

11234

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

26



291384

## MODIFICACIONES TEMPRANAS FLUOROFOTOMETRICAS Y TONOMETRICAS INDUCIDAS POR LA CIRUGIA DE CATARATA: COMPARACION ENTRE LA TECNICA EXTRACAPSULAR Y LA FACOEMULSIFICACION

TESIS

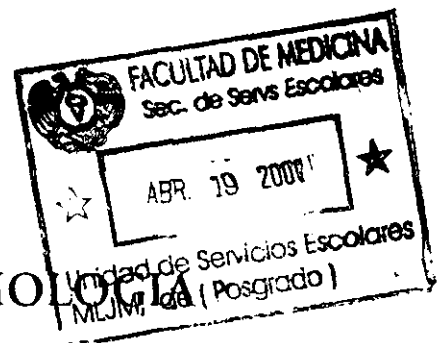
Que para obtener el

POSTGRADO EN OFTALMOLOGIA

presenta la

DRA. LUZ AMERICA / GIORGI SANDOVAL

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.

**MODIFICACIONES TEMPRANAS  
FLUOROFOTOMETRICAS Y TONOMETRICAS  
INDUCIDAS POR LA CIRUGIA DE CARATA:  
COMPARACION ENTRE LA TECNICA  
EXTRACAPSULAR Y LA FACOEMULSIFICACION**

## **RECONOCIMIENTOS**

La realización de este proyecto no podría haberse llevado a cabo sin la asesoría acerca de los conceptos y técnicas de la fluorofotometría proporcionada por el Dr. Mateo De Regil. Así mismo, el apoyo logístico y técnico del Dr. Hugo Aguilar y la Dra. Jeanette Díaz ha sido invaluable. Finalmente, el apoyo en el area quirúrgica del Dr. Cecilio Velasco B. y sobre todo su confianza en la ejecución del proyecto, permitieron la cristalización del mismo. A todos ellos mi sincero reconocimiento.

L.A.G.S.

# INDICE

	Pág.
I.- Introducción.....	1
II.- Pacientes y métodos.....	3
III.-Resultados.....	6
IV.- Discusión.....	9
V.- Conclusiones.....	14
VI.- Bibliografía.....	15

# INTRODUCCION

La cirugía de catarata es el procedimiento quirúrgico más común dentro de la cirugía oftalmológica que aporta diversos beneficios funcionales resultando en una recuperación completa de la agudeza visual; sin embargo, dicha cirugía independientemente de la técnica empleada repercute de manera importante en la fisiología ocular. En este tipo de procedimiento la barrera hemato-acuosa (BHA), formada por las fuertes uniones interendoteliales de los vasos sanguíneos iridianos y por el epitelio ciliar no pigmentado, es susceptible al trauma quirúrgico. El daño inducido por la cirugía puede ser reparado rápidamente o permanecer por semanas o meses<sup>1</sup>.

La fluorofotometría del segmento anterior es una técnica que ha evolucionado considerablemente en los últimos cinco años, y es utilizada para el estudio de la fluorescencia ocular endógena (autofluorescencia natural encontrada en la retina, cristalino o córnea) o de las barreras fisiológicas que protegen al ojo del medio externo<sup>2</sup>. Esta técnica también demuestra el daño de la BHA después de la cirugía de catarata, la cual usualmente se recupera después de 3 meses en procedimientos no complicados<sup>3</sup>. La cuantificación del daño de la BHA tiene amplias implicaciones en la cirugía del segmento anterior y en las enfermedades inflamatorias oculares. La evaluación fluorofotométrica de la barrera hemato-acuosa y de su recuperación post-quirúrgica puede interpretarse de diversa

maneras<sup>1,4-7</sup>.

En otro orden de cosas, la cirugía de catarata con frecuencia condiciona una disminución sostenida

de la presión intraocular (PIO) que en circunstancias especiales puede ser benéfica<sup>8</sup> o de manera menos común puede producir un aumento en la PIO basal y condicionar glaucoma secundario a afaquia o pseudofaquia<sup>9-13</sup>. Los mecanismos por los que dichas situaciones se desencadenan no están aún bien esclarecidos. Debido a que la magnitud de la PIO depende de manera fundamental de la dinámica del humor acuoso el conocimiento de las tasa de producción y drenaje de dicho líquido puede ayudar a comprender la forma en que la PIO es modificada después de la cirugía.

La fluorofotometría es el método más adecuado para determinar el flujo de humor acuoso in vivo y la tonometría por aplanación continúa siendo una manera apropiada para determinar con exactitud la PIO.

Con el objeto de evaluar el efecto que tiene el empleo de dos técnicas diferentes de extracción de catarata asociada al implante de lente intraocular (extracción extracapsular vs. facoemulsificación) sobre los índices fluorofotométricos y la PIO, se diseñó este estudio prospectivo cuyos resultados a corto plazo se presentan en este reporte.

## **PACIENTES Y METODOS**

Se evaluaron de manera prospectiva y longitudinal la evolución de 20 ojos de 20 pacientes (11 hombres y 9 mujeres) con una edad promedio de  $65.2 \pm 9.2$  años (rango, 48-84 años). Todos los pacientes fueron sometidos a extracción de catarata e implante de lente intraocular de cámara posterior en uno de los ojos. Los procedimientos fueron realizados entre noviembre de 1994 y octubre de 1995. Todos los pacientes cursaban con catarata senil y aceptaron participar voluntariamente en el proyecto. Se excluyeron a los pacientes con hipertensión ocular, glaucoma o antecedentes heredofamiliares de glaucoma. La presencia de cirugía ocular previa o de cualquier enfermedad ocular o sistémica que pudiera afectar la dinámica del humor acuoso y/o la PIO, así como el empleo de cualquier medicamento tópico o sistémico que pudiera alterar estas variables hacían inelegible para el estudio a dichos sujetos. De la misma manera la ruptura trans o postoperatoria de la cápsula posterior o la presencia de un desprendimiento coroideo, clínica o ecográficamente demostrable, también descalificaban la elegibilidad para el proyecto. Los pacientes se asignaron para extracción extracapsular de catarata o facoemulsificación, empleando las técnicas convencionales, de acuerdo a criterios clínicos previamente establecidos. Los procedimientos fueron llevados a cabo mediante las técnicas convencionales y en todos los casos se aspiró el material viscoelástico (hialuronato de sodio) antes de



concluir la cirugía. El manejo postoperatorio consistió en el uso de una combinación tópica de sulfacetamida sódica y acetato de prednisolona al menos cada 4 horas en el día; dicha dosis se disminuyó progresivamente en la medida en que la inflamación postoperatoria fue controlada. Cuando la PIO sobrepasó los 21 mmHg o el 30% de la basal, se empleó acetazolamida sódica en dosis de 125 a 250 mg cada 6 horas y se suspendió por lo menos 24 horas antes de los controles tonométricos y fluorofotométricos. Los pacientes fueron sometidos a un examen oftalmológico completo en el que se hacía énfasis en el aspecto gonioscópico del segmento anterior y la apariencia del nervio óptico cuando era posible. Se determinaron la PIO por tonometría de Goldmann, así como la autofluorescencia del segmento anterior, permeabilidad del endotelio corneal y flujo del humor acuoso por fluorofotometría. Estas mediciones se llevaron a cabo al menos 24 horas antes de la cirugía y 24 horas, 1 semana, 1 mes y 3 meses después de efectuado el procedimiento. Las determinaciones fluorofotométricas se realizaron con el fluorofotómetro Fluorotron Master (Coherent Radiation, Palo Alto, CA) tal como se ha descrito previamente<sup>1</sup>. Los valores de autofluorescencia corneal se obtuvieron por medio de cuatro barridos fluorofotométricos de cada ojo. En un segundo tiempo se instiló una suspensión de fluoresceína al 10% en el fórnix inferior de ambos ojos mediante la técnica de depósito estromal de Maurice<sup>14</sup> modificada por Van Best<sup>15</sup> (una aplicación en cada ojo cada cinco minutos por espacio de 30 minutos); posteriormente se realizaron cuatro barridos fluorofotométricos de cada ojo a las cuatro, cinco y seis horas, obteniéndose los

valores correspondientes de permeabilidad endotelial a la fluoresceína y flujo de humor acuoso. No se consideraron como controles a los ojos contralaterales no operados debido a la respuesta consensual de la cirugía<sup>16</sup>.

Para el análisis de la información se consideraron por aparte al grupo de extracción extracapsular de catarata (EECC) y al grupo de facoemulsificación (FACO). La información fue compilada en una base de datos y procesada con el programa Statistica. Además de las técnicas de estadística descriptiva se emplearon las pruebas t de Student para variables dependientes e independientes con objeto de comparar los resultados de diferentes grupos. Se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

El aspecto macroscópico del segmento anterior de todos los sujetos incluidos en el estudio era normal, excepción hecha por la presencia de catarata senil. La evaluación gonioscópica demostró la presencia de ángulos irido-corneales abiertos, todos ellos categorizados en al menos grado III de la clasificación de Schaffer en más de 270 grados.

Las PIOs preoperatorias y postoperatorias promedio de los ojos operados por grupos se muestran en la tabla 1. Las modificaciones de la PIO en el tiempo de ambos grupos se muestran en la gráfica 1. En el grupo de EECC se aprecian valores mayores de la PIO en las determinaciones de 1 día y 1 semana después de la cirugía, con respecto a la preoperatoria, aunque sin significancia estadística; en las determinaciones siguientes se observa una declinación de la PIO aún por debajo del nivel preoperatorio, que tampoco demostró una diferencia significativa. El comportamiento de la PIO en el grupo de FACO tuvo una tendencia a la disminución continua por abajo de los valores preoperatorios, con una diferencia estadísticamente significativa en las determinaciones de 1 mes ( $p = 0.15$ ) y 3 meses ( $p = 0.007$ ) después de la cirugía. Cuando se compararon los grupos de cirugía entre sí, no se encontró diferencia estadística en ninguna de las determinaciones. La PIO postoperatoria del tercer mes disminuyó con niveles estadísticamente significativos al compararse con la PIO

preoperatoria ( $p = 0.011$ ).

Las variables fluorofotométricas separadas por grupos de cirugía se describen en la tabla 2. La autofluorescencia fue significativamente mayor en el grupo de EECC ( $p = .0001$ ). El cambio de los valores de la permeabilidad endotelial en el tiempo para ambos grupos se muestra en la gráfica 2. En el grupo de EECC se aprecia un incremento de todos los valores postoperatorios, existiendo una significancia estadística en la determinación del tercer mes ( $p = 0.016$ ). La permeabilidad en el grupo de FACO no demostró cambio en la determinación de la primera semana postoperatoria y luego declinó de forma continua y en el tercer mes, el valor promedio fue significativamente menor al preoperatorio ( $p = 0.009$ ). Cuando se compararon los dos grupos entre sí, la permeabilidad endotelial preoperatoria fue significativamente mayor en el grupo de FACO ( $p = 0.004$ ); sin embargo, la permeabilidad endotelial de 3 meses después de la cirugía fue mayor, con significancia estadística, en el grupo de EECC ( $p = 0.02$ ).

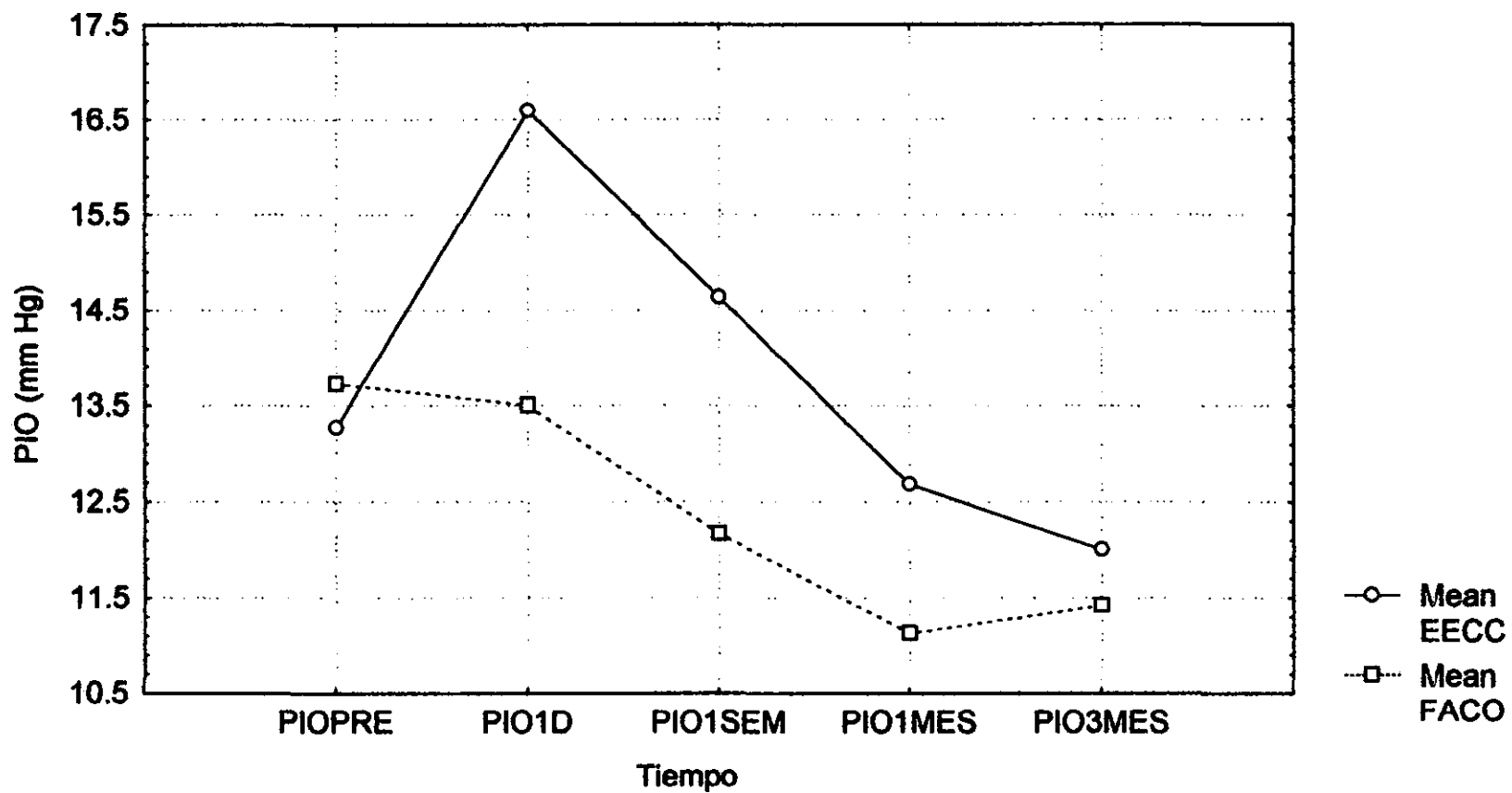
El comportamiento del flujo de humor acuoso se aprecia en la gráfica 3. El incremento del flujo en el grupo de EECC tuvo significancia en los valores de día 1 ( $p = 0.014$ ) y semana 1 ( $p = 0.001$ ), más no en el del mes 1 ( $p = 0.085$ ). En los casos del grupo de FACO, el flujo de acuoso aumentó en la determinación del primer día para luego disminuir en forma constante hasta un nivel por abajo del preoperatorio en el tercer mes; a pesar de ello, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El valor promedio del flujo en el tercer mes

demostró una disminución no significativa con respecto a las determinaciones previas pero no con respecto a la preoperatoria. Por otro lado, la media del flujo preoperatorio de humor acuoso preoperatorio presentó un valor significativamente más alto en el grupo de FCO ( $p = 0.037$ ) que en el grupo de EECC. No se apreció ninguna otra diferencia significativa entre los dos grupos.

# GRAFICA 1.- MODIFICACIONES DE LA PIO POR TIPO DE CIRUGIA

Grupo 1: EECC

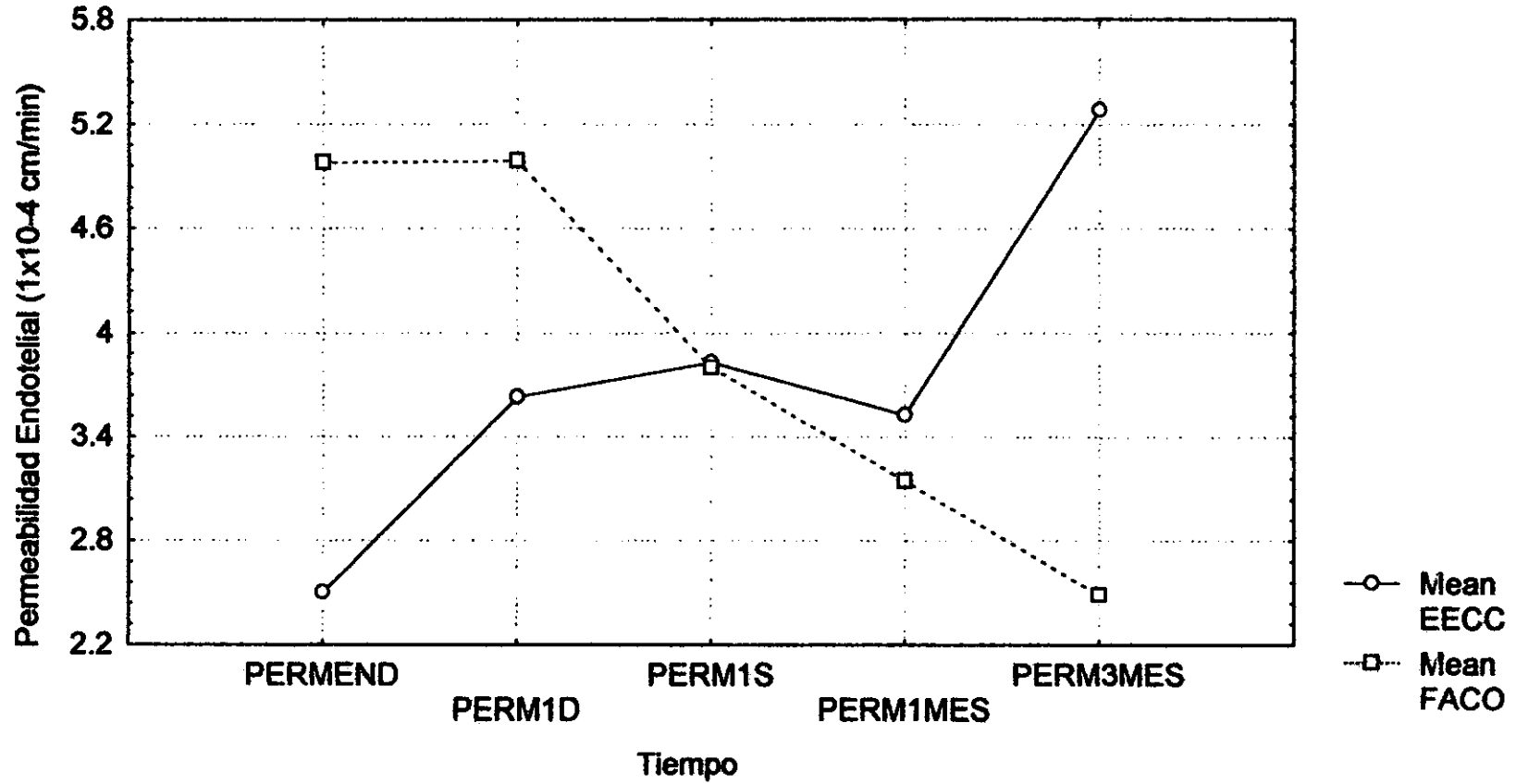
Grupo 2: FACO



## GRAFICA 2.- MODIFICACIONES DE PERMEABILIDAD ENDOTELIAL

Grupo 1: EECC

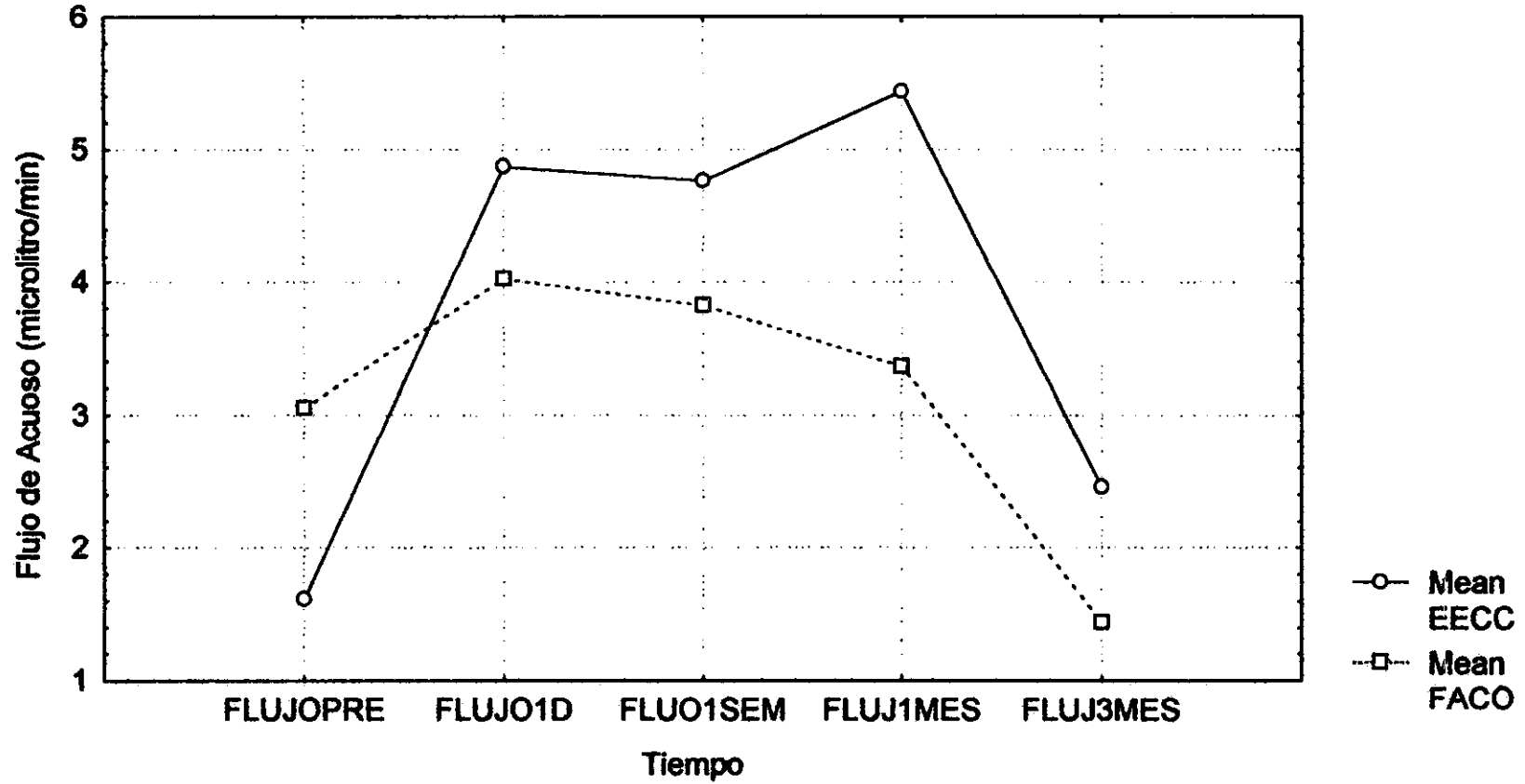
Grupo 2: FACO



### GRAFICA 3.- MODIFICACIONES DEL FLUJO DE HUMOR ACUOSO

Grupo 1: EECC

Grupo 2: FACO





## DISCUSION

Los efectos de la cirugía de catarata no han sido esclarecidos del todo. Las modificaciones de la PIO que suceden a una extracción de catarata con o sin implante de lente intraocular son variadas y tienen que ver con el estado previo del ojo operado, con la técnica quirúrgica empleada y con factores de susceptibilidad individual aún no claramente comprendidos. Como en la mayoría de los casos de cirugía intraocular, la cirugía de catarata reduce la PIO<sup>1,17,18</sup>. En contraparte, la cirugía de catarata puede inducir incrementos transitorios o permanentes de la PIO<sup>13,17,19-21</sup>. Los mecanismos exactos por los que suceden estos fenómenos no pueden explicarse con detalle en todos los casos. Ya que la PIO depende de la dinámica del humor acuoso, el estudio del comportamiento de éste puede dar la pauta para aclarar ciertos aspectos.

En el presente reporte la PIO del grupo de EECC demostró un incremento inicial en el primer día postoperatorio para luego declinar de manera constante hasta un nivel inferior al preoperatorio. En el grupo de FACO la PIO tendió a disminuir en todas las determinaciones hasta un punto significativamente menor en el primer mes y tercer mes después del procedimiento. La observación de estas tendencias podrían hacer pensar que la técnica de extracción extracapsular se relaciona con un incremento postoperatorio mayor de la PIO; sin embargo, dicha inferencia debe tomarse con cautela, ya que no se

demostró una diferencia estadísticamente significativa de los valores cuando se compararon ambos grupos entre sí. Más aún, la experiencia clínica apoya la idea de que la extracción de catarata con ambas técnicas puede inducir incrementos transitorios de la PIO para luego dar paso a una reducción más duradera de dicho parámetro.

Es bien conocido que inmediatamente después de la extracción de catarata, la obstrucción mecánica de la malla trabecular (por inflamación, hemorragia, sustancias viscoelásticas o trauma postoperatorio, entre otros) o los cambios bioquímicos inducidos por la aplicación sostenida de esteroides pueden elevar la PIO en aproximadamente 4% de los casos, llevando en ocasiones al desarrollo de glaucoma secundario<sup>18-21</sup>. El efecto reductor de la PIO por la extracción de catarata con implante de lente intraocular (LIO) en la cámara posterior ha sido investigado por algunos autores<sup>17,18,22-24</sup>. Dentro de las causas posibles de reducción tensional asociada a extracción de catarata e implante de LIO se incluyen la disminución de secreción de humor acuoso producida por el aumento de la tracción en el cuerpo ciliar a través de las fibras zonulares ciliares como resultado de la retracción de la cápsula. Por otro lado, también es de esperarse una disminución de la resistencia al drenaje de acuoso debido a la liberación postquirúrgica de prostaglandina F<sub>2</sub> endógena, que se postula como promotora del flujo<sup>25</sup> y de la tracción de la malla trabecular debido al hundimiento

del nuevo diafragma artificial iris-LIO<sup>18</sup>.

En otro orden de cosas, la fluorofotometría representa una técnica óptica confiable que emplea colorantes fluoresceínados para medir la tasa de formación de humor acuoso.<sup>26</sup> En reportes previos este método también ha sido empleado para evaluar el efecto de diversas técnicas de cirugía de catarata sobre la BHA<sup>1,27-29</sup>.

La permeabilidad endotelial a la fluoresceína es un parámetro fluorofotométrico cuyos cambios asociados a la edad aún permanecen bajo controversia. Se conoce que una agresión de suficiente magnitud sobre la córnea puede modificar dicha permeabilidad. Las observaciones de nuestro estudio demostraron una diferencia en la tendencia de la permeabilidad endotelial entre los grupos de estudio. En el grupo de EECC se apreció un aumento continuo de los valores de permeabilidad endotelial en todas las determinaciones; en contraparte, los valores en el grupo de FACO tendieron a disminuir de forma constante. Al comparar ambos grupos se observó una diferencia estadísticamente significativa en los valores del tercer mes del periodo post-quirúrgico. Es posible considerar que la técnica de facoemulsificación represente un método que induzca menor trauma corneal; sin embargo, esta suposición debe confirmarse mediante estudios clínicos y paraclínicos que evalúen directamente la integridad anatómica y funcional de este tejido.

En la evaluación cualitativa de la recuperación postquirúrgica de la BHA ha sido empleada la fluorangiografía iridiana<sup>30</sup>; sin embargo, la fluorofotometría del

segmento anterior ha permitido en la actualidad la medición cuantitativa de la recuperación de dicha barrera<sup>1</sup>. Diversos autores entre los que se encuentran Miyake et al<sup>4</sup>, Sanders et al<sup>5</sup>, Leisegang et al<sup>6</sup>, Sawa et al<sup>7</sup>, Araie et al<sup>31</sup> y Menerath et al<sup>32</sup> han propuesto diferentes aproximaciones fluorofotométricas para interpretar la información obtenida del fluorofotómetro. En nuestro estudio empleamos al flujo como un índice que de manera indirecta expresa el estado de la BHA. Este parámetro se obtiene calculando la depuración de fluoresceína de la cámara anterior en un intervalo determinado de tiempo, con la corrección de la fluorescencia del estroma corneal y de la pérdida difusional hacia el iris. El comportamiento del flujo de humor acuoso en los dos grupos de estudio fue similar y se apreció un incremento considerable (aunque con niveles de significancia estadística únicamente en los valores del primer día y primera semana del postoperatorio en el grupo de EECC) en las tres primeras determinaciones post-quirúrgicas para después disminuir a puntos cercanos a los preoperatorios. A pesar de que no se demostraron diferencias significativas entre los grupos, la técnica extracapsular parece inducir una ruptura cuantitativamente mayor de la BHA en las determinaciones tempranas, y parece recuperarse de manera similar a lo que se aprecia en el grupo de FACO (tercer mes). Varios autores han coincidido en señalar que la recuperación de la BHA independientemente de la técnica de extracción empleada se recupera en un lapso cercano a los tres meses<sup>27</sup>. Aunque esta aseveración es válida para los casos sin complicaciones, se ha enfatizado que el uso de agentes

viscoelásticos<sup>27</sup>, la irrigación de la cámara anterior<sup>33</sup>, el empleo preoperatorio de indometacina tópica<sup>34-37</sup> y el tipo de fijación del LIO<sup>38,39</sup> tienen un efecto aún controvertido sobre la magnitud y duración de la ruptura de la BHA. Más recientemente, Ferguson y Spalton<sup>1</sup> demostraron que la recuperación de la BHA después de cirugía de catarata no se vió afectada por el uso preoperatorio de indometacina, la experiencia del cirujano, el tipo de incisión o el tipo de fijación del implante.

Es necesario llevar a cabo estudios secuenciales de cohortes, como el reportado por Ferguson y Spalton<sup>1</sup> que permitan demostrar que con el uso de un índice fluorofotométrico adecuado puede establecerse con una sola medición, una línea basal contra la que los cambios de la técnica quirúrgica y los regímenes terapéuticos postoperatorios puedan ser evaluados.

## **CONCLUSIONES**

1. La extracción de catarata ya sea realizada con la técnica extracapsular o de facoemulsificación, puede inducir incrementos transitorios de la PIO para luego dar paso a una reducción más duradera de dicho parámetro.
2. Es posible considerar que la técnica de facoemulsificación represente un método que induzca menor trauma corneal; sin embargo, esta suposición debe confirmarse mediante estudios clínicos y paraclínicos que evalúen directamente la integridad anatómica y funcional de dicho tejido.
3. La técnica extracapsular parece inducir una ruptura cuantitativamente mayor de la BHA en las determinaciones tempranas, y parece recuperarse de manera similar a lo que se aprecia en el grupo de FACO (tercer mes).
4. La recuperación de la BHA independientemente de la técnica de extracción empleada se recupera en un lapso cercano a los 3 meses.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Ferguson VMG, Spalton DJ: Recovery of the blood-aqueous barrier after cataract surgery. *Br J Ophthalmol*; 75: 106-110, 1991.
2. Krupin T, Civan MM: Physiologic basis of aqueous humor. En: *The Glaucomas*. Ritch R, Shields MB, Krupin T (eds.) Capítulo 12, volumen I, Segunda edición, 1996: pp 251-280.
3. Ferguson VMG, Spalton DJ: Continued breakdown of the blood aqueous barrier following cataract surgery. *Br J Ophthalmology*; 76: 453-456, 1992.
4. Miyake K, Asakura M, Kobavashi H: Effect of intraocular lens fixation on the blood-aqueous barrier. *Am J Ophthalmol*; 98: 451-455, 1984.
5. Sanders DR, Kraff MC, Lieberman HL, Peyman GA, Tarabishv S: Breakdown and reestablishment of blood-aqueous barrier with implant surgery. *Arch Ophthalmol*; 100: 588-590, 1982.
6. Liesegang TJ, Bourne WM, Brubaker RF: The effect of cataract surgery and the blood-aqueous barrier. *Ophthalmology*; 91: 399-402, 1984.

7. Sawa M, Sakanichi Y, Okuno Y, Chimizu H: Posterior chamber lens implantation and anterior segment arrier function: A fluorometric study. Jpn J Ophthalmol; 32: 297-303, 1988.
8. Hoskins HD, Kass M: Intraocular pressure. En: Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas. Hoskins HD, Kass M (Eds.); cap. 5. St. Louis, 1989, CV Mosby.
9. Bellows R, Johnstone MA: Surgical management of chronic glaucoma in aphakia. Ophthalmology; 90: 807, 1983.
10. Motolko MA, Phelps CD: The secondary glaucomas. En: Duane's Clinical Ophthalmology; Tasman W, Jaeger EA (Eds.); vol 3, cap. 54, Philadelphia, Lippincott, 1993: pp 11-13.
11. Tomey KM, Traverso CE: Glaucoma associated with aphakia and pseudophakia. En: The Glaucomas; Ritch R, Shields MB, Krupin T (Eds.); vol 2, cap 61, St. Louis, CV Mosby, 1996: pp 1289-1324.
12. Shields MB: Glaucomas following ocular surgery. En: Textbook of Glaucoma; Shields MB (De.); Baltimore, Williams & Wilkins, 1987: pp 334-358.



13. Tomey KF, Traverso CE: The glaucomas in aphakia and pseudophakia. *Surv Ophthalmol*; 76: 36-79, 1991.
14. Jones RF, Maurice DM: New methods of measuring the rate of aqueous flow in man with fluorescein. *Exp Eye Res*; 5: 208, 1966.
15. Van Best JA, Kappelhof JP, Laterveer L, Oostrhuis JA: Blood-aqueous barrier permeability versus age by fluorophotometry. *Curr Eye Res*; 6: 855-863, 1987.
16. Miyake K, Asakura M, Maekubo K: Consensual reactions of human blood-aqueous barrier to implant operations. *Arch Ophthalmol*; 102: 558-561, 1984.
17. Kooner KS, Dulany DD, Zimmerman TJ: Intraocular pressure following extracapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation. *Ophthalmic Surg*; 19: 471, 1988.
18. Steuhl KP, Marahrens P, Frohm C, Frohm A: Intraocular pressure and anterior chamber depth before and after extracapsular cataract extraction with posterior chamber lens implantation. *Ophthalmic Surg*; 23: 233, 1992.

19. Barron BA, Busin M, Page C, Bergsman DA, Kaufmann HE: Comparison of the effect of Viscoat and Healon on postoperative intraocular pressure. *Am J Ophthalmol*; 100: 377, 1985.
  
20. Gross JG, Meyer DR, Robin AC, Filar AA, Kelly JS: Increased intraocular pressure in the immediate postoperative period after extracapsular cataract extraction. *Am J Ophthalmol*; 105: 466, 1988.
  
21. Handa J, Henry C, Krupin T, Keates E: Extracapsular cataract extraction with posterior chamber lens implantation in patients with glaucoma. *Arch Ophthalmol*; 105: 765, 1987.
  
22. Savage JA, Thomas JB, Belcher CD, Simmons RJ: Extracapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation in glaucomatous eyes. *Ophthalmology*; 92: 1506, 1985.
  
23. Hansen TE, Naeser K, Rask KL: A prospective study of intraocular pressure four months after extracapsular cataract extraction with implantation of posterior chamber lenses. *J Cataract Refract Surg*; 13: 35, 1987.
  
24. Radius RL, Schultz K, Sobocinsky K, Shultz RO, Eason H: Pseudophakia and intraocular pressure. *Am J Ophthalmol*; 97: 738, 1984.

25. Kerstetter JR, Brubaker Rf, Wilson SE, Kullerstrand LJ: Prostaglandin F<sub>2</sub>-1-isopropyl ester lowers intraocular pressure without decreasing aqueous-humor flow. *Am J Ophthalmol*; 105: 30, 1988.
26. Brubaker RF: Flow aqueous humor in humans. *Invest Ophthalmol Vis Sci*; 32: 3145, 1991.
27. Miyake K: Fluorophotometric evaluation of the blood ocular barrier function following cataract surgery and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*; 14: 560, 1988.
28. Kaya T: Observation of blood-aqueous barrier function after posterior chamber intraocular lens implantation. *J Cataract Refrac Surg*; 16: 320, 1990.
29. Smith RT, Campbell ChJ, Koester ChJ, Trokel S, Anderson A: The barrier function in extracapsular cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*; 97: 90, 1990.
30. Easty D, Dallas N, O'Malley R: Aphakic macular oedema following prosthetic lens implantation. *Br J Ophthalmol*; 61: 321-6, 1977.
31. Araie M, Sawa M, Takase M: Effect of topical indomethacin on the blood-aqueous barrier after intracapsular extraction of senile cataract: a Fluorophotometric study. *Jpn J Ophthalmol*; 25: 237-247, 1981.

32. Menerath JM, Coulangeon LM, Al-Odeh A: Evaluation fluorophotometrique des barrieres hematooculaires dans la chirurgie de la cataract. *Ophthalmologie*; 2: 37-40, 1988.
33. Majima Y : Consideration of the modern cataract surgery. *Acta Soc Ophthalmol. Jpn*; 86: 1893, 1982.
34. Sanders DR, Kraff MC, Liberman HL, Peyman GA , Tarabishy S: Breakdown and reestablishment of blood-aqueous barrier with implant surgery. *Arch Ophthalmol*; 100: 588, 1982.
35. Miyake K: Blood-retinal barrier in eyes with long standing aphakia with apparently normal fundi. *Arch Ophthalmol*; 100: 1437, 1982.
36. Kraff MC, Sanders DR, Peyman GA, Liberman HL, Tarabishy S: Slit-lamp fluorophotometry in intraocular lens patients. *Ophthalmology*; 87: 877, 1980.
37. Miyake K, Asakura M: Intraocular surgeries and blood retinal barrier. *Jpn J Clin Ophthalmol*; 36: 1190, 1982.
38. Sanders DR, Spigelman A, Kraff C, Lagouros P, Goldstick B, Peyman GA: Quantitative assessment of postsurgical breakdown of the blood-aqueous barrier. *Arch Ophthalmol*; 101: 131, 1983.
39. Grimes PA, Stone RA, Laties AM, Li W: Carboxyfluorescein. A probe of the blood-ocular barriers with lower membrane permeability than fluorescein. *Arch Ophthalmol*; 100: 635, 1982.