

## 7.3.1. Ciclofotocoagulación transescleral con láser de diodo: tratamiento alternativo del glaucoma maligno

### *Transscleral Diode Laser Cyclophotocoagulation: Alternative treatment in Malignant Glaucoma*

**CM. Pallás Ventayol<sup>1</sup>, HJ. Pallás Ventayol<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Oftalmólogo Especialista en Glaucoma y Segmento Anterior. Servicio de Glaucoma. Instituto de Microcirugía Ocular (IMO). Barcelona.

<sup>2</sup>Oftalmólogo Fellow en Catarata, Córnea y Cirugía Refractiva. Servicio de Catarata, Córnea y Cirugía Refractiva. Instituto de Microcirugía Ocular (IMO). Barcelona.

#### **Correspondencia:**

Carolina M. Pallás Ventayol

E-mail: pallas@imo.es

### **Introducción**

El bloqueo ciliar o *aqueous misdirection syndrome*, conocido más popularmente con el nombre de glaucoma maligno, continúa siendo una de las complicaciones más dramáticas en el campo de la oftalmología si no se diagnostica a tiempo y se trata con eficacia.

El nombre de glaucoma maligno fue acuñado por Friedrich Wilhelm Ernst Albrecht von Gräfe en el año 1869, concretamente cuando advirtió que algunos pacientes a quienes se les había realizado una iridectomía periférica para romper un ataque agudo por cierre angular desarrollaban un estrechamiento exagerado y progresivo de la cámara anterior (Figura 1, Figura 2, Figura 3 y Figura 4), acompañado de un marcado aumento de la presión intraocular (PIO)<sup>1-3</sup>.

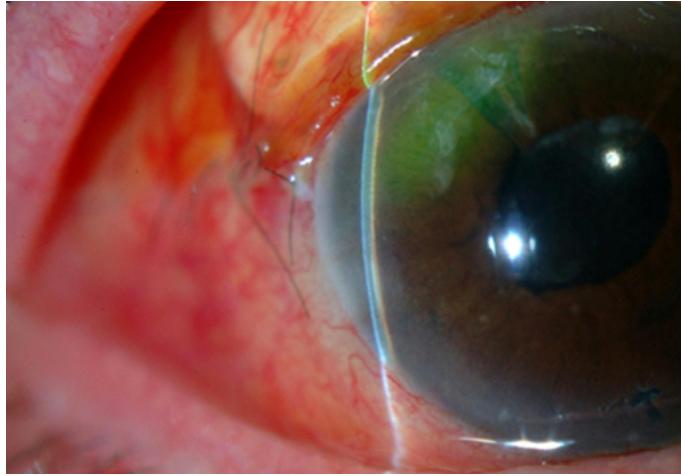
El término glaucoma maligno describe una forma muy particular de glaucoma secundario por cierre angular con PIO elevada, o a veces incluso normal (en caso de producirse como complicación de cirugía filtrante de glaucoma), y un aplanamiento axial (central) brusco y progresivo de la cámara

anterior (Figura 2, Figura 3 y Figura 4) en presencia de una iridotomía/iridectomía permeable (Figura 1, Figura 2 y Figura 4) y un fondo de ojo normal.

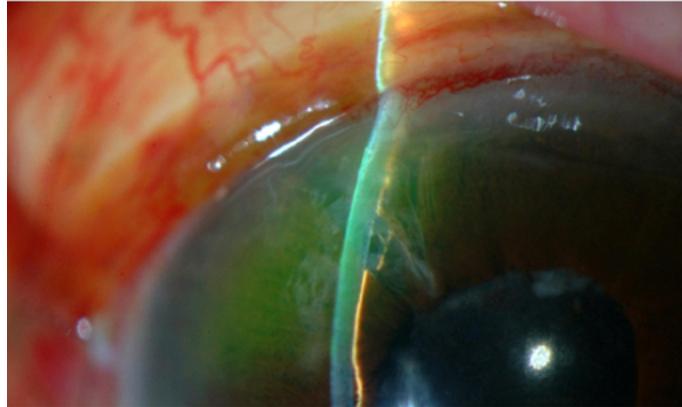
El glaucoma maligno ocurre hasta en el 2-4% de los ojos que se someten a cirugía ocular por cierre angular, y puede aparecer desde el primer día poscirugía hasta muchos años después de ésta, tanto en ojos fáquicos como pseudofáquicos e incluso en pacientes afáquicos<sup>1-3</sup>.

Típicamente ocurre tras cirugía filtrante de glaucoma en ojos con cierre angular, pero también puede presentarse por el uso de fármacos y tras un tratamiento con láser o con cualquier otro tipo de cirugía intraocular<sup>2,3</sup>. Los principales factores de riesgo<sup>2,3</sup> son:

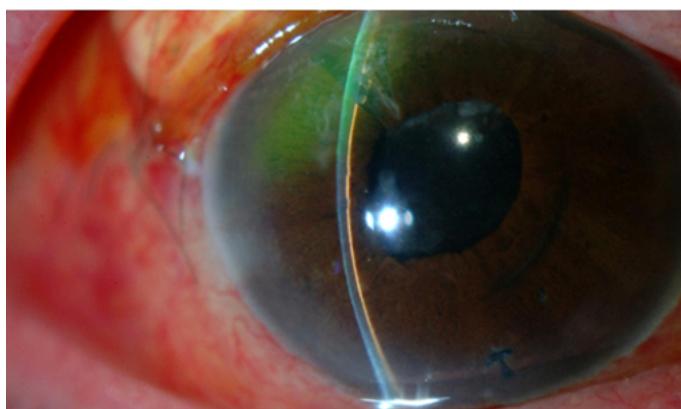
- Ojos cortos, de longitud axial <21 mm.
- Ángulos estrechos (*narrow angles*) o ángulos ocluibles (*occludable angles*).
- Hipermetropía.
- Pseudoexfoliación, por la debilidad zonular que lleva asociada esta condición anatómica.



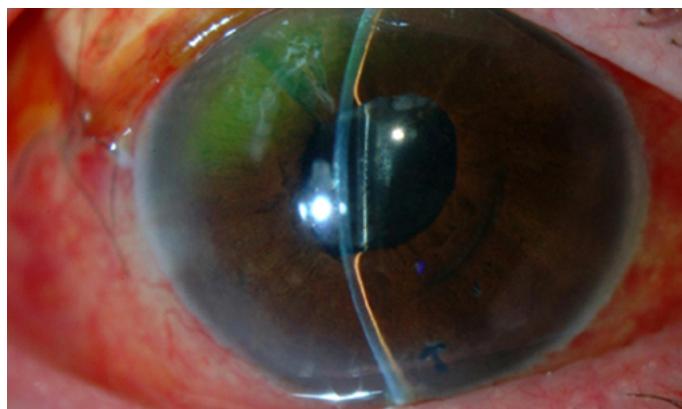
**Figura 1.** Glaucoma maligno tras dispositivo de drenaje: aplanamiento periférico de la cámara anterior. Iridotomía con láser YAG a las 5 h visible y permeable.



**Figura 3.** Glaucoma maligno tras dispositivo de drenaje: aplanamiento axial de la cámara anterior. Tubo en contacto con el endotelio corneal. Riesgo de descompensación endotelial.



**Figura 2.** Glaucoma maligno tras dispositivo de drenaje: aplanamiento axial (central) de la cámara anterior. Iridotomía con láser YAG a las 5 h Funcionante.



**Figura 4.** Glaucoma maligno tras dispositivo de drenaje: aplanamiento axial de la cámara anterior. Lente intraocular cerca de la córnea. Riesgo de contacto corneal. Iridotomía con láser YAG a las 5 h Patente.

- Uso de mióticos como la pilocarpina<sup>4</sup>, al poder provocar un espasmo del músculo ciliar.
- Capsulotomía con láser YAG.
- Iridotomía con láser YAG, probablemente por la posibilidad de rotura zonular.
- Suturólisis con láser argón<sup>5</sup>, goniopunción con láser YAG y cualquier cirugía intraocular capaz de provocar una descompresión brusca y mantenida de la cámara anterior y, consecuentemente, la separación de la base del vítreo de la *pars plana* y con ello la rotación anterior del cuerpo ciliar, favoreciéndose así la dirección posterior anómala del acuoso (de ahí el nombre de *aqueous misdirection*). Es decir, cirugías como:

- Trabeculectomía, esclerectomía profunda y cualquier dispositivo de drenaje<sup>6</sup>, tanto no valvulado, como el tubo de Baerveldt, como valvulado, por ejemplo tras el implante de una válvula de Ahmed (Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5 y Figura 6).
- Cirugía de la catarata.
- *Needling* de la ampolla de filtración<sup>7</sup>.

Sin embargo, su mecanismo de aparición todavía no está claro y de ahí sus diferentes vías de abordaje.

El tratamiento del glaucoma maligno supone un desafío para cualquier oftalmólogo, pero lo más difícil es su diagnóstico, principalmente si no se piensa en él.

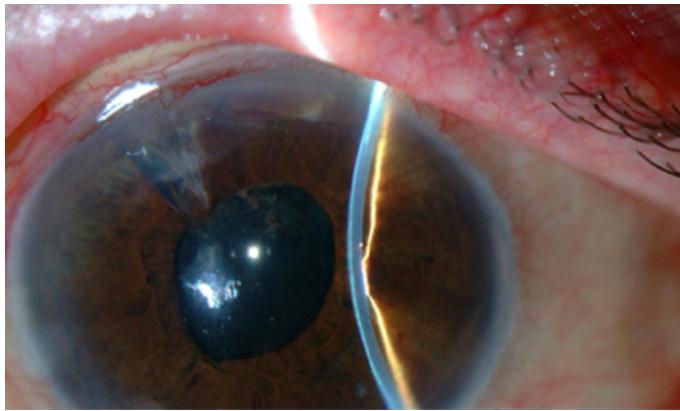


Figura 5. Glaucoma maligno tras dispositivo de drenaje: sinequia anterior a la córnea. Riesgo de descompensación endotelial.

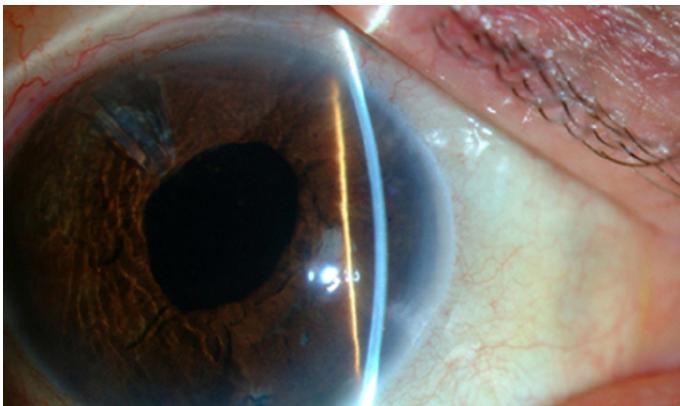


Figura 6. Resolución de un episodio de glaucoma maligno tras dispositivo de drenaje: reprofundización de la cámara anterior.

## Métodos diagnósticos

Existe una relación directa entre el mecanismo<sup>1-3</sup> causante del bloqueo ciliar y su tratamiento, tal como se esquematiza a continuación:

- Mecanismo:
  - Hialoides anterior engrosada (A) → adherencias anómalas entre el cuerpo ciliar y el vítreo (B) → drenaje anómalo del humor acuoso con secuestro y acúmulo del mismo en el segmento posterior del ojo → rotación anterior del cuerpo ciliar y aposición de los procesos ciliares sobre el ecuador de la lente (C) → desplazamiento anterior del diafragma irido-lenticular (Figura 4) → aplanamiento axial (central) progresivo de la cámara anterior (Figura 2, Figura 3 y Figura 4).

## — Tratamiento:

- (A) → Capsulotomía posterior y hialoidectomía anterior con láser YAG.
- (B) → Vitrectomía *paras plana*.
- (C) → Cicloplejía tópica con el uso de atropina o mediante la aplicación de láser argón sobre los procesos ciliares o con cicloablación transescleral con láser diodo.

Es importante tener muy claros los tres criterios diagnósticos<sup>1-3</sup> imprescindibles y necesarios para un diagnóstico correcto y seguro de glaucoma maligno:

- Estrechamiento/aplanamiento periférico (Figura 1) pero también necesariamente axial (central) de la cámara anterior (Figura 2, Figura 3 y Figura 4).
- Presencia de iridotomía periférica, láser o incisional (quirúrgica), y que ésta sea permeable (Figura 1, Figura 2 y Figura 4).
- Fondo de ojo dentro de la normalidad (es mandatorio la ausencia de desprendimiento coroideo y de cualquier grado de desprendimiento anular del cuerpo ciliar).

El diagnóstico diferencial<sup>3</sup> del glaucoma maligno no es fácil y debe realizarse siempre con:

- Bloqueo pupilar (en el cual la PIO generalmente está muy elevada, y es típica la configuración de *iris bombé* con una cámara anterior periférica también estrecha pero amplia a nivel axial [central] y por tanto sin riesgo de contacto cristalino/LIO-iris-endotelio).
- Hiperfiltración tras cirugía de glaucoma (con PIO baja y una ampolla de filtración formada y normalmente voluminosa).
- Tras cirugía de glaucoma no es infrecuente la fuga de humor acuoso a través de la ampolla de filtración, lo que se conoce en inglés como *leaking bleb* o *sweating bleb*, y en español como poro conjuntival; o también a través de una dehiscencia en la sutura conjuntival (ambas situaciones se presentarán con una PIO baja y con presencia de Seidel).
- No menos rara es la posible fuga de acuoso tras una cirugía de catarata a través de la incisión principal o de las paracentesis de servicio (la PIO estará baja y también habrá Seidel).

- Desprendimiento anular del cuerpo ciliar (la PIO se mantendrá baja y la biomicroscopía ultrasónica [BMU] será diagnóstica).
- Desprendimiento coroideo (la PIO será normal o baja, y el fondo de ojo será característico o, en caso de que el fondo no sea visualizable, la ecografía B será diagnóstica).
- Hemorragia supracoroidea (con PIO alta y fondo de ojo característico o ecografía B diagnóstica, siendo muy típico además el antecedente de dolor importante mantenido y típicamente de aparición brusca).



**Vídeo 1.** Ciclofocoagulación transescleral con láser de diodo: tratamiento alternativo en el glaucoma maligno.

- Supresores del humor acuoso: betabloqueantes.
- Agentes antiinflamatorios: corticoides.

#### Sistémico

- Supresores del acuoso que disminuyan su producción: acetazolamida (oral/i.v.).
- Agentes hiperosmóticos que desequilibren el vítreo: manitol (i.v.).

#### Láser

- Capsulotomía posterior<sup>9</sup> y hialoidectomía anterior (por fuera del eje visual), ambas con láser YAG.
- Láser argón sobre los procesos ciliares, a través de la iridotomía / iridectomía.
- Láser diodo sobre el cuerpo ciliar, a nivel transescleral<sup>2,10-12</sup> (Vídeo 1).

#### Tratamiento quirúrgico

1. En ojos que están sufriendo un episodio de glaucoma maligno.

Si el paciente es pseudofáquico o afáquico:

- O bien vía pars plana, o también, aunque es más difícil, por vía anterior a través de la iridotomía/iridectomía previas se puede intentar una zónulo-hialoídeo-vitrectomía central, lo que se conoce como vitrectomía parcial<sup>13</sup>.
- O todavía mejor sería realizar, vía pars plana, una vitrectomía tanto central como periférica, lo que llamamos vitrectomía completa.

## Tratamiento

Cualquier intervención para controlar un episodio de glaucoma maligno tiene como fin principal comunicar la cámara anterior y la cavidad vítreo.

Sin embargo, antes de abordar las distintas opciones de tratamiento<sup>2-3,8</sup> se hace imprescindible determinar claramente cuál es su finalidad y cuáles son los pasos a seguir.

## Objetivos del tratamiento

- Controlar la PIO.
- Profundizar la cámara anterior (Figura 6), con dos propósitos muy concretos:
  - Evitar la descompensación endotelial (Figura 3, Figura 4 y Figura 5).
  - Controlar la inflamación del segmento anterior, disminuyendo así el riesgo de aparición de uveítis (muchas veces crónica y recurrente), catarata, edema macular cistoide y/o sinequias anteriores periféricas (Figura 5), con el consiguiente riesgo nuevamente de descompensación corneal (Figura 3, Figura 4 y Figura 5) y también de cierre angular sinequial, y en consecuencia hipertensión ocular crónica y/o glaucoma.

## Escalones terapéuticos

### Tratamiento médico

#### Tópico

- Cicloplejia<sup>8</sup>: la atropina mejor que el ciclopéjico.

Si el paciente es fáquico:

En este caso suele realizarse una cirugía en tres pasos<sup>13,14</sup>:

- Primer paso: vitrectomía central-parcial.
  - Segundo paso: facoemulsificación + implante de lente intraocular + zónulo-hialoídeo-capsulotomía (con o sin ampliación de la iridotomía/iridectomía si fuera dudosamente permeable).
  - Tercer paso: vitrectomía completa.
2. Por otro lado, no debe olvidarse que siempre estamos obligados a establecer una actitud médica-quirúrgica preventiva en el ojo contralateral, actitud que normalmente conlleva:
1. El cese inmediato del uso de mióticos en el ojo adelfo en el caso de que se estuvieran empleando.
  2. Previamente a realizar cualquier cirugía en el ojo contralateral, deberíamos:
    - Realizar una iridotomía YAG preoperatoria o, en su defecto, una iridectomía peroperatoria.
    - Tras un episodio de glaucoma maligno secundario a cirugía de catarata en un ojo, en el caso de tener que realizar cirugía de catarata en el ojo adelfo<sup>15</sup> sería conveniente valorar el hecho de combinarla con vitrectomía (vitrectomía central-parcial + facoemulsificación + implante de lente intraocular + zónulo-hialoídeo-capsulotomía).
  - En el caso de tener que realizar una cirugía de glaucoma en un ojo después de que el ojo contralateral haya sufrido ya un episodio de glaucoma maligno, deberían tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:
    - Se aconseja la utilización de una infusión continua de cámara anterior con el fin de evitar descompresiones bruscas durante la cirugía, y también para reprofundizar la cámara anterior al final de ésta; medidas ambas que intentan minimizar el riesgo de hipotonía ocular que indudablemente podría favorecer la rotación anterior de los procesos ciliares y el consiguiente riesgo de un episodio de glaucoma maligno.
    - En el caso concreto de la trabeculectomía es recomendable el cierre de la escotilla escleral con suturas liberables (*releasable sutures*) en lugar de utilizar las clásicas suturas fijas (*fixed sutures*):
      - Las *releasable sutures* aseguran un cierre del colgajo (*flap*) escleral más estanco que las *fixed sutures*.
      - Las suturas liberables, además, se eliminan por completo del ojo, no se cortan y se abandonan sobre el *flap* escleral como ocurre tras la suturólisis con láser argón de las suturas fijas, cuyos cabos cortados podrían perforar una conjuntiva demasiado fina y provocar un poro conjuntival que favoreciera la fuga de humor acuoso, con el consiguiente riesgo de hipotonía y en consecuencia la posibilidad de una movilización anterior de los procesos ciliares y con ello un episodio de glaucoma maligno.
      - La forma de eliminar las *releasable sutures* controla mejor la caída tensional en el momento justo de su liberación, evitando así en mayor medida el riesgo de hipotonía postoperatoria, bastante más frecuente en el caso de la suturólisis de las *fixed sutures*.
      - Cuando implantemos un tubo no valvulado, como el de Baerveldt, es mandatorio el bloqueo intraluminal del tubo con una sutura no reabsorbible de nylon de 3/0 que puede combinarse, según el flujo de salida del acuoso, con un bloqueo extraluminal utilizando nylon de 10/0. El bloqueo extraluminal aislado del tubo es insuficiente para evitar al 100% la hipotonía postoperatoria, y menos utilizando Vicryl® de 4/0 o incluso de 6/0, pues ambos se reabsorben a las 4-6 semanas de la cirugía cuando la cápsula perivalvular todavía no está formada, por lo que no hay restricción alguna a la salida incontrolada del acuoso y el riesgo de hipotonía que pudiera favorecer la rotación anterior de los procesos ciliares abocaría sin remedio a un drenaje anómalo del acuoso.
      - Es mandatorio reprofundizar siempre la cámara anterior con solución salina balanceada o viscoelástico al finalizar cualquier cirugía intraocular en un ojo propenso a sufrir un episodio de glaucoma maligno. No se debe dejar nunca la cámara anterior plana ni el ojo demasiado hipotónico.
      - Utilizar atropina tópica en el postoperatorio inmediato.

## Conclusión

En la comprensión de cómo la fotocoagulación del cuerpo ciliar con láser diodo puede ayudar en la resolución de un episodio de glaucoma maligno, es poco probable que ésta actúe sobre el vítreo.

El mecanismo causante podría implicar la reducción de la producción del humor acuoso secundaria a la ablación del cuerpo ciliar, pero es poco probable que ésta sea la única y principal razón, ya que aun consiguiendo un control adecuado de la presión intraocular, si la cámara anterior no se profundiza, el riesgo de descompensación corneal por fallo endotelial (Figura 3, Figura 4 y Figura 5) es alto, lo cual definiría al tratamiento con láser diodo como un fracaso en el control del cuadro de glaucoma maligno.

El éxito podría atribuirse a la rotación posterior de los procesos ciliares secundaria a la contracción de los mismos conseguida por el propio fenómeno ablativo del láser, ablación que rompería la relación anómala entre el vítreo y el cuerpo ciliar.

En cualquier caso, el glaucoma maligno supone una situación desafiante para cualquier oftalmólogo. Es una complicación rara y poco frecuente, pero es importante pensar en ella ante cualquier aplanamiento repentino y progresivo de la cámara anterior, más aún en presencia de una iridotomía/iridectomía patente y funcional, con un fondo de ojo dentro de la normalidad.

El glaucoma maligno puede ser difícil de diagnosticar y de tratar, y puede causar ceguera irreversible, por lo que hemos de actuar de manera rápida y segura, y la ciclofotocoagulación transescleral con láser diodo supone una alternativa ambulatoria segura, rápida y eficaz cuando no se dispone de otras opciones quirúrgicas más complejas y menos asequibles en la práctica oftalmológica habitual.

## Tips

- ✓ El glaucoma maligno se considera una urgencia en Oftalmología.
- ✓ Tras la manipulación de un ojo, un aplanamiento axial (central) brusco y progresivo de la cámara anterior (Figura 2, Figura 3 y Figura 4) con una cifra de PIO más elevada de lo esperado debe alertarnos de que lo más posible es que estemos ante un cuadro de glaucoma maligno.

- ✓ Para su diagnóstico es mandatorio la presencia de una iridotomía/iridectomía permeable (Figura 1, Figura 2 y Figura 4) y que el fondo de ojo sea normal.
- ✓ La resolución de un episodio de glaucoma maligno pasa obligatoriamente tanto por conseguir la reprofundización axial completa de la cámara anterior (Figura 6) como por lograr un control adecuado de la PIO.
- ✓ En ausencia de un cirujano de vítreo-retina, la ciclofotocoagulación transescleral con láser diodo supone una alternativa segura, rápida y eficaz en el tratamiento de esta urgencia oftalmológica.

## Bibliografía

1. Chandler PA. Malignant glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1950;48:128-43.
2. Ruben S, Tsai J, Hitchings R. Malignant glaucoma and its management. *Br J Ophthalmol.* 1997;81(2):163-7.
3. Shahid H, Salmon JF. Malignant glaucoma: a review of the modern literature. *J Ophthalmol.* 2012;2012:852659.
4. Rieser JC, Schwartz B. Miotic-induced malignant glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 1972;87(6):706-12.
5. DiSclafani M, Liebmann JM, Ritch R. Malignant glaucoma following argon laser release of scleral flap sutures after trabeculectomy. *Am J Ophthalmol.* 1989;108(5):597-8.
6. Greenfield DS, Tello C, Budenz DL, Liebmann JM, Ritch R. Aqueous misdirection after glaucoma drainage device implantation. *Ophthalmology.* 1999;106(5):1035-40.
7. Mathur R, Gazzard G, Oen F. Malignant glaucoma following needling of a trabeculectomy bleb. *Eye.* 2002;16(5):667-8.
8. Chandler PA, Grant WM. Mydriatic-cycloplegic treatment in malignant glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 1962;68:353-9.
9. Lockie P. Ciliary-block glaucoma treated by posterior capsulotomy. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1987;15:207-9.
10. Carassa RG, Bettin P, Fiori M, Brancato R. Treatment of malignant glaucoma with contact transscleral cyclophotocoagulation. *Arch Ophthalmol.* 1999;117(5):688-90.
11. Sengupta R, Austin M, Morgan J. Treatment of aqueous misdirection by trans-scleral diode laser photocoagulation. *Eye.* 2000;14:808-10.
12. Stumpf TH, Austin M, Bloom PA, McNaught A, Morgan JE. Transscleral cyclodiode laser photocoagulation in the treatment of aqueous misdirection syndrome. *Ophthalmology.* 2008;115(11):2058-61.
13. Bitrian E, Caprioli J. Pars plana anterior vitrectomy, hyaloïdo-zonulectomy and iridectomy for aqueous humour misdirection. *Am J Ophthalmol.* 2010;150(1):82-7.
14. Sharma A, Sii F, Shah P, Kirkby GR. Vitrectomy-phacoemulsification-vitrectomy for the management of aqueous misdirection syndromes in phakic eyes. *Ophthalmology.* 2006;113(11):1968-73.
15. Chaudhry NA, Flynn HW, Murray TG, Nicholson D, Palmberg PF. Pars plana vitrectomy during cataract surgery for prevention of aqueous misdirection in high-risk fellow eyes. *Am J Ophthalmol.* 2000;129(3):387-8.