

CORRELACIÓN CLÍNICO-PATOLÓGICA DE LAS MICROVACUOLAS O 'GLISTENINGS' EN 100 LENTES INTRAOCULARES (LIOS) ACRYSOF® EXPLANTADOS¹

CLINICOPATHOLOGICAL CORRELATION OF MICROVACULES OR 'GLISTENINGS' IN 100 EXPLANTED ACRYSOF® INTRAOCULAR LENS (IOLS)

² Marcela Escobar-Gómez.

³ David J. Apple.

⁴ Andreas F. Borkenstein.

Resumen

Propósito: analizar los LIOs acrílicos hidrofóbicos AcrySof® de nuestro banco de lentes explantados para establecer la presencia de microvacuolas (glistenings), determinar su frecuencia y definir si existe una correlación con los datos clínicos para cada uno.

Materiales y Métodos: se realizó análisis clínico-patológico de todos los lentes hidrofóbicos AcrySof® (n=100) que hacen parte del banco de más de 5.000 explantes de nuestro laboratorio. Se efectuó evaluación microscópica y se determinó la presencia de las microvacuolas; adicionalmente se estimó la severidad de las mismas y se hizo una correlación con los datos clínicos para cada lente.

Resultados: el análisis foto microscópico reveló la presencia de microvacuolas en 43 de los 100 LIOs evaluados. Las microvacuolas fueron clasificadas como

Abstract

Purpose: To analyze the AcrySof® hydrophobic intraocular lens from our database in order to establish the presence of the microvacuoles (glistenings), determine its frequency, and define clinicopathological correlation in each case.

Materials and Methods: A clinicopathological analysis was performed in all the explanted AcrySof IOLs (n=100) that were accessioned in our laboratory database of more than 5,000 explants. Applying photo microscopy, we estimated the number of 'glistenings' cases, evaluated their severity, and correlated them with clinical findings.

Results: The laboratory analysis revealed microvacules in 43 out of the 100 evaluated lenses. Of those cases, 14 were mild, 17 were moderate, and 12 were marked. Of the 43 lenses in which the vacuoles were identified, only 6 had been diagnosed clinically.

Recibido el 21/04/2011

Aprobado el 30/05/2011

1. Artículo de investigación realizado en Laboratorios Bausch & Lomb, San Diego, USA. Basado en la ponencia presentada en el Congreso de la Sociedad Americana de Catarata y Cirugía Refractiva, San Diego, USA, (29/03/2011).
2. Médica, Universidad El Bosque. Investigadora en David J. Apple Laboratory for Ophthalmic Devices Research. eskobarm@gmail.com
3. Médico. Investigador en David J. Apple Laboratory for Ophthalmic Devices Research. djapple@comcast.net
4. Médico. Investigador en David J. Apple Laboratory for Ophthalmic Devices Research

leves en 14 casos, moderadas en 17 y marcadas en 12. Del total de lentes con microvacuolas solamente en 6 casos se hizo el diagnóstico clínico de las mismas.

Conclusiones: estas observaciones nos permiten concluir que a menudo se pasa por alto el diagnóstico de esta entidad. Esta entidad es más común de lo que muchos estiman. No existen en la actualidad criterios uniformes sobre el tiempo de seguimiento posoperatorio; de ahí la razón por la que no se diagnostican correctamente las microvacuolas y la controversia entre los cirujanos y los investigadores persiste.

Palabras clave: lentes Intraoculares, microvacuolas, diagnóstico, opacificación, explantes, estudios clínico-patológicos

INTRODUCCIÓN

Existe una controversia sobre la significancia clínico-patológica de las microvacuolas (también llamadas cavidades osmóticas¹) o 'glistenings',²⁻⁷ que se presentan en los LIOs acrílicos hidrofóbicos de cámara posterior, (AcrySof®) desde el momento de su introducción al mercado en los Estados Unidos en 1995. En este reporte utilizaremos el término microvacuolas para referirnos a esta entidad.

Los reportes sobre la incidencia de las microvacuolas varían grandemente ²⁻⁶ haciéndose más evidentes las diferencias dependiendo del momento en que se realice el examen posoperatorio. ^{7,8} Los reportes sobre explantación/recambio de LIOs debido a la presencia de microvacuolas son todavía más escasos ⁹⁻¹¹ Debido a lo anterior para los cirujanos esta entidad ha desaparecido del radar como un tema de preocupación.

Se ha descrito la aparición de las microvacuolas una semana después de la implantación del LIO ^{5,12} aunque algunos autores reportan su aparición en el primer mes y hasta 6 meses después del posoperatorio. ^{7,13} El tiempo de seguimiento clínico posoperatorio es muy variable lo que ocasiona que la entidad no sea diagnosticada con precisión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó análisis clínico-patológico de todos los lentes hidrofóbicos AcrySof® (n=100) que hacen parte del banco de más de 5.000 explantes de nuestro laboratorio. Los lentes se observaron directamente bajo microscopio (Microscopio Accuscope, serie 3000, Nueva York

Conclusions: These observations lead us to conclude that these lesions are often overlooked and under-diagnosed. They are therefore much more common than many have believed. The reason that they are under diagnosed and lead to so much controversy is because no standard criteria exist regarding the time of post-operative patient examinations and other factors.

Keywords: Intraocular lens, microvacuoles, diagnosis, opacification, explants, clinicopathological studies.

Microscope Co), con cámara fotográfica (Cámara Digital Micrometrics 5.0 MPX) adaptada al mismo. Se tomaron fotos macroscópicas y microfotografías (magnificaciones originales de x100 y x400). Los LIOs fueron mantenidos en condiciones de hidratación y a temperatura ambiente para evitar alteraciones en el material. Se determinó la presencia de microvacuolas y se tabuló la intensidad de las mismas de acuerdo a una escala comparable con la de otros autores como leves, moderadas o marcadas. Finalmente se hizo una correlación clínico-patológica con los datos obtenidos en la historia.

RESULTADOS

Las microvacuolas se encontraron en 43% de los LIOs estudiados y se observaron dispersas en todo el espesor de la óptica. Fotografías macroscópicas y microscópicas de los LIOs de acuerdo a la severidad se observan en la Figura 1 A-C. En catorce LIOs (32%) las microvacuolas fueron clasificadas como leves, en diecisiete como moderadas (40%) y en doce como marcadas (23%). En dos de los casos se hallaron alteraciones en el lente producidas por el tratamiento con el láser Nd: Yag (Figura 2). La Tabla 1 resume los datos de la correlación clínico-patológica. Se observó que las principales causas para la explantación del lente fueron las malposiciones, errores en el cálculo del poder del lente, lentes "piggyback" que fallaron, y diferentes tipos de disfopsias. Solamente en 6 casos de los 43 LIOs que tienen microvacuolas se hizo el diagnóstico clínico de las mismas.

DISCUSIÓN

El LIO acrílico, hidrofóbico, AcrySof® de los laboratorios Alcon, Ft Worth, Texas, fue aprobado por la

Administración de Drogas y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos para su uso clínico en diciembre de 1994. No está claro si las microvacuolas fueron detectadas por el fabricante durante los estudios preclínicos o incluso en las investigaciones clínicas realizadas antes de su aprobación. Poco después de la misma se hizo su lanzamiento, en 1995 en la reunión anual de la Sociedad Americana de Catarata y Cirugía Refractiva (ASCRS por sus siglas en inglés) en San Diego. Casi simultáneamente Nichamin y Apple^A realizaron el primer reporte clínico-patológico sobre la presencia de múltiples microvacuolas en el componente óptico del lente y Olson y asociados presentaron el primer reporte clínico que posteriormente fue publicado por Dhaliwal.¹² Debido a esto Alcon retiró temporalmente el lente del mercado y después de varios estudios se determinó que el empaque era la fuente del problema^{2, 8, 12-15} y se estableció más adelante que era segura su reaparición en el mercado con un nuevo empaque.

Aunque generalmente las microvacuolas han sido asociadas con los lentes acrílicos hidrofóbicos hay reportes de su aparición en materiales diferentes en modelos que incluyen tanto LIOs rígidos como plegables.^{5, 16-20} Es por eso que el laboratorio realiza en la actualidad un estudio comparativo en lentes que incluyen los modelos Tecnis-1, (Abbott Medical Optics), enVista, (Bausch & Lomb), AF-1, (Hoya), y el modelo EC-3 (Aaren Scientific) recientemente aprobado por la FDA para su uso en los Estados Unidos.

La clasificación de la severidad de las microvacuolas varía de acuerdo a la escala o método utilizado y para muchos autores no se correlaciona con una disminución significativa de la agudeza visual, o los resultados de los exámenes de deslumbramiento y sensibilidad al contraste.^{4,6, 10,15, 21-28} La clasificación de la severidad observada en este estudio coincide con los reportes de otros estudios y revisiones de la literatura.^{2,6, 21-23} Los lentes clasificados como severos son por supuesto los que más se asocian con síntomas clínicos. La mayoría de autores coinciden en que las microvacuolas progresan con el tiempo,^{2, 6, 20, 27, 29} debido a las características del estudio no se realizó evaluación de la progresión de esta entidad.

Las observaciones realizadas en este estudio sustentan nuestra idea^{B, C} y la de otros autores²⁻⁴ sobre la falta de precisión en el diagnóstico de esta entidad. Se observó una gran discrepancia entre el número de lentes diagnosticados correctamente (n=6) con los hallados en el análisis patológico (n=43). El hecho de encontrar 37 casos adicionales nos indica que esta es una entidad sub-diagnosticada.

¿Por qué las microvacuolas no fueron observadas o fueron pasadas por alto en 86% de los casos? ¿Cuáles son las razones para que varíen tanto el diagnóstico y tratamiento de esta complicación entre los cirujanos, investigadores y otros proveedores de salud ocular?

Hemos identificado algunas razones que creemos pueden explicarnos estas diferencias:

Muchos proveedores de salud no conocen la existencia de esta entidad. Las consultas realizadas al laboratorio y los lentes enviados por los cirujanos para evaluación patológica revelan que los oftalmólogos consultantes desconocen la existencia de esta condición, especialmente los que no están especializados en cirugía de catarata (oftalmólogos generales) siendo una de las razones primordiales la falta de descripción o advertencia de la aparición de las microvacuolas en el inserto del empaque del lente.

En segunda instancia, el tiempo de seguimiento posoperatorio por el cirujano que realiza el implante primario no es suficiente para poder diagnosticar la entidad. Los oftalmólogos que realizan práctica general tienden a examinar a los pacientes a más largo plazo y en ocasiones suelen encontrarse con la entidad. Es así como la percepción sobre la aparición de las microvacuolas puede estar sesgada y variar de acuerdo al tipo de práctica que cada cual tenga.

Un ejemplo de lo que es un régimen común de seguimiento después de la implantación de un LIO para un cirujano de alto volumen en los Estados Unidos puede ser el siguiente:

- a. Consulta preoperatoria.
- b. Primer día posoperatorio.
- c. Una semana o pocas semanas después de la cirugía.
- d. No hay más seguimiento al paciente ya que lo examina otro oftalmólogo, optómetra o proveedor de salud ocular para un seguimiento a largo plazo, tiempo en el cual aparecen, en la mayoría de los casos, las microvacuolas. Aunque las microvacuolas pueden aparecer desde el momento de la implantación, la mayoría de las veces se originan después de seis meses^D y más adelante en el posoperatorio tardío y por lo tanto no son vistas por el cirujano.

Una razón no menos importante por la cual las microvacuolas son usualmente sub-diagnosticadas, se relaciona con el hecho de que no existe una correlación entre los signos y síntomas del paciente y los exámenes clínicos

de evaluación como la agudeza visual y la sensibilidad al contraste. Observamos en datos de la historia que la mayoría de los pacientes con microvacuolas, incluso en los que estas son moderadas o marcadas, mantienen una agudeza visual aparentemente buena (por ejemplo 20/30 ó 20/40) con pocos cambios en la sensibilidad al contraste, pero al mismo tiempo tienen muchas quejas de disturbios visuales (por ej, halos, deslumbramiento) y están insatisfechos con los resultados. Generalmente estos pacientes son dados de alta y se les informa que los resultados son “satisfactorios”.

En resumen podemos afirmar que las microvacuolas son más comunes de los que se presumía anteriormente. En la práctica clínica se ha subestimado y pasado por alto su diagnóstico, como lo refleja el 86% de casos encontrados en nuestro estudio. Esto debido a una falta de estandarización en los criterios y protocolos sobre el examen pre y posoperatorio de los pacientes. Muchos de los casos de microvacuolas son diagnosticados clínicamente como un “blanqueamiento” u “opacificación” inespecífica del LIO y tratados sin éxito con laser Nd: Yag (Figura 2). Hemos determinado 3 posibles razones por las cuales no se diagnostica esta entidad:

1. El fabricante no provee suficiente información o advertencia en el inserto del empaque del LIO.
2. Existe una variación muy marcada en el tiempo de seguimiento posoperatorio entre los diferentes autores y cirujanos.
3. Hay una gran diferencia entre los síntomas del paciente y la medida de la agudeza visual y exámenes de sensibilidad al contraste lo que hace difícil hacer un diagnóstico preciso en todos los casos.

Debido a las limitaciones del estudio (al ser una muestra pequeña) consideramos que es importante realizar estudios clínicos y evaluaciones de laboratorio en el futuro, para determinar con mayor precisión la presencia de las microvacuolas y establecer la importancia a nivel de resultados visuales y de satisfacción para los pacientes.

REFERENCIAS

1. Saylor DM, Richardson DC, Dair BJ, Pollack SK. Osmotic cavitation of elastomeric intraocular lenses. *Acta Biomater.* 2010;6:1090–1098 Davinson JA. Clinical performance of Alcon SA30AL and SA60AT single-piece acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:1112-1113

2. Colin J, Orignac I, Touboul D. Glistenings in a large series of hydrophobic acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2009; 35:2121-2126
3. Moreno- Montañez J, Alvarez A, Rodriguez-Conde R, Fernandez-Hortelano A. Clinical factors related to the frequency and intensity of glistenings in AcrySof intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29:1980-1984
4. Tognetto D, Toto L, Sanuinetti G, Ravalico G. Glistenings in foldable intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:1211-1216
5. Waite A, Faulkner N, Olson RJ. Glistenings in the Single-Piece Hydrophobic, Acrylic Intraocular lenses *Amer J of Ophthal* 2003; 144:143-144
6. Waite A, Faulkner N, Olson RJ. Glistenings in the Single-Piece Hydrophobic, Acrylic Intraocular lenses *Amer J of Ophthal* 2003; 144:143-144
7. Miyata A, Suzuki K, Boku C, Kinohira Y, Aramaki T, Ando M, et al. [Glistening particles on the implanted acrylic intraocular lens]. *[Japanese] Rinsho Ganka.* 1997;51:729–732
8. Peetermans E, Hennekes R. Long-term results of wagon wheel packed acrylic intra-ocular lenses (AcrySof). *Bull Soc Beige Ophtalmol* 1999; 271:45-48
9. Dogru M, Tetsumoto M, Tagami Y. Optical and atomic force microscopy of an explanted AcrySof intraocular lens with glistenings . *J Cataract Refract Surg* 2000; 26:571-575
10. Mitooka K, Shiba T, Tsumeoka K, Kitahara K. A case of reduced visual function resulting from glistenings in an implanted IOL. *Ganka. Ophthalmology* 1998; 40:1501-1504
11. Werner L, Storsberg J, Chem D et al. Unusual pattern of glistening formation on a 3-piece hydrophobic acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:1604-1609.
12. Dhaliwal DK, Mamalis N, Olson RJ, et al. Visual significance of glistening seen in the AcrySof intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22:452-457.
13. Miyata A, Uchida N, Nakajima K, Yaguchi S. [Clinical and experimental observation of glistening in acrylic intraocular lenses]. *[Japanese] Nippon Ganka Gakkai Zasshi.* 2000;104:349–353

14. Omar O, Pirayesh A, Mamalis N, Olson RJ. In vitro analysis of AcrySof Intraocular lens glistening in AcryPck and Wagon Wheel packaging. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24:107-113.
15. Christiansen G, Durcan J, Olson R, Christiansen K. Glistening in the AcrySof intraocular lens: Pilot study. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27:728-733.
16. Ballin N. Glistenings in injection-molded lens [letter]. *Am Intra-Ocular Implant Soc J*. 1984;10:473
17. Maki T, Izumi S, Ayaki M, Koide R. Glistenings in PMMA intraocular lenses. *Showa Univ J Med Sci*. 2004;16:75–82
18. Werner L. Causes of intraocular lens opacification or discoloration. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:713–726
19. Cisneros-Lanuza A, Hurtado-Sarrió M, Duch-Samper A, Gallego-Pinazo R, Menez-Rozalén JL. Glistenings in the Artiflex phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:1405–1408
20. Colin J, Orignac I, Touboul D. Glistenings in a large series of hydrophobic acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35:2121–2126
21. Gunenc U, Oner H, Tongal S, Ferliel M. Effects on visual function of glistenings and folding marks in AcrySof intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27:1611-1614.
22. Werner L, Glistenings and Surface Light Scattering in Intraocular Lenses. *J. Cataract Refract Surg* 2010; 36:1398-1420
23. Nagata M, Matsushima H, MUKai K et al. Clinical evaluation of the transparency of hydrophobic acrylic intraocular lens optics. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36:2056-2060
24. Klos KM, Richter R, Schnaudigel OE, Ohrloff C. Image analysis of implanted rigid and foldable intraocular lenses in human eyes using Scheimpflug photography. *Ophthalmic Res*. 1999;31:130–133
25. Minami H, Torii K, Hiroi K, Kazama S. [Glistening of the acrylic intraocular lenses]. [*Japanese*] *Rinsho Ganka*. 1999;53:991–994
26. Yoshida S, Fujikake F, Matsushima H, Obara Y, Rin S. [Induction of glistening and visual function of eyes with acrylic intraocular lenses inserted]. [*Japanese*] *IOL&RS*. 2000;14:289–292
27. Allers A, Baumeister M, Steinkamp GWK, Ohrloff C, Kohnen T. Intra-individual comparison of intraocular lenses of highly refractive silicone (Allergan SI40NB) and hydrophobic acrylate (Alcon Acrysof MA60BM). 1-year follow-up] *Ophthalmologie*. 2000;97:669–675
28. Davison JA. Clinical performance of Alcon SA30AL and SA60AT single-piece acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:1112–1123
29. Ballin N. Glistenings in injection-molded lens [letter]. *Am Intra-Ocular Implant Soc J*. 1984;10:473

BASE DE DATOS #	MICROVACUOLAS	SEVERIDAD	CAUSA DE EXPLANTACIÓN
10456	No	NA	Descompensación cornea
10665	No	NA	Malposición
10819	No	NA	LIO Descentrado
10860	No	NA	LIO Descentrado
10900	No	NA	LIO Subluxado
11298	No	NA	Descentración
11304	No	NA	Deslumbramiento/ LIO inestable
11313	No	NA	Desconocida
11504	No	NA	Anisometropía
11587	No	NA	Desconocida
11676	No	NA	Desconocida
11686	No	NA	Desconocida
11694	No	NA	Infección
11695	Si	Leves	LIO Subluxado
11728	No	NA	Desconocida
12111	Si	Moderadas	Desconocida
12112	No	NA	Dislocación
12113	No	NA	Rubeosis
12114	Si	Leves	Opacificación
12259	Si	Leves	Descentración
12321	No	NA	Desconocida
12327	No	NA	LIO defectuoso
12496	Si	Leves	Diplopía

BASE DE DATOS #	MICROVACUOLAS	SEVERIDAD	CAUSA DE EXPLANTACIÓN
12700	Si	Leves	LIO dislocado
12702	Si	Marcadas	Desprendimiento de retina
12736	No	NA	Residuo Opaco en Óptica
12780	Si	Moderadas	Diag Clin= Microvacuolas
12821	No	NA	Cálculo erróneo del poder
12831	Si	Marcadas	Deslumbramiento
12848	Si	Marcadas	Diag Clin= Microvacuolas
12859	No	NA	Ruptura de la haptica
12872	No	NA	Endoftalmitis
12881	no	NA	Dislocación
13047	No	NA	Dehiscencia zonular
13355	Si	Moderadas	Anisometropía
13359	Si	Moderadas	Dislocación
13365	No	NA	Vitrectomía anterior
13370	Si	Marcadas	Vitrectomía anterior
14064	Si	Marcadas	Cálculo erróneo del poder
14442	No	NA	Desplazamiento del LIO
14727	Si	Moderadas	Desplazamiento del LIO
14732	No	NA	Desconocida
14736	No	NA	Desconocida
15112	Si	Marcadas	Cálculo erróneo del poder
15686	No	NA	Dislocación
16006	Si	Moderadas	Queratitis Bullosa
16459	No	NA	Desconocida
16634	No	NA	Complicaciones de Glaucoma
16675	No	NA	Opacificación interlenticular
16681	No	NA	Captura pupilar del LIO

BASE DE DATOS #	MICROVACUOLAS	SEVERIDAD	CAUSA DE EXPLANTACIÓN
16682	No	NA	Captura pupilar del LIO
16760	Si	Marcadas	Desconocida
16778	Si	Leves	Desconocida
16783	Si	Moderadas	Retención de corteza
16793	No	NA	Desconocida
16853	Si	Leves	Cálculo erróneo del poder
17557	No	NA	Explantación de Piggyback
17558	No	NA	Residuos en el LIO
17707	Si	Moderadas	Dislocación
17866	Si	Leves	Subluxación
17898	Si	Leves	Poli-pseudofaquia Temporal
17978	No	NA	Desconocida
18007	No	NA	Membrana Interlenticular
18014	Si	Moderadas	Deslumbramiento
18017	Si	Moderadas	Diag Clin= Microvacuolas
18020	Si	Leves	Membrana sobre el LIO
18028	No	NA	Cálculo erróneo del poder
18044	Si	Marcadas	Dislocación
18261	Si	Moderadas	Uveítis Crónica
18398	Si	Moderadas	Deslumbramiento
18403	No	NA	Deslumbramiento
18410	Si	Leves	LIO malposicionado
18418	No	NA	Explantación de Piggyback
18421	No	NA	Descentración
18432	No	NA	Uveítis Crónica
19043	Si	Leves	Opacificación
19053	Si	Marcadas	Diag Clin= Microvacuolas
19112	Si	Moderadas	Desconocida
19118	Si	Moderadas	Diag Clin= Microvacuolas
19152	Si	Leves	Residuos

BASE DE DATOS #	MICROVACUOLAS	SEVERIDAD	CAUSA DE EXPLANTACIÓN
19197	Si	Marcadas	Disfotopsias
19206	No	NA	LIO defectuoso
19209	No	NA	LIO defectuoso
19214	Si	Leves	Descomposición Corneal
19222	Si	Marcadas	LIO Mal posicionado
19225	No	NA	Desconocida
19230	No	NA	Desconocida
19232	No	NA	Desconocida
19244	No	NA	Queratitis Bulbosa
19247	Si	Marcadas	Desconocida
19278	No	NA	Subluxación
19280	Si	Moderadas	Diag Clin= Microvacuolas
19288	Si	Moderadas	Baja Agudeza Visual
19330	No	NA	Desconocida
19341	No	NA	Desconocida
19366	No	NA	Desconocida
19388	No	NA	Depósito Lineal Blanco sobre la Óptica
19391	Si	Moderadas	Desconocida
19392	No	NA	Desconocida
19393/96	No	NA	Desconocida

Tabla 1. Diagnóstico, grado de severidad y causa de recambio de los lentes acrílicos AcrySof®

A.



Foto macroscópica del LIO

Leves

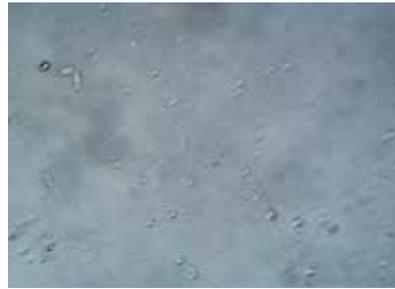


Foto microscópica (Magnificación original x 100)

B.

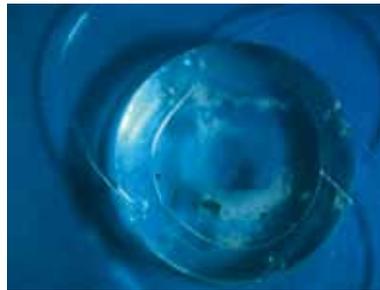


Foto macroscópica del LIO (piggy back fallido).

Moderadas

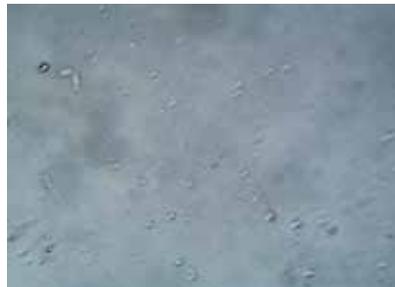


Foto microscópica (Magnificación original x100) Note la presencia de corteza en la óptica

C.



Foto macroscópica

Severas



Foto microscópica (Magnificación original x 100)

Figura 1. Severidad de las microvacuolas en los LIOs explantados

AGRADECIMIENTOS: al Dr. Camilo Escobar Jiménez por sus valiosos aportes, revisión y sugerencias para la publicación de este artículo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN: David J. Apple, 2902 Brownell Avenue, Sullivan's Island, S.C. 29482, USA. Teléfono: (843) 883-3761. Email: djapple@comcast.net Patrocinado en parte por subvenciones de Laboratorios Alcon, Abbott Medical Optics, y Bausch & Lomb (Dr. Apple).

CONFLICTO DE INTERESES: los autores no reportan conflicto de intereses en este artículo de investigación.

A.



B.



Esta figura representa un caso en que se observan tanto las microvacuolas como las quemaduras ocasionadas por el tratamiento con láser Nd:Yag.

- Foto macroscópica del lente.
- Foto microscópica donde se observan las quemaduras ocasionadas por el láser (Magnificación x 400).

Figura 2. Daños del laser en la óptica del lente