



ASOCIACION PARA EVITAR LA CEGUERA EN MEXICO, I. A. P.  
HOSPITAL DR. LUIS SANCHEZ BULNES

Vobo  
*[Handwritten signature]*

JEFATURA DE ENSEÑANZA

**Universidad Nacional Autónoma de México**

11234  
45

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado

**Asociación Para Evitar la Ceguera en México, IAP**

Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes"

**Tesis de Postgrado**

*Cambios Fluorofotométricos en Pacientes Diabéticos Tipo II Sin Retinopatía Diabética o Con Retinopatía Diabética Leve, Operados de Facoemulsificación con Implante de Lente Intraocular*

**Para obtener el Título**

Especialista en Oftalmología

**Presenta**

Dr. Osvaldo **L**Guevara Chavarría

**Tutores**

Dr. Mateo de Regil. Médico Adscrito del Servicio de Consulta Externa, APEC

Dr. Virgilio Morales. Médico Adscrito del Servicio de Retina, APEC

Dr. Jans Fromow Guerra, Médico Adjunto del Servicio de Retina, APEC



SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

México, D.F. octubre de 2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# Contenido

<b><i>Dedicatoria</i></b> .....	<b>1</b>
<b><i>Introducción</i></b> .....	<b>2</b>
<b><i>Justificación</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>Hipótesis</i></b> .....	<b>5</b>
<b><i>Objetivos</i></b> .....	<b>5</b>
General.....	5
Específico .....	5
<b><i>Metodología</i></b> .....	<b>5</b>
Diseño .....	5
Población.....	6
Criterios de Inclusión.....	6
Criterios de Exclusión .....	6
Metodología .....	6
Análisis Estadístico .....	8
Aspectos Éticos .....	8
<b><i>Resultados</i></b> .....	<b>8</b>
<b><i>Discusión</i></b> .....	<b>11</b>
<b><i>Conclusiones</i></b> .....	<b>13</b>
<b><i>Bibliografía</i></b> .....	<b>14</b>

## DEDICATORIA

A Dios por darme la *oportunidad* ...

A mis Padres por ayudarme, enseñarme y motivarme a aprovecharla ...

A mis Pacientes que con su dolor han sido parte de la misma ...

A mis Maestros por servir de ejemplo profesional ...

Al la Asociación Para Evitar la Ceguera en México por darme un lugar para lograrlo ...

*Infinitas Gracias*

## INTRODUCCIÓN

Dado el creciente número de pacientes diabéticos en México, la historia natural de la retinopatía diabética y el aumento en la expectativa de vida por los tratamientos actuales, la incidencia de cirugía de catarata es cada vez mayor en estos casos.<sup>1</sup>

Las cataratas son mas frecuentes y de aparición más precoz en diabéticos que en la población general y por eso se considera a la diabetes como un factor de riesgo para la aparición de cataratas.<sup>2</sup> En comparación con sujetos no diabéticos, el riesgo de presentar cataratas es unas 3 a 4 veces mayor en diabéticos menores a 65 años y unas 15 a 25 veces mayor en diabéticos menores de 40 años, aunque después de los 65 años dicho riesgo tiende a igualarse entre las dos poblaciones.<sup>3,4</sup> Las cataratas aparecen en un 25% en los diabéticos insulín dependientes diagnosticados antes de los 40 años y en un 85% en los diabéticos no insulín dependientes.<sup>5</sup> Por otra parte, aproximadamente un 13% de la cirugía de catarata se realiza en diabéticos.<sup>6</sup>

El objetivo principal de la cirugía es conseguir la mayor rehabilitación visual posible, pero es muy importante emplear una técnica que permita, además la exploración y el tratamiento subsecuentes que requiera el segmento posterior. Los resultados visuales de la cirugía dependen en gran parte del tipo de cirugía, tipo de lente intraocular (LIO) empleado y del estado preoperatorio de la retinopatía diabética.<sup>7</sup>

En la última década el implante de LIO ha sido el método mas frecuentemente usado en la corrección de la afaquia en pacientes diabéticos seleccionados. El consenso general indica que el implante del LIO en la bolsa capsular es la técnica de elección.<sup>8-9-10</sup> Se ha descrito que existe una progresión del 20% en la retinopatía diabética en pacientes operados con Extracción Extracapsular de Catarata (EECC) con implante de lente intraocular (LIO) en el *sulcus* ciliar y solo una progresión en el 1.7% en aquellos pacientes con EECC + LIO en la bolsa capsular.<sup>11</sup>

Los factores asociados a ésta progresión después de la cirugía, tienen un origen inflamatorio que estimula una respuesta anormal al trauma quirúrgico con alteración de la barrera hematorretiniana con el consiguiente riesgo de favorecer el desarrollo de la retinopatía diabética, la cual es responsable aproximadamente del 10% de nuevos casos de ceguera en todas las edades y cerca del 20% entre los 45 y 75 años.<sup>12\_13</sup>

La cirugía de facoemulsificación ha demostrado un menor trauma al ojo y una recuperación más rápida en comparación con la técnica extracapsular por deslizamiento del núcleo; se ha reportado que la progresión de la retinopatía diabética en pacientes operados de facoemulsificación, se asocia estadísticamente al grado de retinopatía diabética existente previamente, al tiempo que dura la cirugía y al grado de experiencia del cirujano que realiza el procedimiento, pero los resultados visuales y la tasa de progresión después de la cirugía de facoemulsificación no difieren significativamente de otros reportes usando otras técnicas quirúrgicas con implante de lente en la bolsa.<sup>14\_15</sup>

Comparando la técnica de facoemulsificación con la técnica extracapsular, ambas con implante de lente en la bolsa, en pacientes diabéticos, se ha encontrado que la primera se asocia con mejor agudeza visual y menor inflamación posquirúrgicas inmediatas así como menor necesidad de capsulotomía que con cirugía extracapsular, sin embargo, con ambas técnicas el principal determinante de la agudeza visual posquirúrgica es la presencia o ausencia de edema macular clínicamente significativo en el momento de la cirugía.<sup>16\_17\_18</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Se ha encontrado que la medición de la permeabilidad de la barrera hematorretiniana y de la auto-florescencia corneal, mediante fluorofotometría, tiene alta sensibilidad y especificidad para evaluar la severidad de la retinopatía diabética.<sup>19</sup> Alteraciones

Los factores asociados a ésta progresión después de la cirugía, tienen un origen inflamatorio que estimula una respuesta anormal al trauma quirúrgico con alteración de la barrera hematorretiniana con el consiguiente riesgo de favorecer el desarrollo de la retinopatía diabética, la cual es responsable aproximadamente del 10% de nuevos casos de ceguera en todas las edades y cerca del 20% entre los 45 y 75 años.<sup>12\_13</sup>

La cirugía de facoemulsificación ha demostrado un menor trauma al ojo y una recuperación más rápida en comparación con la técnica extracapsular por deslizamiento del núcleo; se ha reportado que la progresión de la retinopatía diabética en pacientes operados de facoemulsificación, se asocia estadísticamente al grado de retinopatía diabética existente previamente, al tiempo que dura la cirugía y al grado de experiencia del cirujano que realiza el procedimiento, pero los resultados visuales y la tasa de progresión después de la cirugía de facoemulsificación no difieren significativamente de otros reportes usando otras técnicas quirúrgicas con implante de lente en la bolsa.<sup>14\_15</sup>

Comparando la técnica de facoemulsificación con la técnica extracapsular, ambas con implante de lente en la bolsa, en pacientes diabéticos, se ha encontrado que la primera se asocia con mejor agudeza visual y menor inflamación posquirúrgicas inmediatas así como menor necesidad de capsulotomía que con cirugía extracapsular, sin embargo, con ambas técnicas el principal determinante de la agudeza visual posquirúrgica es la presencia o ausencia de edema macular clínicamente significativo en el momento de la cirugía.<sup>16\_17\_18</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Se ha encontrado que la medición de la permeabilidad de la barrera hematorretiniana y de la auto-florescencia corneal, mediante fluorofotometría, tiene alta sensibilidad y especificidad para evaluar la severidad de la retinopatía diabética.<sup>19</sup> Alteraciones

estructurales tempranas sin manifestación clínica o fluoresceinográfica de retinopatía diabética, pueden causar aumento de la permeabilidad de la barrera hemato retiniana (P-BHR) y hematoacuosa.<sup>20,21</sup> Un índice incrementado de permeabilidad de la barrera hematorretiniana apunta hacia un mayor riesgo de desarrollar retinopatía diabética proliferativa<sup>22</sup> y puede ser un buen indicador de rápida progresión de la enfermedad<sup>23</sup>

Hay estudios que indican que la permeabilidad de la barrera hematorretiniana se correlaciona con el índice de Hemoglobina Glucosilada (Hb1Ac), duración de la diabetes y microalbuminuria<sup>24</sup> así como con la dosis de insulina por Kg de peso.<sup>25</sup>

Se ha reportado que en pacientes diabéticos operados de facoemulsificación, factores tales como edad, tiempo de evolución de la diabetes, método de tratamiento de la diabetes y niveles de hemoglobina glucosilada (Hb1Ac) pre y pos quirúrgicos no afectan la progresión de la enfermedad relacionada con la cirugía; sin embargo, el estado preoperatorio de la retinopatía, influye en la susceptibilidad de esta enfermedad después del evento quirúrgico, reflejando los efectos de factores sistémicos y del curso natural de la enfermedad, más que la influencia del evento quirúrgico.<sup>26</sup>

No se ha reportado lo que ocurre en la P-BHR después de una cirugía de catarata en diabéticos con retinopatía diabética leve o sin retinopatía diabética.



## **HIPÓTESIS**

La cirugía de facoemulsificación en pacientes diabéticos Tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve con implante de lente intraocular, no afecta de manera estadísticamente significativa la permeabilidad de la Barrera Hemato Retiniana.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar los cambios de la P-BHR mediante fluorofotometría, en pacientes diabéticos Tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve, operados de catarata mediante facoemulsificación e implante de lente intraocular.

### **Específico**

Correlacionar los cambios fluorofotométricos con el estado metabólico del paciente evaluado mediante Hb1Ac.

## **METODOLOGIA**

### **Diseño**

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y observacional de una cohorte.

## **HIPÓTESIS**

La cirugía de facoemulsificación en pacientes diabéticos Tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve con implante de lente intraocular, no afecta de manera estadísticamente significativa la permeabilidad de la Barrera Hemato Retiniana.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar los cambios de la P-BHR mediante fluorofotometría, en pacientes diabéticos Tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve, operados de catarata mediante facoemulsificación e implante de lente intraocular.

### **Específico**

Correlacionar los cambios fluorofotométricos con el estado metabólico del paciente evaluado mediante Hb1Ac.

## **METODOLOGIA**

### **Diseño**

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y observacional de una cohorte.

## **HIPÓTESIS**

La cirugía de facoemulsificación en pacientes diabéticos Tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve con implante de lente intraocular, no afecta de manera estadísticamente significativa la permeabilidad de la Barrera Hemato Retiniana.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar los cambios de la P-BHR mediante fluorofotometría, en pacientes diabéticos Tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve, operados de catarata mediante facoemulsificación e implante de lente intraocular.

### **Específico**

Correlacionar los cambios fluorofotométricos con el estado metabólico del paciente evaluado mediante Hb1Ac.

## **METODOLOGIA**

### **Diseño**

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y observacional de una cohorte.

## **Población**

Pacientes del servicio de consulta externa del Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes" de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México

## **Criterios de Inclusión**

Portadores de Diabetes Mellitus (DM) tipo 2 diagnosticada por lo menos 6 meses previos a la cirugía planeada, con catarata unilateral que ocasionara disminución de la agudeza visual igual o menor de 20/100 con su mejor corrección, sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve, definiéndose ésta en base a los criterios de Escala de Severidad del *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS); sin otra patología ocular ni sistémica agregada, que aceptaran los procedimientos quirúrgico y de fluorofotometría mediante la firma del consentimiento informado.

## **Criterios de Exclusión**

Se excluyeron a los pacientes con alguna otra patología ocular o sistémica agregada, hipertensión ocular, alergia a la fluoresceína y con complicaciones en el transoperatorio.

## **Metodología**

Los pacientes se sometieron a un estudio estandarizado obteniendo información clínica siguiente: tiempo de evolución de DM, tratamientos utilizados y control metabólico a la fecha evaluado con Hb1Ac; valoración oftalmológica: agudeza y capacidad visual,

presión intraocular (PIO) con tonometría de aplanación, valoración de segmento anterior por biomicroscopía y de fondo de ojo con oftalmoscopía indirecta realizada por un retinólogo, angiografía con fluoresceína para descartar áreas no perfundidas que clínicamente no fueran identificadas, fotos de color de fondo de ojo y fluorofotometría. Cada exploración se realizó en el esquema de 1 semana previa a la cirugía, al mes, a los 6 meses y al año después de la cirugía. Se tomó el ojo contralateral, sin catarata o con catarata leve, como control de la fluorofotometría y se correlacionaron estos resultados con los valores de Hb1Ac.

Se realizó extracción de catarata mediante facoemulsificación vía corneal con técnica de stop and chop con implante de LIO plegable de acrílico de 6.5 mm de diámetro en la bolsa capsular.

La fluorofotometría se realizó mediante la técnica habitual descrita por Zeimer C.<sup>27</sup> con la modificación de tomar fotografías de fondo de ojo para estudio de angiografía con fluoresceína. A continuación se explica brevemente la técnica empleada para el estudio de la fluorofotometría: Se toma un barrido de cada ojo con el fluorofotómetro Fluorotron Master™ para obtener el valor de autofluorescencia basal; se inyecta un bolo de 5 ml de fluoresceína sódica al 10% intravenosa, se toman las fotografías de fondo de ojo correspondientes de la angiografía con fluoresceína mediante cámara de fondo Zeiss™. A los 5 y 15 minutos después de la inyección se toman 10 ml de sangre en cada toma. A los 30 minutos se realiza segundo rastreo de cada ojo mediante el fluorofotómetro. A los 65 minutos se toma la tercera muestra de sangre. Las tres muestras de sangre se centrifugan a 3000 rpm por 15 min. obteniendo plasma el cual se centrifuga con los mismos parámetros para obtener un microfiltrado de fluoresceína de cada muestra de sangre; cada uno de estos es rastreado mediante el fluorofotómetro para obtener la lectura de la concentración de fluoresceína libre plasmática. Mediante el Software del equipo de fluorofotometría se realizan los cálculos para obtener el valor de la P-BHR.

## **Análisis Estadístico**

Se hizo un análisis con estadística descriptiva e inferencial para las variables principales de desenlace con pruebas paramétricas de acuerdo con el tipo y distribución de cada variable: Pruebas de Rangos Señalados de Wilcoxon en los resultados de P-BHR y correlación de Rangos de Spearman entre los resultados de P-BHR y Hb1Ac.

## **Aspectos Éticos**

El estudio se apegó a los principios de no daño, confidencialidad y respeto vigentes para la investigación biomédica en humanos, postulados en la declaración de Helsinki y actualizados en el Congreso efectuado *ad hoc* en Sudáfrica en 1987.

## **RESULTADOS**

Se reclutaron 19 pacientes de los cuales se excluyeron a 5 por las razones siguientes: alergia a fluoresceína durante el segundo estudio; oclusión de rama venosa de retina en el ojo control 3 meses después de la cirugía; infarto al miocardio a los 5 meses después de la cirugía y abandono del estudio después de la cirugía en dos casos.

Los resultados generales de P-BHR y Hb1Ac se muestran en la tabla siguiente:

## **Análisis Estadístico**

Se hizo un análisis con estadística descriptiva e inferencial para las variables principales de desenlace con pruebas paramétricas de acuerdo con el tipo y distribución de cada variable: Pruebas de Rangos Señalados de Wilcoxon en los resultados de P-BHR y correlación de Rangos de Spearman entre los resultados de P-BHR y Hb1Ac.

## **Aspectos Éticos**

El estudio se apegó a los principios de no daño, confidencialidad y respeto vigentes para la investigación biomédica en humanos, postulados en la declaración de Helsinki y actualizados en el Congreso efectuado *ad hoc* en Sudáfrica en 1987.

## **RESULTADOS**

Se reclutaron 19 pacientes de los cuales se excluyeron a 5 por las razones siguientes: alergia a fluoresceína durante el segundo estudio; oclusión de rama venosa de retina en el ojo control 3 meses después de la cirugía; infarto al miocardio a los 5 meses después de la cirugía y abandono del estudio después de la cirugía en dos casos.

Los resultados generales de P-BHR y Hb1Ac se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 1: Resultados de Permeabilidad de Barrera Hemato-Retiniana (P-BHR) y Hemoglobina Glucosilada (Hb1Ac) de Cada Paciente**

Paciente	Edad	Sexo	Ojo Operado	BHR Pre Cirugía			BHR 1 mes			BHR 6 mes			BHR 1 año			Hb1Ac Pre Cirugía	Hb1Ac 1 mes	Hb1Ac 6 mes	Hb1Ac 1 año
				Ojo Operado	Ojo Control	Ojo Control	Ojo Operado	Ojo Control	Ojo Control	Ojo Operado	Ojo Control	Ojo Control	Ojo Operado	Ojo Control	Ojo Control				
1	40	M	D	2.86	2.98	2.81	6.56	2.81	5.24	1.70	2.64	3.10	10.00	8.00	9.00	9.00			
2	41	M	D	1.77	1.59	1.77	4.03	1.77	2.88	1.71	2.27	1.90	9.00	9.00	9.00	8.00			
3	69	M	I	2.29	1.97	2.09	4.76	2.09	4.02	2.10	3.31	2.22	7.00	8.00	8.00	9.00			
4	52	F	I	3.63	3.27	2.93	4.36	2.93	1.17	2.32	0.71	2.41	9.00	7.00	7.00	8.00			
5	54	F	I	2.29	1.87	2.14	4.07	2.14	2.90	2.05	2.70	1.89	12.00	11.00	11.00	13.00			
6	44	F	I	3.71	3.62	3.58	5.10	3.58	4.86	3.91	4.52	3.70	11.00	11.00	10.00	11.00			
7	75	F	I	1.47	1.39	1.40	3.59	1.40	3.02	1.52	2.98	1.61	8.00	9.00	9.00	9.00			
8	50	M	I	1.82	1.68	0.99	2.31	0.99	2.22	1.59	2.03	0.18	10.00	7.00	8.00	8.00			
9	61	M	I	1.58	1.43	1.78	3.17	1.78	2.90	1.04	2.40	1.51	10.00	10.00	11.00	9.00			
10	63	M	D	1.48	1.45	1.60	3.30	1.60	2.90	1.65	2.03	1.50	9.00	10.00	9.00	9.00			
11	49	M	D	1.15	1.56	1.48	2.20	1.48	1.75	1.49	1.54	1.72	9.00	10.00	9.00	9.00			
12	57	M	D	1.77	1.60	1.62	4.10	1.62	3.80	2.33	2.31	2.02	9.00	8.00	9.00	10.00			
13	47	M	D	1.48	1.32	1.57	2.69	1.57	2.03	1.49	1.85	1.56	7.00	10.00	8.00	9.00			
14	60	F	I	2.48	2.29	3.10	5.10	3.10	3.90	3.07	3.78	2.97	13.00	12.00	12.00	11.00			



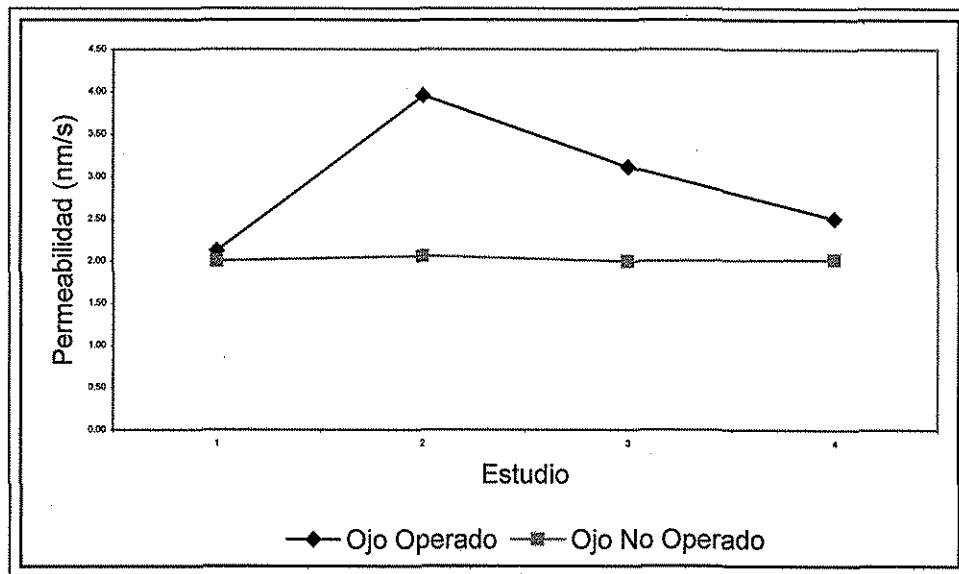
Se analizaron los resultados de 14 pacientes, 9 masculinos (64.3%) y 5 femeninos (35.7%); con un promedio de edad de 54.43 años con un rango de 40 a 75 años; se operaron 8 ojos derechos (57.1%) y 6 ojos izquierdos (42.9%).

Los promedios, desviaciones estándar y rangos de los valores de P-BHR y Hb1Ac se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2: Promedios y Rangos de P-BHR y Hb1Ac

Ojo	BHR PRE CIRUGÍA		BHR 1MES		BHR 6 MESES		BHR 1 AÑO		HB1AC			
	Operado	Control	Operado	Control	Operado	Control	Operado	Control	Pre Cirugía	1 mes	6 mes	1 año
Media	2.13	2.00	3.95	2.06	3.11	2.00	2.51	2.02	9.50	9.29	9.21	9.43
DesvStd	0.80	0.75	1.20	0.76	1.15	0.74	0.95	0.85	1.70	1.54	1.37	1.40
Max	3.71	3.62	6.56	3.58	5.24	3.91	4.52	3.70	13.00	12.00	12.00	13.00
Min	1.15	1.32	2.20	0.99	1.17	1.04	0.71	0.18	7.00	7.00	7.00	8.00

Cuando se grafican estos promedios se encuentra que la P-BHR aumenta desde la basal prequirúrgica en el ojo operado en comparación con el control, en el primer mes y después disminuye con tendencia a normalizarse hacia el año de seguimiento del estudio, sin alcanzar los valores basales prequirúrgicos.

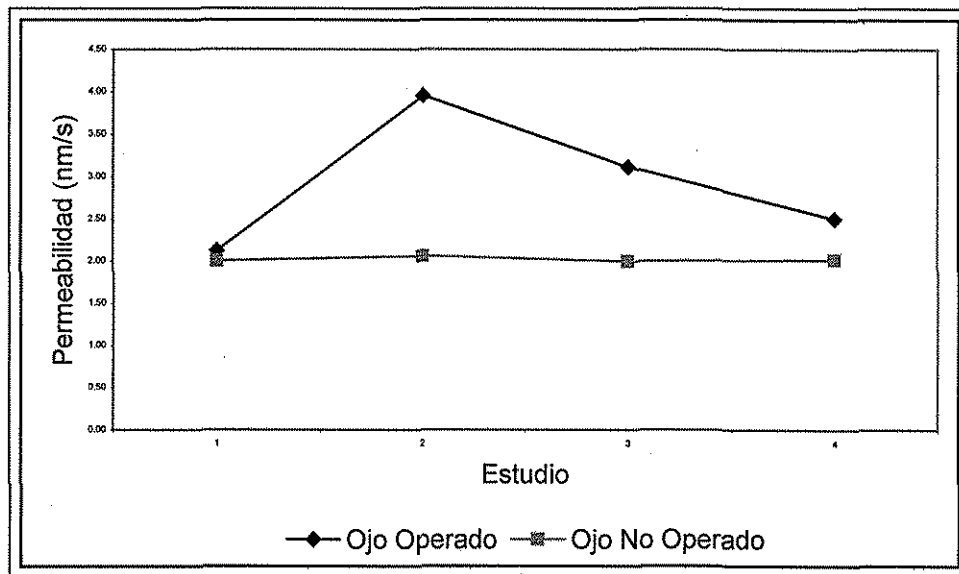


**Gráfica 1 : Permeabilidad de BHR en Ojos Operados y No Operados**

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa estadístico SPSS™ versión 10.0. El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para estimar promedios con desviación estándar con valores tomados del grupo control y una tolerancia de 0.2 unidades (nm/seg)

## DISCUSIÓN

Se realizó una prueba de Rangos Señalados de Wilcoxon en los valores de la P-BHR entre los ojos operados y no operados buscando establecer la semejanza estadística de resultados en los dos grupos antes de la cirugía para poder considerar al ojo sin catarata como control, encontrando una diferencia estadísticamente significativa entre la P-BHR de ambos grupos en cada muestreo, incluso en los valores basales prequirúrgicos, con diferencias de la P-BHR prequirúrgica  $p=0.026$ , 1 mes  $p=0.001$ ; 6 meses  $p=0.16$  y 1 año  $p=0.22$ .



**Gráfica 1 : Permeabilidad de BHR en Ojos Operados y No Operados**

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa estadístico SPSS™ versión 10.0. El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para estimar promedios con desviación estándar con valores tomados del grupo control y una tolerancia de 0.2 unidades (nm/seg)

## DISCUSIÓN

Se realizó una prueba de Rangos Señalados de Wilcoxon en los valores de la P-BHR entre los ojos operados y no operados buscando establecer la semejanza estadística de resultados en los dos grupos antes de la cirugía para poder considerar al ojo sin catarata como control, encontrando una diferencia estadísticamente significativa entre la P-BHR de ambos grupos en cada muestreo, incluso en los valores basales prequirúrgicos, con diferencias de la P-BHR prequirúrgica  $p=0.026$ , 1 mes  $p=0.001$ ; 6 meses  $p=0.16$  y 1 año  $p=0.22$ .

Por lo anterior, se decidió tomar como control el resultado de la P-BHR prequirúrgico en el mismo ojo, ya que en base a estos resultados desde antes de la cirugía, se estableció que la P-BHR era diferente entre los grupos de ojos con y sin catarata, sin embargo esto puede ser debido al bajo tamaño de la muestra.

Usando la misma prueba de Wilcoxon se analizaron los resultados de P-BHR prequirúrgica contra los obtenidos en cada muestreo, encontrando diferencias estadísticamente significativas 1 mes ( $p=0.001$ ), 6 meses ( $p=0.004$ ) y 1 año ( $p=0.035$ ) en el grupo de ojos operados; no así, en el grupo de ojos no operados en donde se encontró una semejanza estadística de valores de P-BHR en todas las muestras, 1 mes ( $p=0.16$ ), 6 meses ( $p=0.45$ ) y un años ( $p=0.55$ ).

En cuanto a los resultados de la P-BHR y la Hb1Ac se encontró correlación estadísticamente significativa entre ambas variables, usando la prueba de Correlación de Rangos de Spearman en las muestras prequirúrgica ( $\rho=0.05$ ) y de un año ( $\rho=0.038$ ) lo que indica que la permeabilidad en el estado basal y al final del seguimiento de un año se relaciona con el control metabólico del paciente y no con el evento quirúrgico el cual afecta la P-BHR durante el transcurso de un año, sin importar el estado de control metabólico al mes ( $\rho=0.95$ ) y a los 6 meses ( $\rho=0.15$ ).

## CONCLUSIONES

Es posible que una alteración en la P-BHR favorezca la aparición de catarata en los pacientes diabéticos.

La cirugía de facoemulsificación con implante de lente intraocular en pacientes diabéticos tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve, ocasiona un aumento estadísticamente significativo en la P-BHR el cual disminuye con el tiempo, sin regresar a sus valores basales después de un año de seguimiento; aunque esto no sea clínicamente significativo, puede favorecer la progresión de la enfermedad; para demostrar esto, es necesario realizar un estudio prospectivo de mayor seguimiento y con una muestra mayor.

La alteración de la P-BHR durante el primer año posterior a cirugía de catarata mediante facoemulsificación con implante de lente intraocular en pacientes diabéticos tipo 2 sin retinopatía diabética o con retinopatía diabética leve se debe a la cirugía y no depende del control metabólico del paciente, medido en parámetros de Hb1Ac.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- <sup>1</sup> Figuerola, D y Reynals, E: Diabetes mellitus. En: Rozman, C.; ed. Medicina Interna Farreras-Rozman, CD-ROM, España, Doyma, 1996, pp: 1933-1968.
- <sup>2</sup> Yata, K. et al. Diabetes as risk factor of cataract: differentiation by retroillumination photography and image analysis. *Ophthalmic Res.* 1990, 22/supl 1: 78-80.
- <sup>3</sup> Leibowitz HM, et al. Framingham eye study. *Surv Ophthalmol*, 1980; suppl. 24: 335-610.
- <sup>4</sup> National Center for Health Statistics. Plan and operation of the Health and nutrition examination Survey. USA, 1973, Programs and collections procedures no 10 A.
- <sup>5</sup> Klein BEK, et al. Prevalence of cataracts in a population-based study of persons with diabetes mellitus. *Ophthalmol* 1985, 9: 1191-1196.
- <sup>6</sup> Perkins, ES. Cataract: refractive error, diabetes and morphology. *Br. J. Ophthalmol.* 1984, 68: 293-297.
- <sup>7</sup> Bonafonte, S. Retinopatía diabética, Harcourt Brace, España, 1996, 195-207.
- <sup>8</sup> Alekseev B N, Pisetskaia S F & Pereverzina O K (1990): Intracapsular implantation of intraocular lenses in patients with Diabetes Mellitus. *Vestn Oftalmol* 106(6):23-6.
- <sup>9</sup> Mohinder D & Palaniswamy S (1991). Intercapsular cataract extraction with intraocular lenses implantation in Diabetes Mellitus. *Eur J Implant Ref Surg* 3:35-9.
- <sup>10</sup> Glen J:J, et. Al., Preogression on non proliferative Diabetic Retinopathy and visual outcome after extracapsular cataract extraction and intraocular lenses implantation. *Am J. Ophtal* 114: 448-456. 1992.
- <sup>11</sup> Aplar J (1989): Diabetes: Cataract extraction and intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* Klein 3(19): 43-6.
- <sup>12</sup> Pollack A. Leiba H., Bukelman A., Oliver M. Cystoid Macular Edema following Cataract extraction in patients with diabetes. *Br J Ophthalmol*: 76; 221-4. 1992.
- <sup>13</sup> Hykin PG., et. al., Extracapsular cataract extraction in proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 100 (3):394-9; 1993.

- 
- <sup>14</sup> Mitra RA, et al. Retinopathy progression and visual outcomes after phacoemulsification in patients with diabetes mellitus. *Arch Ophthalmol*. 2000; 118:912-917.
- <sup>15</sup> Borrillo JL, et al. Retinopathy progression and visual outcomes after phacoemulsification in patients with diabetes mellitus. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1999;97:435-45; discussion 445-9.
- <sup>16</sup> Dowler JG, et al. Phacoemulsification versus extracapsular cataract extraction in patients with diabetes. *Ophthalmology* 2000 Mar;107(3):457-62.
- <sup>17</sup> Zaczek A, et al. Visual outcome after phacoemulsification and IOL implantation in diabetic patients. *Br J Ophthalmol* 1999 Sep;83(9):1036-41.
- <sup>18</sup> Antcliff RJ, et al. Phacoemulsification in diabetics *Eye* 1996;10 ( Pt 6):737-41
- <sup>19</sup> Van Schaik HJ, et al. Evaluation of diabetic retinopathy by fluorophotometry. European concerted action on ocular fluorometry. *Int Ophthalmol* 1998-99;22(2):97-104.
- <sup>20</sup> Benitez Del Castillo JM, et al. Analysis of the blood-retinal barrier: its relation to clinical and metabolic factors and progression to retinopathy in juvenile diabetics. A 4-year follow-up study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996 Apr;234(4):246-50.
- <sup>21</sup> Schalnus R, et al. The blood-ocular barrier in type I diabetes without diabetic retinopathy: permeability measurements using fluorophotometry. *Ophthalmic Res* 1995;27 Suppl 1:116-23.
- <sup>22</sup> Knudsen LL, et al. Can vitreous fluorophotometry predict the necessity for photocoagulation? A 5-year follow-up study. *Acta Ophthalmol Scand* 2000 Aug;78(4):390-395.
- <sup>23</sup> Cunha-Vaz J, et al. Blood-retinal barrier permeability and its relation to progression of retinopathy in patients with type 2 diabetes. A four-year follow-up study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993 Mar;231(3):141-5.
- <sup>24</sup> Castillo A, et al. Analysis of the blood-retinal barrier: its relation to clinical and metabolic factors and progression to retinopathy in juvenile diabetics. A 4-year follow-up study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996 Apr;234(4):246-50.

---

<sup>25</sup> Benitez del Castillo JM, et al. Clinical and metabolic factors associated with the blood retinal barrier permeability in insulin dependent diabetes mellitus without retinopathy. *Doc Ophthalmol* 1993;84(2):127-33.

<sup>26</sup> Kato S, et al . Influence of phacoemulsification and intraocular lens implantation on the course of diabetic retinopathy. *J Cataract Refract Surg* 1999 Jun;25(6):788-93.

<sup>27</sup> Zeimer RC, et al. Vitreous fluorophotometry for clinical research. II. Method of data acquisition and processing. *Arch Ophthalmol* 1983 Nov;101(11):1757-61.