

11234



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

24

MEJORIA EN LA AGUDEZA VISUAL E INCREMENTO EN LA PRESION INTRAOCULAR POSTERIOR A CAPSULOTOMIA POSTERIOR CON LASER DE NEODYMIUM: YAG EN EL CMN SIGLO XXI

TESIS  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIZACION EN OFTALMOLOGIA  
PRESENTA:  
DR. MARCO ANTONIO GARCIA BARRAGAN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



MEXICO, D. F.

2001



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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIVISIÓN GENERAL DE PRESTACIONES MÉDICAS  
DIRECCIÓN REGIONAL SIGLO XXI  
DELEGACIÓN 3 SURESTE DEL DISTRITO FEDERAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G.”  
DIVISIÓN DE OFTALMOLOGÍA

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN EN  
OFTALMOLOGÍA

DR. MARCO ANTONIO GARCÍA BARRAGÁN

MEJORA EN LA AGUDEZA VISUAL E INCREMENTO EN LA PRESIÓN  
TRAOCULAR POSTERIOR A CAPSULOTOMÍA POSTERIOR CON LÁSER  
DE NEODYMIUM:YAG EN EL CMN SIGLO XXI



---

Dr Niels Hansen Wachter Rodarte  
Jefe de la División de Educación e Investigación Médica  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Instituto Mexicano del Seguro Social



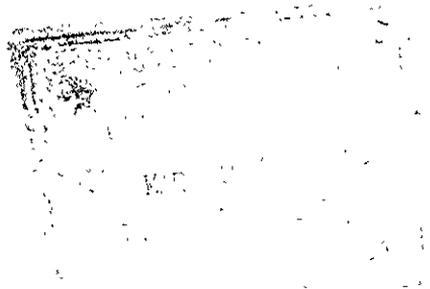
---

Dr. Ernesto Díaz del Castillo Martín  
Jefe de la División de Oftalmología  
Profesor Titular del Curso de Postgrado en Oftalmología  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Instituto Mexicano del Seguro Social



---

Dra. Adriana Hernández López  
Dr. Juan Ramón Montane Fernández  
Asesores de Tesis  
Médicos adscritos a la división de Oftalmología  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Instituto Mexicano del Seguro Social



A Sandy:

Mi esposa, mi amor, compañera y apoyo incondicional

A mi hija Aylín:

Un futuro lleno de felicidad y éxito, te amo

A mis padres:

Gracias por todo lo que me han dado.

Raúl, Lupita y Marifer

Todo un ejemplo de armonía

A mis hermanas.

Mi amor y cariño por siempre

A mis suegros y cuñados

Gracias por permitirme ser parte de su familia

## AGRADECIMIENTOS

mis asesores y maestros: A todos gracias por sus conocimientos y consejos. Dra. Adriana Hernández, gracias por su confianza y amistad Dr Ernesto Díaz del Castillo y Dr. Alejandro Pliego mi admiración y respeto.

mis compañeros de residencia: Gracias por compartir tanto los momentos buenos como los malos durante estos 3 años, lo mejor para todos. Marina y José gracias por ser mis amigos, nunca cambien

las enfermeras y asistentes médicas: Gracias por ser siempre un apoyo en el trabajo diario Lili gracias por todas sus atenciones.

mi primo Angel. Gracias por ser amigo, confidente y hermano.

Juan José, Alfredo y Luis. la amistad siempre perdurara

Beto, Carlos y Jorge Gracias por los grandes momentos de la infancia.

todos mis familiares: A todos gracias por haber contribuido a la realización de mis metas.

## INDICE

Antecedentes .....	1
Hipótesis y objetivos. ....	4
Material, pacientes y métodos.....	5
Resultados. ....	7
Discusión. ....	13
Conclusiones. ....	14
Bibliografía. ....	15

**ANTECEDENTES.-** El láser de neodmium:YAG (granate, aluminio-itrio) es un láser de estado sólido con una longitud de onda de 1,064 nm, que puede romper tejidos oculares mediante una explosión óptica con un pulso corto, pero de alto poder (fotodisrupción). El desarrollo del láser de neodmium:YAG como un instrumento oftalmológico y su aplicación en la capsulotomía posterior coincidió con la conversión de la técnica quirúrgica en la cirugía de catarata de intracapsular a extracapsular. La opacificación de la cápsula posterior del cristalino posterior a la extracción extracapsular de catarata, antes de la introducción del laser de YAG, sólo podía ser manejada quirúrgicamente 1.

El uso del laser de neodmium:YAG actualmente es común en varios problemas clínicos, por sus características de no ser invasivo, ser un procedimiento ambulatorio 2, efectivo y relativamente seguro 1.

Sus indicaciones incluyen: opacificación de la cápsula posterior 2 , membranas pupilares en la superficie anterior de lentes intraoculares de cámara posterior (LIO CP) 3 , la creación de iridotomías, división de membranas vitreas 2 y coreoplastias 1.

La opacificación postoperatoria de una cápsula posterior, inicialmente transparente, ocurre frecuentemente en pacientes después de una extracción extracapsular de catarata, aunque el tiempo de opacificación es altamente variable. En adultos, el tiempo desde la cirugía hasta la opacificación visualmente significativa varía desde meses hasta años y la tasa de opacificación declina con el incremento de

la edad. En grupos de edad más joven, casi en el 100% la opacificación capsular ocurre en un periodo de 2 años después de la cirugía.<sup>1</sup>

Estudios experimentales y patológicos indican que la opacificación de la cápsula posterior ocurre como resultado de la formación de membranas opacas, producidas por una activa proliferación del epitelio cristalino y transformación de estas células en fibroblastos con elementos contráctiles y con depósitos de colágeno.<sup>1</sup>

La opacificación de la cápsula posterior, después de la extracción extracapsular de catarata, frecuentemente reduce la función visual. La capsulotomía posterior con láser de neodimio:YAG suele ser efectivo y relativamente inocuo, aclara el eje visual y generalmente produce un incremento en la agudeza visual (AV) central. En algunos estudios como el realizado por Slomovic AR y colaboradores de 67 pacientes a los que se les realizó capsulotomía posterior con láser de neodimio:YAG el 90 % presentó mejoría de una o más líneas de Snellen en su agudeza AV<sup>4</sup>; sin embargo este no es un procedimiento totalmente libre de complicaciones ya que puede presentar complicaciones más o menos severas. Estas complicaciones incluyen: edema macular cistoideo, desprendimiento de retina, daño al lente intraocular, ruptura de la hialoide anterior, endoftalmítis, iritis, vitreítis, edema corneal<sup>1</sup>, agujeros maculares<sup>6</sup> y elevación de la presión intraocular (PIO), la cual es reconocida como la complicación más común después de la capsulotomía con láser de neodimio:YAG. La presión intraocular (PIO) típicamente comienza a incrementarse inmediatamente

después de la capsulotomía con picos a las 3 a 4 horas, disminuye pero puede continuar elevada a las 24 horas y usualmente regresa a niveles normales a la semana.<sup>1</sup>

Actualmente la Unidad de Oftalmología del Centro Medico Nacional Siglo XXI, cuenta con un nuevo equipo de láser de Neodymium YAG ( Visulas YAG II Plus, Versión 4.0, Carl Zeiss ), así como un servicio encargado de realizar los procedimientos, tanto de los pacientes de la misma unidad como de los pacientes enviados del Centro Médico la Raza y Hospitales de segundo nivel que corresponden a la zona de influencia del CMN Siglo XXI. Siendo la principal indicación, para la realización de la capsulotomía posterior, la disminución en la AV por opacificación capsular; y el aumento de la PIO la complicación más frecuente del procedimiento; el propósito del estudio es conocer la mejoría visual que se obtiene posterior al tratamiento de capsulotomía posterior con laser de neodymium YAG en esta unidad y el aumento de PIO que se presenta en estos pacientes posterior al procedimiento.

**HIPOTESIS.-**

Existe mejoría de la agudeza visual en los pacientes después de la capsulotomía posterior con láser de neodmium YAG en el CMN Siglo XXI

Existe incremento de la presión intraocular en los pacientes después de la capsulotomía posterior con láser de neodmium YAG en el CMN Siglo XXI.

**OBJETIVOS.-**

Cuantificar la mejoría en la agudeza visual que se puede alcanzar en los pacientes con opacidad de la cápsula posterior, posterior a la capsulotomía posterior con láser de neodmium YAG en el CMN Siglo XXI

Demostrar cual es el incremento en la presión intraocular que se presenta en los pacientes, después de la capsulotomía posterior con láser de neodmium YAG en el CMN Siglo XXI

**MATERIAL, PACIENTES Y METODOS.-** Se realizó un estudio observacional, longitudinal, prospectivo y descriptivo.

Los pacientes referidos a la unidad de oftalmología del CMN Siglo XXI, al servicio de láser de neodmium YAG del 26 de Septiembre al 31 de Diciembre del 2000 para realización de capsulotomía posterior, post-operados de extracción extracapsular de catarata, se les llenó su hoja de recolección de datos (Anexo I), con su nombre, edad, sexo, lugar de residencia, antecedentes personales patológicos, antecedentes oftalmológicos, fecha o tiempo aproximado en que se realizó la extracción extracapsular de catarata, y se les efectuó exploración oftalmológica que consistió en examen de AV con cartilla de Snellen y prueba de agujero estenopéico para capacidad visual, biomicroscopía con lámpara de hendidura, tonometría con tonómetro de aplanación de Goldman y oftalmoscopia con oftalmoscopio directo o indirecto. Se incluyeron en el estudio los pacientes mayores de 18 años, que no presentaron enfermedades oftalmológicas aunadas y con AV mayor a cuenta dedos. Los pacientes que cumplieron con estos criterios, previa firma de consentimiento informado (Anexo II), se les realizó la capsulotomía posterior con láser de neodmium:YAG ( Visulas YAG II Plus, Versión 4 0, Carl Zeiss ), con técnica de Y invertida y con la mínima potencia necesaria para obtener ruptura de la cápsula posterior (0.9 - 1.8 mJ) A las 3 horas de realizado el procedimiento se les realizó tonometría con tonómetro de aplanación de Goldman, se les inició tratamiento con

Timolol 0.5% 1 gota c/12 horas por 4 días y se les citó en 1 semana, fecha en la cual se les realizó nuevo examen de AV con cartilla de Snellen y prueba de agujero estenopeico para valorar la capacidad visual, biomicroscopía, tonometría con tonómetro de aplanación de Goldman y oftalmoscopia.

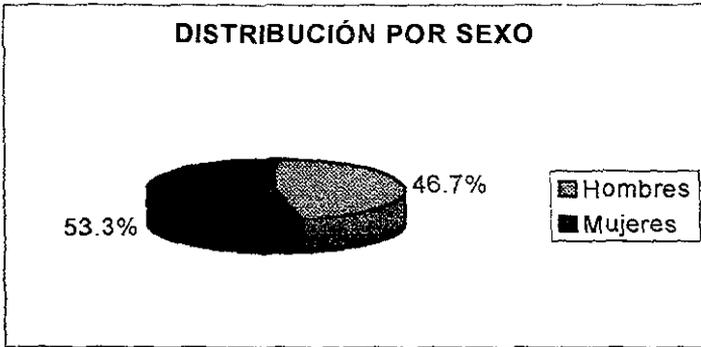
Se consideró que hubo mejoría de la a AV en aquellos pacientes que en el examen con la cartilla de Snellen, a la semana de realizado el procedimiento, alcanzaron a ver 1 o más líneas de menor tamaño de la cartilla de Snellen, con respecto al examen que se efectuó previo al procedimiento, y se cuantificó el número de líneas de mejoría.

Así mismo, se consideró incremento de la PIO cuando en la medición a las 3 horas o a la semana de realizado el procedimiento, hubo aumento de 1 mmHg o más con respecto a la medición que se realizó previo al procedimiento

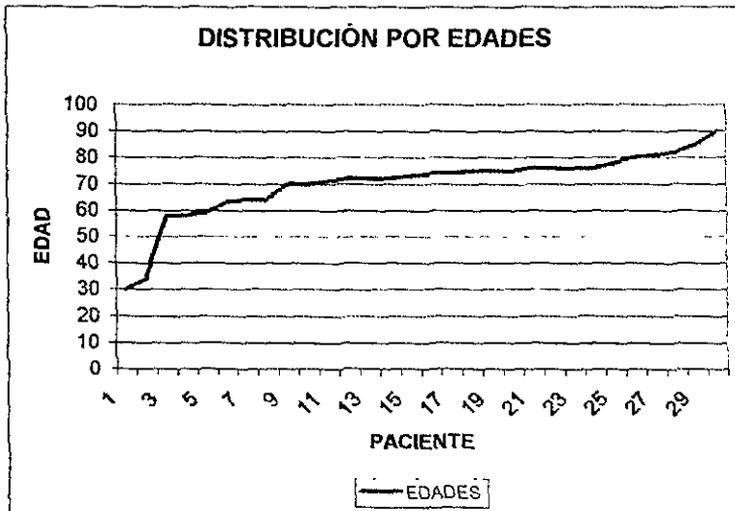
**RESULTADOS.-** 33 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión en el periodo del 26 de Septiembre al 31 de Diciembre del 2000, de los cuales sólo se incluyeron para el estudio 30 pacientes, ya que los otros 3 no acudieron a la semana para revisión. De estos 30 pacientes 16 fueron mujeres y 14 hombres (Grafica 1), con una edad promedio de 70 años ( rango de 30-90 años)(Grafica 2), el 40% (12 ojos) correspondió a ojos derechos y el 60% (18 ojos) restante a ojos izquierdos. En todos los pacientes se utilizó la técnica en Y invertida para la realización de la capsulotomía posterior con laser deneodymium.YAG. La energía promedio utilizada fue de 1.3 mJ (rango 0.9-1.8 mJ).

El 96.6% (29 pacientes) presentaron mejoría de la agudeza visual (AV) de por lo menos 1 línea de Snellen, con un promedio de mejoría de 4.6 líneas de Snellen (rango de 1-14 líneas). Seis pacientes (20%) alcanzaron una AV de 20/20 (Cuadro 1).

GRAFICA 1



GRAFICA 2



Cuadro 1.-AV obtenida previo al tratamiento, a la semana de realizado y No de líneas de Snellen de mejoría

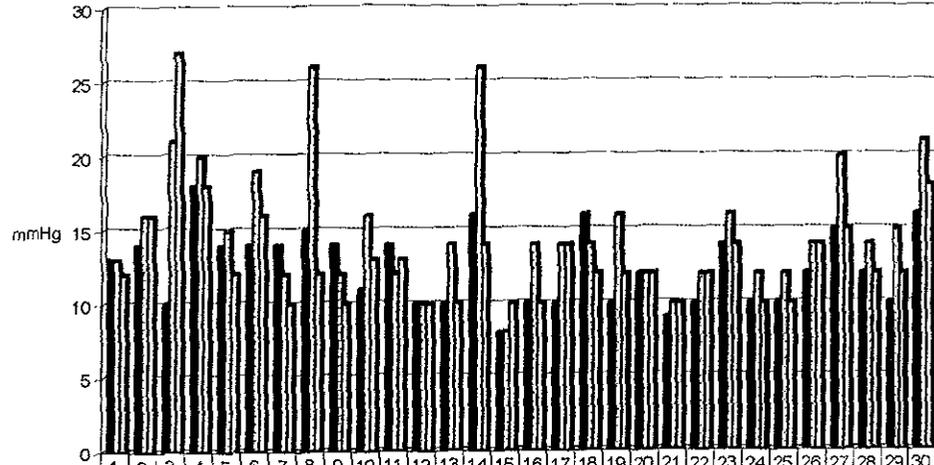
Pte.	A.V inicial	A.V a la semana	Mejoría en líneas de Snellen
1	CD a 1 mt	20/200	7
2	20/40	20/20	3
3	20/30	20/20	2
4	20/400	20/60	5
5	20/400	20/60	5
6	CD a MD	20/200	2
7	20/70	20/40	3
8	20/200	20/40	6
9	20/70	20/30	4
10	20/25	20/20	1
11	20/100	20/80	1
12	CD a 2 mt	Cd a 2 mt	0
13	20/70	20/30	4
14	20/200	20/40	6
15	20/80	20/30	5
16	CD a 3 mt	20/60	9
17	20/80	20/50	3
18	20/400	20/30	8
19	20/100	20/40	5
20	CD a 3 mt	20/20	14
21	20/80	20/40	4
22	20/80	20/30	5
23	20/60	20/40	2
24	20/200	20/50	5
25	20/40	20/20	2
26	20/400	20/40	7
27	20/100	20/30	6
28	20/50	20/20	4
29	20/60	20/30	1
30	20/80	20/40	4



A las 3 horas de realizado el procedimiento el 73.3% (22 pacientes) presentó incremento de la presión intraocular (PIO), un 13.3% (4 pacientes) presentaron disminución de la PIO y el 13.3% (4 pacientes) restante permaneció sin cambios. El porcentaje de incremento en la PIO a las 3 hrs de realizado el procedimiento fue de 4 mmHg (rango de 1-11 mmHg) 5 pacientes (16.6%) alcanzaron PIO's de 20 mmHg o más y sólo 1 (3.3%) de ellos continuó con PIO's por arriba de 20 mmHg una semana después (Grafica 4).

A la semana de realizado el procedimiento el 40% (12 pacientes) presentó incremento en la PIO, un 26.6% (8 pacientes) presentó disminución de la PIO y el 33.3% (10 pacientes) restante permaneció sin cambios. El porcentaje de incremento de la PIO a la semana de realizado el procedimiento fue de 3.3 mmHg (rango 1-17 mmHg) (Grafica 4).

GRAFICA 4.-COMPARACIÓN DE LA PIO PREVIO AL TRATAMIENTO VS. 3 HRS. Y 1 SEMANA POSTERIORES



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
■ Previo al tx	13	14	10	18	14	14	14	15	14	11	14	10	10	16	8	10	10	16	10	12	9	10	14	10	10	12	15	12	10	16
□ 3 hr postoperatoria	13	16	21	20	15	19	12	26	12	18	12	10	14	26	8	14	14	14	16	12	10	12	16	12	12	14	20	14	15	21
□ 1 semana posterior	12	16	27	18	12	16	10	12	10	13	13	10	10	14	10	10	14	12	12	10	12	14	10	10	14	15	12	12	18	

PACIENTE

**DISCUSIÓN.**-En el presente estudio se revisaron 30 pacientes, en los cuales no se encontró diferencia significativa en cuanto a su distribución por sexos (16 mujeres, 14 hombres), en cuanto a la edad la mayoría fluctuó entre los 70 años, en la literatura se refiere que en estudios de corte transversal la prevalencia de cataratas es de 50% en personas entre los 65 y los 74 años de edad. En cuanto a la energía que se requirió estuvo en un rango de 0.9-1.8 mJ y en la literatura se refiere que el umbral de energía pulsátil que se requiere para perforar la cápsula posterior es de 0.8 a 1.6 mJ s.

En cuanto a la mejoría de la AV alcanzada observamos que un 96.6 % presentó mejoría de por lo menos 1 línea de Snellen lo cual no está muy alejado de estudios como el realizado por Slomovic AR y colaboradores, en el cual, de 67 pacientes a los que se les realizó capsulotomía posterior con láser de neodimium-YAG el 90 % presentó mejoría de una o más líneas de Snellen en su AV.

El aumento de la PIO observado a las 3 horas de realizado el procedimiento fue de 73.3% (22 pacientes) el cual es un porcentaje significativo, sin embargo sólo el 16.6% presentó PIO's de 20 mmHg o más. A la semana de realizado el procedimiento se observó menor incremento de las PIO's el cual fue de solo un 40% (12 pacientes), lo cual era de esperarse tanto por lo referido en la literatura ( en la mayoría de los pacientes, la elevación de la presión se resuelve en 1 a dos semanas) como por el uso de un beta bloqueador tópico (timolol 0.5%) durante 4 días. Solamente 1 paciente continuó con presiones por arriba de 20 mmHg 1 semana después del tratamiento.

**CONCLUSIONES.-** En el presente estudio pudimos constatar que el tratamiento con láser de neodmium:YAG, para la capsulotomía posterior en pacientes post-operados de EECC es efectivo ya que un alto porcentaje (96.6%) alcanzó mejoría de por lo menos una línea de Snellen, con un promedio de 4 líneas de mejoría por paciente y un rango de 1-14 líneas

En cuanto a su complicación más frecuente, el aumento de la PIO posterior al tratamiento, se presentó en un porcentaje elevado de pacientes principalmente a las 3 horas de realizado el procedimiento (73.3%), siendo de 4 mmHg el promedio de elevación de la PIO por paciente con un rango de 1-1 mmHg, sin embargo esta elevación en la PIO en un pequeño porcentaje alcanzó valores mayores de 20 mmHg (16.6%) y en la mayoría de los casos fue pasajero, ya que una semana después la PIO tendió a bajar y solamente un paciente continuó con PIO por arriba de 20 mmHg

No se reportaron otras complicaciones durante el tratamiento ni a la semana del mismo, por lo que podemos también concluir que el tratamiento con láser de neodmium:YAG para el tratamiento de capsulotomía posterior es relativamente inocuo cuando se utilizan potencias ente 0.9-1.8 mJ.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1 Steinert RF. Cataract Surgery: Technique, complications and management. Edit W.B.Saunders Company, Estados Unidos 1995, pp 378-397
- 2 Kozobolis VP, Detorakis ET, Vlachonikolis IG, et al. Endothelial corneal damage after neodymium,YAG Laser treatment Pupillary membranectomies,iridotomies, capsulotomies Ophthalmic Surg and Lasers. 1998; 29:793-802.
3. Vega LF, Sabates R. Nd.YAG laser treatment of persistent pupillary membrane Ophthalmic Surg. 1987;18:452-454
- 4 Slomovic AR, Parrish RK, et al. Neodymium YAG laser posterior capsulotomy visual acuity outcome and intraocular pressure elevation Can J Ophthalmol. 1985;20:101-4.
5. Gartaganis SP, Mela EK, Katsimpris JM, et al Use of topical bimonidina to prevent intraocular pressure elevations following Nd YAG-laser posterior capsulotomy. Ophthalmic Surg and Lasers. 1999, 30.647-52
6. Chaudhary R, Sheidow T, Gonder JR, et al Macular hole following YAG capsulotomy 1999,83.755-758.
7. Leske MC, Sperduto RD. The epidemiology of senile cataracts a review Am J Epidemiol 1983,118.152-165
8. Gaasterland DE. Clinical application of neodymium YAG lasers.In.focal points: Clinical Modules for Ophthalmologists. San Francisco: American Academy of Ophtalmology,1984,2 8
- 9 Steinert RF, Puliafito CA The Nd YAG Laser in Ophthalmology Principles and Clinical Applications of Photodisruption Philadelphia WB Saunders Co; 1985

**NEXO I**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI  
DIVISIÓN DE OFTALMOLOGÍA**

**OBJETO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

Historia en la agudeza visual e incremento en la presión intraocular posterior a capsulotomía posterior con laser de neodymium YAG en el Centro

Medico Nacional Siglo XXI

FECHA FOLIO:

NOMBRE

EDAD DE AFILIACIÓN.

ESTADIDAD SEXO.

LUGAR DE ENVIO

LUGAR DE RESIDENCIA

ENFERMEDAD A TRATAR

**ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS**

Alérgicos

Funcionales

Quirúrgicos:

Enfermedades crónicas degenerativas.

**ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS OFTALMOLÓGICOS**

Enfermedades oftalmológicas previas

Fecha en que se realizo la EECC-LIO CP

**EXPLORACIÓN PREVIA AL PROCEDIMIENTO**

V. OD

OI

VI. OD.

OI

D. OD

OI

OD

OI

**PROCEDIMIENTO**

Técnica empleada

Arga utilizada

Aplicaciones

**MEDIATAMENTE POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO**

OD

OI

**DESDE HORAS POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO**

OD.

OI

**A SEMANA POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO**

OD

OI

OD

OI

OII

OI

OII

OI

EXO II

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI  
DIVISIÓN DE OFTALMOLOGÍA**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

México D.F. a        de        del 2000.

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado: **Mejoría en la agudeza visual e incremento en la presión intraocular posterior a capsulotomía posterior con laser de neodymium:YAG en el Centro Medico Nacional Siglo XXI**, el cual se encuentra registrado en el Comité local de investigación y cuyo objetivo es conocer la mejoría de agudeza visual posterior al tratamiento de capsulotomía posterior con laser de YAG así como demostrar cual es el incremento en la presión intraocular que se presenta después del tratamiento.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en que se me realice el tratamiento para el cual he sido enviado (capsulotomía posterior con laser de Nd YAG), previa exploración oftalmológica, con dos tomas de presión intraocular posterior al tratamiento (inmediatamente después del tratamiento y a las 3 horas posterior al mismo) y acudir nuevamente en una semana para valoración de la agudeza visual.

Declaro que se me ha informado sobre los riesgos propios del procedimiento, además de los beneficios tanto del tratamiento como de mi participación en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre los resultados obtenidos con el procedimiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se lleven a cabo o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, que ello afecte la atención médica que recibo.

El investigador principal me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque ésta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente

Nombre, matrícula y firma  
del investigador principal

Testigo

Testigo