

11234

49

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

---

---

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.**



**PRINCIPALES COMPLICACIONES  
SECUNDARIAS A LA  
CAPSULOTOMÍA YAG LASER  
EN PACIENTES ÁFACOS Y PSEUDOFACOS.**

**TRABAJO DE TESIS**  
QUE LA DRA.  
**FABIOLA HERNÁNDEZ NÚÑEZ**  
PRESENTA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
**OFTALMÓLOGA.**

2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**AGRADECIMIENTO**

**A MIS PADRES, JOSEFINA Y CAMERINO.**

DR. JOSE HALABE SCHEREM  
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

DR. ERNESTO DIAZ DEL CASTILLO.  
JEFE DE LA DIVISION DE OFTALMOLOGÍA.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.

DRA RITA RIOS PRADO.  
MÉDICO DE BASE ADSCRITO A LA DIVISION DE OFTALMOLOGÍA DEL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.

DR. ABDIEL ANTONIO OCAMPO.  
MÉDICO DE BASE ADSCRITO A LA DIVISION DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA  
DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION,  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO,  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

DELEGACION 3 SUROESTE D.F.  
C.M.N. SIGLO XXI  
HOSP. DE ESPECIALIDADES  
17 OCT 2002  
DIV. EDUCACION E INVESTIG. MEDICA

Índice:

Título.....	1.
Autores.....	1.
Servicio.....	1.
Antecedentes.....	1, 2.
Planteamiento del problema.....	2.
Hipótesis .....	3.
Objetivos .....	3.
Materiales, pacientes y métodos .....	3, 4, 5.
Consideraciones éticas .....	5.
Recursos para el estudio.....	5.
Cronograma de actividades .....	6.
Resultados .....	7,8,9.
Conclusiones .....	10,11.
Bibliografía .....	12.

## I.- Título:

Principales complicaciones secundarias a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

## II.- Autores:

Dra. Rita Ríos Prado, médico de base del servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades.

Dr. Abdiel Antonio Ocampo, médico de base adscrito a la División de Educación e Investigación médica del Hospital de Especialidades.

Dra. Fabiola Hernández Núñez, médico residente de Oftalmología del Hospital de Especialidades.

## III.- Servicio:

Servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades del CMNSXXI.

## IV.- Antecedentes:

Durante el siglo veinte, la tecnología permitió desarrollar nuevos métodos para el tratamiento de las diversas enfermedades que afectan al ser humano. El láser es una herramienta que se ha utilizado cada vez con mayor frecuencia en todos los campos de la medicina, y ha pasado a ser parte esencial en el área de la Oftalmología, tanto para el manejo del segmento anterior como el del segmento posterior de el ojo.

El término láser es la abreviatura castellanizada de la frase en inglés Light amplification by stimulated emission of radiation, que significa luz amplificada por emisión estimulada de radiación. El láser se distingue de las fuentes convencionales de luz en que la longitud de onda siempre es la misma y por consiguiente es monocromática; además todas las ondas viajan en la misma fase de la onda y alineadas. Estas propiedades permiten que un haz de luz láser no se disperse, a diferencia de las fuentes convencionales de luz, con lo que se logra concentrar una gran cantidad de energía en un solo punto con mínimas pérdidas de la fuente de origen. Éstos fenómenos se presentan debido a la estimulación que se produce dentro de la fuente emisora de luz láser, que por sus propiedades físicas se amplifica. La emisión de luz puede ser espontánea, como en las fuentes naturales, o estimulada que requiere que luz de cierta longitud de onda, estimule a un átomo excitado para que libere energía en esa misma longitud de onda.

En la Oftalmología, la primera aplicación de la energía luminosa como arma terapéutica se utilizó en 1946 por el Dr. Gerd Meyer Schwickerath, utilizando al sol como fuente luminosa. Posteriormente se desarrolló la idea de crear el primer fotocoagulador, que fue la lámpara de Xenón (Luz policromática). Años más tarde se utilizó el láser rubí como una emisión monocromática roja, ya en forma rutinaria fue el láser de argón azul verde el primero en ser utilizado.

La aplicación del láser puede dividirse en tres categorías: ablación que produce

fotodisrupción, fotofragmentación o fotovaporización, coagulación y fototerapia. El uso tradicional del láser en la Oftalmología ha sido para el tratamiento de la patología retiniana a través de la fotocoagulación de las proteínas ocasionando coagulación intravascular de la microcirculación, liberación de mediadores químicos de la inflamación y desarrollo del complejo proceso de cicatrización. Recientemente se ha hecho habitual para el oftalmólogo general el uso del Yag láser en el tratamiento de padecimientos del segmento anterior del ojo, como lo es la opacidad secundaria de la cápsula posterior en pacientes postoperados de cirugía de catarata, con o sin implante de lente intraocular. Dicho empleo está plenamente justificado por ser éste un hallazgo frecuente en todo el mundo. La opacidad secundaria de la cápsula posterior ocurre en un alto porcentaje de los pacientes sometidos a extracción quirúrgica de catarata, y se asocia a complicaciones como cuadros inflamatorios severos, alteraciones del cuerpo vítreo y a otras condiciones fisiopatológicas aún no bien establecidas. Dicho porcentaje sobrepasa el 50% al utilizar la técnica de extracción extracapsular de catarata, procedimiento que ha pasado a segundo grado gracias a la aparición de nuevas técnicas como la facoemulsificación, la cual permite una mayor remoción de las células epiteliales residuales en la bolsa capsular del cristalino además de disminuir en forma importante la inflamación postquirúrgica debido a la menor manipulación que se realiza en el segmento anterior. Se ha sugerido por algunos autores que la opacidad de la cápsula posterior es una consecuencia inevitable cuando la cápsula posterior está intacta, sin embargo no existe un factor predictivo en la evolución de la misma. Anteriormente el manejo de esta patología se realizaba en forma manual durante un segundo tiempo quirúrgico, debiendo someter al paciente a los riesgos que implican todo procedimiento quirúrgico, La introducción del yag láser ha facilitado el tratamiento por ser un método no invasivo y por tanto más seguro, que se realiza en la consulta externa sin ser necesario el uso del quirófano. Sin embargo se han reportado complicaciones con su uso, como lo son el aumento transitorio de la presión intraocular, el desprendimiento de retina y el edema macular cistoideo entre otras. El Nd : Yag láser es de estado sólido generado en una matriz de cristal que produce una fotodisrupción de los tejidos al ionizar las moléculas, ocasionando ondas expansivas de explosión que rompen la cápsula posterior. En el servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades CMNSXXI se realizan anualmente un gran número de capsulotomías yag láser, tanto en pacientes enviados de los diferentes hospitales de segundo nivel, como de los operados en este centro. Todos sometidos a extracción extracapsular de catarata, técnica habitual en el IMSS. No obstante, no existe un estudio realizado en la población derechohabiente del mismo en el cual se determinen las complicaciones más frecuentes encontradas en nuestro medio y con el cual se establezcan criterios para el tratamiento preventivo de éstas, además de contar con un plan de seguimiento adecuado.

V.- Planteamiento del problema:

¿Son la iridociclitis y el aumento transitorio de la presión intraocular las

fotodisrupción, fotofragmentación o fotovaporización, coagulación y fototerapia. El uso tradicional del láser en la Oftalmología ha sido para el tratamiento de la patología retiniana a través de la fotocoagulación de las proteínas ocasionando coagulación intravascular de la microcirculación, liberación de mediadores químicos de la inflamación y desarrollo del complejo proceso de cicatrización. Recientemente se ha hecho habitual para el oftalmólogo general el uso del Yag láser en el tratamiento de padecimientos del segmento anterior del ojo, como lo es la opacidad secundaria de la cápsula posterior en pacientes postoperados de cirugía de catarata, con o sin implante de lente intraocular. Dicho empleo está plenamente justificado por ser éste un hallazgo frecuente en todo el mundo. La opacidad secundaria de la cápsula posterior ocurre en un alto porcentaje de los pacientes sometidos a extracción quirúrgica de catarata, y se asocia a complicaciones como cuadros inflamatorios severos, alteraciones del cuerpo vítreo y a otras condiciones fisiopatológicas aún no bien establecidas. Dicho porcentaje sobrepasa el 50% al utilizar la técnica de extracción extracapsular de catarata, procedimiento que ha pasado a segundo grado gracias a la aparición de nuevas técnicas como la facoemulsificación, la cual permite una mayor remoción de las células epiteliales residuales en la bolsa capsular del cristalino además de disminuir en forma importante la inflamación postquirúrgica debido a la menor manipulación que se realiza en el segmento anterior. Se ha sugerido por algunos autores que la opacidad de la cápsula posterior es una consecuencia inevitable cuando la cápsula posterior está intacta, sin embargo no existe un factor predictivo en la evolución de la misma. Anteriormente el manejo de esta patología se realizaba en forma manual durante un segundo tiempo quirúrgico, debiendo someter al paciente a los riesgos que implican todo procedimiento quirúrgico. La introducción del yag láser ha facilitado el tratamiento por ser un método no invasivo y por tanto más seguro, que se realiza en la consulta externa sin ser necesario el uso del quirófano. Sin embargo se han reportado complicaciones con su uso, como lo son el aumento transitorio de la presión intraocular, el desprendimiento de retina y el edema macular cistoideo entre otras. El Nd : Yag láser es de estado sólido generado en una matriz de cristal que produce una fotodisrupción de los tejidos al ionizar las moléculas, ocasionando ondas expansivas de explosión que rompen la cápsula posterior. En el servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades CMNSXXI se realizan anualmente un gran número de capsulotomías yag láser, tanto en pacientes enviados de los diferentes hospitales de segundo nivel, como de los operados en este centro. Todos sometidos a extracción extracapsular de catarata, técnica habitual en el IMSS. No obstante, no existe un estudio realizado en la población derechohabiente del mismo en el cual se determinen las complicaciones más frecuentes encontradas en nuestro medio y con el cual se establezcan criterios para el tratamiento preventivo de éstas, además de contar con un plan de seguimiento adecuado.

V.- Planteamiento del problema:

¿Son la iridociclitis y el aumento transitorio de la presión intraocular las

complicaciones más frecuentes posteriores a la capsulotomía yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos ?.

#### VI.- Hipótesis:

Se cree que las principales complicaciones posteriores a la capsulotomía posterior yag láser realizadas en pacientes áfacos y pseudofacos son la iridociclitis y el aumento transitorio de la presión intraocular.

El efecto del yag láser en la cápsula posterior ocasiona una fotodisrupción de los tejidos y una serie de ondas explosivas que rompen de la cápsula, provocando una movilización de material capsular hacia la cámara anterior y el sobrecalentamiento del tejido iridiano, lo que lleva a la liberación de pigmento y células hacia la cámara anterior, debido al cuadro inflamatorio resultante se cree que la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser.

El humor acuoso drena principalmente hacia el trabéculo, por lo que al encontrarse las células inflamatorias y pigmento en la cámara anterior y pasar a través de las estructuras trabeculares, ocasionan una barrera mecánica transitoria para la salida del humor acuoso, por lo que se cree que la hipertensión intraocular es la segunda complicación más frecuentemente encontrada en la capsulotomía yag láser.

#### VII.- Objetivos:

Determinar las principales complicaciones secundarias a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

Objetivos específicos:

Determinar si la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientesm áfacos y pseudofacos..

Determinar si la hipertensión intraocular es la segunda complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

#### VIII.- Materiales, pacientes y métodos.

##### 1- Diseño del Estudio:

Transversal, descriptivo, retrospectivo y observacional.

##### 2- Universo de trabajo

Pacientes de la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del CMNSXXI que hayan acudido del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999, y que cuenten con el antecedente de haber sido sometidos a cirugía extracapsular de catarata.

##### 3- Descripción de las variables:

###### (a) Según la metodología:

Variable independiente: Capsulotomía posterior yag láser.

La capsulotomía posterior yag laser consiste en la ruptura de la cápsula posterior del cristalino, después de una cirugía de catarata, por medio de la fotodisrupción

complicaciones más frecuentes posteriores a la capsulotomía yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos ?.

#### VI.- Hipótesis:

Se cree que las principales complicaciones posteriores a la capsulotomía posterior yag láser realizadas en pacientes áfacos y pseudofacos son la iridociclitis y el aumento transitorio de la presión intraocular.

El efecto del yag láser en la cápsula posterior ocasiona una fotodisrupción de los tejidos y una serie de ondas explosivas que rompen de la cápsula, provocando una movilización de material capsular hacia la cámara anterior y el sobrecalentamiento del tejido iridiano, lo que lleva a la liberación de pigmento y células hacia la cámara anterior, debido al cuadro inflamatorio resultante se cree que la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser.

El humor acuoso drena principalmente hacia el trabéculo, por lo que al encontrarse las células inflamatorias y pigmento en la cámara anterior y pasar a través de las estructuras trabeculares, ocasionan una barrera mecánica transitoria para la salida del humor acuoso, por lo que se cree que la hipertensión intraocular es la segunda complicación más frecuentemente encontrada en la capsulotomía yag láser.

#### VII.- Objetivos:

Determinar las principales complicaciones secundarias a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

Objetivos específicos:

Determinar si la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientesm áfacos y pseudofacos..

Determinar si la hipertensión intraocular es la segunda complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

#### VIII.- Materiales, pacientes y métodos.

##### 1- Diseño del Estudio:

Transversal, descriptivo, retrospectivo y observacional.

##### 2- Universo de trabajo

Pacientes de la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del CMNSXXI que hayan acudido del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999, y que cuenten con el antecedente de haber sido sometidos a cirugía extracapsular de catarata.

##### 3- Descripción de las variables:

###### (a) Según la metodología:

Variable independiente: Capsulotomía posterior yag láser.

La capsulotomía posterior yag laser consiste en la ruptura de la cápsula posterior del cristalino, después de una cirugía de catarata, por medio de la fotodisrupción

complicaciones más frecuentes posteriores a la capsulotomía yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos ?.

#### VI.- Hipótesis:

Se cree que las principales complicaciones posteriores a la capsulotomía posterior yag láser realizadas en pacientes áfacos y pseudofacos son la iridociclitis y el aumento transitorio de la presión intraocular.

El efecto del yag láser en la cápsula posterior ocasiona una fotodisrupción de los tejidos y una serie de ondas explosivas que rompen de la cápsula, provocando una movilización de material capsular hacia la cámara anterior y el sobrecalentamiento del tejido iridiano, lo que lleva a la liberación de pigmento y células hacia la cámara anterior, debido al cuadro inflamatorio resultante se cree que la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser.

El humor acuoso drena principalmente hacia el trabéculo, por lo que al encontrarse las células inflamatorias y pigmento en la cámara anterior y pasar a través de las estructuras trabeculares, ocasionan una barrera mecánica transitoria para la salida del humor acuoso, por lo que se cree que la hipertensión intraocular es la segunda complicación más frecuentemente encontrada en la capsulotomía yag láser.

#### VII.- Objetivos:

Determinar las principales complicaciones secundarias a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

Objetivos específicos:

Determinar si la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientesm áfacos y pseudofacos..

Determinar si la hipertensión intraocular es la segunda complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

#### VIII.- Materiales, pacientes y métodos.

##### 1- Diseño del Estudio:

Transversal, descriptivo, retrospectivo y observacional.

##### 2- Universo de trabajo

Pacientes de la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del CMNSXXI que hayan acudido del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999, y que cuenten con el antecedente de haber sido sometidos a cirugía extracapsular de catarata.

##### 3- Descripción de las variables:

###### (a) Según la metodología:

Variable independiente: Capsulotomía posterior yag láser.

La capsulotomía posterior yag laser consiste en la ruptura de la cápsula posterior del cristalino, después de una cirugía de catarata, por medio de la fotodisrupción

complicaciones más frecuentes posteriores a la capsulotomía yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos ?.

#### VI.- Hipótesis:

Se cree que las principales complicaciones posteriores a la capsulotomía posterior yag láser realizadas en pacientes áfacos y pseudofacos son la iridociclitis y el aumento transitorio de la presión intraocular.

El efecto del yag láser en la cápsula posterior ocasiona una fotodisrupción de los tejidos y una serie de ondas explosivas que rompen de la cápsula, provocando una movilización de material capsular hacia la cámara anterior y el sobrecalentamiento del tejido iridiano, lo que lleva a la liberación de pigmento y células hacia la cámara anterior, debido al cuadro inflamatorio resultante se cree que la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser.

El humor acuoso drena principalmente hacia el trabéculo, por lo que al encontrarse las células inflamatorias y pigmento en la cámara anterior y pasar a través de las estructuras trabeculares, ocasionan una barrera mecánica transitoria para la salida del humor acuoso, por lo que se cree que la hipertensión intraocular es la segunda complicación más frecuentemente encontrada en la capsulotomía yag láser.

#### VII.- Objetivos:

Determinar las principales complicaciones secundarias a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

Objetivos específicos:

Determinar si la iridociclitis es la principal complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientesm áfacos y pseudofacos..

Determinar si la hipertensión intraocular es la segunda complicación secundaria a la capsulotomía posterior yag láser en pacientes áfacos y pseudofacos.

#### VIII.- Materiales, pacientes y métodos.

##### 1- Diseño del Estudio:

Transversal, descriptivo, retrospectivo y observacional.

##### 2- Universo de trabajo

Pacientes de la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del CMNSXXI que hayan acudido del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999, y que cuenten con el antecedente de haber sido sometidos a cirugía extracapsular de catarata.

##### 3- Descripción de las variables:

###### (a) Según la metodología:

Variable independiente: Capsulotomía posterior yag láser.

La capsulotomía posterior yag laser consiste en la ruptura de la cápsula posterior del cristalino, después de una cirugía de catarata, por medio de la fotodisrupción

realizada con la radiación del Neodymium:yttrium-aluminium-garnet láser (Nd:Yag láser) ; el cual es un láser de longitud de onda infrarroja que ioniza las moléculas de los tejidos blanco, produciendo ondas de choque expansivas que rompen la cápsula posterior.

Variable dependiente: La iridociclitis y la elevación de la presión intraocular.

La iridociclitis es la inflamación del iris y del cuerpo ciliar que se presenta posterior a un traumatismo ocular, y se valora de acuerdo a la presencia de células inflamatorias en la cámara anterior o fenómeno de tyndall, alteraciones del esfínter pupilar y ocasionalmente pulverización del pigmento en el endotelio corneal.

La elevación de la presión intraocular es el aumento de las cifras de la misma, la cual se considera normal entre los 12 y 20 mmHg y varía de un individuo a otro por arriba de 20 mmHg.

Los procesos ciliares producen el humor acuoso, el cual fluye de la cámara posterior a través de la pupila a la cámara anterior. El humor acuoso sale del ojo pasando a través de la malla trabecular hacia el canal de Schlemm y luego drena en el sistema venoso a través de un plexo de canales recolectores. La formación del humor acuoso varía durante el día y decae durante el sueño, también disminuye con la edad, al igual que la facilidad del flujo. La tasa de formación del humor acuoso es afectada por una variedad de factores, el flujo sanguíneo del cuerpo ciliar y la regulación neurohumoral del tejido vascular y del epitelio

ciliar. El flujo interno del humor acuoso disminuye cuando el ojo ha sufrido una herida o inflamación y después de la aplicación de ciertos medicamentos como los anestésicos generales y algunos agentes hipotensivos sistémicos. La facilidad del flujo disminuye con la edad y es afectada por la cirugía, el trauma, factores endócrinos y ciertos medicamentos.

Los factores anteriores además de la hora del día, ritmo cardíaco, respiración, ejercicio y otros determinan la presión intraocular, la cual se resume por la ecuación de Goldman:  $P=(F/C) +P$  en donde P es la PIO en milímetros de mercurio(mmHg), F es la tasa de producción del humor acuoso en microlitros por minuto, C es la facilidad de flujo en microlitros por minuto por milímetros de mercurio y P es la presión venosa episcleral en milímetros de mercurio.

La presión intraocular presenta fluctuaciones importantes en la población, considerándose cifras normales de 12 a 20 mmHg, el método utilizado en el servicio de Oftalmología del CMNSXXI es la tonometría por aplanación la cual se basa en el principio de Imbert-Fick, el cual dice que la presión dentro de una esfera seca ideal y de paredes delgadas equivale a la fuerza necesaria para aplanar su superficie dividida entre el área de aplanación. En la tonometría aplanática la córnea se aplanan y la PIO se determina mediante la medición de la fuerza de aplanación y el área aplanada.

#### 4.-Selección de la muestra:

(a) Tamaño de la muestra: Pacientes reclutados del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999.

(b)Criterios de selección:

.1-Criterios de inclusión:

Pacientes, áfacos o pseudofacos, que presenten opacidad de la cápsula posterior, mayores de 18 años; de sexo y raza indistinta.  
capsulotomía, inmediatamente después de realizada la misma, a las 14 horas, a las 48 horas,

5-Procedimientos:

Los pacientes se seleccionaron en la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades del CMNSXXI durante los meses de Septiembre de 1998 a Marzo de 1999.

Los criterios de selección fueron revisados en cada caso por el médico residente que realiza el presente protocolo de investigación, y en el momento de ser notificada la existencia del paciente.

Los pacientes se evaluaron de forma previa a la realización de la a la semana, al mes y a los dos meses de haberse realizado el procedimiento.

Se les valoró la agudeza visual por medio del uso de las cartillas de Snellen; exploración de reflejos oculares con lámpara de mano y lámpara de hendidura; biomicroscopía con lámpara de hendidura y en la cuál se incluyó la exploración de conjuntiva, córnea, cámara anterior, acuoso, iris, pupila, el estado de la cápsula anterior y de la posterior. La tonometría se realizó con el tonómetro de aplanación de Goldmann, la gonioscopía con el lente de tres espejos utilizando la clasificación de Schaffer. La exploración de fondo de ojo

fue hecha bajo midriasis medicamentosa en los casos en que no existían sinequias del iris al lente intraocular o hacia la cápsula tanto anterior como posterior en los que se dificultara la observación de las estructuras posteriores y en los que el ángulo iridocorneal se encontró abierto. En el resto de pacientes y en los que presentaron ángulos iridocorneales grado 0, grado I y II, se realizó por medio de ecografía modo A y B, en la cual se reportó el estado del vítreo, retina y del nervio óptico.

6.-Análisis estadístico:

Se realizará estadística descriptiva para los resultados de aumento de la presión intraocular y frecuencia expresada en porcentaje para los valores de iridociclitis.

IX.- Consideraciones éticas:

No hay implicaciones éticas directamente relacionadas al manejo del paciente.

X.- Recursos para el estudio.

Recursos humanos:

Residente de tercer año de la consulta externa de Oftalmología, servicio de segmento anterior.

Médico de base de la consulta externa de segmento anterior y uveítis.

Médico de base de Epidemiología de la División de Enseñanza e Investigación.

(b)Criterios de selección:

.1-Criterios de inclusión:

Pacientes, áfacos o pseudofacos, que presenten opacidad de la cápsula posterior, mayores de 18 años; de sexo y raza indistinta.  
capsulotomía, inmediatamente después de realizada la misma, a las 14 horas, a las 48 horas,

5-Procedimientos:

Los pacientes se seleccionaron en la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades del CMNSXXI durante los meses de Septiembre de 1998 a Marzo de 1999.

Los criterios de selección fueron revisados en cada caso por el médico residente que realiza el presente protocolo de investigación, y en el momento de ser notificada la existencia del paciente.

Los pacientes se evaluaron de forma previa a la realización de la a la semana, al mes y a los dos meses de haberse realizado el procedimiento.

Se les valoró la agudeza visual por medio del uso de las cartillas de Snellen; exploración de reflejos oculares con lámpara de mano y lámpara de hendidura; biomicroscopía con lámpara de hendidura y en la cuál se incluyó la exploración de conjuntiva, córnea, cámara anterior, acuoso, iris, pupila, el estado de la cápsula anterior y de la posterior. La tonometría se realizó con el tonómetro de aplanación de Goldmann, la gonioscopía con el lente de tres espejos utilizando la clasificación de Schaffer. La exploración de fondo de ojo

fue hecha bajo midriasis medicamentosa en los casos en que no existían sinequias del iris al lente intraocular o hacia la cápsula tanto anterior como posterior en los que se dificultara la observación de las estructuras posteriores y en los que el ángulo iridocorneal se encontró abierto. En el resto de pacientes y en los que presentaron ángulos iridocorneales grado 0, grado I y II, se realizó por medio de ecografía modo A y B, en la cual se reportó el estado del vítreo, retina y del nervio óptico.

6.-Análisis estadístico:

Se realizará estadística descriptiva para los resultados de aumento de la presión intraocular y frecuencia expresada en porcentaje para los valores de iridociclitis.

IX.- Consideraciones éticas:

No hay implicaciones éticas directamente relacionadas al manejo del paciente.

X.- Recursos para el estudio.

Recursos humanos:

Residente de tercer año de la consulta externa de Oftalmología, servicio de segmento anterior.

Médico de base de la consulta externa de segmento anterior y uveítis.

Médico de base de Epidemiología de la División de Enseñanza e Investigación.

(b)Criterios de selección:

.1-Criterios de inclusión:

Pacientes, áfacos o pseudofacos, que presenten opacidad de la cápsula posterior, mayores de 18 años; de sexo y raza indistinta.  
capsulotomía, inmediatamente después de realizada la misma, a las 14 horas, a las 48 horas,

5-Procedimientos:

Los pacientes se seleccionaron en la consulta externa de segmento anterior del servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades del CMNSXXI durante los meses de Septiembre de 1998 a Marzo de 1999.

Los criterios de selección fueron revisados en cada caso por el médico residente que realiza el presente protocolo de investigación, y en el momento de ser notificada la existencia del paciente.

Los pacientes se evaluaron de forma previa a la realización de la a la semana, al mes y a los dos meses de haberse realizado el procedimiento.

Se les valoró la agudeza visual por medio del uso de las cartillas de Snellen; exploración de reflejos oculares con lámpara de mano y lámpara de hendidura; biomicroscopía con lámpara de hendidura y en la cuál se incluyó la exploración de conjuntiva, córnea, cámara anterior, acuoso, iris, pupila, el estado de la cápsula anterior y de la posterior. La tonometría se realizó con el tonómetro de aplanación de Goldmann, la gonioscopía con el lente de tres espejos utilizando la clasificación de Schaffer. La exploración de fondo de ojo

fue hecha bajo midriasis medicamentosa en los casos en que no existían sinequias del iris al lente intraocular o hacia la cápsula tanto anterior como posterior en los que se dificultara la observación de las estructuras posteriores y en los que el ángulo iridocorneal se encontró abierto. En el resto de pacientes y en los que presentaron ángulos iridocorneales grado 0, grado I y II, se realizó por medio de ecografía modo A y B, en la cual se reportó el estado del vítreo, retina y del nervio óptico.

6.-Análisis estadístico:

Se realizará estadística descriptiva para los resultados de aumento de la presión intraocular y frecuencia expresada en porcentaje para los valores de iridociclitis.

IX.- Consideraciones éticas:

No hay implicaciones éticas directamente relacionadas al manejo del paciente.

X.- Recursos para el estudio.

Recursos humanos:

Residente de tercer año de la consulta externa de Oftalmología, servicio de segmento anterior.

Médico de base de la consulta externa de segmento anterior y uveítis.

Médico de base de Epidemiología de la División de Enseñanza e Investigación.

Recursos materiales:

Expedientes clínicos.

Formato de envío de Segundo nivel a tercer nivel, 438.

Papel.

Lápiz.

Recursos financieros:

No se necesitan recursos financieros adicionales.

XI.- Cronograma de actividades:

La recolección de datos se llevó a cabo del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999. Durante el mes de Abril 1999 se realizó el llenado del formato para recolección de datos. Durante el mes de febrero del 2000 se llevó a cabo el análisis de resultados.

Recursos materiales:

Expedientes clínicos.

Formato de envío de Segundo nivel a tercer nivel, 438.

Papel.

Lápiz.

Recursos financieros:

No se necesitan recursos financieros adicionales.

XI.- Cronograma de actividades:

La recolección de datos se llevó a cabo del mes de Septiembre de 1998 al mes de Marzo de 1999. Durante el mes de Abril 1999 se realizó el llenado del formato para recolección de datos. Durante el mes de febrero del 2000 se llevó a cabo el análisis de resultados.

## RESULTADOS:

Se incluyeron 75 ojos de 73 pacientes, 40 (53.3%) ojos derechos y 35 ojos izquierdos (46.6%). 42 hombres ( 56 %) y 33 mujeres ( 44 %). 58 ojos pseudofacos (77.3%) y 17 áfacos ( 22.6%). Promedio de edad de 45.7 años, rango de 22 a 86 años, todos operados con la técnica extracapsular para extracción de catarata. El promedio de tiempo transcurrido entre la cirugía de catarata y la fecha de envío para realización de capsulotomía extracapsular fué de 10 meses, rango de 4 meses a 2 años.

El número promedio de sesiones de yag láser fué de 1.5, rango de 1 a 3. El promedio de intensidad utilizada en cada sesión fué de 0.7 Mj, rango de .8 a 2mj. El número de disparos utilizado para cada paciente tuvo un promedio de 15, rango de 8 a 35. En 3 pacientes se realizaron 35 disparos divididos en 3 sesiones. En 4 pacientes no fue posible obtener la ruptura de la cápsula posterior debido a lo importante del grosor de la misma por lo que se trataron posteriormente con capsulotomía quirúrgica y o pupiloplastía.

En cuanto a la agudeza visual se encontraron los siguientes resultados: 3 pacientes (40%) presentaron MM, 15 pacientes (20%) cuenta dedos a 1 metro, 3 (40%) pacientes cuenta dedos a 3 metros, 13 pacientes (17.3%) 20/400, 14 pacientes (18.6%) 20/200, 9 pacientes (12%) 20/100, 7 pacientes (9.3%) 20/80, 10 pacientes (13.3%) con 20/60 y 1 paciente (1.3%) con 20/50.

La mejoría en la agudeza visual a los 2 meses de realizado el procedimiento fue de 5 líneas para 10 pacientes (13.3%), 3 líneas para 14 pacientes (18.6%), 2 líneas para 22 pacientes (29.3%), 1 línea para 26 (1.33%), y 7 pacientes (9.3%) no presentaron mejoría alguna en la agudeza visual. 4 (5.3%) de los anteriores debido a no completarse la capsulotomía yag láser por la gran fibrosis que presentó la cápsula posterior y 3 (4%) por presentar alteraciones en el fondo de ojo no detectadas previamente.

En cuanto a los hallazgos del segmento anterior encontrados previos a la capsulotomía yag láser encontramos: 3 pacientes (4%) con pigmento retroquerático moderado debido a haber cursado con inflamación posoperatoria, 25 pacientes (33.3%) con zonas de atrofia en iris, 18 pacientes con sinequias del iris al lente intraocular; 5 pacientes (6.6%) con sinequias de el iris a la cápsula anterior. 8 pacientes (10.6%) con lente intraocular de cámara anterior, 50 pacientes (66.6%) con lente intraocular de cámara posterior de los cuales 2 se encontraron en la cámara anterior. 36 pacientes (48%) con pingüéculas en el sector nasal. Posterior a la capsulotomía, sólo se encontraron cambios en 18 de los pacientes (24%) quienes presentaron marcas secundarias al yag láser en el lente las cuales no obstaculizaron la exploración ni la agudeza visual. La intensidad del voltaje utilizado en estos pacientes fue de 1.5, 1.8 y 2 mj. No se observó ruptura del lente intraocular en ninguno de los pacientes.

En cuanto a la gonioscopia, 46 pacientes (61.3%) presentaron el ángulo abierto en todos los meridianos, grado IV. 15 pacientes (20%) presentaron ángulo abierto grado IV Y III. 8 pacientes (10.6%) presentaron el ángulo estrecho en menos de 4

meridianos, grado II. 3 pacientes (4%) presentaron ángulo estrecho en más de 4 meridianos, grado I y II. 3 pacientes (4%) presentaron ángulo cerrado en menos de 3 meridianos. No existieron diferencias en la exploración gonioscópica posterior.

Los resultados encontrados en la presión intraocular fueron los siguientes: El promedio de PIO previo a la capsulotomía yag láser fue de 15.5mmHg, rango de 11mmHg a 20mmHg. A 6 pacientes(8%) se les encontró PIO mayor de 20 mmHg, a 3(4%) se les diagnosticó glaucoma primario de ángulo abierto y a 3 (4%) glaucoma primario de ángulo cerrado, por lo que se les inició tratamiento antiglaucomatoso a base de un beta bloqueador tópico una vez corroborado que no presentaran antecedente de cardiopatía y se realizó la capsulotomía yag láser una vez estabilizada la presión intraocular.

La PIO promedio encontrada inmediatamente después a la capsulotomía yag láser fue de 17 mmHg, rango de 11mmHg a 23 mmHg. 17 pacientes(22.6%) presentaron una elevación de 3 mmHg y en el resto no se encontró cambio en la presión intraocular. A los pacientes 4 pacientes que presentaron PIO mayor o igual a 20mmHg, se les inició tratamiento antiglaucomatoso a base de un betabloqueador tópico en ese momento.

La PIO promedio encontrada a las 24 horas de realizada la capsulotomía fué de 19 mmHg, rango de 13 a 25mmHg. De los 4 pacientes encontrados previamente con cifras de PIO mayores o iguales a 20 mmHg y a quienes ya se les había iniciado tratamiento antiglaucomatoso con un betabloqueador, sólo uno continuó con cifras elevadas, presentando una PIO de 22mmHg, por lo que se agregó un inhibidor de la anhidrasa carbónica de forma tópica.

La PIO promedio encontrada a las 48 horas de realizada la capsulotomía fué de 16 mmHg, rango de 12 a 20 mmHg. El tratamiento antiglaucomatoso se mantuvo sin cambios en los pacientes a quienes ya se les había iniciado, a pesar de haberse encontrado en rango normal la PIO.

La PIO promedio a la semana fue de 15.5 mmHg, rango de 11 a 20 mmHg. El tratamiento antiglaucomatoso se continuó en los pacientes con diagnóstico previo de glaucoma primario, y se discontinuó en los pacientes sin diagnóstico de glaucoma que habían presentado elevación de la PIO con cifras iguales o mayores a 20mmHG.

En cuanto al grado de inflamación observada en la cámara anterior encontramos a las 24 horas de realizada la capsulotomía 50 pacientes (66.6%) tyndall ++, en 15 pacientes(20%) tyndall +++ y en 10 pacientes (13.3%) se encontró tyndall++++. Por lo anterior se les inició tratamiento con prednisolona al 1% al primer grupo cada 8 horas, al segundo cada 6 horas y al tercero cada 4 horas. Y tropicamida al 1%, cada 12 horas al primer grupo y cada 8 horas al segundo y tercer grupo.

A las 48 horas, 35 pacientes (46.6%) presentaron tyndall ++, 25 pacientes (33.3%) presentaron tyndall + y el resto de pacientes no presentaron celularidad en la cámara anterior.

A la semana de realizada el procedimiento 9 pacientes (12%) presentaron tyndall+, el resto no presentaron celularidad en la cámara anterior.

Al mes y a los dos meses de realizado el procedimiento, ningún paciente presentó celularidad en la cámara anterior.

En cuanto a la exploración de fondo de ojo, 63 pacientes (84%) fueron evaluados con el oftalmoscopio indirecto y con lente de tres espejos para valorar la periferia retiniana, en 35 pacientes (46.6%) no se encontraron alteraciones significativas en el fondo de ojo, 15 pacientes (20%) presentaron distrofias vitreoretinianas, específicamente encaje, en 10 de ellos no hubo alteraciones importantes en las características del vítreo en la zona del encaje ni se observó la presencia de agujeros o desgarros. En 5 pacientes (33.3%) se observó licuefacción vítrea sobre el encaje y en 2 (13.3%) de estos se observaron desgarros retinianos sin desprendimiento de retina por lo que se procedió a bloquear las lesiones con láser, observando la evolución durante 6 semanas y posteriormente se realizó la capsulotomía YAG láser. En 6 pacientes (8%), debido a presentar ángulos iridocorneales estrechos y en 6 pacientes (8%) debido a la presencia de sinequias en el segmento anterior, que no permitieron la visualización completa del segmento posterior por oftalmoscopia indirecta, se realizó ecografía modo A y B; en 5 pacientes se reportó desprendimiento de vítreo posterior (6.6%). Todos presentaron la retina aplicada tanto por ecografía como por oftalmoscopia.

La excavación papilar se encontró del 30% en 60 pacientes (80%), en 2 pacientes (2.6%) del 40%, en 3 paciente (4%) del 50%, y en 1 (1.3%) paciente del 60%, en los restantes 6 pacientes con sinequias en el segmento anterior no se reportaron alteraciones en la excavación del nervio óptico. No existieron cambios en la exploración de la excavación papilar ni en el resto de las características del nervio óptico en las revisiones posteriores.

Se observó celularidad vítrea a las 24 horas del procedimiento en 10 pacientes (13.3%), en los cuales se utilizaron potencias de 1.5 mj en adelante. No hubieron cambios en los hallazgos de fondo de ojo a las 48 horas. A la semana de realizado el procedimiento la celularidad vítrea disminuyó. Se encontró además maculopatía relacionada con la edad de tipo no exudativo en dos pacientes (2.6%) y coroidorretinopatía miópica en 1 paciente (1.3%). En el resto de los pacientes no se observaron cambios en el fondo de ojo a las 24, 48 horas ni a la semana. Al mes de realizado el procedimiento se observó licuefacción vítrea en 16 pacientes (21.3%); en 4 pacientes (5.3%) que presentaron encaje desde la exploración inicial y que no requirieron tratamiento con láser, se observó la presencia de desgarros retinianos que fueron tratados con fotocoagulación láser en el mismo día. En dos pacientes (2.6%) se encontró maculopatía relacionada con la edad, no exudativa y en uno (1.3%) coroidorretinopatía miópica. A los dos meses no se encontraron cambios en la exploración del fondo de ojo.

## CONCLUSIONES.

La principal complicación encontrada posterior a la capsulotomía yag láser fue el cuadro inflamatorio en la cámara anterior ocasionado por el mecanismo de acción del yag láser, el cual ocasiona una fotodisrupción y sobrecalentamiento del tejido, provocando cuadros de iridociclitis, los cuales tienen una relación directa a la intensidad del voltaje y al número de disparos utilizados. Sin embargo en nuestro estudio encontramos que el tratamiento a base de esteroides tópicos y midriáticos representan un tratamiento adecuado y no observando secuelas de los cuadros inflamatorios en ninguno de los pacientes.

La segunda complicación encontrada fue la elevación transitoria, de la presión intraocular en las primeras 48 horas posteriores a la capsulotomía, debida al paso de las células inflamatorias y al tejido liberado de la cápsula posterior a través del trabéculo, la cual en nuestro estudio no representó mayor problema debido al tratamiento oportuno y al adecuado seguimiento de los pacientes. Todos los pacientes que presentaron elevación en las cifras de presión intraocular mejoraron con la terapia tópica a base de betabloqueadores, sin embargo es importante mencionar que no incluimos pacientes con ángulos iridocorneales totalmente cerrados, ya que a pesar de que algunos pacientes enroldados presentaron ángulos cerrados en algunos meridianos, en el 100% de los casos las estructuras angulares se encontraban abiertas y funcionales en más de 6 meridianos lo cual creemos permitió la normalización de las cifras de tensión intraocular en un período corto, por lo que no podemos establecer que la elevación en las cifras de presión intraocular sea un problema transitorio en pacientes con ángulos cerrados en más de 6 meridianos, en los cuales pudieran presentarse crisis de hipertensión intraocular no controlables con terapia tópica y en los cuales pudiera ser necesario el tratamiento con cirugías filtrantes.

En tercer lugar encontramos alteraciones vítreas debidas al sobrecalentamiento de las fibras de colágeno y ácido hialurónico, las cuales al contraerse ejercen tracción sobre la retina ocasionando el desarrollo de desgarros retinianos, principalmente en los pacientes con distrofias vitreoretinianas como el encaje. En nuestro estudio se trataron oportuna y adecuadamente, sin embargo el seguimiento de los pacientes deberá continuarse debido al riesgo posterior de presentar nuevas lesiones predisponentes a desarrollar desprendimiento de retina, ya que a pesar de que la contracción de las bandas vítreas ocasionada principalmente por la alteración de los fibroblastos ocurre dentro de los primeros 15 días posteriores al trauma, en estudios reportados en la literatura, se han descrito cambios en la interfase vitreoretiniana incluso al año de realizado el procedimiento.

Una alteración encontrada fue la presencia de marcas o huellas de yag láser en el lente intraocular, las cuales no se consideraron como complicación debido a que no influyeron en la agudeza visual final ni ocasionaron problemas posteriores.

En cuanto a la agudeza visual encontramos que la mejoría está relacionada con las condiciones de la retina, notando mejoría importante en los pacientes con retinas sanas a diferencia de los pacientes con alteraciones maculares en los cuales no hubieron cambios significativos en la agudeza visual.

En cuanto al resto de las estructuras del ojo, no observamos cambios posteriores a la capsulotomía.

Todas las complicaciones encontradas hasta el momento en nuestro estudio fueron tratadas exitosamente, sin embargo es esencial el seguimiento a largo plazo para obtener resultados concluyentes.

Podemos concluir que los pacientes que vayan ser sometidos a capsulotomía yag láser deben ser cuidadosamente estudiados y su seguimiento es esencial para evitar complicaciones posteriores. En nuestro estudio el tratamiento oportuno de las mismas y el seguimiento adecuado fue la base para evitar mayores complicaciones.

Bibliografía:

G.L. Spaeth.

Ophthalmic Surgery, principles and practice.

Second edition, 113-119, 172-172.

Mein Neufeld, Anat Lowenstein.

Opening by the ND Yag laser of the anterior portion of capsula bag in the treatment of the layed onset pseudophakic endofhtalmitis.

Acta Ophthalmologica 72.

1994, 264-268.

Michael S.Berlin.

Ophthalmology Clinic of North America.

1998, 157-164, 201, 212, 213, 226.

Ronald G. Michels, Charles P wilkins, Thomas A Rice.

Desprendimiento de Retina 1993.

186-190.

Smiljac N.

Method and result of ND Yag laser capsulotomy in pseudophakic.

Acta Ophthalmol.

Jan-FEB 1992, 49(1) P12-4.

Snyder RW, Roecken RJ et al.

Electromicroscopic evaluation of the effect of 200 Hz Erbium Yag laser on the capsule following nucleous removal and capsulorexis.

Invest Ophthalmol 1997 38, 872.