



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA DIVISION ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA "FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA"

**Parámetros de segmento anterior asociados a persistencia de cierre angular
primario postiridotomía periférica con láser. Estudio en población mexicana**

ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA
OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. JANET STEPHANY SILVA ORTIZ

TUTOR

DRA. KARLA DUEÑAS ANGELES
MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE GLAUCOMA
INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA "CONDE DE VALENCIANA"

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | |
|-----------------------------|----|
| - Introducción | 1 |
| - Pregunta de investigación | 6 |
| - Justificación | 7 |
| - Hipótesis | 7 |
| - Objetivo general | 7 |
| - Objetivos específicos | 7 |
| - Diseño | 8 |
| - Criterios de inclusión | 8 |
| - Criterios de exclusión | 8 |
| - Metodología | 9 |
| - Análisis | 11 |
| - Cronograma | 11 |
| - Resultados | 12 |
| - Conclusiones | 14 |
| - Anexos | 16 |
| - Bibliografía | 18 |

Introducción

Se estima que en la actualidad el glaucoma primario de ángulo cerrado afecta a 15 millones de personas y es el responsable de la mitad de casos de ceguera atribuibles a glaucoma.^{1,2}

La enfermedad por cierre angular primario incluye:

- a) Sospecha de cierre angular primario: No visibilidad de la malla trabecular (contacto iridotrabecular) en tres o más cuadrantes.
- b) Cierre angular primario: No visibilidad de la malla trabecular en tres o más cuadrantes y elevación de la presión intraocular con o sin sinequias anteriores periféricas.
- c) Glaucoma por cierre angular primario: Características de cierre angular primario y además daño glaucomatoso en el nervio óptico o campo visual.

Se ha reportado que a los 5 años del diagnóstico de sospecha de cierre angular, 22% de los individuos progresará a cierre angular primario y 29% de éstos desarrollarán glaucoma primario de ángulo cerrado.³

La iridotomía periférica con láser es considerada el tratamiento estándar para romper el contacto iridotrabecular ya que es un procedimiento relativamente inocuo y con altos índices de éxito.^{4,5} Sin embargo en algunos casos a pesar de que exista una iridotomía permeable, persiste un cierre angular que progresa a la formación de sinequias anteriores periféricas, elevación de la presión intraocular y daño glaucomatoso. Existen varios estudios en población asiática que han tratado de identificar las causas de persistencia de cierre angular con la finalidad de

manejar individualmente a cada paciente^{6,7,8,9} Lee et al. reportó en un estudio en población Coreana una prevalencia de persistencia de cierre angular post iridotomías del 47.8% en el cuadrante nasal y de 34.8% en el cuadrante temporal.¹⁰

La herramienta principal y la más usada en la actualidad para detectar cierre angular es la gonioscopia mediante un lente de 4 espejos, sin embargo, es una técnica limitada vía interobservador y por lo tanto no reproducible, al igual que la ultrabiomicroscopia ya que requiere contacto y un medio de inmersión que puede causar apertura angular por compresión.^{11,12} En la actualidad la tomografía de coherencia óptica de segmento anterior está cobrando importancia ya que es un estudio que no necesita contacto y provee medidas reproducibles además de cuantitativas de las estructuras angulares del segmento anterior.^{13,14}

Existen estudios en los que mediante tomografía de coherencia óptica del segmento anterior se ha tratado de identificar las características anatómicas del ángulo de la cámara anterior pre y post iridotomías que pudieran condicionar la apertura o persistencia de cierre angular.^{15,16} Sung et al reportó como factores predictores de éxito post iridotomía al grosor del iris y distancia de apertura angular, sugiriendo que un menor grosor del iris puede condicionar una menor distancia de apertura angular posterior a iridotomías a corto y largo plazo.¹⁷

Por otro lado, varios artículos se han centrado en tratar de definir los predictores de persistencia de cierre angular, Lee *et. al.* reportan una disminución del área de la cámara anterior a los 18 meses post iridotomías a pesar de la ruptura del

bloqueo pupilar y propone el volumen lenticular como el principal factor asociado^{18,19} mientras que Barry y colaboradores, en un estudio en población china, proponen una posición más anterior del cuerpo ciliar como la responsable de la persistencia del cierre angular.²⁰

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la prevalencia de persistencia de cierre angular post iridotomía periférica con láser en pacientes con sospecha de cierre angular y cuáles son las características anatómicas de la cámara anterior asociados con dicha persistencia?

Justificación

La sospecha de cierre angular provocada por bloqueo pupilar está plenamente identificado como el agente desencadenante de cierre angular primario y posterior glaucoma de ángulo cerrado, siendo éste una de las principales causas de ceguera y por lo tanto de morbilidad alrededor del mundo, por lo que es de gran importancia la identificación temprana de individuos que pudieran presentar factores de riesgo para desarrollarlo.

Aunque la gonioscopia aún se considera el estándar para la visualización de las estructuras del ángulo de la cámara anterior, en la actualidad se cuentan con métodos más objetivos como la tomografía de coherencia óptica con la que se pueden obtener imágenes de alta resolución y sobre todo medidas reproducibles de dichas estructuras. Utilizando esta tecnología se han realizado varios estudios, la mayoría en población asiática, en los que se han asociado ciertos factores anatómicos de la cámara anterior con mayor o menor apertura angular posterior a

iridotomía periférica con láser. Destacando el grosor del iris y distancia de apertura angular como los principales factores relacionados con éxito postiridotomía.

Hasta este momento no se han encontrado artículos en la literatura con población mexicana que reporten la prevalencia de persistencia de cierre angular post iridotomías y que describan las características anatómicas responsables del mismo, medidos mediante tomografía de coherencia óptica del segmento anterior.

Hipótesis

Existen variantes anatómicas de las estructuras del ángulo de la cámara anterior que son responsables de la persistencia de cierre angular primario post iridotomías.

Objetivo General

Reportar la prevalencia de persistencia de cierre angular post iridotomía con láser periférico en pacientes con enfermedad por cierre angular mediante tomografía de coherencia óptica.

Objetivo Específico

Describir las variantes anatómicas asociadas a persistencia de cierre angular primario post iridotomía con láser periférico mediante tomografía de coherencia óptica.

Diseño

Estudio Descriptivo, Cohorte, Prospectivo, Longitudinal

Criterios de Inclusión

Pacientes de 18 a 85 años de edad

Acudan a cita de primera vez a consulta externa al Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana, de Abril a Octubre del 2015, se diagnostique sospecha de cierre angular primario al menos en un ojo y se proponga realizar iridotomías

Definiendo Sospecha de Cierre angular primario como:

- Contacto iridotrabecular (porción posterior o no pigmentada de malla trabecular no visible) en $> 180^\circ$ del ángulo de la cámara anterior

Criterios de Exclusión

Antecedente de uveítis, neovascularización, o distrofia corneal.

Antecedente de ataque agudo de cierre angular.

Antecedente de cirugía intraocular o aplicación de cualquier tipo de láser.

Antecedente de trauma ocular

Diagnóstico de cierre angular primario (contacto iridotrabecular aunado a presión intraocular mayor a 20 mm Hg o presencia de sinequias anteriores).

Diagnóstico de glaucoma de ángulo cerrado (contacto iridotrabecular aunado a presión intraocular mayor a 20 mm Hg o presencia de sinequias anteriores y además neuropatía).

Metodología

Se incluirán pacientes del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana que sean envidados al servicio de glaucoma con diagnóstico de sospecha de cierre angular primario. Se realizará una examinación completa que incluya agudeza visual mejor corregida, examinación con lámpara de hendidura, tonometría por aplanación de Goldman, gonioscopia con lente de 4 espejos y fundoscopia, siempre por un mismo médico oftalmólogo con alta especialidad en Glaucoma.

Posteriormente se tomarán imágenes del segmento anterior mediante tomografía de coherencia óptica (Visante OCT, version 2.0; Carl Zeiss) bajo condiciones de luz controladas y siempre por un mismo operador bien entrenado. Las imágenes post iridotomía periférica con láser se tomarán a las 2 semanas y al mes después de la aplicación de láser.

Todas las iridotomías periféricas con láser serán realizadas por un mismo oftalmólogo con YAG laser.

Las variantes anatómicas que se evaluarán mediante tomografía de coherencia óptica antes y después de realizar iridotomía periférica con láser son:

- Profundidad de cámara anterior (ACD): Distancia en milímetros entre endotelio corneal y superficie anterior del cristalino.
- Distancia de apertura angular (AOD₅₀₀): Distancia en milímetros entre pared corneo escleral (a 500 micras anterior al espolón escleral) y el iris.
- Distancia de apertura angular (AOD₇₅₀): Distancia en milímetros entre pared corneo escleral (a 750 micras anterior al espolón escleral) y el iris.
- Área iridotrabecular (TISA 500) área trapezoidal en mm² comprendida entre la AOD 500, la superficie del iris, el endotelio corneal y una línea perpendicular que parte desde el espolón escleral hasta el iris.
- Área iridotrabecular (TISA750): área trapezoidal en mm² comprendida entre la AOD 750, la superficie del iris, el endotelio corneal y una línea perpendicular que parte desde el espolón escleral hasta el iris.
- Valor del cristalino (LV): Distancia en milímetros entre el polo anterior del cristalino y la línea horizontal que une los dos espolones esclerales.

Los datos de recolectaron en una hoja de Excel para su posterior análisis mediante el programa SPSS versión 24.0

Análisis

Se compararon los parámetros del segmento anterior antes, a las 2 semanas y un mes posterior a realizar iridotomía periférica con láser, mediante T para muestras relacionadas previa normalidad de los datos.

Mediante estadística descriptiva se determinan las distribuciones de las características socio demográficas y clínicas, las cuáles se reportan como promedio \pm desviación estándar (DS) o proporción.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 24.0.

Cronograma

| Mes | Actividad |
|--------------------------|---|
| 15 Marzo – 15 Abril 2016 | Desarrollo marco teórico 15 Abril – 15 Mayo 2016 |
| 16 abril - 16 junio 2016 | Reclutamiento de pacientes del servicio de glaucoma que se sometan a iridotomía periférica con láser por primera vez, realización de OCT previo, a las 2 semanas y al mes |
| 01 julio – 15 julio 2016 | Análisis de Datos |

Resultados

Se recolectaron los datos de 22 ojos de 22 pacientes. 20 pacientes fueron mujeres (90.9%) y 2 hombres (9.1%). La edad promedio fue de 67.4 ± 9.9 años.

Todos los parámetros de segmento anterior obtenidos previo a la realización de iridotomía periférica con láser tuvieron una distribución normal. Los valores promedio fueron: profundidad de cámara anterior (ACD) de $2.20 \text{ mm} \pm 0.20$, distancia de apertura angular a 500 micras (AOD500) de $0.2 \text{ mm} \pm 0.07$, distancia de apertura angular a 750 micras (AOD 750) $0.28 \text{ mm} \pm 0.10$, área iridotrabecular a 500 micras (TISA 500) $0.08 \text{ mm} \pm 0.03$, área iridotrabecular a 750 micras (TISA 750) $0.14 \text{ mm} \pm 0.048$. Aunque todos estos parámetros aumentaron a las 2 semanas posteriores a la IPL, ninguno fue estadísticamente significativo. Tabla 1

Posterior a la realización de iridotomía periférica con láser, se presentó una pérdida de 7 pacientes, de los 15 pacientes restantes, 13 (87.6%) de ellos presentaron apertura angular, mientras que sólo 2 pacientes (13.3%) persistieron con cierre angular.

Al mes de realizada la IPL, todos los valores permanecieron más altos que los basales, siendo el único valor con diferencia estadísticamente significativa la profundidad de cámara anterior, 2.20 vs 2.25 ($P= 0.02$) Tabla 2

El único parámetro cuya diferencia entre el nivel basal y el obtenido a las 2

| Parámetro | Pre IPL Media +-DE | 2 sem Post IPL | 1 mes PostLPI |
|-----------------------------|--------------------|----------------|---------------|
| ACD (mm) | 2.20 ± 0.20 | 2.13 ± 0.38 | 2.25 ± 0.20 |
| AOD 500 (mm) | 0.20 ± 0.07 | 0.24 ± 0.10 | 0.23 ± 0.09 |
| AOD 750 (mm) | 0.28 ± 0.10 | 0.31 ± 0.14 | 0.33 ± 0.13 |
| TISA 500 (mm ²) | 0.08 ± 0.03 | 0.10 ± 0.05 | 0.09 ± 0.04 |
| TISA 750 (mm ²) | 0.14 ± 0.04 | 0.16 ± 0.06 | 0.17 ± 0.07 |
| LV (mm) | 0.74 ± 0.23 | 0.63 ± 0.22 | 0.67 ± 0.16 |

semanas y al mes posterior a IPL fue la bóveda cristaliniana 0.74 vs. 0.63 vs 0.67

(p= 0.001).

Tabla 1 Comparación de parámetros de segmento anterior pre y post IPL

| Valor P Pre IPL vs 2 sem Post IPL | Valor P 2 sem PostIPL vs 1 mes PostIPL | Valor P Pre IPL vs 1 mes PostIPL |
|---|--|--|
| 0.59 | 0.52 | 0.02 |
| 0.07 | 0.811 | 0.22 |
| 0.47 | 0.611 | 0.07 |
| 0.11 | 0.897 | 0.24 |
| 0.15 | 0.415 | 0.12 |
| 0.001 | 0.664 | 0.001 |

Tabla 2 Valores P al realizar prueba T student para muestras relacionadas

Conclusiones

En este estudio la mayoría de pacientes fueron mujeres el 90% (20 pacientes) con una edad promedio de 67.4 ± 9.9 años.

Al comparar los parámetros analizados, encontramos que la IPL es un procedimiento que amplía el ángulo camerular, comprobado mediante OCT de segmento anterior a las 2 semanas posterior al procedimiento. Este hallazgo coincide con lo reportado en estudios previos ^{10,15,17}

En nuestra muestra se presentó una baja incidencia de persistencia de cierre angular posterior a IPL, en solamente 2 pacientes (13.3%). Al comparar los parámetros de segmento anterior, el único que presentó una diferencia estadísticamente significativa fue la distancia de apertura angular, entre la medición basal y al mes posterior a IPL.

La bóveda cristalina fue el único parámetro que presentó una diferencia estadísticamente significativa en las dos mediciones posteriores a IPL comparado con la medición basal, lo que concuerda con el conocido papel en la patogénesis del cierre angular en algunos pacientes, por lo que sería conveniente analizar este factor sobre todo en pacientes de edad avanzada para identificar para identificar

un probable factor de persistencia o de apertura angular.

Con los avances de la tecnología de imagen como la Tomografía de Coherencia Óptica de Segmento Anterior se ha contribuido a descubrir los factores envueltos en el Cierre Angular Primario y de la persistencia del mismo luego de tratamiento convencional.

El tratamiento convencional para el cierre angular es la iridotomía laser periférica. Existen casos donde éstas son permeables pero permanecen con cierre angular por mecanismos diferentes al bloqueo pupilar, que deben ser valorados con métodos de imagen aunados al examen clínico.

APENDICE A.
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA*

Título del Protocolo **Parámetros de segmento anterior asociados a persistencia de cierre angular primario postiridotomía periférica con láser. Estudio en población mexicana**

Investigador Principal: Dra. Janet Stephany Silva Ortiz , residente de tercer año del Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana. Teléfono: 55 67 08 00 30

Lugar donde se realizará el estudio: Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana

Nombre del paciente: _____.

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, del cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La iridotomía periférica con láser es considerada el tratamiento estándar para romper el contacto iridotrabecular ya que es un procedimiento relativamente inocuo y con altos índices de éxito. Sin embargo en algunos casos a pesar de que exista una iridotomía permeable, persiste un cierre angular que progresa a la formación de sinequias anteriores periféricas, elevación de la presión intraocular y daño glaucomatoso.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Reportar la prevalencia de persistencia de cierre angular post iridotomía con láser periférico en pacientes con enfermedad por cierre angular, así como describir las variantes anatómicas asociadas a éste, mediante tomografía de coherencia óptica.

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Se realizará una examinación completa que incluya agudeza visual mejor corregida, examinación con lámpara de hendidura, tonometría por aplanación de Goldman, gonioscopia con lente de 4 espejos y fundoscopia. Se tomarán

imágenes del segmento anterior mediante tomografía de coherencia óptica previo a realizar iridotomía periférica con láser así como a las 2 semanas y al mes después de la aplicación de éste.

MOLESTIAS O RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

Los riesgos asociados son los propios generados por la técnica de iridotomía periférica con láser.

BENEFICIOS QUE PUEDE OBTENER DEL ESTUDIO

Apertura angular post iridotomía periférica con láser. En caso de persistencia de cierre angular determinar etiología y tratarla

ACLARACIONES:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria
- Los estudios de tomografía de coherencia óptica no tendrán costo para usted
- En el proceso del estudio usted podrá solicitar información sobre cualquier pregunta y/o aclaración de cualquier duda acerca de los procedimientos riesgos y beneficios. Si requiere ampliar información sobre su participación en el estudio puede comunicarse al Comité de Ética en Investigación, al teléfono 54421700 ext. 3212 con la Lic. Edith Romero Chávez
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo manifestar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. Sin que esto cree perjuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- No recibirá pago por su participación
- .No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación a participar en este estudio.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicado o difundidos con fines científicos.

Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha:

Testigo 1

Nombre:

Parentesco:

Fecha:

Domicilio:

Testigo 2:

Nombre:

Parentesco:

Fecha:

Domicilio:

Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante):

He explicado al Sr (a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda.

Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Firma del investigador:

Fecha:

Bibliografía

1. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006;90:262–7
2. Aung T, Ang LP, Chan SP, Chew PT. Acute primary angle closure: long-term intraocular pressure outcome in Asian eyes. *Am J Ophthalmol*. 2001;131:7–12.
3. Thomas R, George R, Parikh R, Muliyl J, Jacob A (2003) Five year risk of progression of primary angle closure suspects to primary angle closure: a population based study. *Br J Ophthalmol*
4. Nolan WP, Foster PJ, Devereux JG, et al. YAG laser iridotomy treatment for primary angle closure in East Asian eyes. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1255–9.
5. He M, Friedman DS, Ge J, et al. Laser peripheral iridotomy in primary angle-closure suspects: biometric and gonioscopic outcomes: the Liwan Eye Study. *Ophthalmology*. 2007;114:494–500.
6. Yeung BY, Ng PW, Chiu TY, et al: Prevalence and mechanism of appositional angle closure in acute primary angle closure after iridotomy. *Clin Exp Ophthalmol* 2005; 33:478482
7. Choi JS, Kim YY: Progression of peripheral anterior synechiae after laser iridotomy. *Am J Ophthalmol* 2005; 140:1125-112
8. Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology*. 2000; 107:2092–6.

9. Aung T, Ang LP, Chan SP, Chew PT. Acute primary angle closure: long-term intraocular pressure outcome in Asian eyes. *Am J Ophthalmol.* 2001;131:7–12.
10. Lee, Kyoung Sub, et al. "Residual anterior chamber angle closure in narrow-angle eyes following laser peripheral iridotomy: anterior segment optical coherence tomography quantitative study." *Japanese journal of ophthalmology* 55.3 (2011): 213-219.
11. Ishikawa H, Liebmann JM, Ritch R. Quantitative assessment of the anterior segment using ultrasound biomicroscopy. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:133–139.
12. He M, Friedman DS, Ge J, et al. Laser peripheral iridotomy in eyes with narrow drainage angles: ultrasound biomicroscopy outcomes. The Liwan Eye Study. *Ophthalmology* 2007;114:1513-9.
13. Memarzadeh F, Li Y, Chopra V, Varma R, Francis B, Huang D. Anterior segment optical coherence tomography for imaging the anterior chamber after laser peripheral iridotomy. *Am J Ophthalmology* 2007;143:877–9.
14. Kim DY, Sung KR, Kang SY, et al. Characteristics and reproducibility of anterior chamber angle assessment by anterior-segment optical coherence tomography. *Acta Ophthalmol.* 2011;89:435–441.
15. Sun JH, Sung KR, Yun SC, et al. Factors associated with anterior chamber narrowing with age: an optical coherence tomography study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53:2607–2610.
16. Zhang HT, Xu L, Cao WF, Wang Yx, Anterior segment optical coherence tomography of acute primary angle closure. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* (2010) 248:825–831
17. Sung, KR, Kyoung SL, and Ji WH. "Baseline anterior segment parameters associated with the long-term outcome of laser peripheral iridotomy." *Current eye research* 40.11 (2015): 1128-1133.
18. How AC, Baskaran M, Kumar RS, et al. Changes in anterior segment morphology after laser peripheral iridotomy: an anterior segment optical

coherence tomography study. *Ophthalmology*. 2012;119:1383–1387

19. Lee, Roland Y., et al. "Association between baseline iris thickness and prophylactic laser peripheral iridotomy outcomes in primary angle-closure suspects." *Ophthalmology* 121.6 (2014): 1194-1202.
20. Lee, Kyoung Sub, et al. Longitudinal changes in anterior segment parameters after laser peripheral iridotomy assessed by anterior segment optical coherence tomography. *Investigative ophthalmology & visual science* 54.5 (2013): 3166-3170.
21. Barry YM, et al. "Prevalence and mechanism of appositional angle closure in acute primary angle closure after iridotomy." *Clinical & experimental ophthalmology* 33.5 (2005): 478-482.