-mail: doucantal@gmail.com

Historia

Los procedimientos quirúrgicos para el tratamiento del glaucoma pueden dividirse clásicamente en aquellos que intentan facilitar la salida del humor acuoso y aquellos en que se intenta reducir la producción de este. El primer grupo en general se reserva para aquellos casos de buen pronóstico, por los buenos resultados que pueden lograrse; por otra parte, en el segundo grupo encontramos los procedimientos ciclodestructivos que intentan disminuir parcialmente la función del cuerpo ciliar, pero asumiendo un carácter irreversible^{1,2}.

Alrededor del año 1933 se describió la coagulación/destrucción del cuerpo ciliar como tratamiento para reducir la producción de humor acuoso mediante diatermia, con complicaciones muy frecuentes. Más adelante, en la década de 1950, se describió la criocicloterapia como una forma más segura y predecible de tratamiento. A pesar del avance en la técnica, continuaba siendo un procedimiento muy agresivo y con complicaciones como la inflamación persistente, hemorragias, pérdida significativa de la agudeza visual, dolor intenso postoperatorio y una elevada incidencia de hipotonía.

También se utilizaron los ultrasonidos brevemente para la ablación del cuerpo ciliar, pero en el postoperatorio se encon-

tró una alta incidencia de adelgazamiento escleral y ectasia de la zona tratada, hecho por el cual la técnica quedó en desuso. Últimamente, algunos estudios han intentado recuperar los ultrasonidos como método para la ablación del cuerpo ciliar, pero aún está por ver qué papel pueden desempeñar en las técnicas cicloablativas³.

En el año 1961 se introdujo la idea de utilizar la luz en forma de láser como elemento ciclodestructivo, y en 1972 Beckman *et al.*⁴ publican el primer resultado de pacientes en quienes se utilizaba un láser rubí de 693 nm. Con esta técnica consiguieron controlar la presión intraocular (PIO) en un 62% de los casos. Los autores subdividieron los resultados según la indicación de la técnica, y encontraron que un 86% de los pacientes con glaucoma por afaquia y un 53% de los pacientes con glaucoma neovascular conseguían un buen control tensional, hecho que sugería que según la etiología del glaucoma la respuesta era más o menos favorable. Del total de pacientes analizados, el 17% presentaron hipotonía crónica, y de estos el 41,5% acabaron en *ptisis bulbi*^{4,5}.

Posteriormente se han ido desarrollando una gran variedad de láseres y de técnicas, entre las que cabe destacar:

- Ciclofotocoagulación transpupilar.

- Ciclofotocoagulación endoscópica.
- Ciclofotocoagulación transescleral:
 - No contacto/contacto láser Nd:YAG.
 - Láser semiconductor de diodo.

Hoy en día las técnicas que se utilizan mayoritariamente son la ciclofotocoagulación endoscópica (CFCE), la ciclofotocoagulación transescleral (CFCT) con láser de diodo y la ciclofotocoagulación transpupilar.

La CFCE puede realizarse con un abordaje limbar o vía *pars* plana. La vía limbar permite asociarla con cirugía de cataratas. La CFCE tiene como ventajas la visualización directa del cuerpo ciliar, lo que permite focalizar la energía sin tener que atravesar la conjuntiva y la esclera. La posibilidad de pérdida de agudeza visual es menos frecuente que en la CFCT. Por otra parte, la técnica presenta mayor complejidad que la CFCT. En cuanto a las posibles complicaciones, pueden presentarse las propias de la cirugía intraocular, como la endoftalmitis o el desprendimiento de retina, además de la posibilidad de dañar la zónula y el cristalino.

La ciclofotocoagulación transpupilar se encuentra limitada por el hecho de que sólo puede realizarse en pacientes en quienes se visualizan los procesos ciliares por gonioscopia, como serían los casos de aniridia, en pacientes con una iridectomía suficientemente grande o si la presencia de sinequias anteriores del iris permite visualizar el cuerpo ciliar⁶.

En este capítulo hablaremos más detalladamente de la CFCT por ser la técnica de la que se dispone en nuestro centro y con la que tenemos más experiencia.

Introducción

Por el potencial riesgo de pérdida de agudeza visual y la poca predictibilidad del tratamiento, se considera la CFCT como una opción en glaucomas avanzados intervenidos en múltiples ocasiones y con pobre pronóstico visual.

En algunos glaucomas puede ser considerada como una técnica de primera elección, por ejemplo en caso de glaucoma asociado a aceite de silicona en el cual existen muy pocas opciones de éxito con cirugías filtrantes o de implantes valvulares. También puede considerarse la CFCT como técnica de rescate cuando el paciente no va a poder realizar un correcto

seguimiento, o si el estado de la conjuntiva no permite realizar una cirugía filtrante o un implante valvular con garantías.

La otra indicación sería como técnica analgésica al realizar la ablación de los nervios ciliares asociado al descenso de la PIO en glaucomas terminales cuyo pronóstico visual es inexistente, y la CFCT puede ser una técnica para controlar la PIO, el dolor y evitar una evisceración (Tabla 1).

Mecanismo

La disminución de la PIO está condicionada por la destrucción de los procesos ciliares con necrosis coagulativa del epitelio pigmentario. También la destrucción del tejido vascular produce una cierta isquemia de los tejidos, que contribuye a disminuir la producción de humor acuoso. La propia destrucción del cuerpo ciliar puede aumentar la salida por la vía uveoescleral.

Técnica

Para iniciar el procedimiento utilizaremos anestesia retrobulbar (bupivacaína al 0,75%), dado que es un procedimiento doloroso e inflamatorio. Después de la colocación de un blefarostato, aplicaremos los impactos con una sonda G-Probe (OcuLight SLx Iridex, Mountain View, CA, USA) a una distancia de 1,2 mm del limbo esclerocorneal con un tiempo de exposición de 2000 ms y una potencia de 2.000 mW. Aplicamos seis o siete impactos por cuadrante en 270° del limbo, con lo que dejamos una parte del cuerpo ciliar intacto para evitar un mayor riesgo de hipotonía. Procuramos evitar las zonas horarias de las 3 y las 9 para no lesionar las arterias ciliares

Indicación primaria

- Glaucoma asociado a aceite de silicona
- Ausencia de correcto seguimiento
- Mal estado de la conjuntiva que imposibilita una cirugía filtrante/valvular

Indicación de rescate

- Glaucoma multioperado de ángulo abierto/cerrado con bajo potencial visual

Tabla 1. Indicaciones de la CFCT.

posteriores largas. Asimismo, procuraremos mantener la conjuntiva húmeda con solución salina equilibrada para evitar quemaduras. Si durante el procedimiento se produce un “pop” audible (causado por la disrupción del tejido, bien sea el proceso ciliar o la raíz del iris), disminuirémos la potencia del CFCT entre 150 y 250 mW⁷.

En algunos artículos se ha propuesto utilizar una potencia menor durante más tiempo, por ejemplo potencias de 1.250-1.500 mW entre 3 y 4 segundos^{3,7}.

En ojos desestructurados con dificultad para la localización del limbo, podemos utilizar la transiluminación para saber dónde aplicar el tratamiento. La transiluminación consiste en iluminar la esclera a través de la pupila desde el lado opuesto al que queremos visualizar con una luz externa en condiciones de oscuridad ambiental, lo que permite delimitar correctamente los procesos ciliares y proceder a marcar la zona a tratar.

En el postoperatorio inicial sólo suspendemos la medicación hipotensora oral en caso de estar prescrita; añadiremos dexametasona y un ciclopléjico cada 8 horas, además de pomada de dexametasona por la noche. La medicación corticoide se reducirá paulatinamente. Dependiendo del descenso de la PIO durante el seguimiento, o ante la presencia de picos hipertensivos, iremos reduciendo o añadiendo fármacos hipotensores. En caso de tener prescritos análogos de las prostaglandinas o pilocarpina, procuraremos evitarlos en el postoperatorio inmediato al ser medicaciones proinflamatorias.

Complicaciones

Las complicaciones son más frecuentes en pacientes con glaucoma neovascular o cuando la potencia aplicada por sesión es mayor de 80 J (a las potencias señaladas, un impacto equivale a 5-6 J). Por otra parte, la presencia de “pops” se asocia a un mayor grado de inflamación postoperatoria. También podemos encontrar quemaduras conjuntivales con más frecuencia cuando hay hiperpigmentación de la conjuntiva o hiposfagma.

En la Tabla 2 se encuentra una lista de las complicaciones que podemos encontrar asociadas a la técnica.

Mención especial requiere la pérdida de agudeza visual sin otra alteración que la justifique. Está descrito en la literatura que hasta en el 53% de los pacientes puede producirse una

pérdida de agudeza visual como complicación directa del tratamiento con láser. Esta complicación es completamente impredecible, carece de tratamiento y supone uno de los mayores problemas de la técnica.

Experiencia propia

Hemos analizado retrospectivamente los resultados de la técnica en nuestro hospital entre los años 2010 y 2014, periodo en el cual hemos podido recoger los datos de 59 ojos de 58 pacientes. Como podemos observar en la Figura 1, la principal indicación para el tratamiento con CFCT es el glaucoma neovascular (GNV), en un 41,40%. El resto de las indicaciones, por orden de frecuencia, son el glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) multioperado en un 13,10%, el glaucoma secundario a aceite de silicona en un 11,50%, el glaucoma traumático en un 6,90% y el glaucoma secundario a queratoplastia penetrante también en un 6,90%.

A los 6 meses del procedimiento, un 67,24% de los pacientes presentaban una reducción de la PIO mayor del 20%, y el restante 32,76% requirieron retratamiento, reintroducción de hipotensores o, en un caso aislado, implante de válvula de Ahmed. También ha habido algunas pérdidas de seguimiento. No planteamos reintervenir a un paciente hasta el paso de al menos 2 meses desde la intervención.

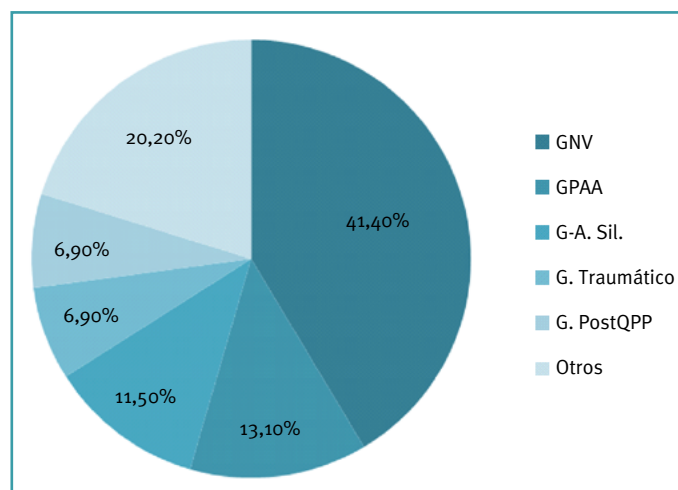


Figura 1. Indicación de la CFCT. G-A.Sil.: glaucoma secundario a aceite de silicona; GNV: glaucoma neovascular; GPAA: glaucoma primario de ángulo abierto; G. PostQPP: glaucoma posterior a queratoplastia penetrante; G. Traumático: glaucoma traumático.

- Hipema
- Inflamación persistente
- Dolor postoperatorio
- Pérdida de agudeza visual no justificable por otros hallazgos (26-53%)
- Hipotonía persistente
- *Ptisis bulbi* (3,7-14%)
- Quemaduras conjuntivales
- Descompensación corneal (casos aislados)

Tabla 2. Complicaciones de la CFCT con láser diodo^{3,8}.

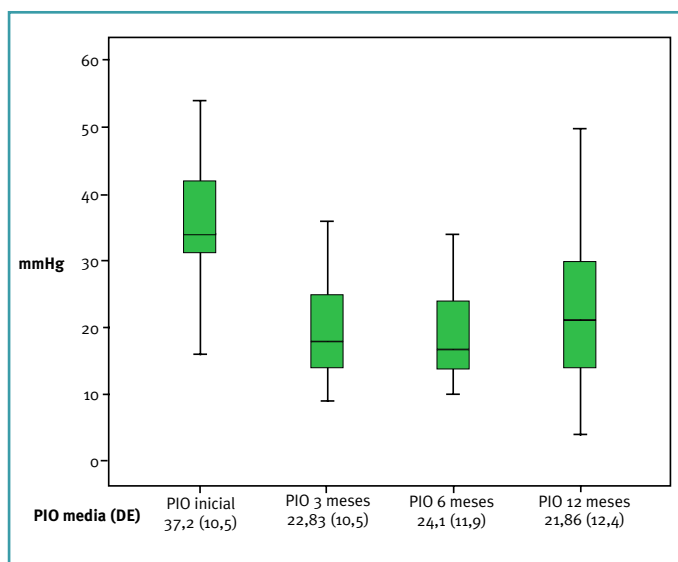


Figura 2. Evolución de la PIO.

En la Figura 2 observamos la evolución de la PIO en el diagrama de cajas. Como puede verse, el descenso de la PIO es mantenido, si bien a medida que transcurre el tiempo algunos pacientes tienden a los extremos. La PIO inicial era de 37,19 mmHg, y al año de seguimiento se mantiene en 21,86 mmHg. Los resultados son estadísticamente significativos, con una $p < 0,001$ analizados con la prueba t de Student para datos apareados.

En la Figura 3 podemos observar el análisis de supervivencia considerando que una reducción de la PIO menor del 20% es un fracaso. Los resultados se han valorado a los 3, 6 y 12 meses. Asimismo, hemos sufrido algunas pérdidas durante el seguimiento.

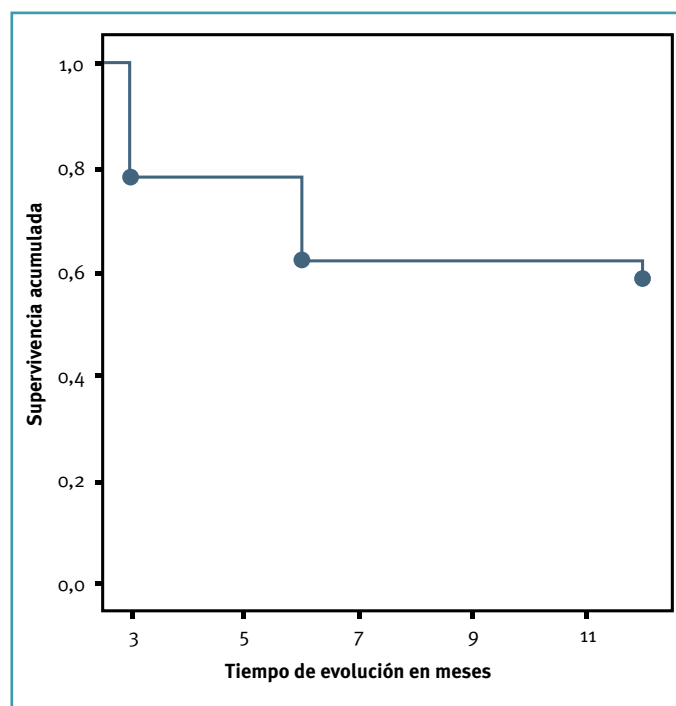


Figura 3. Análisis de supervivencia en meses (test de Kaplan Meier).

No hemos analizado la agudeza visual de nuestros pacientes, pero cabe mencionar que, del total de 59 ojos, 24 ya estaban en no percepción luminosa antes de iniciar la terapia, y solamente dos pacientes llegaban a una visión 20/400.

En nuestra serie no hemos tenido ningún caso de *ptisis bulbi*, si bien hay dos casos de hipotonía persistente (PIO < 6 mmHg). También hay un caso de hipema en un paciente con GNV.

En la Figura 4 observamos el descenso de la PIO dependiendo de la etiología del glaucoma. Así, podemos observar un descenso más importante de la PIO en el GPAA, en el glaucoma secundario a queratoplastia penetrante y en el glaucoma traumático. Por otra parte, en el glaucoma secundario a aceite de silicona y en el GNV este descenso es más moderado. De los 19 pacientes que tuvieron que ser reintervenidos, un 68,42% tenían GNV y un 15,79% glaucoma secundario a aceite de silicona. Estos resultados deben interpretarse teniendo en cuenta las limitaciones del estudio, como el tamaño muestral reducido.

La sonda G-Probe está diseñada para un solo uso, pero es frecuente su reutilización. En nuestro centro la esterilizábamos

	Sonda nueva	Sonda reutilizada	Test U de Mann Whitney
Ojos	23	30	
PIO media inicial, mmHg (DE)	36,48 (9,2)	37,63 (11,6)	p = 0,95
PIO media 3 meses, mmHg (DE)	22,71 (9,9)	21,55 (10,1)	p = 0,82
PIO media 6 meses, mmHg (DE)	24,48 (13,6)	23,68 (10,8)	p = 0,844
PIO media 12 meses, mmHg (DE)	22,68 (13,5)	20,88 (11,3)	p = 0,883
Descenso PIO, mmHg (DE)	12,0(12,9)	14,08 (12,6)	p = 0,828
Nº fármacos inicio (DE)	2,96 (0,9)	2,97 (0,8)	p = 0,762
Nº fármacos final (DE)	2,13 (1,3)	2,12 (1,2)	p = 0,928

DE: desviación estándar.

Tabla 3. Comparación entre la utilización de una sonda nueva y reutilizada.

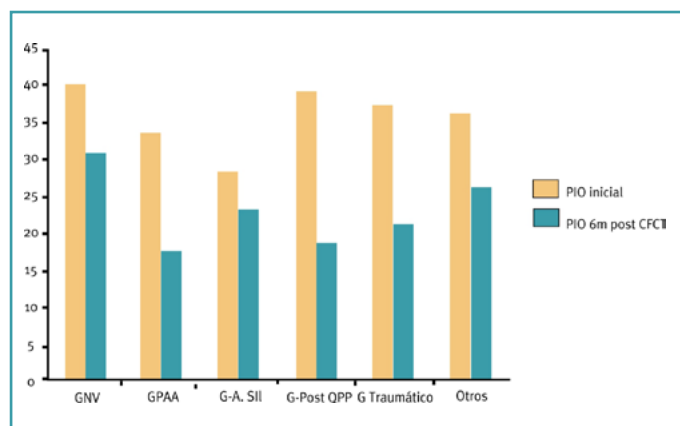


Figura 4. Variación de la PIO media previa y a los 6 meses, en mmHg, según la etiología.

hasta dos veces para después desecharla, tras utilizarla en un total de tres ocasiones. Hemos querido analizar si al esterilizar la sonda y volver a utilizarla se perdía eficacia. Hemos hecho la comparación del descenso de la PIO y del número de fármacos, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas analizándolo con el test U de Mann Whitney. En la Tabla 3 se muestran los resultados comparativos entre utilizar una sonda nueva o esterilizada. No hay diferencias en la reducción de la PIO ni en la reducción del número de fármacos hipotensores utilizados, por lo que, asumiendo las limitaciones del estudio, no podemos concluir que existan diferencias entre usar una sonda nueva o esterilizada, pero nuestro estudio sugiere que no habría pérdida de eficacia.



Vídeo 1. Ciclofotocoagulación transescleral de contacto con láser diodo.

Discusión

Si repasamos la historia de los procedimientos ciclodestructivos entendemos por qué no los utilizamos en primera línea en pacientes con potencial visual. Se trata de técnicas irreversibles, con una respuesta impredecible asociada a posibles complicaciones, entre las que destaca la pérdida de agudeza visual. La evolución de las técnicas y las nuevas tecnologías han permitido una disminución importante en la incidencia de estas complicaciones, si bien no se ha mejorado la predictibilidad del resultado y en muchos casos se requiere más de una sesión de tratamiento.

Uno de los problemas es que para aplicar la energía en el cuerpo ciliar hay que atravesar la conjuntiva y la esclera, produciendo una inflamación no deseada. Por otra parte, esto

tiene otro efecto que es la ablación de los nervios ciliares, lo que puede producir una mejoría del dolor al paciente con glaucoma no controlado.

Conclusiones

En nuestra experiencia, la CFCT es una buena técnica para aquellos glaucomas de difícil control con pobre pronóstico visual, consiguiendo un descenso de la PIO mayor del 20% en el 67% de los pacientes a los 6 meses. A pesar de la variabilidad de la técnica y de la necesidad de retratamientos en un porcentaje importante de los pacientes, es una técnica con pocas complicaciones.

Tips

- ✓ Tener en cuenta la CFCT cuando el riesgo de fracaso de la cirugía filtrante/valvular es alto.
- ✓ La efectividad de la técnica se valorará a las 4-6 semanas.
- ✓ Disminuir la potencia de la CFCT ante la presencia de “pops” audibles para evitar una aplicación excesiva de energía.
- ✓ Tratar únicamente tres cuadrantes del cuerpo ciliar, dejando uno intacto, podría ayudar en la prevención de la hipotonía.
- ✓ La CFCT es una herramienta muy útil, cómoda (versátil), económica y de fácil manejo.

Bibliografía

1. Shields MB. Cyclodestructive surgery for glaucoma: past, present and future. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1985;83:285-303.
2. Mastrobattista JM, Luntz, M. Ciliary body ablation: where are we and how did we get here? *Surv Ophthalmol.* 1996;41(3):193-213.
3. Pastor SA, Singh K, Lee DA, *et al.* Cyclophotocoagulation. A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2001;108(11):2130-8.
4. Beckman H, Kinoshita A, Rota AN, *et al.* Transscleral ruby laser irradiation of the ciliary body in the treatment of intractable glaucoma. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1972;76(2):423-36.
5. Beckman H, Waeltermann J. Transscleral ruby laser cyclocoagulation. *Am J Ophthalmol.* 1984;98(6):788-95.
6. EGS-European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma. 4th ed. Savona: Publicomm SRL; 2014.
7. Chen TC, Gayá Moreno R, Hampton Roy F, Benjamin L. Cirugía del glaucoma. Técnicas quirúrgicas en oftalmología. Barcelona: Elsevier; 2010.
8. Fankhauser F, Kwasniwska S, Van der Zypen E. Cyclodestructive procedures. *Ophthalmologica.* 2004;218:77-95.