

Oftalmología clínica y experimental

Publicación científica del Consejo Argentino de Oftalmología • Volumen 14 • Número 2 • Junio 2021 • ISSN 1851-2658



Oclusión venosa retinal bilateral

Investigación en oftalmología que atraviesa la pandemia

Largo axial y miopía

Coriorretinopatía serosa central aguda y crónica

Dispersión de la luz en ojos miopes

OCE

14.2

CAO

Recugel®

Dexpanthenol 5%

Gel oftálmico x 10 g



Pro vitamina B5.

- Favorece una reepitelización más rápida⁽¹⁾.
- Prolongado período de retención. Debido a su capacidad de retener líquido previene la sequedad epitelial y mantiene la integridad de la superficie ocular⁽¹⁾.
- Ideal también en el **tratamiento post-operatorio** de heridas corneales⁽¹⁾.

BAUSCH + LOMB™

Ver mejor. Vivir mejor.

Ojos que ven, corazón que siente.

Fotex

Tobramicina 0.3%

Fotadex

Tobramicina 0.3% Dexametasona 0.1%

**ERITROMICINA
ELEA**

Gotas Eritromicina Lactobionato 1%
UnaOzono Eritromicina 0.5%

Fotamicin

Ciprofloxacina 0.3% Dexametasona 0.1%

POLYPLEX

POLIMIXINA B | NEOMICINA | DEXAMETASONA

LOPREDBIOTIC

LOTEPREDNOL 0.5% TOBRAMICINA 0.3%

gatimicin

GATIFLOXACINA 0.3%

gatimicin D

GATIFLOXACINA 0.3% DEXAMETASONA 0.1%

gatimicin forte

GATIFLOXACINA 0.3%

**PH Lágrimas
gel**

CARBOMER 0.25%

PH Lágrimas

HIDROPROPLAETILCELLULOSA
DEXTRAN 70

Osiris

HAIBONAT-FIG-40319-110C

Inmunosporin

Ciclosporina 0.1%

olopat

olopatadina 0.1%

Visuclar

NAFAZOLINA + FENIRAMINA

olopat F

Olopatadina 0.2%

Berlofen

BRIQUENAC 0.09%

Xalatan

LATANOPROST

ZOPIROL

Timolol Maleato 0.50%

Xalacom

LATANOPROST + TIMOLOL

ZOPIROLM

Timolol Maleato 0.50%

Dorzolamida 2%

ARVO

TRAVOPROST 0.004%

DELTA

PREDNISOLONA ACETATO 1% FENILEFRINA 0.12%

LOPRED

LOTEPREDNOL etabonato 0.5%

Lumiere
BEVACIZUMAB

EL BEVACIZUMAB INTRAVÍTREO
CON EL AVAL DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA

Antibióticos / Antibióticos Asociados

Lubrificantes
Oculares

Antialérgicos/Descongestivos/
Antiinflamatorios

Antiglaucomatosos

Corticoides

Antiangiogénico



Business Partner

ZEISS AT LISA tri toric 939MP

Combina las ventajas de la lente ZEISS AT LISA tri 839MP con la corrección precisa del astigmatismo

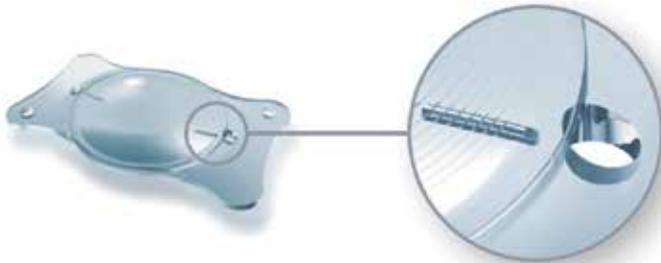


- Para una independencia absoluta de las gafas.
- La LIO tórica trifocal más usada del mundo.
- Estabilidad rotacional demostrada gracias a la fijación de cuatro hápticas.

Principales características exclusivas del innovador concepto de la familia trifocal:

- Un tercer punto focal adicional para una verdadera visión intermedia.
- Excelente eficiencia óptica durante el día y la noche.
- Agudeza visual excepcional.

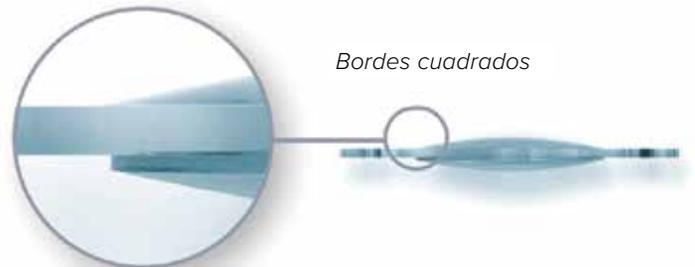
• Las marcas de eje visibles en la cara posterior de la AT LISA tri toric 939MP, así como el diseño de 4 hápticas y la superficie LIO antiadherente, permiten una alineación bidireccional sencilla.



Marcas de eje visibles en el lado posterior y estructura multifocal en el lado anterior

• La óptica bitórica equiconvexa de AT LISA tri toric mejora el rendimiento óptico de la lente.

• Además de su diseño con bordes cuadrados, la familia AT LISA tri también ofrece una barrera anti-OCP de 360 grados para una protección OCP (opacificación capsular posterior).



Bordes cuadrados

• Basada en la plataforma ya comprobada de ZEISS MICS, la familia ZEISS AT LISA tri se ha diseñado para una microincisión de 1,8 mm. con objeto de reducir todos los riesgos innecesarios, el astigmatismo inducido quirúrgicamente y para acelerar el proceso de recuperación.

• El innovador inyector ZEISS BLUEMIXS® 180 combinado con la AT LISA tri toric precargada permite la implantación sencilla y segura.



(011) 4545-6661
 info@asta-tec.com
 www.asta-tec.com

@astatec_sa
 @AstaTec
 AstaTec S.A.



Lumenis®

COHERENT®

Smart

SELECTA Duet

El láser SLT + YAG
más avanzado de
la industria.

- Avanzada cavidad láser con diseño patentado.
- Haz fotodisruptivo con perfil Super-Gaussiano.
- Equipo modular listo para incorporar Fotocoagulación.



www.3boptic.com

Tel. +54 341 452 7400

WhatsApp +54 341 646 9481

ventas@3boptic.com



ISKOWITZ

CALIDAD A LA VISTA

RayOne
TRIFOCAL
TORIC

RayOne
EMV



PRECARGADAS

STOCK EN
ARGENTINA

Origen: Reino Unido

Rayone® Trifocal Tórica

Pensada para corregir a más pacientes,
incluso a aquellos con astigmatismo
corneal significativo

Origen: Reino Unido

Nueva lente de Monovisión Mejorada

Profundidad de campo de visión ampliada hasta 2.25 D

STOCK EN
ARGENTINA

PRECARGADAS

Rayner

A.R.C.
LASER
enlighten your surgery.

Origen: Alemania

Fox 514

- Láser Verde de 514nm, con un diseño compacto y portátil
- Funciona a baterías, con hasta 4 hs de autonomía
- Sondas con un poder de transmisión confiable y homogéneo
- Ideal para el uso de retinopatía diabética o desprendimiento de retina



Fox 810

- Láser de 810nm de múltiple propósito
- Diseño compacto y portátil
- Posee una alta potencia de salida de hasta 8W
- Sistema láser de 3ra generación para el tratamiento de Glaucoma.
- Permite aplicar el tratamiento de CPC, Microcyclo (No destructivo / Microsegundo)
- Disponibles accesorios para DCR, endofotocoagulación y posibilidad de adaptar un OBI

Encuentra nuevos productos diseñados para profesionales exigentes

ISKOWITZ | (011) 4524 0153 | Combatientes de Malvinas 3159, CABA | info@iisrl.com.ar | www.iisrl.com.ar

NUEVA LÍNEA DE PERÍMETROS

Todos incluyen desviaciones estándar por edad y curva de Bebie

Frey



SHIN-NIPPON



 **Micromédica Epsilon**

4686-0052 / 0175 - Saladillo 2579 - CABA | micromedicaepsilon@gmail.com | @micromedicaepsilon



Canon



25
ANIVERSARIO

Internacional

ÓPTICA & OFTALMOLOGÍA

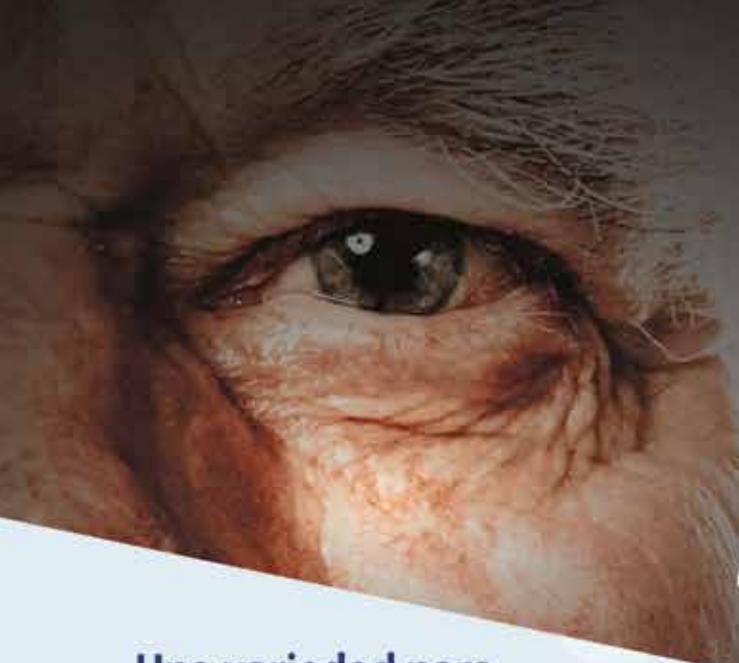


Cámara CR-2 PLUS

Xephilio OCT-A1

Representante Exclusivo para la Argentina

Tel +54.11.4384-6031 (int. 120) | internacional.com.ar/ofthalmologia
info@internacional.com.ar



LA FAMILIA BIMATOPROST ALLERGAN

Una variedad para
satisfacer las necesidades
de todos sus pacientes

La PGA con mayor eficacia
en la reducción de la PIO¹

LUMIGAN[®] RC
(bimatoprost solución oftalmológica) 0.01%



Inicio de
tratamiento
(monoterapia)

LUMIGAN[®] UD
BIMATOPROST 0.03%
solución oftálmica



Pacientes con
intolerancia
a preservantes
(monoterapia)

GANfort[®]
(solución oftálmica bimatoprost/timolol) 0.03%/0.5%



Pacientes que
requieren mayor
reducción de la PIO
(combinación fija)

GANfort[®] UD
(solución oftálmica bimatoprost/timolol) 0.03%/0.5%
Unidosis libre de preservantes



Pacientes con
intolerancia
a preservantes
(combinación fija)

Material de uso exclusivo
para Profesionales de la Salud

© Marcas Registradas de Allergan, Inc.

Allergan
an AbbVie company

AR-LUM-2150003 / Abril-2021

1. Van der Valk R, et al. Intraocular pressure-lowering effects of all commonly used glaucoma drugs: a meta-analysis of randomized clinical trials. Ophthalmology. 2005 Jul;112(7):1177-85

Porque tener
que elegir entre
luz pulsada
ó tratamiento térmico?

Eye Light ofrece
ambos tratamientos
en un solo equipo



my mask®

El tratamiento más moderno combinando luz pulsada
y efecto térmico en ambos párpados que asegura mejor
recuperación y satisfacción de sus pacientes.

Otras aplicaciones del tratamiento LLLT (máscara)
como blefaritis, post blefaroplastia, chalazion



eye-light®

Confía la esterilización de tu instrumental quirúrgico
a una empresa israelí con 90 años de experiencia.

Tuttnauer

Autoclaves
de mesa automáticos

Beneficios

- Ciclos rápidos que optimizan la disponibilidad del instrumental esterilizado, listo para ser usado.
- Sistema de control fácil de usar, con teclas de una sola acción, aumentando así la productividad.
- Monitoreo mejorado para registrar constantemente los resultados de la esterilización.
- Autoclaves duraderos, fáciles de mantener, que prácticamente garantizan la ausencia de tiempos muertos.



Tres Arroyos 826 2ºC. CABA www.casin.com.ar /company/casin-sa
 +5411 4585 3170 /casininnovacion casin innovacion
 contacto@casin.com.ar /casinARG/

casin
Oftalmología + innovación

TENGA TODO A SU ALCANCE

- ✓ OCT
- ✓ Fundus
- ✓ Angiografía
- ✓ Topografía
- ✓ Biometría

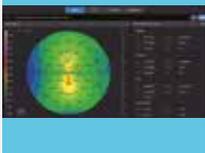


Huvitz HOCT

El HOCT de Huvitz, combina 5 funciones en un solo equipo: OCT, FUNDUS, ANGIOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y BIOMETRÍA innovadora, que le permite al profesional contar con todas las herramientas para realizar un diagnóstico completo, y más preciso, en solo minutos.



TOPOGRAFÍA



OCT



FUNDUS



BIOMETRÍA



ANGIOGRAFÍA



SCAN ME



Sigue Nuestras Redes Sociales



PARA MÁS INFORMACIÓN, PUEDES CONTACTARNOS A:
www.usophthalmic.com | info@usophthalmic.com | Tel: +1.786.621.0521



SOY SOCIO CAO: ESTOY ASEGURADO

- Los Socios CAO con cuota al día acceden sin cargo a un seguro de praxis médica por \$2.000.000.
- También pueden ampliar su cobertura a 3, 5 y 10 millones con aranceles bonificados.
- Si ya tienen seguro, ambas coberturas se suman.

Infórmese, descargue su póliza y amplíe su cobertura
www.ofthalmologos.org.ar/estoyasegurado

CAO

Oftalmología clínica y experimental

Volumen 14 • Número 2 • Junio de 2021

Sumario

EDITORIAL

El método y la pandemia: bioética, investigación, validación y divulgación científica

Rodrigo Martín Torres, Oscar H. Franco, Joaquín Fernández

61

REVIEW

The role of axial length and keratometry in the follow-up of myopic children

María Marta Galán, Jan Willem Lodewijk Tideman, Rafael Iribarren

65

ARTÍCULOS ORIGINALES

Coriorretinopatía serosa central aguda y crónica: cambios coroides observados con tomografía de coherencia óptica con imagen de profundidad mejorada

Fiorella María Facello Olmedo, Gerardo Ormaechea

71

Evaluación de la dispersión de la luz en ojos miopes con lentes fáquicas de colámero a largo plazo

Franco Daponte, Adriana Chirinos, Pablo L. Daponte

81

Biometría en ojos nanofáltmicos

Soledad Barlatey, Robert Graciano Díaz, Mariana Takane Imay, Ma. Cristina González González

90

Myopia and outdoor sports in university students of Mendoza, Argentina

Carlos Kotlik, Roger Zaldivar, Abel Szeps, Martín De Tomas, Ricardo Impagliazzo, Rafael Iribarren

96

CASOS CLÍNICOS

Presunta conjuntivitis asociada a COVID-19

Juliana Bonfietti, Pablo G. Lódolo

102

Bilateral retinal vein occlusion in a patient with pulmonary arterial hypertension

María Lucía Urani, Matías Osaba, Fernando Antonio Vettorazzi

109

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

Lista de cotejo

116

Oftalmología clínica y experimental

La revista *Oftalmología clínica y experimental* es la publicación periódica científica del Consejo Argentino de Oftalmología. Tiene una frecuencia trimestral (cuatro números por año) y su objetivo es brindar acceso a material científico en español, en portugués y en inglés. Contiene trabajos originales de investigación clínico-quirúrgica y básica, comunicaciones breves, informe de casos y series, revisiones sistemáticas, apuntes en medicina basada en la evidencia, bioestadística y prevención de la ceguera, comentarios de resúmenes destacados para la práctica oftalmológica presentados en congresos y reuniones de la especialidad y referencias a publicaciones de otras revistas. Se estimula el envío de correspondencia para la sección de cartas de lectores abierta a todos los profesionales que deseen expresar sus comentarios sobre los

trabajos publicados y observaciones preliminares importantes para la práctica oftalmológica. Los trabajos recibidos son evaluados por profesionales (árbitros o revisores) con conocimiento del tema tratado de acuerdo con normas internacionales. La revista cuenta con un sistema de autoevaluación para contabilizar créditos de educación permanente. Los artículos podrán ser localizados e identificados a través de los buscadores usuales de la web abierta y bases de datos regionales.

El Comité Editorial de la revista adhiere a los principios establecidos por el International Committee of Medical Journal Editors y se ajusta a los principios de la Declaración de Helsinki y a los principios de cuidados de animales para experimentación de la Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO).

Equipo

EDITOR EN JEFE

Dr. Rodrigo M. Torres (*Paraná*)

EDITORES ASOCIADOS

Dr. Alejandra Carrasco (*Mendoza*)

Dr. Javier Casiraghi (*Buenos Aires*)

Dr. Jeremías Galletti (*Buenos Aires*)

Dr. Emilio Ladeveze (*Rosario*)

Dr. Andrés Lasave (*Mar del Plata*)

Dr. Tomás Ortiz Basso (*La Pampa*)

Dr. Fernando Pellegrino (*Buenos Aires*)

Dr. Ariel Schlaen (*Buenos Aires*)

EDITORES JEFE ANTERIORES

Dr. Juan Oscar Croxatto

2007-2011

Dr. Javier Casiraghi

2012-2019

COMITÉ EDITORIAL POR SECCIONES

Asociación de Investigación en Visión y Oftalmología (AIVO)

Dr. María Cecilia Sánchez

Asociación Argentina de Glaucoma (ASAG)

Dr. Jorge F. Lynch

Centro Argentino de Estrabismo (CAE)

Dr. Fernando Prieto Díaz

Grupo Argentino de Uveítis (GAU)

Dr. Emilio Dodds

Sociedad Argentina de Córnea, Refractiva y Catarata (SACRyC)

Dr. Mariana Palavecino

Sociedad Argentina de Plástica Ocular (SAPO)

Dr. Rodrigo Feldmann

Sociedad Argentina de Retina y Vítreo (SARyV)

Dr. Andrés Bastien

Sociedad Argentina de Superficie Ocular (SASO)

Dr. María Cecilia Marini

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL

Dr. Emiliano Becerra

Dr. Alejandro Berra

Dr. Roberto Borrone

Dr. Cristóbal Couto

Dr. Pablo Chiaradía

Dr. Leonardo D'Alessandro

Dr. Juan E. Gallo

Dr. Pablo Larrea

Dr. Arturo Maldonado Bas

Dr. Alberto Naveyra

Dr. Javier Odoriz Polo

Dr. David Pelayes

Dr. Ruth Rosenstein

Dr. Fernando J. Scattini

Dr. Felisa Shokida

Dr. Julio Urrets Zavalía

Dr. Alejo Vercesi

Dr. Ricardo Wainsztein

Dr. Daniel Weil

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

Dr. J. Fernando Arévalo, *Estados Unidos*

Dr. Paulo Augusto de Arruda Mello, *Brasil*

Dr. Fernando Gómez Goyeneche, *Colombia*

Dr. Van C. Lansingh, *Estados Unidos*

Dr. Jesús Merayo Lloves, *España*

Dr. Elisabetta Miserocchi, *Italia*

Dr. Cristina Muccioli, *Brasil*

Dr. Claudia Murillo Correa, *México*

Dr. Miguel Pedroza Seres, *México*

Dr. Marlene Vogel G., *Chile*

Dr. Tomás Blanco, *Estados Unidos*

Ing. Acner Camino, *Estados Unidos*

Dr. Roberto Gallego Pinazo, *España*

Dr. Jaime Soria, *Ecuador*

Dr. Alfredo Adán, *España*

Dr. Lihteh Wu, *Costa Rica*

EDITORES EMÉRITOS

Dr. Myriam Berman

Dr. Alberto Ciancia

Dr. Enrique S. Malbran

Dr. Hugo Dionisio Nano †

Dr. Israel Jaime Yankelevich ☆

Dr. Jorge Zárate

EQUIPO EDITORIAL

Lic. Raúl Escandar

Sra. Débora Paschetta

Prof. Sebastián Centurión

Lic. Jorge Martins

Lic. Myriam Tencha

Lic. Inés Ramírez Bosco



COMITÉ EJECUTIVO 2020-2021

Presidente

Dr. Pablo Daponte (*Buenos Aires*)

Vicepresidente

Dr. Pablo Chiaradía (*Buenos Aires*)

Secretario

Dr. Daniel Dilascio (*Tucumán*)

Tesorero

Dr. Javier Casiraghi (*Buenos Aires*)

Prosecretario

Dr. Fernando Scattini (*Buenos Aires*)

Protesorero

Dr. Nicolás Garcés (*San Juan*)

Primer vocal

Dr. Mariela Nebreda (*Córdoba*)

Segundo vocal

Dr. Mariana Salom (*Resistencia*)

Tercer vocal

Dr. Gerardo Valvecchia (*Quilmes*)

Cuarto vocal

Dr. María Laura Curutchet (*La Plata*)

Domicilio editorial: Consejo Argentino de Oftalmología, Tte. Gral. J. D. Perón 1479, PB, 1037AAO Buenos Aires, Argentina. Teléfono: (54-11) 4374-5400 líneas rotativas. Correspondencia al editor: secretaria@oftalmologos.org.ar

Número de propiedad intelectual 69974236.

Impreso en: Galt Printing
@galtprinting

www.oftalmologos.org.ar/oce/

Propiedad intelectual: Ninguna parte de esta revista podrá ser reproducida por ningún medio, incluso electrónico, ni traducida a otros idiomas sin autorización escrita de sus editores. Los editores y miembros del comité asesor no tienen interés comercial, ni patrocinan o acreditan ninguno de los productos comerciales o procedimientos de diagnóstico o tratamiento mencionados en los artículos publicados.

ISSN 1851-2658 (impreso)

ISSN 2718-7446 (en línea)

El método y la pandemia: bioética, investigación, validación y divulgación científica

Rodrigo Martín Torres^{a-b}, Oscar H. Franco^{c,d}, Joaquín Fernández^e

^a *Investigación Básica y Aplicada, Centro de Ojos Dr. Lódolo, Paraná, Entre Ríos, Argentina.*

^b *Bioingeniería ocular, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.*

^c *Director of Institute of Social and Preventive Medicine (ISPM), University of Bern, Suiza.*

^d *Adjunct Professor, Harvard T. H. Chan School of Public Health, Harvard University, Estados Unidos.*

^e *Director Médico de Qvision, Almería, España.*

Autor corresponsal

Dr. Rodrigo Martín Torres
La Paz 444
Paraná, Entre Ríos, Argentina
+54 343 4317022
romator7@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2021; 14(2): 61-64.

Hace un poco más de un año, el mundo comenzó a escribir un nuevo capítulo en la historia de la medicina. Los médicos tuvimos que repasar la importancia del lavado de manos revalorizando así la figura del Dr. Semmelweis¹. Casi de inmediato, el contacto físico y la cercanía entre seres humanos pasaron a ser un factor de riesgo². El aislamiento social y preventivo se impuso en gran parte de la población mundial³. Nos “tapamos la boca”, la nariz y hasta los ojos, en burbujas de pseudoseguridad contra un enemigo que hasta ese momento era mayormente desconocido⁴.

El *método científico*, que estaba somnoliento, desprestigiado y mal pagado, fue llamado al servicio de la comunidad global para ingresar en una etapa de temprana adultez algunas décadas después de haber superado la crisis del nazismo y la talidomida. Tras alinearse frente al espejo de la realidad comenzó a mostrarse abierto a todos y flexible, ofreciendo sus potencialidades al mundo entero. A continuación revisaremos brevemente cuatro conceptos que acompañan al método científico.

Bioética

Se trata de definir “qué está bien y qué está mal” en los actos de las ciencias médicas, para lo cual desde los inicios de la década del 60 utilizamos como guía a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki⁵. Si bien estos fundamentos se siguen actualizando⁶, la pandemia nos plantea muchos dilemas éticos, como se puede observar al encontrar 490 trabajos publicados luego de realizar una búsqueda en PubMed relacionando los términos “*bioethics AND COVID-19*” (a marzo de 2021). Pero sólo por nombrar algunas situaciones y dejar que la imaginación del lector evoque otras, recordemos algunos ejemplos de lo olvidada que quedó la Declaración de Helsinki en varias situaciones⁷: pasamos de la cloroquina a la ivermectina que muchos médicos comenzaron a consumir, recomendar y prescribir sin evidencia científica concreta de su utilidad, confundiendo a veces el significado del “uso compasivo” al uso “irracional” de los medicamentos⁸⁻¹¹. O pensemos también en la peligrosa recomendación del dióxido de cloro que afloró y se diseminó como “acertada” en muchos lugares provocando no pocos inconvenientes¹². Hay muchos ejemplos más donde se observó cómo gran parte de la población médica olvidó temas estudiados en pregrado en relación con la farmacología. De este modo, podemos unir dos extremos de dilemas bioéticos en esta pandemia: desde decidir a quiénes asignar los escasos recursos —respiradores o equipos adecuados de protección personal— hasta la actual desigualdad e incertidumbre sobre el acceso oportuno a las vacunas del SARS-CoV2¹³⁻¹⁵. Pero hay más ejemplos del día a día del acto médico y de la bioética que esta pandemia nos puede ayudar a reflexionar, aprender y mejorar.

Investigación

Las acciones de los científicos en todas las áreas se revalorizaron, sintiendo el fervor de las multitudes en mega-estadios digitales. Aplausos y más aplausos para los récords que se batían continuamente en áreas de investigación y desarro-

llo, y para la heroica tarea de todo el personal de salud que se entrega día a día ante el desafío del COVID-19. Pero también nos dimos cuenta de que los médicos con formación en investigación, en medicina basada en evidencia, en epidemiología, que son quienes están mejor preparados para ser “sabuesos” y observadores de signos y síntomas nuevos, representan una minoría¹⁶. En un momento donde se revalorizó la correcta descripción del “caso clínico” y del posterior “reporte de una serie de casos”, siguiendo por los “estudios comparativos de casos y controles” para luego enfrentarse a los “estudios clínicos randomizados y controlados”. Sin dudas, es el médico quien mejor conoce y sufre con empatía el dolor del paciente, y si además puede trabajar en investigación integrando equipos multidisciplinarios, obtiene un valor agregado relevante, como estamos observando en la actualidad. ¿Tendremos luego de esta crisis un aumento de los médicos investigadores?

Sólo en PubMed aparecen más de 111 mil trabajos sobre COVID-19 hasta marzo de 2021. Pero tal vez en parte por la escasez de médicos-científicos esta abrumadora cantidad de nuevas publicaciones no siempre estuvo acompañada de la calidad necesaria¹⁷⁻¹⁸ a pesar del intento por mitigar esa falta mediante lo que se llama “validación por pares”, como veremos a continuación.

Validación por pares

Es un mecanismo para regular y arbitrar los reportes que surgen de los trabajos de investigación¹⁹. Si bien sabemos que antes de ser publicados los resultados de una investigación se pueden presentar en congresos, es la publicación científica el final necesario de todo proyecto de investigación. Dentro del proceso editorial, previo a su aceptación, el trabajo deberá someterse a una extensa evaluación para verificar aspectos metodológicos, veracidad de los resultados, coherencia entre el propósito y las conclusiones, como así también detalles mayores en relación a consideraciones bioéticas del estudio y la presencia de sesgos y/o conflictos de intereses. Este proceso de evaluación lo realizan los pares, es decir,

otros investigadores expertos en el mismo tema y generalmente (e idealmente) esa revisión se hace de forma doblemente enmascarada²⁰. Esto significa que los revisores desconocen quien realizó el trabajo y los investigadores desconocen quién lo revisará. De esta forma se unifican posibilidades de que los textos de distintos orígenes puedan evaluarse de forma justa y sin prejuicios. Este arbitraje regulado evita sesgos (o debería evitarlos) y los revisores emitirán un informe al comité editorial de una revista, donde finalmente es este grupo el que decidirá si un trabajo se publica o no. Pero es también el comité editorial de una publicación periódica el que en primera instancia revisa el trabajo y decide si se le da la oportunidad de pasar a la fase de revisión por pares o se lo rechaza de forma inmediata. Esto nos expresa que el sistema utilizado actualmente —que es lo que mejor tenemos— igualmente puede tener potenciales sesgos y conflictos de intereses, por ejemplo respecto de la procedencia del trabajo y de consideraciones geopolíticas. Aunque mientras más profesional y transparente sea el proceso editorial de una revista científica, menos probable debería ser la existencia de estos problemas.

Divulgación

Una vez que un trabajo ha sido validado por pares, la revista científica lo aprueba y lo publica. Aquí aparecen algunas diferencias, ya que se podrá publicar con un acceso restringido —sólo para los suscriptores de la revista (que pagan para tener acceso a la información)— o, si los autores cuentan con fondos de investigación o tienen recursos económicos propios para afrontarlos, podrían pagar cargos a la revista por el procesamiento editorial y, cuando el artículo ya ha sido evaluado y aprobado, podrá estar accesible de forma gratuita en internet (opción llamada *acceso abierto*, muy conocida por sus términos en inglés: *open access*). Felizmente, para grupos de investigadores con recursos económicos restringidos también hay revistas científicas que son mantenidas por organizaciones académicas y que permiten un acceso libre y gratuito a todo el material que queda disponible en internet. Pero, ¿cuánta información de la generada será

realmente de utilidad? ¿Cuál será el porcentaje de “desechos” científicos? Son preguntas que seguramente en poco tiempo algún nuevo estudio nos podrá develar.

Finalmente, las ciencias médicas se hacen sobre evidencia científica que se acompaña con la experiencia del médico. El método científico es el camino a transitar, independientemente de que el médico haga o no investigación. El beneficiario no sólo será el paciente sino el propio facultativo, quien se podrá retroalimentar al generar su propia evidencia epidemiológica y desarrollar un pensamiento crítico, independiente y objetivo. Aprovechemos el presente para seguir aprendiendo, para estar a la altura del desafío y para ser parte de los autores que escriban las nuevas páginas del libro de la historia de la medicina y de la humanidad con líneas de texto “basadas en la evidencia científica”.

Referencias

1. Kadar N. Rediscovering Ignaz Philipp Semmelweis (1818-1865). *Am J Obstet Gynecol* 2019; 220: 26-39.
2. Setti L, Passarini F, De Gennaro G *et al.* Airborne transmission route of COVID-19: why 2 meters/6 feet of inter-personal distance could not be enough. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 2932.
3. Chakraborty I, Maity P. COVID-19 outbreak: migration, effects on society, global environment and prevention. *Sci Total Environ* 2020; 728: 138882.
4. Chu DK, Akl EA, Duda S *et al.* COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2020; 395: 1973-1987.
5. Rickham PP. Human experimentation: code of ethics of the World Medical Association, Declaration of Helsinki. *Br Med J* 1964; 2 (5402): 177.
6. Shrestha B, Dunn L. The Declaration of Helsinki on medical research involving human sub-

jects: a review of seventh revision. *J Nepal Health Res Counc* 2020; 17: 548-552.

7. Retsas S. Clinical trials and the COVID-19 pandemic. *Hell J Nucl Med* 2020; 23: 4-5.

8. Abena PM, Decloedt EH, Bottieau E *et al.* Chloroquine and hydroxychloroquine for the prevention or treatment of COVID-19 in Africa: caution for inappropriate off-label use in healthcare settings. *Am J Trop Med Hyg* 2020; 102: 1184-1188.

9. Belayneh A. Off-label use of chloroquine and hydroxychloroquine for COVID-19 treatment in Africa against WHO recommendation. *Res Rep Trop Med* 2020; 11: 61-72.

10. Paumgartten FJR, Oliveira ACAX. Off label, compassionate and irrational use of medicines in Covid-19 pandemic, health consequences and ethical issues. *Cien Saude Colet* 2020; 25: 3413-3419.

11. Shojaei A, Salari P. COVID-19 and off label use of drugs: an ethical viewpoint. *Daru* 2020; 28: 789-793.

12. Burela A, Hernández-Vásquez A, Comandé D *et al.* Dióxido de cloro y derivados del cloro para prevenir o tratar la COVID-19: revisión sistemática = Chlorine dioxide and chlorine derivatives for the prevention or treatment of

COVID-19: a systematic review. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2020; 37: 605-610.

13. Deb B, Shah H, Goel S. Current global vaccine and drug efforts against COVID-19: pros and cons of bypassing animal trials. *J Biosci* 2020; 45: 82.

14. Mallapaty S, Ledford H. COVID-vaccine results are on the way -and scientists' concerns are growing. *Nature* 2020; 586: 16-17.

15. Wibawa T. COVID-19 vaccine research and development: ethical issues. *Trop Med Int Health* 2021; 26: 14-19.

16. Rao RC, Dlouhy BJ, Capell BC, Akeju O. The endangered physician-scientist and COVID-19. *Cell Rep Med* 2021; 2: 100190.

17. Rzymiski P, Nowicki M, Mullin GE *et al.* Quantity does not equal quality: scientific principles cannot be sacrificed. *Int Immunopharmacol* 2020; 86:106711.

18. Raynaud M, Zhang H, Louis K *et al.* COVID-19-related medical research: a meta-research and critical appraisal. *BMC Med Res Methodol* 2021; 21: 1.

19. Picciotto MR. Peer review week 2020: trust in peer review. *J Neurosci* 2020; 40: 7378.

20. Bazi T. Peer review: single-blind, double-blind, or all the way-blind? *Int Urogynecol J* 2020; 31: 481-483.

The role of axial length and keratometry in the follow-up of myopic children

María Marta Galán^a, Jan Willem Lodewijk Tideman^b, Rafael Iribarren^c

^a *Ex Head of Children's Hospital Ophthalmology Dept. (HIGA), La Plata, Argentina.*

^b *Department of Ophthalmology, Erasmus Medical Centre, Rotterdam, The Netherlands.*

^c *Drs. Iribarren Eye Consultants, Buenos Aires, Argentina.*

Received: March 17th, 2021.

Accepted: April 26th, 2021.

Corresponding author

Dr. Rafael Iribarren

Drs. Iribarren Eye Consultants

Arenales 981

1061 Buenos Aires City, Argentina

+54-911-5147-9312

Erafairibarren@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)

2021; 14(2): 65-70.

Acknowledgements

Authors wish to thank Prof. Jos Rozema (Belgium) for his comments, suggestions and editing of the manuscript.

Conflict of interest

None of the authors have any proprietary interests or conflicts of interest related to this submission.

Financial support

None.

Abstract

Since increased rates of axial elongation are the primary cause of school myopia, following up axial length changes may be valuable in clinical practice. Recently developed curves of ocular growth for schoolchildren allow us to know in which percentile of normal growth is a particular child under follow up. As girls have shorter eyes with more curved corneas than boys, the published axial growth curves were split by gender. Corneal power is also a determinant of refraction. Keratometry is normally distributed in the myopic population around a mean of 43.00D. Some myopic eyes have flat corneas and others have steep corneas. Longer eyes are more prone to developing myopic maculopathy in adult years. If a mild myopic child has flat corneas near 40.00D, one can assume that these eyes may be 1 mm longer than usual by previous emmetropization mechanisms acting in the first years of life, well before myopia developed. In clinical practice, after subjective and cycloplegic refractive error has been evaluated, keratometry and axial length measurements are most necessary to know how any given eye has achieved its particular refractive error. We suggest that, alongside monitoring axial growth changes, keratometry is also considered at the first visit of a myopic patient to determine whether the cornea is either normal, or unusually flat or steep.

Key words: axial length, keratometry, myopia, children, refraction errors, follow up.

El rol de la longitud axial y la queratometría en el seguimiento de niños miopes

Resumen

Dado que el aumento de la tasa de elongación axial es la causa principal de la miopía escolar, el seguimiento de los cambios en la longitud axial puede ser valioso en la práctica clínica. Las curvas de crecimiento ocular desarrolladas recientemente para los niños de edad escolar permiten saber en qué percentil de crecimiento normal se encuentra un determinado niño en seguimiento. Como las niñas tienen ojos más cortos y córneas más curvas que los niños, las curvas de crecimiento axial publicadas se han dividido por género. El poder de la córnea también es un determinante de la refracción. La queratometría se distribuye normalmente en la población miope en torno a una media de 43,00D. Algunos ojos miopes tienen córneas planas y otros tienen córneas más curvas. Los ojos más largos son más propensos a desarrollar una maculopatía miópica en la edad adulta. Si un niño con miopía leve tiene córneas planas cercanas a 40,00D, se puede suponer que estos ojos pueden ser 1 mm más largos de lo habitual por mecanismos de emetropización previos que actuaron en los primeros años de vida, mucho antes de que se desarrollara la miopía. En la práctica clínica, después de evaluar el error de refracción subjetivo y ciclopléjico, la queratometría y las mediciones de la longitud axial son necesarias para saber cómo ha alcanzado un ojo determinado su error refractivo particular. Sugerimos que, junto con el seguimiento de los cambios en el crecimiento axial, se considere también la queratometría en la primera visita de un paciente miope para determinar si la córnea es normal o inusualmente plana o muy curva.

Palabras clave: largo axial, queratometría, miopía, niños, errores de refracción, seguimiento.

O papel do comprimento axial e da ceratometria no acompanhamento de crianças miopes

Resumo

Uma vez que o aumento da taxa de alongamento axial é a principal causa da miopia escolar, monitorar as mudanças no comprimento axial pode ser valioso na prática clínica. As curvas de crescimento ocular desenvolvidas recentemente para crianças em idade escolar nos permitem saber em que porcentagem do crescimento normal uma determinada criança está sendo monitorada. Como as meninas têm olhos mais curtos e córneas mais curvas do que os meninos, as curvas de crescimento axial publicadas foram divididas por gênero. O poder da córnea também é um determinante da refração. A ceratometria é normalmente distribuída na população míope em torno de uma média de 43,00D. Alguns olhos míopes têm córneas planas e outros, córneas mais curvas. Olhos mais longos têm maior probabilidade de desenvolver maculopatia miópica na idade adulta. Se uma criança com miopia leve tiver córneas planas perto de 40,00D, pode-se supor que esses olhos podem ser 1 mm mais longos que o normal devido a mecanismos de emetropização anteriores que atuaram nos primeiros anos de vida, muito antes de desenvolverem. Na prática clínica, após avaliar o erro refrativo subjetivo e ciclopléjico, a ceratometria e as medidas do comprimento axial são necessárias para determinar como um olho específico atingiu seu erro refrativo específico.

Sugerimos que, junto com o monitoramento das mudanças no crescimento axial, a ceratometria também seja considerada na primeira visita de um paciente miópico para determinar se a córnea é normal ou anormalmente plana ou altamente curva.

Palavras chave: comprimento axial, ceratometria, miopia, crianças, erros de refração, acompanhamento

The International Myopia Institute (IMI) classifies myopia according to age of onset, rate of progression, amount of correction, and refractive or axial etiology¹⁻³. Examples of refractive myopia would be those forms caused by nuclear cataract, keratoconus or lenticonus, while axial myopia can be attributed to excessive elongation of the globe¹. The latter can also have undesirable consequences in the form of posterior pole lesions, such as staphyloma and myopic maculopathy⁴. Since axial elongation is the primary cause of school myopia, following up axial length changes may be valuable in clinical practice to detect children at risk of developing myopia or assess the effect of therapeutic modalities. The IMI suggests that, if possible, biometric changes should be recorded throughout the treatment period, while tracking axial length is considered essential in clinical and animal studies on myopia²⁻³. The goal would be early detection of children prone to high myopia, arresting their progression and thus avoiding the complication of myopic maculopathy, which is becoming a leading cause of vision impairment in working age population⁵.

Measuring axial length

Traditionally, axial length is measured using ultrasound biometry, where a transducer that is in contact with the cornea emits ultrasound waves (typically 10 MHz), records the echoes of these waves reflected by the ocular structures and analyses the time delay between these echoes according to the mean speed of sound in the eye. These measurements can be done with a transducer in direct contact with the cornea or through immersion. In the first case, readings may be lower due to the corneal flattening resulting from excessive pressure on the eye by the operator that can lead to up to 0.30 mm of difference between successive measurements. Moreover, these measures can be difficult to obtain in children and are highly operator-dependent.

Most problems of the ultrasound systems were solved by optical Partial Coherence Interferometry, which provides non-contact axial length measurements using two partially coher-

ent laser beams. These beams are directed into the eye, reflected by the intraocular tissues, and finally made to interfere with one another. The distances between the peaks of the interference pattern then correspond to the geometric distances the optical surfaces of the eye after a simple conversion⁶. Note that laser interferometry uses a slightly different definition of axial length as ultrasound because the former considers it the distance between the anterior cornea and the pigment epithelium, while the latter defines it using the internal limiting membrane. Consequently, some devices automatically subtract the 200 μm of foveolar retinal thickness, to ensure that old intraocular lens power calculation formulas would still work, as these were originally developed for ultrasound biometry⁷⁻⁸.

Although partial coherence laser interferometry may slightly overestimate axial length in case of accommodation and may not be reliable in the presence of lens or corneal opacities, its measurements are overall more precise, repeatable, easier to align and quite tolerant to motion, thus making it ideal in a pediatric population. This is therefore the method of choice for clinical studies on myopia²⁻³. Most devices on the market today also incorporate measures for refraction and corneal curvature, while some offer special modules to monitor myopia (e.g. Topcon Aladdin) based on the eye growth tables developed by Tideman *et al*⁹.

Eye growth

Between birth and adulthood the eye grows from 17 mm to 24 mm, while maintaining stable refractions through a local self-regulating retinal process guided by the image plane at the retina¹⁰⁻¹¹. During the first 3 years of life, there is a delicate balance between the loss of lens and corneal power (from 45D to 26D and from 50D to 43D, respectively), while the axial length continues to grow proportionally at a mean rate of about 0.19 mm/year between 5 and 10 years and 0.10 mm/year between the ages of 10 and 14 years^{10, 12-13}. Hence, the final refraction will result from the balance between corneal or lens power loss

and axial growth, where, in older eyes, an axial length increase of 1 mm without compensation of the other components corresponds with a refractive change of -2.50D to -3.00D ¹⁴.

Once the axial length increases beyond the focal point, the eye will be myopic. The seeds of myopia may already be present early in childhood, as 6-year-olds that will later develop the condition often already have less hypermetropia than expected for their age, near plano instead of $+1.25\text{D}$ for 6 years old and $+0.75\text{D}$ for the 9 years old^{9, 15}. A spherical equivalent of -6.00D generally corresponds to an axial length greater than 26 mm, which may lead to myopic maculopathy in middle adulthood⁴. Besides axial length measurement, keratometry is also very important because in clinical practice myopic adults with only -3.00D myopia can still develop a typical myopic maculopathy due to an excessive axial length compensated by flat corneas (personal observation, RI).

Tracking axial growth

Recently, Brennan & Cheng presented the first meta-analysis on axial length that indicated that Asian children have about 40% more rate of axial elongation than Caucasian children, probably due to environmental reasons¹⁶⁻¹⁷. Simultaneously, Tideman *et al.* generated axial growth charts based on European children up to adulthood based on a very large cross-sectional cohort, calculating the risk of myopia in percentiles⁹. The mean axial length was 22.36 ± 0.75 mm at 6 years, 23.10 ± 0.84 mm at 9 years, 23.41 ± 0.86 mm at 15 years, and 23.67 ± 1.26 mm in adulthood⁹. As seen, the eye grows 1.31 mm between 6 years and adulthood, which would represent a myopic change of 4–5D if no adequate compensation was present in the form of lens power loss due to structural changes¹⁰. A total of 354 children experienced accelerated axial growth and increased by more than 10 percentiles between 6 and 9 years. Of these, 162 (45.8%) were myopic at 9 years, compared to 4.8% (85/1781) whose axial length did not increase by more than 10 percentiles⁹.

These observations confirm that following up axial growth could help in making clinical decisions. For example, if two children have the same refraction but one has a normal axial length and the other a length close to 25 mm, it is advisable to be cautious with the latter patient and provide appropriate treatment as he or she surely presents a greater risk of retinal issues in adult life. Meanwhile, children that experience a rapid axial growth at least one year before the diagnosis of myopia, recently called “emerging myopes”, present an opportunity to preventively control this development though behavioral modification or more frequent exams^{1, 18}. But this can only be achieved through the regular screening of all children with a certain risk factor, such as family history of high myopia, intense reading habits, and low outdoor exposure¹⁷. This type of detection may not be affordable as biometric devices and screening programs are not cheap.

Corneal power

As said, the ocular growth curves show that between the ages of 5 and 15 years stable, emmetropic eyes grow at about 0.19 mm/year from 5 to 10 years of age and 0.10 mm/year in children older than 10 years^{13, 19} while myopizing eyes can experience speeds of up to 0.34 mm/year^{9, 18, 20}. During this period the lens also loses several diopters of power to compensate for axial growth in stable emmetropes, but not enough in those with excessive growth that become myopic¹⁸. The corneal power is normally distributed in the population, with a mean power of 43.00D. Corneal power reaches adult values during the first 2–3 years of life²¹. Hence, in absence of abnormalities in the crystalline lens power, eyes with flat corneas are usually longer than normal (e.g. 1 mm longer for a keratometry of 40.00D), and eyes with steep corneas are shorter to maintain a balanced growth (e.g. 1 mm shorter for a keratometry of 46.00D)²². This should be kept in mind when using ocular growth curves⁹ in clinical practice to follow the evolution of myopia as these curves were developed for eyes with an average cornea of 43.00D and each diopter of

change in the corneal power corresponds with about 0.30 mm of axial length change to maintain a balanced refraction¹⁴.

The main restrictions to the proposed method are the variations between ethnic populations, gender, keratometry and crystalline lens power, as well as the stature, all of which may affect a child's axial length. Axial length usually correlates with the spherical equivalent refraction, but there are some issues to consider when interpreting its results. Axial length is longer in Asians, taller individuals, and males²². Hence, Tideman's curves also consider that girls' eyes are shorter and with more curved corneas, and more powerful crystalline lenses, than those of boys^{20, 22}, by developing separate growth charts for boys and girls⁹. This is especially important since the axial length threshold for those at risk of myopic maculopathy is lower for women than for men (25.30 mm vs. 25.90 mm)^{5, 23-24}.

Clinical use

In the clinical management guidelines, the IMI advises including the axial length measurements as a standard procedure. Axial length is sometimes not available due to economic, financial or logistic reasons. If axial length is not available, keratometry may be performed to identify high- and low-powered corneas (keratoconus and potentially longer eyes prone to maculopathy, respectively). If only myopic cycloplegic refractive error is available, the information about corneal power gives the eyecare practitioner an idea about the eye being longer or shorter than the mean for the given refractive error. And extra care should be taken when finding a low or high myopic child with lower corneal power than usual, because those eyes are often longer and probably more prone to myopic maculopathy, assuming a normal crystalline lens power. However, axial length measurements remains the best method to measure myopia progression. To optimize myopic care, more widely and better affordable equipment to measure axial length is required.

Children who have an early onset, family history of high myopia, intense reading habits or

who stay indoors with artificial illumination most of their time, are most at risk of developing progressive myopia and high myopia²⁵. These children could be treated preventively through early lifestyle changes. At younger ages the gold standard would be treatment with diluted atropine²⁶. As they get older, depending on their progression rate and preference, different dosages of atropine, defocus spectacles or special contact lenses could be prescribed along with or instead of diluted atropine drops²⁶. More research is needed in this clinical area to compare cost effectiveness and compliance of the different treatment options and its combinations. Since most studies were performed in Asia, Europe and North America, and although most myopia seems environmental, similar prevalence and treatment studies must be performed in Latin America and Africa to exclude the influence of important local differences in progression and risk factors. For example, the strict confinement in Argentina during the COVID-19 pandemic (Picotti et al. *in preparation*) caused some myopic children who were previously stable for some years since 2017 with daily atropine drops, to progress again in 2020, despite good compliance (RI *personal clinical observation*). This could mean that before confinement outdoor exposure was helping these atropine treated children in arresting their progression.

References

1. Flitcroft DI, He M, Jonas JB *et al*. IMI: defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M20-M30.
2. Wolffsohn JS, Flitcroft DI, Gifford KL *et al*. IMI: myopia control reports overview and introduction. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M1-M19.
3. Wolffsohn JS, Kollbaum PS, Berntsen DA *et al*. IMI: clinical myopia control trials and instrumentation report. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M132-M160.
4. Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia. *Lancet* 2012; 379: 1739-1748.

5. Ueda E, Yasuda M, Fujiwara K *et al.* Trends in the prevalence of myopia and myopic maculopathy in a Japanese population: the Hisayama Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: 2781-2786.
6. Haigis W, Lege B, Miller N, Schneider B. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000; 238: 765-773.
7. Rozema JJ, Atchison DA, Tassignon MJ. Comparing methods to estimate the human lens power. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 7937-7942.
8. Suheimat M, Verkicharla PK, Mallen EAH *et al.* Refractive indices used by the Haag-Streit Lenstar to calculate axial biometric dimensions. *Ophthalmic Physiol Opt* 2015; 35: 90-96.
9. Tideman JWL, Polling JR, Vingerling JR *et al.* Axial length growth and the risk of developing myopia in European children. *Acta Ophthalmol* 2018; 96: 301-309.
10. Iribarren R. Crystalline lens and refractive development. *Prog Retin Eye Res* 2015; 47: 86-106.
11. Wallman J, Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron* 2004; 43: 447-468.
12. Mutti DO, Zadnik K, Fusaro RE *et al.* Optical and structural development of the crystalline lens in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 120-133.
13. Zadnik K, Mutti DO, Mitchell GL *et al.* Normal eye growth in emmetropic schoolchildren. *Optom Vis Sci* 2004; 81: 819-828.
14. Rozema JJ. Estimating principal plane positions for ocular power calculations in children and adults. *Ophthalmic Physiol Opt* 2021; 41: 409-413.
15. Zadnik K, Mutti DO, Friedman NE *et al.* Ocular predictors of the onset of juvenile myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40: 1936-1943.
16. Brennan NA, Cheng X. Commonly held beliefs about myopia that lack a robust evidence base. *Eye Contact Lens* 2019; 45: 215-225.
17. Morgan IG, French AN, Ashby RS *et al.* The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018; 62: 134-149.
18. Rozema J, Dankert S, Iribarren R *et al.* Axial growth and lens power loss at myopia onset in Singaporean children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: 3091-3099.
19. Tideman W EC, Jaddoe V, Polling JR, Klover C. Axial length growth from 6 to 13 years of age and risk of myopia at age 13: the Generation R Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020; 61: 852.
20. Iribarren R, Morgan IG, Chan YH *et al.* Changes in lens power in Singapore Chinese children during refractive development. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53: 5124-5130.
21. Iribarren R, Bonthoux FF, Pfortner T *et al.* Corneal power is correlated with anterior chamber diameter. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53: 3788-3791.
22. Iribarren R, Morgan IG, Hashemi H *et al.* Lens power in a population-based cross-sectional sample of adults aged 40 to 64 years in the Shahroud Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014; 55: 1031-1039.
23. Hashimoto S, Yasuda M, Fujiwara K *et al.* Association between axial length and myopic maculopathy: the Hisayama Study. *Ophthalmol Retina* 2019; 3: 867-873.
24. Ueda E, Yasuda M, Fujiwara K, *et al.* Five-year Incidence of myopic maculopathy in a general Japanese population: the Hisayama Study. *JAMA Ophthalmol* 2020; 138: 887-893.
25. Morgan IG, Gu PC, Ostrin LA *et al.* IMI report on risk factors for myopia *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021; 62, Special issue, article 3.
26. Wildsoet CF, Chia A, Cho P *et al.* IMI: Interventions Myopia Institute: interventions for controlling myopia onset and progression report. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2019; 60: M106-M131.

Coriorretinopatía serosa central aguda y crónica: cambios coroideos observados con tomografía de coherencia óptica con imagen de profundidad mejorada

Fiorella María Facello Olmedo^{a-b}, Gerardo Ormaechea^a

^a *Clínica de ojos Córdoba, Córdoba, Argentina.*

^b *Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina.*

Recibido: 14 de diciembre de 2020.

Aceptado: 27 de abril de 2020.

Autor responsable

Dra. Fiorella María Facello Olmedo
Buenos Aires 1033
5000 Córdoba, Argentina.
+54 0351 468-3038
fiore_facello@hotmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2021; 14(2): 71-80.

Resumen

Objetivo: Analizar y comparar los cambios en el espesor coroideo a nivel foveal en pacientes con coriorretinopatía serosa central (CRSC) aguda y crónica, basados en mediciones realizadas con tomografía de coherencia óptica con imagen de profundidad mejorada (EDI-OCT) en comparación con controles pareados por edad.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo de casos y controles que incluyó pacientes con diagnóstico de CRSC aguda y crónica, evaluados entre mayo de 2018 y febrero de 2020 en la Clínica de Ojos Córdoba. Se seleccionó, además, un grupo control de 30 ojos de 30 pacientes sanos de la misma edad. En todos los pacientes se habían realizado mediciones del espesor coroideo con función EDI-OCT.

Resultados: Se evaluaron 72 ojos, de los cuales 32 presentaban CRSC aguda y 40 CRSC crónica. El espesor coroideo medio de los ojos con CRSC agudo y crónico fue 356,9 μm (DE=42,5) y 334,7 μm (DE=108,1) respectivamente, mientras que en los ojos control fue de 253 μm (DE=28,3). Los espesores coroideos medios de los ojos con CRSC, tanto agudas como crónicas, fueron significativamente mayores que en los ojos control ($p=0,0001$) pero no hubo diferencias significativas entre sí.

Conclusiones: Todos los ojos con CRSC, tanto la forma aguda como crónica, presentan un aumento en el espesor coroideo subfoveal comparados con ojos normales de la misma edad. EDI-OCT demostró ser una herramienta útil para evaluar el grosor coroideo.

Palabras clave: coriorretinopatía serosa central, coroides, tomografía de coherencia óptica.

Acute and chronic central serous chorioretinopathy: choroidal changes observed with enhanced depth imaging optical coherence tomography

Abstract

Objective: To analyze and compare changes in choroidal thickness at the foveal level in patients with acute and chronic central serous chorioretinopathy (CSC), based on measurements made with EDI-OCT technology, compared with age-matched controls.

Materials and methods: An observational, retrospective case-control study included patients diagnosed with acute and chronic CSC, evaluated between May 2018 and February 2020 at the Clínica de Ojos Córdoba. A control group of 30 eyes from 30 healthy patients of the same age was included. All patients had measurements of choroidal thickness with EDI-OCT function.

Results: A total of 72 eyes, of which 32 had acute CSC and 40 chronic CSC, were included. The mean choroidal thickness of the eyes with acute and chronic CSC was 356,9 μm (SD = 42,5) and 334,7 μm (SD = 108,1), respectively, while in control eyes it was 253 μm (SD = 28,3). The mean choroidal thicknesses of the eyes with CSC, both acute and chronic, were significantly greater than in the control eyes ($p=0,0001$), but there were no significant differences among them.

Conclusions: All eyes with CSC, both acute and chronic, present an increase in subfoveal choroidal thickness compared to normal eyes of the same age. EDI-OCT proved to be a useful tool to assess choroidal thickness.

Keywords: Central serous chorioretinopathy, chorioids, optical coherence tomography.

Coriorretinopatía serosa central aguda e crónica: alterações coroidais observadas com tomografia de coerência óptica com profundidade aumentada

Resumo

Objetivo: Analisar e comparar as alterações na espessura coroidal ao nível foveal em pacientes com coriorretinopatía serosa central (CRSC) aguda e crónica, com base em medidas feitas com tomografia de coerência óptica com profundidade aprimorada (EDI-OCT) em comparação com controles pareados por idade.

Materiais e métodos: Foi realizado um estudo observacional, retrospectivo de casos e controles, que incluiu pacientes com diagnóstico de CRSC aguda e crónica, avaliados entre maio de 2018 e fevereiro de 2020 na Clínica Oftalmológica Córdoba. Além disso, foi selecionado um grupo controle de 30 olhos de 30 pacientes saudáveis da mesma idade. Medidas de espessura coroidal com função EDI-OCT foram realizadas em todos os pacientes.

Resultados: foram avaliados 72 olhos, dos quais 32 apresentavam CRSC agudo e 40 CRSC crónico. A espessura coroidal média dos olhos com CRSC aguda e crónica foi de 356,9 μm (DP = 42,5) e 334,7 μm (DP = 108,1), respectivamente, enquanto nos olhos controle foi de 253 μm (DP = 28,3). As espessuras coroidais médias dos olhos com CRSC, tanto aguda como crónica, foram significativamente maiores do que nos olhos de controle ($p=0,0001$), mas não houve diferenças significativas entre eles.

Conclusões: Todos os olhos com CRSC, tanto aguda quanto crónica, apresentam aumento da espessura coroidal subfoveal em comparação com olhos normais da mesma idade. O EDI-OCT provou ser uma ferramenta útil para avaliar a espessura coroidal.

Palavras chave: coriorretinopatía serosa central, coróide, tomografia de coerência óptica.

Introducción

La coriorretinopatía serosa central (CRSC) es una enfermedad idiopática que se caracteriza

por un desprendimiento seroso localizado de la retina neurosensorial, a menudo asociado con una o más áreas de desprendimiento del epitelio pigmentario de la retina (EPR). Estos cambios se limitan con mayor frecuencia a la mácula produciendo síntomas visuales, como visión borrosa, metamorfopsia y escotoma central relativo¹. La CRSC es considerada la cuarta retinopatía no quirúrgica más común después de la degeneración macular relacionada con la edad, la retinopatía diabética y la oclusión de la vena retinal². Afecta con mayor frecuencia a hombres jóvenes entre los 20 y 45 años¹. En mujeres y en pacientes con CRSC crónica el pico etario de prevalencia tiende a ser más alto³⁻⁴. Se ha reportado afectación bilateral en hasta 40% de casos, aunque en el momento del diagnóstico la tasa es menor al 4%⁴⁻⁵.

Numerosos factores de riesgo han sido asociados con la CRSC. Varios estudios demostraron una asociación de niveles elevados de corticosteroides de origen endógeno y particularmente exógeno en pacientes con CRSC⁶. Otros factores de riesgo son el tipo de personalidad A, el estrés psicológico, el embarazo, la apnea obstructiva del sueño, la hipertensión y el uso de medicamentos psicofarmacológicos⁷.

La CRSC puede ocurrir en forma aguda o crónica. Aunque los episodios agudos se resuelven espontáneamente en 3 a 4 meses, del 20% al 50% de los ojos afectados pueden presentar más tarde una o más recurrencias⁸. Sin embargo, se sabe poco sobre los mecanismos que desencadenan las recurrencias y conducen a la forma crónica de la enfermedad. No existe consenso sobre el umbral de duración que diferencia la CRSC aguda de la crónica. La forma crónica de la enfermedad se caracteriza por la presencia de un desprendimiento de retina seroso, en general plano, con múltiples alteraciones a nivel del EPR, que algunos llaman "epiteliopatía retinal difusa"⁹⁻¹⁰, que lleva a una pérdida de agudeza visual de moderada a severa con disminución de la sensibilidad a la luz según el grado de daño de los segmentos externos de los fotorreceptores¹¹. La verdadera fisiopatología de la CRSC aún no se comprende totalmente, pero el progreso reciente en imágenes retinales ha proporcionado nuevos conocimientos y ha facilitado una evaluación más sólida del

papel desempeñado por la coroides en la CRSC. Muchos estudios que utilizaron angiografía con verde de indocianina (AVI) demuestran múltiples áreas de hiperpermeabilidad vascular coroidea, congestión vascular y dilatación venosa, lo que sugiere una alteración vascular coroidea generalizada en la CRSC¹²⁻¹⁴. La teoría actual de la fisiopatología de la CRSC propone que esta hiperpermeabilidad vascular coroidea produce un aumento de presión hidrostática a nivel coroideo que lleva a una ruptura mecánica del EPR permitiendo el paso del líquido al espacio subretinal¹⁴. Actualmente la tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT) es la modalidad de imagen primaria para el diagnóstico y seguimiento de la CRSC. El método de tomografía de coherencia óptica con imagen de profundidad mejorada (EDI-OCT) fue descrito por Spaide *et al* en 2008, basado en el principio de la interferometría para obtener imágenes de la coroides utilizando instrumentos SD-OCT convencionales y para evaluar la profundidad coroidea completa y medir el grosor coroideo en un rectángulo de 5 por 15 grados centrado en la fóvea¹⁵. Básicamente este método coloca el lente objetivo más cerca del ojo, de modo que la línea de retardo cero se enfoca en la retina para proporcionar imágenes coroides de mejor resolución. El promedio de imágenes, el seguimiento ocular, el escaneo de alta velocidad y el bajo ruido de moteado producen imágenes coroides de alta calidad por EDI-OCT. Desde entonces, utilizando ese método, muchos estudios informaron que la coroides en la región subfoveal en pacientes con CRSC es más gruesa en comparación con la coroides subfoveal en ojos de sujetos normales¹⁶⁻¹⁷. La formación de desprendimientos del EPR (DEP) parece estar estrechamente relacionada con la coroidopatía, ya que se localizan frecuentemente en áreas de anomalías vasculares coroides demostradas por OCT y AVI¹⁸. Pero un aspecto a considerar es que hay recientes estudios que han determinado que el espesor coroideo subfoveal normal está influenciado por la edad, el género y la etnia de la población estudiada¹⁹. A su vez no existen en la actualidad estudios publicados con datos regionales de Latinoamérica. Por lo anteriormente expresado, y ante la ausencia de estudios realizados

sobre estos aspectos en nuestra región, el objetivo del presente trabajo fue analizar y comparar los cambios en el espesor coroideo a nivel foveal en pacientes con CRSC agudo y crónico, basados en mediciones realizadas con tecnología EDI-OCT en comparación con controles pareados por edad.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de casos y controles donde se revisaron los registros médicos de pacientes con diagnóstico clínico de CRSC agudo o crónico en el período comprendido entre mayo de 2018 y febrero de 2020 en la Clínica de Ojos Córdoba (Córdoba, Argentina). Se incluyó un grupo control de 30 ojos de 30 pacientes sanos seleccionados de la base de datos en el mismo período, pareados por edad y sexo. El estudio se desarrolló conforme a lo establecido por la ley 9694/09 y se adhirió a los principios fijados en la Declaración de Helsinki. En todos los casos se preservó la confidencialidad de los datos personales de los pacientes incluidos en el estudio (Habeas data, Ley 25326/00). Se cumplió con la *Guía de buenas prácticas* de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Clínica de Ojos Córdoba.

Todos los pacientes tenían realizado un examen oftalmológico completo, incluido el control de agudeza visual mejor corregida (MAVC) con optotipo de Snellen, refractometría (autorrefractómetro POTEK/PRK-600, K6OI17A), biomicroscopía con lámpara de hendidura, examen de fondo de ojos dilatado y el estudio con SD-OCT (Cirrus, Carl Zeiss Meditec, Jena, Alemania). Con SD-OCT se analizó cuantitativamente la mácula midiendo su espesor central en micras. Las imágenes resultantes se visualizaron y midieron con el *software* proporcionado (versión 6.5.0.772). En la selección se incluyeron solo imágenes de calidad definida por la intensidad de señal de 7 o superior, índice determinado por el mismo aparato.

La variable principal del estudio fue el espesor coroideo, que se midió durante el período ya

mencionado con función EDI-OCT, determinado por la distancia vertical desde la cara externa de la línea hiperreflectiva correspondiente al EPR hasta la cara interna de la unión úveo-escleral a nivel subfoveal. Las imágenes fueron obtenidas y analizadas por el mismo operador.

Variables de estudio:

- Edad (en años)
- Sexo (femenino / masculino)
- Formas de presentación
- Mejor agudeza visual corregida (LogMAR)
- Espesor coroideo central (en micras)
- Espesor macular central (en micras)

Criterios de inclusión: hombres y mujeres con diagnóstico de CRSC aguda o crónica anteriormente definida, basado en resultados del examen de fondo de ojo y SD-OCT con imagen de presencia de líquido subretinal. Se definió como CRSC aguda a la presencia de líquido subretinal en OCT con antecedentes de síntomas menor a 4 meses sin evidencia de cronicidad en el examen clínico, y la CRSC crónica como líquido subretinal en la región foveal en OCT que persistió durante más de 4 meses o que presentó recurrencias.

Criterios de exclusión: antecedentes de enfermedades retinocoroideas, intervenciones vitreoretiniales como fotocoagulación con láser o inyecciones intravítreas, cirugía de catarata en los últimos 6 meses, hipercortisolismo endógeno, embarazo actual, errores de refracción mayores a 6 dioptrías, cualquier condición que pudiese alterar la vasculatura coroidea, incluyendo diabetes, hipertensión arterial y tratamientos con corticosteroides o sildenafil.

Análisis estadístico: se creó una base de datos tipo Excel que posteriormente se utilizó para el procesamiento estadístico. Se calcularon las medidas centrales y de dispersión (media, desvío estándar, rango) en el caso de las variables cuantitativas y las distribuciones absolutas y porcentuales en el caso de las variables cualitativas. Para la comparación entre grupos de pacientes se aplicó un análisis de ANOVA con un test de Bonferroni para la comparación de medias (previo análisis de normalidad con Shapiro-Wilks) y test de chi-cuadrado para la independencia de dos variables. En todos los casos se utilizó un

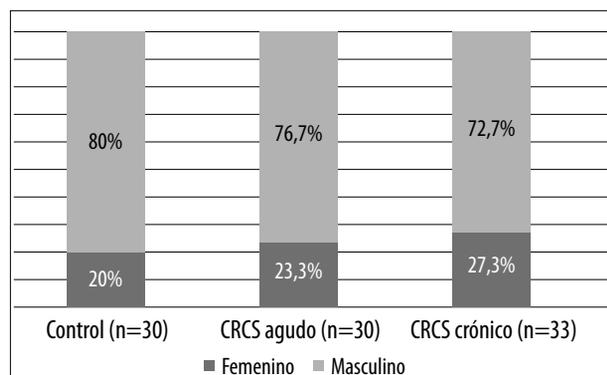


Figura 1. Distribución de la muestra según sexo y grupos ($p=0,7934$).

nivel de significancia de $p < 0,05$. Los procesamientos estadísticos se realizaron con el *software* estadístico InfoStat/L (versión 2020, FCA-UNC, Córdoba, Argentina).

Resultados

Se incluyó un total de 72 ojos de 63 pacientes con CRSC, de los cuales 32 presentaban CRSC aguda y 40 tenían CRSC crónica.

La edad media de los pacientes con CRSC fue de $43,5 \pm 10,9$ años (26-70). De los 63 pacientes, 47 eran de sexo masculino y 16 de sexo femenino.

Con respecto al grupo control, la edad media fue de $43,2 \pm 9,3$ años (25-61) y de los 30 pacientes, 24 eran masculinos y 6 femeninos. No se hallaron diferencias significativas en la edad y el sexo entre los subgrupos (fig. 1).

El 7% de los pacientes con CRSC aguda presentaron una afectación bilateral de la enfermedad, en comparación con el 21% de los pacientes con CRSC crónica, sin diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,0994$).

Los datos demográficos de los pacientes (edad, sexo, lateralidad), la MAVC y el error refractivo se resumen en la tabla 1, donde se puede ver que no se hallaron diferencias significativas en la lateralidad y en la MAVC.

El equivalente esférico medio de los ojos con CRSC aguda fue de $+0,01 \pm 1,45$ D y en los ojos con CRSC crónica de $+0,47 \pm 1,05$ D.

El 63,3% y el 60,6% de los pacientes con CRSC no presentaban enfermedades sistémicas asociadas en el grupo agudo y crónico respectivamente. En el resto de los pacientes se evidenciaron casos de trastornos de ansiedad en el 16,7% y 21,2% e hipotiroidismo en el 20,0% y 18,2% para los grupos agudo y crónico respectivamente, sin presentar diferencias significativas ($p=0,8974$).

Las formas de presentación de la enfermedad fueron similares en ambos grupos, siendo la más frecuente la disminución de la AV, seguida por la visualización de un escotoma central y menos fre-

Tabla 1. Datos demográficos, mejor agudeza visual corregida y error refractivo.

Variables	Control	CRSC agudo	CRSC crónico	p-valor
N° de ojos	30	32	40	
Género (%)				0,7934
Masculino	80,0%	76,7%	72,7%	
Femenino	20,0%	23,3%	27,3%	
Edad (años)	$43,2 \pm 9,3$	$40,9 \pm 9,9$	$47,0 \pm 10,3$	0,0527
Lateralidad (%)				0,0508
Derecho		65,6%	42,5%	
Izquierdo		34,4%	57,5%	
Error refractivo	$-0,08 \pm 0,72$	$+0,01 \pm 1,45$	$+0,47 \pm 1,05$	0,0856
MAVC (Log MAR)	0 ± 0	$0,23 \pm 0,17$	$0,30 \pm 0,23$	0,1286

CRSC: coriorretinopatía serosa central. MAVC: mejor agudeza visual corregida

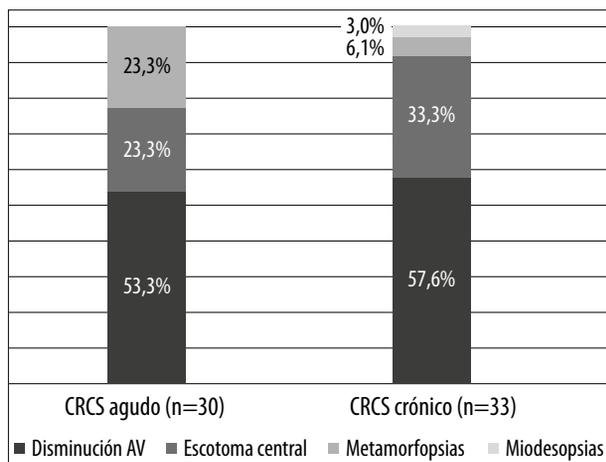


Figura 2. Formas de presentación según grupos ($p=0,1877$).

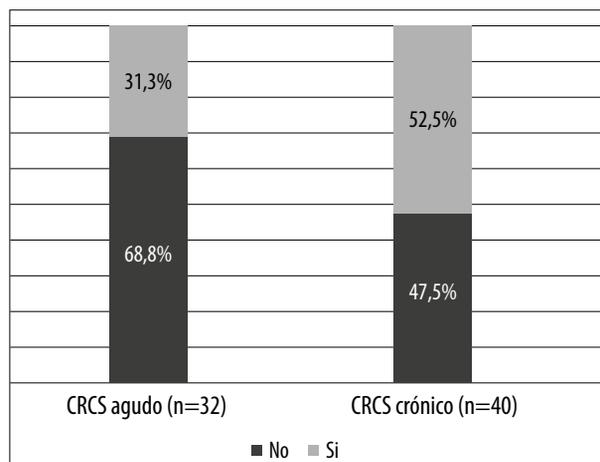


Figura 3. Desprendimiento del epitelio pigmentario según grupos ($p=0,0704$).

cuenta, las metamorfopsias. En el caso del grupo con CRSC crónica, el 3% de los pacientes debutó con miodesopsias (fig. 2).

No se excluyó ningún ojo debido a imágenes EDI-OCT de mala calidad. El espesor macular central medio de los ojos con CRSC aguda fue $401,4 \pm 115 \mu\text{m}$ y de los ojos con CRSC crónica, de $333,3 \pm 105,8 \mu\text{m}$, comparados con los ojos normales del grupo control que fue de $260,3 \pm 20,4 \mu\text{m}$. Se evidenciaron diferencias significativas entre los tres grupos ($p=0,0001$).

El espesor coroideo medio de todos los ojos con CRSC fue de $344,6 \pm 85,6 \mu\text{m}$. En cuanto a los ojos con CRSC agudo y crónico, de $356,9 \pm 42,5 \mu\text{m}$ y $334,7 \pm 108,1 \mu\text{m}$, respectivamente, mientras que en los ojos control fue de $253 \pm 28,3 \mu\text{m}$. Los espesores coroideos medios de los ojos con CRSC, tanto agudas como crónicas, fueron significativamente mayores que en los ojos control ($p=0,0001$), pero no hubo diferencias significativas entre sí (tabla 2).

Por último, no se hallaron diferencias significativas en la presencia de DEP entre los grupos agudos y crónicos, pero se observó un predominio en los ojos con CRSC crónicas con el 52,5% vs 31,3% (fig. 3).

Discusión

Es bien conocido el papel del SD-OCT como la modalidad de imagen para el estudio de la CRSC²⁰⁻²¹. Recientemente la tecnología EDI-OCT ha permitido la visualización en profundidad completa de la coroides mejorando el análisis morfológico de los vasos coroideos y las mediciones de su espesor. En algunos casos, al utilizar el EDI-OCT no es posible definir con claridad los bordes coroideo-esclerales, especialmente en pacientes con un grosor coroideo subfoveal superior a $500 \mu\text{m}$. Yamashita y colaboradores informaron que el 90,7% de los pacientes sanos estu-

Tabla 2. Estadísticas de espesor macular y coroideo central según grupos de pacientes.

	Control (n=30)	CRSC agudo (n=32)	CRSC crónico (n=40)	p-valor
Espesor central macular (μm)	$260,3 \pm 20,4$ (A)	$401,4 \pm 115$ (B)	$333,3 \pm 105,8$ (C)	0,0001
Espesor central coroideo (μm)	$253 \pm 28,3$ (A)	$356,9 \pm 42,5$ (B)	$334,7 \pm 108,1$ (B)	0,0001

Test de Bonferroni: medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

diados tenían un grosor coroideo medible cuando se examinaban con tres modalidades diferentes de SD-OCT (Heidelberg Spectralis-OCT, Cirrus HD-OCT y Topcon 3D OCT-1000 Mark II)²². Como se comentó anteriormente, en este estudio no se excluyó ningún ojo por imágenes EDI-OCT de mala calidad; sin embargo, en algunas imágenes fue necesario modificar el contraste que permitió detectar el borde coroideo-escleral, incluso en aquellos ojos con un grosor elevado (612 μm).

Una gran cantidad de estudios individuales respaldan la idea de que los hombres se ven afectados con mayor frecuencia que las mujeres³⁻⁴. Kitzmann y colaboradores llevaron a cabo el único estudio poblacional de cohortes y de casos y controles para determinar la epidemiología de la CRSC⁵. El estudio se realizó en el condado de Olmsted, Minnesota, documentó todos los casos nuevos de CRSC desde 1980 hasta 2002 e informó que la incidencia fue 6 veces mayor en hombres que en mujeres. En el presente estudio, la relación entre hombres y mujeres fue aproximadamente de 4:1 tanto en el grupo agudo como en el crónico. En la literatura la información varía entre 2:1 y 9:1^{10, 23}. Aún no hay una explicación plausible para este hecho. Coincidiendo con la bibliografía estudiada, a pesar de que no se encontró diferencia estadística en la distribución por edad entre los grupos agudo y crónico, hubo una tendencia entre los pacientes con la forma crónica de presentar mayor edad (47 años vs 40,9 años)^{4-5, 10}.

Aunque los pacientes suelen informar de las manifestaciones de la enfermedad en un solo ojo debido a la presencia de líquido subretinal macular, la CRSC se presenta a menudo como una afección bilateral. Kim *et al.* observaron un aumento del grosor coroideo en 30 ojos con CRSC unilateral no sólo en los ojos afectados sino también en los ojos compañeros asintomáticos comparados con ojos sanos²⁴. En una serie de casos retrospectivos de 229 pacientes con CRSC, el 32% de los ojos contrarios asintomáticos presentaba características angiográficas con fluoresceína que indicaban CRSC curado o subclínico, incluidos DEP, parches de EPR despigmentados o atróficos²⁵. En este estudio, la afectación bilateral de la enfermedad fue más frecuente en el grupo de pacientes crónicos con un 21% con respecto al 7% del grupo

agudo. Esto nos lleva a plantear que los casos unilaterales podrían convertirse en casos bilaterales durante el seguimiento a largo plazo y que estos hallazgos podrían reflejar que existe alguna fase “latente” subclínica de CRSC que puede preceder a su manifestación clínica. Además, la alteración de la retina de ambos ojos en pacientes con afectación unilateral también sugiere que CRSC puede ser un trastorno esencialmente bilateral o sistémico. Se demostró una diferencia significativa entre las medias de los espesores maculares centrales entre los tres grupos de estudio. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Hanumunthadu y colaboradores tras utilizar el equipo de OCT Spectralis, con un grosor macular medio en la fóvea en ojos con CRSC aguda y crónica de $331,3 \pm 155,8 \mu\text{m}$ y $265,7 \pm 136,7 \mu\text{m}$, respectivamente, mientras que en los ojos de control fue de $223,4 \pm 45,2 \mu\text{m}$ ²⁶. Sin embargo, en este caso el grosor macular en los ojos de CRSC crónica no difirió significativamente de los ojos control. El resultado de las mediciones realizadas con EDI-OCT en el espesor coroideo subfoveal de los pacientes normales en este estudio fue $253 \pm 28,3 \mu\text{m}$. Este valor es similar a los resultados de estudios anteriores como el de Maruko *et al.* que informaron un grosor coroideo de $248 \pm 71 \mu\text{m}$ ²⁷ y Kim YT *et al.* que fue de $266,80 \pm 55,45 \mu\text{m}$ ²⁴. Ambos autores utilizaron OCT Spectralis con la técnica EDI para realizar las mediciones. Sin embargo, es muy importante y necesario destacar el estudio poblacional publicado por Song *et al.* donde tras haber analizado casi 2800 ojos sanos de personas mayores a 50 años en China, India y Malasia, encontraron diferencias asociadas a la edad, género y etnia¹⁹. Dentro de sus hallazgos describieron que el espesor coroideo subfoveal en ojos sanos y condiciones fisiológicas fue menor a mayor edad en mujeres con mayor largo axial. Ante la ausencia de estudios epidemiológicos sobre este aspecto en Argentina y a nivel regional, se resalta la importancia de los datos aportados en el presente estudio, que se espera puedan ser de utilidad para futuros reportes latinoamericanos, que puedan profundizar sobre la existencia de posibles diferencias poblacionales en condiciones de normalidad y ante patologías como la CRSC. Los valores del grosor coroideo medio subfoveal en la forma aguda ($356,9 \pm 42,5 \mu\text{m}$) no difirieron de

los de la crónica ($334,7 \pm 108,1 \mu\text{m}$). Sin embargo, ambos indicadores fueron significativamente más altos que los datos que se obtuvieron en el grupo de pacientes sanos de la misma edad ($253 \pm 28,3 \mu\text{m}$). Estos resultados concuerdan con investigaciones previas sobre el aumento del grosor coroideo en ojos con CRSC. Utilizando EDI-OCT, Imamura y colaboradores informaron que la media del espesor coroideo medido en 28 ojos con CRSC fue de $505 \pm 124 \mu\text{m}$ en comparación con $287 \pm 76 \mu\text{m}$ en individuos normales¹⁶; Maruko *et al* evidenciaron un grosor coroideo de $344 \pm 112 \mu\text{m}$ en la CRSC aguda y de $360 \pm 123 \mu\text{m}$ en la CRSC crónica²⁷. Utilizando OCT de *fuentes de barrido*, Ferrara *et al* informaron que el grosor coroideo medio era de $351 \pm 84 \mu\text{m}$ en ojos con CRSC crónica¹⁸. Lehmann *et al* encontraron un grosor coroideo de $443 \mu\text{m}$ en la CRSC aguda y de $475 \mu\text{m}$ en la crónica con EDI-OCT (Spectralis)²⁸. Utilizando Topcon 3D-1000, Kim *et al* evidenciaron en sujetos normales un espesor coroideo de $241,97 \pm 66,37 \mu\text{m}$ y en pacientes con CRSC de $367,81 \pm 105,56 \mu\text{m}$, pero no detectaron diferencias significativas en el grosor coroideo medio entre CRSC agudos y crónicos²⁹. No está claro si la coroides es más gruesa en la CRSC crónica que en la aguda. Hamzah y colaboradores afirman esta asociación³⁰ a partir de estudios experimentales llevados a cabo por Negi y Marmor³¹, donde demostraron que el daño focal, como el producido por la fotocoagulación, parece facilitar el movimiento del agua desde el espacio subretinal. De esta forma, el daño extenso del EPR en el área macular observado en la CRSC crónica parecería corresponder a defectos de ventana que sugiere una reabsorción ligeramente más rápida que en la CRSC aguda y, por lo tanto, el líquido subretinal fluye presumiblemente hacia la coroides causando su engrosamiento por la acumulación de líquido. Sin embargo, aún existen discrepancias entre los informes que se debe en parte a la inconsistencia de la definición de CRSC crónica descripta anteriormente.

Primero Gass y luego Fujimoto *et al* describieron el concepto de la participación del EPR en la CRSC^{14, 32}. Estudios publicados confirman la observación de múltiples DEP en OCT en pacientes con CRSC. Yang y colaboradores describieron un DEP caracterizado por una elevación del EPR

en forma de cúpula con la membrana de Bruch subyacente que fue detectado en el 53% de los ojos con CRSC³³. Ferrara y colaboradores evidenciaron DEP en todos los ojos de los pacientes con CRSC crónica¹⁸. El estudio actual de hecho confirma morfológicamente la existencia de DEP tanto en los ojos con CRSC aguda como crónica y muestra que éste es un hallazgo frecuente en la enfermedad. Las imágenes de SD-OCT documentaron DEP en más de la mitad (52,5%) de los ojos con CRSC crónica, a diferencia de los pacientes con CRSC aguda, donde se evidenció DEP en el 31,3% de los ojos. Los DEP siempre estaban ubicados dentro o en el borde del desprendimiento de retina sensorial, pero no todos los desprendimientos tenían DEP subyacentes. Esto coincide con lo observado por Van Velthoven *et al* quienes identificaron mayor frecuencia de DEP en la CRSC crónica en una serie de 38 ojos con diagnóstico clínico de CRSC y se observó tanto dentro como fuera del área del líquido subretinal³⁴.

Montero y Ruiz-Monero han informado que las protuberancias de EPR fueron ubicadas exactamente donde apareció la fuga de fluoresceína visto por angiofluoresceinografía³⁵. Como se mencionó, la formación de DEP parece estar estrechamente asociada con la coroidopatía; sin embargo, aún no se sabe con certeza si la epitelopatía y la coroidopatía resultan de un factor patogénico común o si la coroides anormal induce una epitelopatía secundaria que a su vez permite el paso de líquido al espacio subretinal.

Actualmente no existe un *software* con segmentación automatizada disponible para medir el espesor coroideo, por lo tanto todas las identificaciones de la membrana de Bruch y el borde escleral interno se realizaron manualmente. Esta fue la principal limitación del estudio. Otro obstáculo es que existen factores que no se tuvieron en cuenta y que pueden modificar el grosor coroideo como la edad, la longitud axial, el error refractivo, el tabaquismo, el grosor corneal central y el ritmo circadiano³⁶⁻³⁸.

No se han empleado investigaciones como AVI para medir la hiperpermeabilidad vascular corioidea. De hecho, una correlación entre el parámetro estructural, es decir, el espesor coroideo y los parámetros funcionales (fuga en AVI) es

una dirección en la que esta investigación puede crecer. Otra vía para ampliar esta pesquisa es un seguimiento a largo plazo de los pacientes para medir el patrón de grosor coroideo con el tiempo.

No queda claro si el engrosamiento coroideo puede representar la actividad de la CRSC. Se espera que estudios adicionales con un mayor seguimiento longitudinal revelen una relación entre los cambios tomográficos y la actividad de la enfermedad. Si este es el caso, la evaluación del grosor coroideo puede resultar un indicador clínico útil para el diagnóstico y seguimiento de la CRSC.

Conclusión

Mediante este estudio se pudieron obtener datos estadísticos sobre la CRSC en la población estudiada. Se puede concluir que la incidencia es 4 veces mayor en hombres que en mujeres, tanto en el grupo agudo como en el crónico y que la afección bilateral de la enfermedad es más frecuente en la forma crónica, como así también la presencia de DEP.

En relación con el objetivo propuesto de analizar y comparar los cambios en el espesor coroideo en la CRSC aguda y crónica, se llegó a la conclusión de que todos los ojos con CRSC, tanto la forma aguda como crónica, tienen un aumento en el espesor coroideo subfoveal comparados con ojos normales de la misma edad sin presentar diferencias significativas entre sí.

La tomografía de coherencia óptica de dominio espectral con imagen de profundidad mejorada demostró ser una herramienta útil para evaluar el grosor coroideo. Es un método seguro y reproducible que puede ofrecer un nuevo enfoque para el diagnóstico y comprensión de la fisiopatología en pacientes con CRSC.

Referencias

1. Agarwal A. *Gass' Atlas of macular diseases*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012, p. 66-91.
2. Wang M, Munch IC, Hasler PW *et al*. Central serous chorioretinopathy. *Acta Ophthalmol* 2008; 86: 126-145.
3. Wang M, Sander B, la Cour M, Larsen M. Clinical characteristics of subretinal deposits in central serous chorioretinopathy. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83: 691-696.
4. Gäckle HC, Lang GE, Freissler KA, Lang GK. [Central serous chorioretinopathy. Clinical, fluorescein angiography and demographic aspects]. *Ophthalmologie* 1998; 95: 529-533.
5. Kitzmann AS, Pulido JS, Diehl NN *et al*. The incidence of central serous chorioretinopathy in Olmsted County, Minnesota, 1980-2002. *Ophthalmology* 2008; 115: 169-173.
6. Garg SP, Dada T, Talwar D, Biswas NR. Endogenous cortisol profile in patients with central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 962-964.
7. Liew G, Quin G, Gillies M, Fraser-Bell S. Central serous chorioretinopathy: a review of epidemiology and pathophysiology. *Clin Exp Ophthalmol* 2013; 41: 201-214.
8. Ozkaya A, Alkin Z, Ozveren M *et al*. The time of resolution and the rate of recurrence in acute central serous chorioretinopathy following spontaneous resolution and low-fluence photodynamic therapy: a case-control study. *Eye (Lond)* 2016; 30: 1005-1010.
9. Yannuzzi LA, Slakter JS, Kaufman SR, Gupta K. Laser treatment of diffuse retinal pigment epitheliopathy. *Eur J Ophthalmol* 1992; 2: 103-114.
10. Spaide RF, Campeas L, Haas A *et al*. Central serous chorioretinopathy in younger and older adults. *Ophthalmology* 1996; 103: 2070-2079.
11. Piccolino Cardillo F, Rigault de la Longrais R, Ravera G *et al*. The foveal photoreceptor layer and visual acuity loss in central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2005; 139: 87-99.
12. Guyer DR, Yannuzzi LA, Slakter JS *et al*. Digital indocyanine green videoangiography of central serous chorioretinopathy. *Arch Ophthalmol* 1994; 112: 1057-1062.
13. Prünke C, Flammer J. Choroidal capillary and venous congestion in central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1996; 121: 26-34.
14. Fujimoto H, Gomi F, Wakabayashi T *et al*. Morphologic changes in acute central serous chorioretinopathy evaluated by fourier-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2008; 115: 1494-1500.

15. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008; 146: 496-500.
16. Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2009; 29: 1469-1473.
17. Yang L, Jonas JB, Wei W. Optical coherence tomography-assisted enhanced depth imaging of central serous chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013; 54: 4659-4665.
18. Ferrara D, Mohler KJ, Waheed N *et al.* En face enhanced-depth swept-source optical coherence tomography features of chronic central serous chorioretinopathy. *Ophthalmology* 2014; 121: 719-726.
19. Song Y, Tham YC, Chong C *et al.* Patterns and determinants of choroidal thickness in a multiethnic Asian population: the Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *Ophthalmol Retina* 2021; 5: 458-467.
20. Kampmpeter B, Jonas JB. Central serous chorioretinopathy imaged by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 742-743.
21. Iida T, Hagimura N, Sato T, Kishi S. Evaluation of central serous chorioretinopathy with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2000; 129: 16-20.
22. Yamashita T, Yamashita T, Shirasawa M *et al.* Repeatability and reproducibility of subfoveal choroidal thickness in normal eyes of Japanese using different SD-OCT devices. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53: 1102-1107.
23. Spitznas M, Huke J. Number, shape, and topography of leakage points in acute type I central serous retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1987; 225: 437-440.
24. Kim YT, Kang SW, Bai KH. Choroidal thickness in both eyes of patients with unilaterally active central serous chorioretinopathy. *Eye (Lond)* 2011; 25: 1635-1640.
25. Bujarborua D, Chatterjee S, Choudhury A *et al.* Fluorescein angiographic features of asymptomatic eyes in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2005; 25: 422-429.
26. Hanumunthadu D, van Dijk EHC, Dumpala S *et al.* Evaluation of choroidal layer thickness in central serous chorioretinopathy. *J Ophthalmic Vis Res* 2019; 14: 164-170.
27. Maruko I, Iida T, Sugano Y *et al.* Subfoveal choroidal thickness in fellow eyes of patients with central serous chorioretinopathy. *Retina* 2011; 31: 1603-1608.
28. Lehmann M, Wolff B, Vasseur V *et al.* Retinal and choroidal changes observed with 'En face' enhanced-depth imaging OCT in central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 1181-1186.
29. Kim SW, Oh J, Kwon SS *et al.* Comparison of choroidal thickness among patients with healthy eyes, early age-related maculopathy, neovascular age-related macular degeneration, central serous chorioretinopathy, and polypoidal choroidal vasculopathy. *Retina* 2011; 31: 1904-1911.
30. Hamzah F, Shinojima A, Mori R, Yuzawa M. Choroidal thickness measurement by enhanced depth imaging and swept-source optical coherence tomography in central serous chorioretinopathy. *BMC Ophthalmol* 2014; 14: 145.
31. Negi A, Marmor MF. Experimental serous retinal detachment and focal pigment epithelial damage. *Arch Ophthalmol* 1984; 102: 445-449.
32. Gass JD. Pathogenesis of disciform detachment of the neuroepithelium: II. Idiopathic central serous choroidopathy. *Am J Ophthalmol* 1967; 63: 587-615.
33. Yang L, Jonas JB, Wei W. Optical coherence tomography-assisted enhanced depth imaging of central serous chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013; 54: 4659-4665.
34. Van Velthoven MEJ, Verbraak FD, Garcia PM *et al.* Evaluation of central serous retinopathy with en face optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol* 2005; 89: 1483-1488.
35. Montero JA, Ruiz-Moreno JM. Optical coherence tomography characterisation of idiopathic central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol* 2005; 89: 562-564.
36. Fujiwara T, Imamura Y, Margolis R *et al.* Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2009; 148: 445-450.
37. Ikuno Y, Kawaguchi K, Nouchi T, Yasuno Y. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010; 51: 2173-2176.
38. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol* 2009; 147: 811-815.

Evaluación de la dispersión de la luz en ojos miopes con lentes fásicas de colámero a largo plazo

Franco Daponte, Adriana Chirinos, Pablo L. Daponte

Centro de Salud Visual Integral Dr. Daponte, Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 5 de abril de 2021.

Aprobado: 19 de abril de 2021.

Autor responsable

Dr. Pablo L. Daponte

Montañeses 2726

(C1428AQT) Buenos Aires, Argentina.

+54 9 4782 4667

pablodaponte@icloud.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)

2021; 14(2): 81-89.

Resumen

Objetivo: Evaluar la dispersión de luz intraocular en miopes operados con lentes fásicas de cámara posterior y su utilidad para detectar la aparición de cataratas.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de una serie de casos, incluyendo pacientes evaluados en el 2020, operados entre 2011-2016 con implantes de lentes ICL. Parámetros principales: índice objetivo de dispersión de luz (OSI, medido con el HD Analyzer), *vault*, agudeza visual, equivalente esférico y desarrollo de cataratas. También se analizaron diferencias entre ICL implantadas en los años 2011-2013 y 2014-2016 (modelos sin y con agujero central respectivamente).

Resultados: Se incluyeron 54 ojos de 27 pacientes con $34,2 \pm 5,2$ años que no desarrollaron cataratas. El OSI fue inferior a 3 en 43 ojos, entre 3 a 4 en 10 ojos y fue de 4,2 en 1 ojo. *Vault*: rango de 164 a 1000 μm con un valor medio mayor en el grupo de lentes sin agujero central ($551,4 \pm 31,7 \mu\text{m}$, $p=0,006$), con mayor equivalente esférico preoperatorio ($-10,97 \pm 0,75$ vs. $-8,56 \pm 0,64$ D, $p=0,01$) y mayor edad al momento de la cirugía ($36 \pm 0,8$ vs. $32,5 \pm 1$ años, $p=0,01$) que en el grupo de ICL con agujero central. La agudeza visual sin corrección obtenida fue de $0,1 \pm 0,1$ LogMAR.

Conclusiones: Los ojos miopes con lentes ICL presentaron un OSI inferior a 3 en la mayoría de los casos sin la aparición de cataratas, con un seguimiento de 4 a 9 años y logrando buenos resultados visuales.

Palabras clave: miopía, lentes fásicas, ICL, calidad visual, *scattering*, dispersión de luz, OSI.

Conflictos de interés: ninguno.

Long-term evaluation of light scattering in myopic eyes with collamer phakic lens

Abstract

Objective: To evaluate intraocular light scatter in myopic patients operated with posterior chamber phakic lens in order to assess cataract development.

Materials and methods: A retrospective case series study was performed including patients evaluated in 2020, operated between 2011-2016 with ICL lens. Main outcomes were: objective scattering index (OSI, as measured with HD Analyzer device) vault, visual acuity, spherical equivalent and cataracts development. Differences between ICL implanted in 2011-2013 and 2014-2016 years (models “without” and “with” central port respectively) were also evaluated.

Results: A total of 54 eyes from 27 patients of 34.2 ± 5.2 years old were included. Cataracts were not developed. OSI was lower than 3 in 43 eyes, in 10 eyes were between 3 to 4, and OSI in 1 eye was 4.2. The vault range was between 164 to 1000 μm , higher in lens without a central port ($551.4 \pm 31.7 \mu\text{m}$, $p=0.006$). In the same group (ICL model without a central port) the preoperative spherical equivalent was higher (-10.97 ± 0.75 vs -8.56 ± 0.64 D; $p: 0.01$) and also the patient's age at the time of surgery (36 ± 0.8 vs 32.5 ± 1 years old; $p: 0.01$) comparing results with the other ICL model (with central port). The uncorrected visual acuity was 0.1 ± 0.1 LogMAR.

Conclusions: Most of the myopic eyes with ICL lens showed OSI values lower than 3, without cataracts development, with a follow-up of 4 to 9 years, achieving good visual outcomes.

Keywords: myopia; phakic intraocular lens; ICL; visual quality; scattering; OSI.

Avaliação da dispersão de luz em olhos míopes com lentes fáticas de colâmero de longo prazo

Resumo

Objetivo: Avaliar o espalhamento da luz intraocular em pacientes míopes operados com lentes fáticas

de câmara posterior e sua utilidade para detectar o aparecimento de cataratas.

Materiais e métodos: Foi realizado um estudo retrospectivo de uma série de casos, incluindo pacientes avaliados em 2020, operados entre 2011-2016 com implantes com lentes ICL. Parâmetros principais: índice de espalhamento de luz objetivo (OSI, medido com o HD Analyzer), abóbada, acuidade visual, equivalente esférico e desenvolvimento de catarata. Também foram analisadas as diferenças entre as ICL implantadas nos anos 2011-2013 e 2014-2016 (modelos sem e com furo central respectivamente).

Resultados: Foram incluídos 54 olhos de 27 pacientes com idade de $34,2 \pm 5,2$ anos que não desenvolveram catarata. O OSI foi inferior a 3 em 43 olhos, entre 3 e 4 em 10 olhos e foi de 4,2 em 1 olho. *Vault:* faixa de 164 a 1000 μm com maior valor médio no grupo de lentes sem orifício central ($551,4 \pm 31,7 \mu\text{m}$, $p=0,006$), com maior equivalente esférico pré-operatório ($-10,97 \pm 0,75$ vs. $-8,56 \pm 0,64$ D, $p=0,01$), e mais velho no momento da cirurgia ($36 \pm 0,8$ vs. $32,5 \pm 1$ ano, $p=0,01$) do que no grupo ICL com orifício central. A acuidade visual não corrigida obtida foi de $0,1 \pm 0,1$ LogMAR.

Conclusões: Os olhos míopes com lentes ICL apresentaram OSI menor que 3 na maioria dos casos sem aparecimento de catarata, com seguimento de 4 a 9 anos e obtendo bons resultados visuais.

Palavras chave: miopia, lentes fáticas, ICL, qualidade visual, *scattering*, espalhamento, OSI.

Introducción

La opción de implantar una lente intraocular con la preservación del cristalino (lentes fáticas) en la cámara posterior es un procedimiento que se ofrece a quienes los métodos queratorrefractivos o lensectomías claras no estén recomendados¹⁻³. Su utilización está en aumento porque han demostrado eficacia y seguridad²⁻⁶, incluso con 10 años de seguimiento⁷. Sin embargo, la complicación que frecuentemente ha determinado la necesidad de explantar estas lentes sigue siendo la aparición de cataratas⁸⁻⁹.

Las aberraciones ópticas y la dispersión de la luz o *scattering* (su término en inglés) podrán

afectar tanto la calidad como la capacidad visual¹⁰⁻¹¹. El *scattering* puede evaluarse con una técnica de “doble paso” que parte de una fuente de luz puntual producida por un rayo láser cuya imagen se forma sobre la retina¹²⁻¹³. Al reflejarse en la retina, la luz cruza dos veces el medio ocular y se analiza el tamaño y la forma del punto de luz reflejado, suministrando información acerca de la calidad óptica del ojo¹². Con esta técnica se pueden medir parámetros como el “índice objetivo de la difusión de luz” (OSI, por sus siglas en inglés) y la “función de transferencia de modulación” que brindan información de la calidad visual¹¹⁻¹⁵.

Para evaluar el desarrollo de cataratas en pacientes con lentes fáquicas se utilizan generalmente métodos subjetivos mediante la observación del cristalino en la lámpara de hendidura, aunque hay estudios que postulan que el OSI es un parámetro objetivo de utilidad para determinar incluso la posible necesidad de aconsejar la cirugía de cataratas¹⁶.

Si bien muchos autores evaluaron la calidad visual con lentes fáquicas¹⁷⁻²² no hemos encontrado trabajos que evalúen el OSI a largo plazo como potencial indicador de la aparición de cataratas. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar el OSI en pacientes miopes operados con lentes fáquicas de cámara posterior a largo plazo y estimar la aparición de cataratas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo no randomizado de una serie de casos en pacientes operados con lentes fáquicas de cámara posterior en una clínica oftalmológica privada de la ciudad de Buenos Aires y que asistieron para su control durante el año 2020. Los investigadores participantes adherieron a la Declaración de Helsinki y el protocolo del estudio fue evaluado y aprobado por el departamento de docencia e investigación del Centro Integral de Salud Visual. Todos los pacientes fueron informados del objetivo del estudio y de que sus datos serían utilizados con fines educativos y científicos, resguardando su

identidad y en todos los casos se obtuvo el consentimiento informado por escrito.

Se revisaron las historias clínicas electrónicas de los pacientes atendidos entre enero a diciembre de 2020 y se incluyeron sólo aquellos pacientes que habían sido operados por miopía entre enero de 2011 y diciembre de 2016 (al menos 4 años de seguimiento) con lentes *implantable collamer lens* (ICL) de la empresa STAAR® Surgical (California, Estados Unidos), modelos V4b y V4c (EVO) cuyas características ya han sido publicadas^{2-4,6-9}. En los pacientes operados hasta 2013 inclusive, se colocó un modelo de ICL que no tenía agujero central y se les hacía una iridotomía periférica de 1 mm de diámetro (Nd:YAG láser) localizada “a hora 1” o “a hora 11” una semana antes de la cirugía. En los pacientes operados desde 2014 en adelante se colocó el modelo actual de la lente, con agujero central para facilitar la circulación del humor acuoso y no se les realizó iridotomía.

Se excluyeron los ojos con antecedentes de algún otro tipo de cirugía refractiva (corneal o intraocular), astigmatismos irregulares o sospecha/diagnóstico de ectasia corneal, ojos con patologías retinales, maculopatías y/o antecedentes de cirugía vitreoretinal, diagnóstico de glaucoma o hipertensión ocular, uveítis, leucomas corneales, pacientes con síndromes de ojo seco severos y/o pacientes usuarios de lentes de contacto.

Los parámetros que se evaluaron fueron:

- Agudeza visual sin y con corrección tomada con la cartilla de Snellen y expresada en escala del mínimo ángulo de resolución logarítmica (LogMAR).
- Equivalente esférico mediante datos obtenidos por refracción bajo cicloplejía con un auto-refractómetro (Huvitz HRK 7000, Gyeonggi, Corea).
- Exploración en lámpara de hendidura para valorar la transparencia de los medios ópticos, evaluar el cristalino y descartar la aparición de cataratas.
- Estudio de microscopía especular (Konan Specular Microscope NSP-9900; Konan Medical Inc, Nishinomiya, Japón) para medir la densidad de células endoteliales.

Tabla 1. Aspectos demográficos y valores de los parámetros evaluados en el año 2020 en relación con el año de implantación de las lentes fáquicas de cámara posterior en 54 ojos.

Año de cirugía	Edad actual (años)	Presión intraocular (mmHg)	Vault (μm)	OSI	Densidad endotelial (cel/mm ²)
2016 (n=10)	30,6 \pm 4,5 (27-38)	13,9 \pm 2,3 (10-17)	380 \pm 142,2 (192-629)	1,5 \pm 0,5 (0,7-2,5)	2901,6 \pm 167,9 (2667-3125)
2015 (n=10)	30,6 \pm 3,3 (26-35)	12,4 \pm 2,8 (10-17)	494,5 \pm 158,4 (288-808)	1,5 \pm 1,1 (0,3-3,6)	2865,3 \pm 125,6 (2668-3058)
2014 (n=8)	37,5 \pm 5,9 (32-46)	13,6 \pm 2,6 (10-18)	387,1 \pm 185,1 (164-708)	2,2 \pm 0,8 (1,3-3,3)	2721,6 \pm 204,1 (2456-3049)
2013 (n=8)	35 \pm 1,7 (33-37)	13,1 \pm 2,1 (11-17)	504,8 \pm 158,8 (288-715)	2,4 \pm 0,8 (1,5-3,8)	2865,6 \pm 164,3 (2604-3086)
2012 (n=10)	37 \pm 7,7 (31-48)	13,8 \pm 2,4 (11-17)	417,1 \pm 79,7 (384-589)	2,6 \pm 0,8 (1,5-3,7)	2750,5 \pm 99,4 (2639-2882)
2011 (n=8)	37,2 \pm 2,5 (34-40)	13,1 \pm 1,8 (11-17)	674,6 \pm 185,4 (452-1000)	2,1 \pm 1,3 (0,5-4,2)	2681,1 \pm 112,3 (2538-2882)

n: número de ojos. OSI: *Objective scattering index* (índice objetivo de dispersión de luz).

- Tomografía de coherencia óptica de segmento anterior (OCT-SA; Cirrus 5000, Carl Zeiss, Heidelberg, Alemania) para medir el “vault” de la lente, que es la distancia entre la cara posterior del ICL y la superficie anterior de la cápsula anterior del cristalino.
- Calidad visual objetiva, evaluada mediante un sistema de doble paso (HD Analyzer, Visiometrics SL, Cerdanyola, España). En este estudio, el procedimiento de medición se realizó para cada ojo sin corrección óptica, para lo cual se fijó la pupila artificial del equipo de 4,0 mm y se realizaron tres mediciones por cada ojo anotando su promedio.
- Otras evaluaciones realizadas fueron la topografía corneal, presión intraocular (tonometría de Goldmann), la valoración del polo posterior (para descartar patologías retinales). También se revisaron y evaluaron registros de complicaciones intra y/o postoperatorias hasta el último control.

Los pacientes tuvieron un seguimiento a las 24 horas, a la semana, al mes, a los 6 meses y luego de forma anual. Para el presente estudio los parámetros a evaluar fueron los datos del preoperatorio y los valores obtenidos en 2020, armando grupos según el año de la cirugía, pero también se realizó una división en dos grupos, acorde a si habían

sido implantados con lentes ICL “SIN o CON” agujero central. Como características de los procedimientos quirúrgicos, todas fueron realizadas por el mismo cirujano (P.L.D) mediante apertura escleral valvulada a nivel temporal de 2,8 mm de tamaño y utilizando sustancia viscoelástica (metilcelulosa al 1%) antes de inyectar la lente. Posteriormente se extrajo la metilcelulosa y se realizó lavado de la cámara anterior para finalmente efectuar el cierre conjuntival por contrapresión con electrocauterio.

Los datos se procesaron utilizando el programa XLMiner Analysis ToolPak, realizando una evaluación estadística descriptiva donde las variables paramétricas fueron expresadas como *media*, *desvío estándar* y *rango*. La comparación de medias entre grupos se realizó mediante el análisis de la varianza (ANOVA) considerando a una diferencia estadísticamente significativa a $p < 0,05$.

Resultados

Se evaluaron 54 ojos de 27 pacientes (13 hombres y 14 mujeres) con una edad media de 34,2 \pm 5,2 años (26-48). En la tabla 1 se describen los datos demográficos y de los parámetros principales evaluados acorde con los años en los cuales los

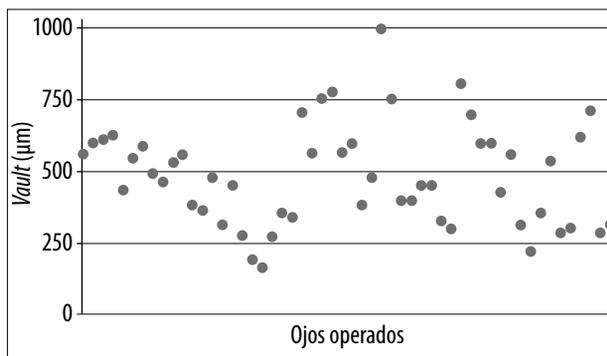


Figura 1. Vault de la lente fájica EVO Visial ICL.

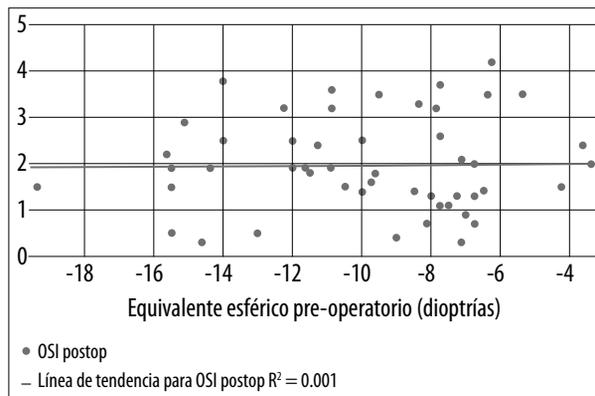


Figura 2. Gráfica de correlación entre los valores obtenidos del índice objetivo de difusión (OSI) postoperatorio y el equivalente esférico prequirúrgico.

Tabla 2. Datos de visión y refracción (preoperatorias y al año 2020) en relación con el año de implantación de las lentes fájicas de cámara posterior ICL.

Año de cirugía	Equivalente esférico (D)		Agudeza visual (logMAR)	
	Preoperatorio	Actual	Preoperatorio con corrección	Actual sin corrección
2016	-7,9 ± 3,1 (-14,6 a -4,2)	0,18 ± 0,3 (-0,7 a 0,2)	0,16 ± 0,13 (0-0,4)	0,12 ± 0,08 (0-0,2)
2015	-7,7 ± 2,7 (-12,2 a -3,6)	-0,01 ± 0,2 (-0,3 a 0,5)	0,12 ± 0,10 (0-0,0)	0,07 ± 0,11 (0-0,3)
2014	-10,7 ± 3,3 (-15,5 a -7,7)	-0,25 ± 0,2 (-0,5 a 0,0)	0,21 ± 0,16 (0-0,5)	0,11 ± 0,08 (0-0,2)
2013	-11,3 ± 4,2 (-19,4 a -6,2)	-0,40 ± 0,5 (-1,7 a 0,0)	0,26 ± 0,21 (0,1-0,6)	0,09 ± 0,14 (0-0,4)
2012	-9,9 ± 3,6 (-15,5 a -3,3)	-0,07 ± 0,5 (-0,8 a 0,6)	0,23 ± 0,13 (0,1-0,4)	0,10 ± 0,10 (0-0,3)
2011	-12 ± 3,2 (-15,6 a -7,2)	0,04 ± 0,7 (-1,2 a 0,8)	0,23 ± 0,12 (0-0,4)	0,15 ± 0,18 (0-0,5)

D: dioptrías. logMAR: escala del mínimo ángulo de resolución logarítmica.

pacientes fueron operados. No hubo complicaciones intraoperatorias o postoperatorias hasta el control de 2020 y en ningún caso se detectó la aparición de cataratas en la exploración biomicroscópica.

El vault en los distintos grupos se encontró en un rango general de valores de entre 164 µm a 1000 µm (tabla 1), con tres casos mayores a 750 µm y con otros tres menores a 250 µm, al analizar toda la serie (fig. 1). Asimismo, la densidad de células endoteliales se encontró dentro del rango de normalidad (rango de 2538 a 3125 células/mm²).

En la tabla 1 se observan los resultados del OSI obtenidos para cada grupo y en la figura 2 se aprecia la dispersión de toda la serie de ojos en relación con el equivalente esférico preoperatorio con una baja correlación (R²: 0,001). Del total, 10 ojos presentaron valores de OSI de entre 3 a 4 y un ojo con un valor mayor a 4, caso operado en 2011 (tabla 1). Con valores de entre 2 a 3 se encontraron 10 ojos, 25 ojos entre 1 a 2 y 8 ojos con valores de OSI de 0,3 a 1. En la tabla 2 se observan datos de la disminución postoperatorio-

Tabla 3. Comparación de parámetros entre grupos de ojos con lentes fásicas entre ICL “SIN y CON” agujero central.

Parámetros evaluados	CON agujero	SIN agujero	<i>p</i>
Edad (años)	32,5 ± 1,0 (26 - 46)	36 ± 0,8 (31 a 48)	0,01
Equivalente esférico preoperatorio (D)	-8,56 ± 0,64 (-1,2 a 0,8)	-10,97 ± 0,75 (-1,2 a 0,8)	0,01
Equivalente esférico postoperatorio (D)	-0,13 ± 0,04 (-0,75 a 0,5)	-0,14 ± 0,11 (-1,75 a 0,87)	0,90
Agudeza visual s/c postoperatorio (LogMAR)	0,1 ± 0,01 (0,0 a 0,3)	0,1 ± 0,02 (0,0 a 0,5)	0,91
OSI	1,73 ± 0,9 (0,3 a 3,6)	2,23 ± 0,2 (0,5 a 4,2)	0,06
Vault (µm)	425,3 ± 31,6 (164 - 808)	551,4 ± 31,7 (288 - 1000)	0,006
Densidad endotelial (cel/mm²)	2834,2 ± 33,4 (2456 - 3125)	2773,4 ± 27,9 (2538 a 3086)	0,17
PIO (mmHg)	13,1 ± 0,4 (10 - 18)	13,7 ± 0,4 (11 - 17)	0,40

D: dioptrías. s/c: sin corrección. OSI: índice objetivo de dispersión de luz.

ria del equivalente esférico y de la mejoría en la agudeza visual.

En la tabla 3 se presenta la comparación entre lentes ICL “sin y con” agujero central (operados desde 2011 a 2013 y desde 2014 a 2016 respectivamente). De estos resultados se destaca que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en tres parámetros: la edad, que fue menor en el grupo operado con el nuevo modelo de la lente, el equivalente esférico preoperatorio, mayor en el grupo operado con lentes SIN agujero central y en el *vault* obtenido, mayor en el grupo de ojos que tuvieron lentes CON agujero central. El resto de los parámetros no tuvieron diferencias estadísticamente significativas, aunque el valor medio de OSI fue mayor en el grupo SIN agujero central, de mayor edad media.

Discusión

En el presente trabajo se evaluaron parámetros objetivos de seguridad, calidad visual y eficacia en 54 ojos con implante de lentes fásicas ICL

con un rango de seguimiento de 4 a 9 años. No se registraron complicaciones intra o postoperatorias, la presión intraocular se mantuvo estable con una densidad de células endoteliales dentro de los límites normales en todos los ojos y no se desarrollaron cataratas. Acerca de este punto se agrega el carácter original del presente trabajo, en el que se evaluó la dispersión de la luz mediante una técnica objetiva, donde se encontró que en 11 casos el OSI estaba en valores superiores a 3 y en el resto de los ojos se mantuvo en valores inferiores a 2. En cuanto a la eficacia refractiva y visual, en todos los casos se obtuvo una disminución del equivalente esférico preoperatorio con un incremento en la agudeza visual sin corrección. Se compararon también los resultados de los ojos operados con el modelo anterior y el actual de la lente (sin y con agujero central respectivamente), se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el equivalente esférico preoperatorio y la edad —que fueron mayores— y en el *vault*, que fue menor en el grupo más antiguo.

Dentro de las funciones visuales importantes en la vida diaria, más allá de la agudeza visual,

está el *scattering* o dispersión de la luz que puede ser evaluado de forma objetiva con el equipo HD Analyzer, el que aporta datos objetivos sobre la calidad óptica del globo ocular, cuyo funcionamiento, eficacia y reproducción ya han sido confirmados previamente^{12-14, 23-25}. En el presente trabajo nos hemos centrado en evaluar específicamente un índice en relación con la dispersión de la luz llamado OSI¹²⁻¹⁴, que a su vez otros autores han identificado como un buen parámetro en la detección objetiva de cataratas¹⁶.

Se ha descrito que valores de OSI hasta 1,0 se observan en ojos con poca dispersión de luz y buena calidad visual. Si hay una leve alteración de la calidad visual, el OSI está entre 1,0 a 3,0, mientras que si es mayor a 3,0 expresa una severa alteración de la calidad visual (cataratas avanzadas)^{11, 13}. Miao y colaboradores evaluaron el OSI con un aparato similar en una población de 274 ojos miopes altos con una edad media de 25,73 años y encontraron que ante mayor valor de OSI, menor agudeza visual, incluso corregida²⁵. También determinaron que el OSI era significativamente mayor en los ojos miopes con equivalentes esféricos mayores a 6 dioptrías y encontraron un coeficiente de correlación negativo (de -0.42) al comparar el equivalente esférico con el OSI, destacando que los ojos con miopía alta tuvieron menor calidad óptica asociada con un mayor nivel de *scattering* intraocular²⁵.

Sin embargo, en nuestra serie no encontramos una correlación en estos parámetros y aunque los valores de OSI fueron mayores en los ojos operados entre 2011 y 2013, con el modelo antiguo de la lente, con mayor tiempo de seguimiento y en pacientes con miopía más elevada, no encontramos una diferencia estadísticamente significativa. Pero los ojos estudiados en este trabajo fueron implantados con una lente fáquica y nuestra población tuvo una edad media general de 34,2 años, casi 10 años mayor que la población estudiada por Miao y colaboradores, quienes además evaluaron ojos no operados²⁵. La diferencia de edades puede implicar que, aunque los pacientes no tuvieran ni hubieran desarrollado cataratas en nuestra serie, sus cristalinios (acorde con su edad) podrían estar afectando en parte al índice

de OSI obtenido en nuestros resultados, más allá del equivalente esférico preoperatorio y de que la agudeza visual obtenida no fuera afectada. Posiblemente hubiera sido interesante tomar otro parámetro para comparar, como la visión de contrastes y el aspecto de la percepción de halos, y la influencia o no del agujero central del modelo actual. Pero son parámetros que en todo caso se deberán evaluar en un nuevo diseño de estudio.

Igualmente, interpretamos que el OSI obtenido en la población estudiada ha sido bueno, ya que los resultados visuales fueron muy buenos, teniendo en cuenta que muchos ojos ganaron líneas de visión. Los buenos resultados de agudeza visual sin corrección alcanzados, con un valor medio de toda la serie de 0,1 logMAR, son similares a los resultados reportados por Pjano y colaboradores²⁶ o García de la Rosa y colaboradores²⁷, pero mejores que lo encontrado por Kamiya y colaboradores en una extensa serie³. Como dato de seguridad, la presión intraocular se mantuvo estable —como publicaron otros autores²⁸⁻³⁰— incluso sin diferencias entre el modelo de ICL anterior y el actual.

El vault obtenido fluctuó en toda la serie en un rango limitado entre 164 μm y 1000 μm . Los valores bajos expresan mayor cercanía entre el cristalino y la lente con el consecuente riesgo de que en el futuro, con los cambios fisiológicos del cristalino, ambas estructuras puedan tocarse y se generen cataratas. A su vez, los valores altos del *vault* que expresan lejanía del cristalino implican indirectamente mayor cercanía al endotelio corneal con la posibilidad de que en el tiempo eso afecte a las células endoteliales. Igualmente, entre 4 a 9 años de seguimiento postoperatorio, ninguno de los pacientes presentó alteraciones corneales o de cristalino. Como dato contradictorio, en nuestra serie encontramos que en el grupo con mayor tiempo de seguimiento y edad media, el *vault* fue mayor que en el otro grupo estudiado, que fueron pacientes con las ICL actuales con agujero central. Recientemente fue publicado un interesante trabajo que estudiaba el *vault* de lentes ICL ante cambios de luminosidad y otro método objetivo para evaluar el cristalino, concluyendo que el nuevo diseño de la lente con agujero cen-

tral tiene un efecto preventivo para el desarrollo de cataratas y remarcando la importancia de considerar las características dinámicas del *vault*³⁰.

En el presente trabajo se obtuvieron buenos resultados con ambas lentes, pero el número de casos en los diferentes grupos de seguimiento fue bajo. Además, no se consideraron los diámetros de las lentes implantadas, la profundidad de cámara anterior y los cambios dinámicos del *vault*, datos que podrían aportar más información. Cabe destacar que para valorar la aparición de cataratas periféricas, el OSI posiblemente no podría detectar cambios, por lo cual la exploración en lámpara de hendidura sigue siendo fundamental en el control postoperatorio. Pero se destaca el tiempo de seguimiento y el aporte de haber evaluado el OSI como un complemento objetivo para la evaluación del cristalino.

Conclusiones

La dispersión de la luz expresada mediante el OSI se mantuvo en la mayoría de los casos en buenos valores y no se desarrollaron cataratas en ojos miopes con implantes de lentes fásicas de cámara posterior, EVO ICL, que tuvieron entre 4 y 9 años de seguimiento. La presión intraocular y el recuento endotelial se mantuvieron dentro de los parámetros normales, logrando buenos resultados visuales y refractivos.

Serán necesarios estudios con mayor tiempo de seguimiento para evaluar la utilidad del OSI para el seguimiento y detección del desarrollo de cataratas en pacientes con implantes de lentes fásicas ICL.

Referencias

1. Barsam A, Allan BDS. Excimer laser refractive surgery versus phakic intraocular lenses for the correction of moderate to high myopia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; (6):CD007679.
2. Packer M. The implantable collamer lens with a central port: review of the literature. *Clin Ophthalmol* 2018; 12: 2427-2438.
3. Kamiya K, Shimizu K, Igarashi A *et al*. Posterior chamber phakic intraocular lens implantation: comparative, multicentre study in 351 eyes with low-to-moderate or high myopia. *Br J Ophthalmol* 2018; 102: 177-181.
4. Shimizu K, Kamiya K, Igarashi A, Kobashi H. Long-term comparison of posterior chamber phakic intraocular lens with and without a central hole (hole ICL and conventional ICL) implantation for moderate to high myopia and myopic astigmatism: consort-compliant article. *Medicine (Baltimore)* 2016; 95: e3270.
5. González-López F, Bilbao-Calabuig R. Lentes intraoculares fásicas: adaptándose a los cambios. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2020; 95: 157-158.
6. Martínez-Plaza E, López-Miguel A, Holgueras *et al*. Lentes intraoculares fásicas: recientes avances e innovaciones. *Arch Soc Esp Ophthalmol* 2020; 95: 178-187.
7. Choi JH, Lim DH, Nam SW *et al*. Ten-year clinical outcomes after implantation of a posterior chamber phakic intraocular lens for myopia. *J Cataract Refract Surg* 2019; 45: 1555-1561.
8. Tang Y, Ye J. Phakic Posterior chamber intraocular lens with a central hole in treating patients with moderate to high myopia: a meta-analysis. *J Ophthalmol* 2019; 2019: 9496326.
9. Montés-Micó R, Ruiz-Mesa R, Rodríguez-Prats JL, Tañá-Rivero P. Posterior-chamber phakic implantable collamer lenses with a central port: a review. *Acta Ophthalmol* 2020; 10.1111/aos.14599.
10. Applegate RA, Marsack JD, Ramos R, Sarver EJ. Interaction between aberrations to improve or reduce visual performance. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29: 1487-1495.
11. Lombardo M, Lombardo G. Wave aberration of human eyes and new descriptors of image optical quality and visual performance. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36: 313-331.
12. Artal P, Benito A, Pérez GM *et al*. An objective scatter index based on double-pass retinal images of a point source to classify cataracts. *PLoS One* 2011; 6:e16823.
13. Kobashi H, Kamiya K, Yanome K *et al*. Longitudinal assessment of optical quality and intraocular scattering using the double-pass instrument in normal eyes and eyes with short tear breakup time. *PLoS One* 2013; 8: e82427.

14. Gouvea L, Waring GO 4th, Brundrett A *et al.* Objective assessment of optical quality in dry eye disease using a double-pass imaging system. *Clin Ophthalmol* 2019; 13: 1991-1996.
15. Zafar AB, Chu RC, Bishara MN *et al.* Objective quantification of image quality and optical scatter before and after Nd:YAG capsulotomy using a double-pass technique. *Clin Ophthalmol* 2020; 14: 1403-1411.
16. Hwang JS, Lee YP, Bae SH *et al.* Utility of the optical quality analysis system for decision-making in cataract surgery. *BMC Ophthalmol* 2018; 18: 231.
17. Domínguez-Vicent A, Ferrer-Blasco T, Pérez-Vives C *et al.* Optical quality comparison between 2 collagen copolymer posterior chamber phakic intraocular lens designs. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 1268-1278.
18. Qin Q, Wu Z, Bao L *et al.* Evaluation of visual quality after EVO-ICL implantation for hypermyopia: an observational study. *Medicine (Baltimore)* 2019; 98: e17677.
19. Qin Q, Bao L, Yang L *et al.* Comparison of visual quality after EVO-ICL implantation and SMILE to select the appropriate surgical method for high myopia. *BMC Ophthalmol* 2019; 19: 21.
20. Park MJ, Jeon HM, Lee KH, Han SY. Comparison of postoperative optical quality according to the degree of decentering of V4c implantable collamer lens. *Int J Ophthalmol* 2017; 10: 619-623.
21. Kamiya K, Shimizu K, Saito A *et al.* Comparison of optical quality and intraocular scattering after posterior chamber phakic intraocular lens with and without a central hole (hole ICL and conventional ICL) implantation using the double-pass instrument. *PLoS One* 2013; 8: e66846.
22. He T, Zhu Y, Zhou J. Optical quality after posterior chamber Phakic implantation of an intraocular Lens with a central hole (V4c implantable Collamer Lens) under different lighting conditions. *BMC Ophthalmol* 2020; 20: 82.
23. Díaz-Doutón F, Benito A, Pujol J *et al.* Comparison of the retinal image quality with a Hartmann-Shack wavefront sensor and a double-pass instrument. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: 1710-1716.
24. Ondategui JC, Vilaseca M, Arjona M *et al.* Optical quality after myopic photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis: comparison using a double-pass system. *J Cataract Refract Surg* 2012; 38: 16-27.
25. Miao H, Tian M, He L *et al.* Objective optical quality and intraocular scattering in myopic adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014; 55: 5582-5587.
26. Pjano MA, Pidro A, Biscevic A *et al.* Refractive outcomes of posterior chamber phakic intraocular lens implantation for correction of myopia and myopic astigmatism. *Med Arch* 2017; 71: 93-96.
27. García de la Rosa G, Olivo-Payne A, Serna-Ojeda JC *et al.* Anterior segment optical coherence tomography angle and vault analysis after toric and non-toric implantable collamer lens V4c implantation in patients with high myopia. *Br J Ophthalmol* 2018; 102: 544-548.
28. Alfonso JF, Lisa C, Fernández-Vega Cueto L *et al.* Clinical outcomes after implantation of a posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lens with a central hole for myopic correction. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39: 915-921.
29. Lisa C, Naveiras M, Alfonso-Bartolozzi B *et al.* Posterior chamber collagen copolymer phakic intraocular lens with a central hole to correct myopia: one-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 1153-1159.
30. González-López F, Bouza-Miguens C, Tejerina *et al.* Long-term assessment of crystalline lens transparency in eyes implanted with a central-hole phakic collamer lens developing low postoperative vault. *J Cataract Refract Surg* 2021; 47: 204-210.

Biometría en ojos nanofáltmicos

Soledad Barlatey^{a-b}, Robert Graciano Díaz^a, Mariana Takane Imay^a, Ma. Cristina González González^a

^a Servicio de Ecografía Ocular, Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana, Ciudad de México, México.

^b GO Oftalmología, Rosario, Argentina.

Recibido: 22 de febrero de 2021.

Aprobado: 22 de abril de 2021.

Autor responsable

Dra. Soledad Barlatey

Instituto de Oftalmología "Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP"

Chimalpopoca 14

Colonia Obrera, Delegación Cuahutemoc

CP 06800 Ciudad de México, México.

+52 55 5442-1700

soledadbarlatey@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)

2021; 14(2): 90-95.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Resumen

Objetivo: Evaluar la relación entre diversos parámetros de los segmentos anterior y posterior en ojos con catarata y longitudes axiales menores a 21.0 mm.

Método: Estudio observacional y prospectivo de una serie de casos. Durante el período de abril a septiembre de 2018 se registraron los parámetros biométricos de sujetos sometidos a un examen ecográfico como parte de su rutina prequirúrgica (cirugía de cataratas) con longitudes axiales menores a 21.0 mm. Los parámetros del segmento anterior (profundidad de cámara anterior, grosor del cristalino) y del segmento posterior (profundidad de cámara vítrea) fueron medidos con biómetro ultrasónico Ocuscan RxP (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, Estados Unidos).

Resultados: El estudio incluyó 18 ojos de 13 pacientes (4 hombres, 9 mujeres). La longitud axial media fue de 20.45 ± 1.71 mm (19.27-20.98 mm). La profundidad de cámara anterior media fue de 2.27 ± 0.97 mm (1.87-2.84 mm). El grosor del cristalino medio fue de 4.97 ± 0.82 mm (4.46-5.28 mm). La profundidad de cámara vítrea media fue de 13.21 ± 1.71 mm (12.26-13.97 mm). La edad media de los pacientes fue de 60.33 ± 34 años (45-79 años).

Conclusiones: Las medidas encontradas de grosor del cristalino, profundidad de cámara anterior y profundidad de cámara posterior han sido diferentes a lo reportado en ojos con longitudes axiales normales. El grosor del cristalino cataratoso mostró valores mayores a los de una persona con longitudes axiales normales.

Palabras clave: nanofaltmos, longitud axial, profundidad de cámara anterior, grosor cristaliniano.

Biometry in nanophthalmic eyes

Abstract

Background: To assess the relationship between different parameters of anterior and posterior segments in eyes with cataract and axial lengths less than 21.0 mm.

Methods: Observational and prospective study of a case series. During the period from April to September 2018, the biometric parameters of subjects undergoing an ultrasound examination were recorded as part of their presurgical routine (cataract surgery) with axial lengths less than 21.0 mm. The parameters of the anterior segment (anterior chamber depth, lens thickness) and the posterior segment (vitreous chamber depth) were measured with the Ocuscan RxP ultrasonic biometer (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, USA).

Results: The study included 18 eyes of 13 patients (4 men, 9 women). Mean axial length was 20.45 ± 1.71 mm (19.27-20.98 mm). Mean anterior chamber depth was 2.27 ± 0.97 mm (1.87-2.84 mm). Mean lens thickness was 4.97 ± 0.82 mm (4.46-5.28 mm). Mean vitreous chamber depth was 13.21 ± 1.71 mm (12.26-13.97 mm). Mean age of the patients was 60.33 ± 34 years (45-79 years).

Conclusions: The measurements found for lens thickness, anterior chamber depth and posterior chamber depth have been different from those reported in eyes with normal axial length. The lens thickness of the cataractous lens showed values higher than those of a person with normal axial length.

Key words: nanophthalmos, axial length, anterior chamber depth, lens thickness.

Biometria em olhos nanofáltmicos

Resumo

Objetivo: Avaliar a relação entre vários parâmetros dos segmentos anterior e posterior em olhos com catarata e comprimentos axiais menores que 21,0 mm.

Método: Estudo observacional e prospectivo de uma série de casos. Durante o período de abril a setembro de 2018, os parâmetros biométricos dos indivíduos submetidos a um exame de ultrassom foram registrados como parte de sua rotina pré-ci-

rúrgica (cirurgia de catarata) com comprimentos axiais menores que 21,0 mm. Os parâmetros do segmento anterior (profundidade da câmara anterior, espessura da lente) e do segmento posterior (profundidade da câmara vítrea) foram medidos com um biômetro ultrassônico Ocuscan RxP (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, EUA).

Resultados: O estudo incluiu 18 olhos de 13 pacientes (4 homens, 9 mulheres). O comprimento axial médio foi de $20,45 \pm 1,71$ mm (19,27-20,98 mm). A profundidade média da câmara anterior foi de $2,27 \pm 0,97$ mm (1,87-2,84 mm). A espessura média da lente foi de $4,97 \pm 0,82$ mm (4,46-5,28 mm). A profundidade média da câmara vítrea foi de $13,21 \pm 1,71$ mm (12,26-13,97 mm). A média de idade dos pacientes foi de $60,33 \pm 34$ anos (45-79 anos).

Conclusões: As medidas encontradas de espessura cristalina, profundidade da câmara anterior e profundidade da câmara posterior são diferentes das relatadas em outras compressões axiais normais. A espessura da lente da catarata mostra valores maiores do que os de um peso com compressão axial normal.

Palavras chave: nanofthalmia, compressão axial, profundidade da câmara anterior, espessura da lente.

Introducción

Según los estudios de Hoffer y colaboradores, en ojos fáquicos con longitudes axiales (LA) normales (22.0 a 24.5 mm) la profundidad de cámara anterior (PCA) mide 3.24 ± 0.44 mm¹ y el grosor del cristalino (GC) cataratoso promedio es de 4.63 mm². Los mismos autores han demostrado que el grosor del cristalino con cataratas aumenta y la profundidad de la cámara anterior disminuye con la edad².

El nanofthalmos es uno de los fenotipos clínicos de microftalmos simple donde los segmentos anterior y posterior del globo ocular no alcanzan un tamaño normal³.

No hay consenso sobre el criterio diagnóstico de nanofthalmos⁴. Wu y colaboradores consideran una LA menor a 21.0 mm, un grosor de la pared escleral posterior mayor a 1,7 mm, un diámetro

corneal menor a 11.0 mm, una cámara anterior poco profunda e hipermetropía alta⁵. Yalvac y colaboradores toman las mismas características (con una LA definida inferior a 20.5 mm) como criterio diagnóstico pero agregan una relación grosor cristalino/ ojo alta⁶.

En algunos pacientes con nanofthalmos puede observarse un aumento del grosor coroideo, pliegues maculares y anomalías en la zona avascular foveal. La hipermetropía alta suele verse como el primer síntoma de nanofthalmos en la infancia y a menudo se acompaña de complicaciones como glaucoma de ángulo cerrado y síndrome de derrame uveal en la edad adulta, que reduce aún más la visión⁷.

El objetivo de este trabajo ha sido describir los valores encontrados entre diversos parámetros del segmento anterior y posterior de pacientes con LA menores a 21.0 mm.

Materiales y método

El Comité de Ética en Investigación y Bioseguridad del Instituto de Oftalmología “Conde de Valenciana” de la Ciudad de México aprobó este estudio observacional y prospectivo de serie de casos adhiriendo a las normas de la Declaración de Helsinki.

Las adquisiciones se realizaron durante el período abril-septiembre de 2018. Los sujetos fueron evaluados en el Servicio de Ecografía del Instituto de Oftalmología como parte de su rutina previa a cirugía de cataratas. Todos los operadores (SB, MTI, RGD) contaban con el mismo nivel de entrenamiento. Se definió como criterio para diagnosticar nanofthalmos LA corta (menor de 21.0 mm), cámara anterior estrecha y relación grosor cristalino/ ojo alta. Se incluyeron por lo tanto a todos los ojos nanofáltmicos medidos en el período especificado.

Las mediciones de LA, PCA, GC y profundidad de cámara vítrea (PCV) fueron realizadas en modo automático con el biómetro ultrasónico Ocuscan RxP (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, Estados Unidos) y se registró el valor promedio de tres mediciones. Se utilizó la técnica de inmersión para evitar el aplanamiento corneal

y obtener resultados comparables a la biometría óptica. El biómetro ultrasónico mide córnea-membrana limitante interna (MLI). Para el estudio, LA fue definida desde cara anterior de córnea hasta MLI, PCA desde la cara anterior de la córnea hasta la cara anterior del cristalino, GC definido por sus dos caras, biconvexo, detrás del iris y PCV desde cara posterior del cristalino hasta MLI.

El análisis estadístico descriptivo se realizó utilizando un paquete de *software* disponible comercialmente SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* versión 19, Chicago, Illinois, Estados Unidos), describiendo las variables paramétricas en valor medio, desvío estándar y rango.

Resultados

Se analizaron 18 ojos de 13 pacientes (4 hombres, 9 mujeres) con LA menores a 21.0 mm. La edad media fue de 60.33 ± 34 años (rango 45-79 años).

La LA media fue de 20.45 ± 1.71 mm (19.27-20.98 mm). La PCA media fue de 2.27 ± 0.97 mm (1.87-2.84 mm). El GC medio 4.97 ± 0.82 mm (4.46-5.28 mm). La PCV media fue de 13.21 ± 1.71 mm (12.26-13.97 mm).

Las tabla 1 muestra la información demográfica y los parámetros biométricos. La figura 1 muestra el histograma de frecuencias en la distribución de LA, PCA, GC y PCV.

Discusión

En nuestro trabajo, la PCA promedio fue de 2.27 ± 0.97 mm, un valor por debajo de los 3.12 ± 0.46 mm encontrados en un trabajo previo de los mismos autores sobre población mexicana con diagnóstico de cataratas⁸ y de los 3.24 ± 0.44 mm considerados normales según las observaciones de Hoffer¹.

Sabemos que el cristalino crece a lo largo de la vida por la adición regular de fibras⁹ y que el aumento del GC a través del tiempo es posible a expensas de una disminución de la PCA y de la PCV. La mayoría de los parámetros geométricos

Tabla 1. Características demográficas del paciente, longitud axial (LAX), profundidad de cámara anterior (PCA), grosor cristalino y profundidad de cámara vítrea (PCV).

Caso	Sexo	Edad	Ojo	LAX	PCA	GC	PCV
1	F	45	OD	19,56	2,01	5,15	12,39
			OI	19,27	2,04	4,99	12,26
2	F	47	OD	19,97	2,20	5,17	12,61
			OI	19,28	1,87	4,96	12,46
3	F	54	OI	19,70	2,84	4,53	12,33
4	F	54	OI	20,77	2,30	4,55	13,94
5	M	55	OD	20,57	2,27	5,28	13,01
6	F	59	OI	20,98	1,92	5,17	13,90
7	F	67	OD	20,48	2,13	5,12	13,22
			OI	20,39	2,23	4,89	13,28
8	M	66	OI	20,95	2,72	5,19	13,07
9	F	69	OD	20,62	2,21	4,99	13,44
			OI	20,81	2,13	4,73	13,97
10	F	78	OI	20,95	2,17	5,07	13,71
11	F	79	OD	20,98	2,64	4,46	13,88
12	F	58	OI	20,96	2,36	4,99	13,61
13	M	61	OD	20,95	2,17	5,05	13,73

OD: ojo derecho. OI: ojo izquierdo. LAX: longitud axial. PCA: profundidad de cámara anterior. GC: grosor cristalino. PCV: profundidad de cámara vítrea.

del cristalino muestran un comportamiento bifásico con un cambio rápido antes de los 10 a 20 años y un crecimiento lineal más lento a partir de entonces¹⁰.

El GC medido en ojos nanofáltmicos fue de 4.97 ± 0.82 mm, valor promedio por encima de los 4.63 mm esperables en ojos cataratosos según un estudio del mismo autor². Este valor se encuentra también por encima de los 4.47 mm encontrados en el mencionado estudio sobre población mexicana e incluso superior a los valores promedio encontrados en grupos de edad mayores de 80 años⁸.

Shoji y colaboradores evaluaron 96 ojos sanos mediante SS-OCT de segmento anterior y demostraron que la forma del cristalino cambia en respuesta a diferentes estímulos de acomodación y longitudes axiales. Sus resultados revelaron que la LA se asoció con la forma del cristalino siendo

ésta más gruesa en ojos cortos¹¹. Esto sugiere que las fibras cristalinas se depositan en mayor cantidad en los ojos nanofáltmicos dando como consecuencia un cristalino de mayor grosor al esperable por la edad, modificando en consecuencia las mediciones de PCA y PCV.

En el paciente con un ojo anatómicamente pequeño, el error de refracción suele ser la hipermetropía. En casos de catarata avanzada puede presentar un error refractivo mínimo o incluso cierto grado de miopía si ha habido un cambio miópico debido a la escleritis nuclear avanzada¹².

Un estudio sobre cirugía de cataratas en pacientes con nanofaltmos realizado por Day y colaboradores mostró que el riesgo de complicaciones aumentaba con la presión intraocular preoperatoria anormal y la LA más corta¹³. Los pacientes con nanofaltmos y LA de menos de 20.0 mm se asociaron con un riesgo mucho mayor

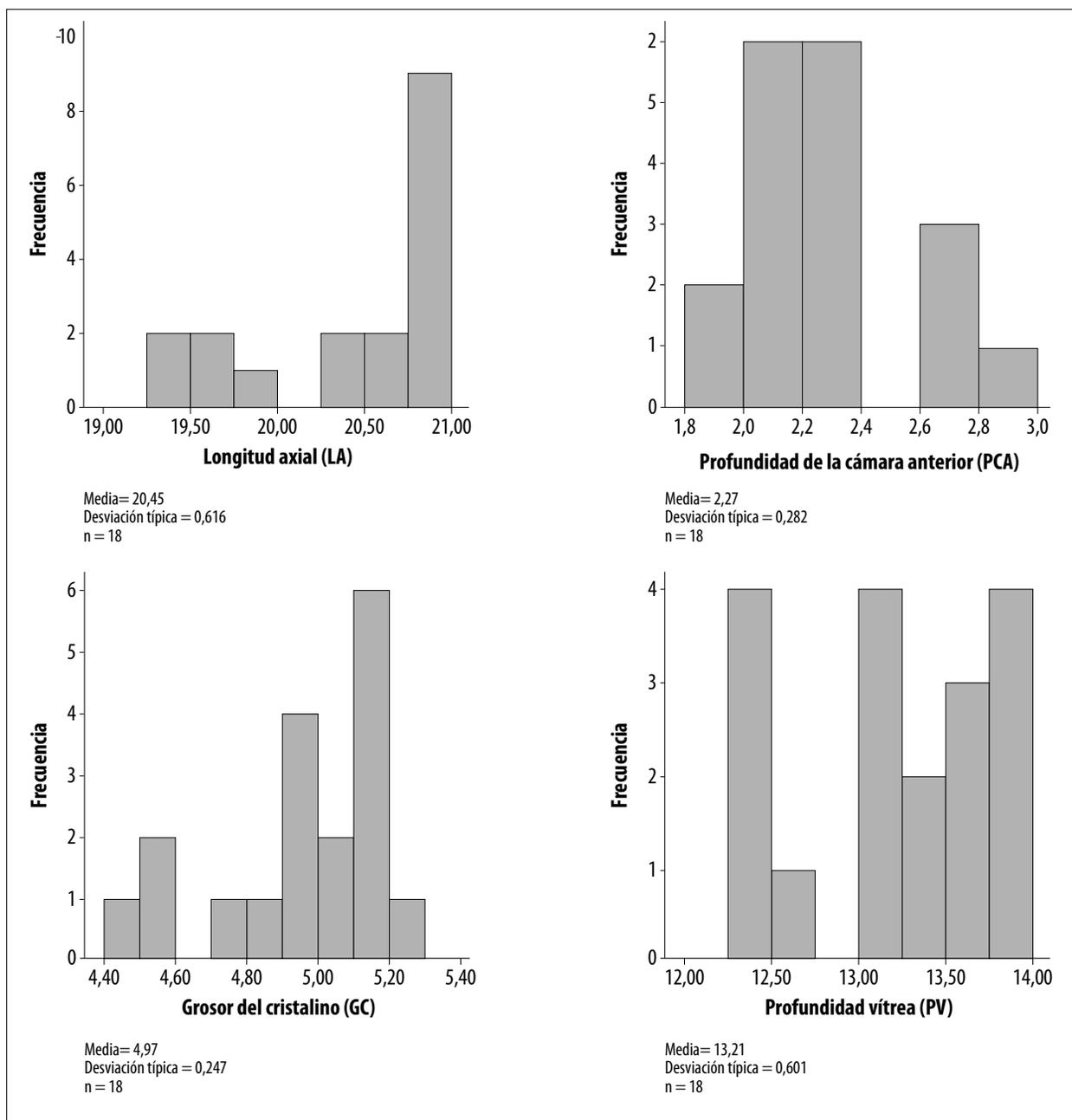


Figura 1. Distribución de frecuencia de longitud axial (A), profundidad de cámara anterior (B), grosor de cristalino (C) y profundidad de cámara vítrea (D) en 18 ojos nanofáltmicos.

de complicaciones (riesgo 15 a 21 veces mayor) que los pacientes con LA de más de 20.0 mm. La dehiscencia zonular intraoperatoria también puede encontrarse con más frecuencia en estos ojos¹⁴. Además, una menor PCA condiciona un alto riesgo de hipertensión ocular y glaucoma.

Otra consideración importante es el tamaño relativo de la cámara anterior en comparación con la LA. Los cálculos de la potencia de la lente intraocular tienden a ser más precisos en un ojo corto con una cámara anterior proporcionalmente pequeña que en un ojo con una cámara

anterior profunda. Holladay y colaboradores mostraron que aproximadamente el 20% de los ojos con LA corta tenía un segmento anterior pequeño y se clasificaron como nanofálmicos¹⁵⁻¹⁶. El 80% restante de los ojos con LA corta tenían un tamaño normal del segmento anterior.

Los valores de PCV también fueron menores en este grupo de pacientes respecto de los valores considerados normales para la población adulta. Se cree que el nanofálmico ocurre por una detención del desarrollo en las primeras etapas de la embriogénesis y que existiría una fuerte base genética en su presentación⁴.

Estudios posteriores —sobre la base de una mayor cantidad de pacientes— podrían aseverar o rechazar estos supuestos ya que una de las limitaciones de nuestro estudio ha sido el reducido número de pacientes sobre los que se analizaron las distintas variables.

Conclusión

En la presente serie de ojos nanofálmicos, las medidas encontradas de GC, PCA y PVC han sido diferentes a lo reportado en ojos normales. El GC cataratoso mostró valores mayores a los de una persona con LA normales.

Referencias

1. Hoffer KJ. Biometry of 7,500 cataractous eyes. *Am J Ophthalmol* 1980; 99: 360-368.
2. Hoffer KJ. Axial dimension of the human cataractous lens. *Arch Ophthalmol* 1993; 111: 914-918.
3. Siggs OM, Awadalla MS, Souzeau E *et al*. The genetics and clinical landscape of nanophthalmos and posterior microphthalmos in an Australian cohort. *Clin Genet* 2020; 97: 764-769.
4. Carricondo PC, Andrade T, Prasov L *et al*. Nanophthalmos: a review of the clinical spectrum and genetics. *J Ophthalmol* 2018; 2018: 2735465.
5. Wu W, Dawson DG, Sugar A *et al*. Cataract surgery in patients with nanophthalmos: results

and complications. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 584-590.

6. Yalvac IS, Satana B, Ozkan G *et al*. Management of glaucoma in patients with nanophthalmos. *Eye (Lond)* 2008; 22: 838-843.

7. Yang N, Jin S, Ma L *et al*. The pathogenesis and treatment of complications in nanophthalmos. *J Ophthalmol* 2020; 2020: 6578750.

8. Barlatey MS, Koga-Nakamura W, Moreno-Londoño MV, Takane-Imay M, González-González MC. Distribución de la longitud axial y factores relacionados en una población adulta de la Ciudad de México. *Rev Mex Ophthalmol* 2019; 93: 233-237.

9. Bron AJ, Vrensen GF, Koretz J *et al*. The ageing lens. *Ophthalmologica* 2000; 214: 86-104.

10. Martínez-Enriquez E, de Castro A, Mohamed A *et al*. Age-related changes to the three-dimensional full shape of the isolated human crystalline lens. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020; 61: 11.

11. Shoji T, Kato N, Ishikawa S *et al*. Association between axial length and in vivo human crystalline lens biometry during accommodation: a swept-source optical coherence tomography study. *Jpn J Ophthalmol* 2020; 64: 93-101.

12. Hoffman RS, Vasavada AR, Allen QB *et al*. Cataract surgery in the small eye. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 2565-2575.

13. Day AC, Foster PJ, Stevens JD. Accuracy of intraocular lens power calculations in eyes with axial length <22.00 mm. *Clin Exp Ophthalmol* 2012; 40: 855-862.

14. Day AC, MacLaren RE, Bunce C *et al*. Outcomes of phacoemulsification and intraocular lens implantation in microphthalmos and nanophthalmos. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39: 87-96.

15. Holladay JT. Standardizing constants for ultrasonic biometry, keratometry and intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg* 1997; 23: 1356-1370.

16. Holladay JT, Gills JP, Leidlein J, Cherchio M. Achieving emmetropia in extremely short eyes with two piggyback posterior chamber intraocular lenses. *Ophthalmology* 1996; 103: 1118-1123.

Myopia and outdoor sports in university students of Mendoza, Argentina

Carlos Kotlik^a, Roger Zaldivar^b, Abel Szeps^c, Martín De Tomas^d, Ricardo Impagliazzo^e, Rafael Iribarren^f

^a *Departamento de Oftalmología Pediátrica, Hospital Notti, Mendoza, Argentina.*

^b *Instituto Oftalmológico Zaldivar, Mendoza, Argentina.*

^c *Departamento de Oftalmología, Hospital Nacional Prof. Alejandro Posadas, Buenos Aires, Argentina.*

^d *Internacional Óptica & Oftalmología, Buenos Aires, Argentina.*

^e *Ópticas La Pirámide, Mendoza, Argentina.*

^f *Consultorio Dres. Iribarren, Buenos Aires, Argentina.*

Received: April 10th, 2021.

Accepted: May 14th, 2021.

Corresponding author

Carlos Alejandro Kotlik, MD
Departamento de Oftalmología Pediátrica
Hospital Notti
(5500) Mendoza, Argentina.
+54-92615885771
kotlikc@yahoo.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2021; 14(2): 96-101.

This submission has not been published anywhere previously and it is not simultaneously being considered for any other publication.

Conflict of interest

None of the authors have any proprietary interests or conflicts of interest related to this submission.

Financial support

None.

Abstract

Purpose: To assess the prevalence of myopia in university students from Mendoza, Argentina.

Methods: This was a cross-sectional study of randomly recruited subjects from the National University of Cuyo, Mendoza, Argentina. Myopia was defined as uncorrected vision lower than 8/10 tested with decimal scale Snellen visual acuity charts and simultaneously as a spherical equivalent refractive error of -1,00 D or worse in right eyes, measured with autorefractometry without cycloplegia. The subjects answered a questionnaire about their sports activities.

Results: The present study involved 2299 students with an average age of 24.65 ± 7.87 years, of which 1562 (67.94%) were females. In total, 1613 (70.16%) subjects had an uncorrected visual acuity equal or greater than 8/10, that is, only 29.84% may have had clinically significant myopia or astigmatism (or other less common refractive errors). In total 1042 (45.32%) said they wore glasses, but only 603 (26.23%) had brought them. Of those who said they used correction (brought or not), 710 (30.88%) had myopia of -0.50D or less in the autorefractometry, 553 (24.05%) had myopia

worse than -1.00D, 133 (5.79%) had astigmatism worse than -2.00D. Among the three groups who “did not practice sports”, or practiced “indoor” or “outdoor sports”, visual acuity below 8/10 was present in 27.58%, 24.88% and 19.88% respectively.

Conclusion: The prevalence of myopia defined as visual acuity lower than 8/10 or as non-cyclo autorefraction of -1.00D or worse, was close to 25% in this Latin-American population.

Keywords: myopia, refractive epidemiology, uncorrected visual acuity, university students.

Miopía y deportes al aire libre en estudiantes universitarios de Mendoza, Argentina

Resumen

Objetivos: Evaluar la prevalencia de miopía en estudiantes universitarios de Mendoza, Argentina.

Métodos: Se trata de un estudio transversal de sujetos reclutados al azar en la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. La miopía se definió como la visión no corregida inferior a 8/10 evaluada con tablas de agudeza visual Snellen en escala decimal, y también como un error refractivo con equivalente esférico de -1,00 D o peor, medido con autorrefractometría sin cicloplejía. Los sujetos respondieron a un cuestionario sobre sus actividades deportivas.

Resultados: En el presente estudio participaron 2299 estudiantes con una edad media de 24,65 ± 7,87 años, de los cuales 1562 (67,94%) eran mujeres. En total, 1613 (70,16%) sujetos tenían una agudeza visual no corregida igual o superior a 8/10, es decir, sólo el 29,84% podía tener miopía o astigmatismo clínicamente significativos (u otros errores refractivos menos comunes). En total, 1042 (45,32%) dijeron que llevaban anteojos, pero sólo 603 (26,23%) los habían traído. De los que dijeron que usaban anteojos (traídos o no), 710 (30,88%) tenían una miopía de -0,50D o menos en la autorrefractometría; 553 (24,05%) tenían una miopía peor que -1,00D; 133 (5,79%) tenían un astigmatismo peor que -2,00D. Entre los tres grupos que “no practicaban deportes” o que practicaban “deportes de interior” o “de exterior”, la agudeza visual menor que 8/10 estuvo presente en el 27,58%, el 24,88% y el 19,88% respectivamente.

Conclusiones: La prevalencia de miopía definida como agudeza visual inferior a 8/10 o como autorrefractometría sin cicloplejía de -1,00D o peor fue cercana al 25% en esta población universitaria latinoamericana.

Palabras clave: miopía, epidemiología refractiva, agudeza visual no corregida, estudiantes universitarios, deportes.

Miopia e esportes ao ar livre em estudantes universitários de Mendoza, Argentina

Resumo

Objetivos: Avaliar a prevalência de miopia em estudantes universitários de Mendoza, Argentina.

Métodos: Este é um estudo transversal de indivíduos recrutados aleatoriamente na Universidade Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Miopia foi definida como visão não corrigida menor que 8/10 avaliada com tabelas de acuidade visual Snellen em escala decimal, e também como erro refrativo com equivalente esférico de -1,00 D ou pior, medido com autorefratometria sem cicloplegia. Os sujeitos responderam a um questionário sobre suas atividades esportivas.

Resultados: participaram do presente estudo 2.299 alunos com média de idade de 24,65 ± 7,87 anos, sendo 1562 (67,94%) mulheres. No total, 1.613 (70,16%) indivíduos apresentavam acuidade visual não corrigida igual ou superior a 8/10, ou seja, apenas 29,84% poderiam ter miopia ou astigmatismo clinicamente significativo (ou outros erros de refração menos comuns). No total, 1.042 (45,32%) afirmaram usar óculos, mas apenas 603 (26,23%) os trouxeram. Dos que afirmaram usar óculos (trazidos ou não no momento do estudo), 710 (30,88%) apresentaram miopia de -0,50D ou menos na autorefratometria; 553 (24,05%) tiveram miopia pior que -1,00D; 133 (5,79%) tinha astigmatismo pior que -2,00D. Entre os três grupos que “não praticavam esportes” ou que praticavam “esportes indoor” ou “outdoor”, a acuidade visual menor que 8/10 estava presente em 27,58%, 24,88% e 19,88%, respectivamente.

Conclusões: A prevalência de miopia definida como acuidade visual inferior a 8/10 ou como au-

torefratometria sem cicloplegia de -1,00D ou pior, foi próxima a 25% nesta população universitária latinoamericana.

Palavras chave: miopia, epidemiologia refrativa, acuidade visual não corrigida, estudantes universitários, esportes.

Introduction

Refractive errors are the principal cause of avoidable vision impairment worldwide¹. Among refractive errors, myopia has been increasing prevalence in highly developed urban environments of East and Southeast Asia due to a combination of high academic load since early kindergarten school years and low outdoor exposure to natural light². The study of refractive error prevalence in Latin America began with a seminal study in children aged 5-15 years in La Florida, Chile, where the Andean population presented a low prevalence of myopia (under 10%), but a high prevalence of astigmatism over -2.00 diopters³. Then, two studies reported the prevalence of myopia in adults in Argentina, one in office workers of Buenos Aires city⁴ and the other in a rural city (Villa María, Córdoba) (29.2% and 13.5% prevalence of myopia, respectively)⁵. Later, a study in Brazil reported a 19.3% prevalence of myopia for 17-18 years old adolescents⁶. Salomao *et al.* reported a prevalence of myopia of 4.5% in 11-14 year old children in San Pablo, Brazil⁷, and Signes-Soler *et al.* reported a 0.5% prevalence of myopia in schoolchildren from Paraguay⁸.

Yet, it is not known which is the prevalence of myopia in Latin American's university student populations, more prone to develop myopia because of their high academic achievement. The study in Buenos Aires office workers included a population of adults engaged in 6 years of university studies⁴, uncommon for a country with only 20-30% of the population reaching this level⁹, and in that case the prevalence of myopia was higher than in the rural city of Villa Maria⁵. The present cross-sectional study was developed to report the prevalence of myopia and astigmatism in an urban population of university students from Mendoza Province, in Argentina.

Material and methods

This study was carried out at the National University of Cuyo, Mendoza (Argentina) in October and November 2019. A campaign about vision was carried out from the initiative of La Piramide Optics in Mendoza. This city is the fourth most populated urban environment in Argentina with 1,2 million inhabitants. Although being a Latino population in South America, Argentinian ethnicity differs from its neighbors as it has 80% European ancestry¹⁰. The National University of Cuyo had 35,621 matriculated students in 2019, of whom 62.12% were women^{9, 11}.

The study consisted of interviews among unselected students at the university campus, recruiting them randomly. They were attracted by a campaign about general visual health care announced in the University bulletin. The campaign provided information on vision care against UV and infrared radiation, the use of solar filters, and also on the need for blinking frequently for daily work on screens. Volunteers performed a brief interview in which the methods were described and verbal informed consent was obtained. Then a questionnaire on daily activities was answered, and finally visual acuity was tested and dry autorefractometry was performed. Visual acuity charts and autorefractors were installed in boxes for this purpose in the hallways of buildings at the university campus. Subjects were interested in the campaign and collaborated eagerly.

Uncorrected visual acuity was studied in each eye with Snellen decimal charts (Rusner, Argentina), and then measured with the usual correction (if any) the subjects wore at the time of the exam. If a subject did not reach 10/10 vision, a suggestion was made about him or her to improve the prescription with a visit to his ophthalmologist. After testing visual acuity, all subjects were evaluated with an automatic autorefractometer without cycloplegia (Genesis, Model GEN RK1, China).

Then, subjects participated in a blink test and a game to educate themselves on the need to blink when paying attention to digital devices

or computer screens. For the present analysis, the identity of the subjects was kept confidential according to the precepts of the Declaration of Helsinki. The present study was approved by the Ethics Committee of the Argentinian Council of Ophthalmology.

The data input was done through a cell phone app designed for this purpose. An Excel database was generated by the system. The statistical study consisted of analyzing the prevalence of decreased uncorrected visual acuity less than 8/10, which is a proxy for the diagnosis of myopia or myopic astigmatism in the population¹². The autorefractor data were converted to the spherical equivalent refractions and presented as relative prevalence.

Refractive astigmatism was reported as that obtained with the autorefractor. Only the data of the right eyes are presented as the spherical equivalent of both eyes was similar ($r=0.84$). Different cut points in spherical equivalent are presented according to the non-cycloplegic autorefraction.

Results

The present study involved 2299 people with an average age of 24.65 ± 7.87 years, of which 1562 (67.94%) were women. In total 1042 (45.32%) said they wore glasses but only 603 (26.23%) had brought them the day of the exam. Out of the sample, 1613 (70.16%) had 8/10 or more uncorrected vision, that is, only 29.84% may have had clinically significant myopia or astigmatism. Besides, there were 163 subjects (7.1% of the totally autorefracted sample) with refractive astigmatism equal or worse than -2.00 diopters.

As said, 603 subjects were wearing glasses at the time of the examination, and out of them, 450 (19.61% of the total of 2299 subjects) had myopia of -0.50D or worse in the autorefractometry. Of those who said they wore glasses (brought or not), 710 (30.88%) had myopia of at least -0.50D or worse in the autorefractometry, 553 (24.05%) had myopia equal to -1.00D or worse, and 133 (5.79%) had astigmatism of

-2.00D or worse. Of those who said they wore glasses but had not brought them (440 subjects) only 19 subjects (0.8%) had visual acuity lower than 5/10 in their better eye.

Regarding sports practice, when the analysis was restricted to myopic patients with astigmatism less than -2.00D, there were 1316 subjects who did not practice any sports, 418 with indoor sports and 352 with outdoor sports. The prevalence of visual acuity below 8/10 was 27.58%, 24.88% and 19.88% for these three groups respectively, the difference between no sport and outdoor sport being significant (chi-square = 10.24, $p = 0.001$).

Discussion

This study reports the prevalence of uncorrected visual acuity in university students from a South American country. Based on the determination of unaided visual acuity, this study suggests that the prevalence of significant myopia may be close to 30% in these students, and considering a spherical equivalent in the autorefractometry worse than -1.00D (for excluding cases of accommodative pseudo myopia), the prevalence of myopia would be in the order of 24%.

It is noted that the myopic population using glasses at the time of the exam was around 20% of the whole sample. Astigmatism equal or worse than -2.00D was also highly prevalent in this sample of Andean subjects (7.1%). Although the prevalence of myopia in this Latin American city was not as high as in European cities or in East Asian urban environments, this Mendoza university student population had similar myopia prevalence as the adult unselected sample of office-workers from Buenos Aires, with 6 years of university study (29%).

A possible drawback of this study is the fact that myopia prevalence was established as suggested by Leone *et al.* with a cut point of 7/10 in uncorrected visual acuity¹², and that the autorefraction, which is the gold standard for myopia and hyperopia detection, was performed without cycloplegia. On the other hand, the figure for refractive astigmatism is probably accurate

because this measurement is not affected by accommodation induced by the autorefractor. Another drawback could be that the selection of subjects was not population based. The campaign about blinking and computer use may have possibly called the attention of unselected students and not only of spectacle users. In this sense, the sample seems population based because the gender distribution was similar to that of the matriculated students in the university (females: 62% matriculated vs. 67% in this sample).

To our knowledge there is no other study in Latin America reporting astigmatism or myopia in a university student population. More studies are needed in this sense. The academic achievement of countries all over the world suggests that more than 50% of the adult population has finished tertiary education in some countries like Canada, Russia, Japan, Israel, Singapore, China, Hong Kong and Korea. While Argentina, Chile and Brazil have between 18-30% subjects with tertiary studies in the adult population¹³. The figures for prevalence of myopia in university students combined with the population rate of people reaching those levels of study could be useful to predict the trends in myopia prevalence worldwide. In Korea, for example, 95% of students reach tertiary level having myopia in a country with 50% population rate of such level of education¹⁴. The picture looks very different in Argentina where 30% of the population reaches tertiary level with only 25% of students being myopic. The epidemic of myopia seems to show different trends in Asia or Latin America. More studies are needed in this last region to get an accurate worldwide picture. The present cross-sectional finding of lower myopia prevalence in students engaged in outdoor sports is in line with previous research showing that myopia prevalence is lower in children who spend more time outdoors.

Conclusion

The prevalence of myopia was close to 25% in this Latin-American population of univer-

sity students. Compared to the prevalence in South and South-East Asian university students this prevalence seems very low. More studies are needed about the prevalence in this region to make accurate worldwide predictions about myopia burden.

References

1. Bourne RRA, Stevens GA, White RA *et al*. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *Lancet Glob Health* 2013; 1: e339-e349.
2. Morgan IG, French AN, Ashby RS *et al*. The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res* 2018; 62: 134-149.
3. Maul E, Barroso S, Munoz SR *et al*. Refractive error study in children: results from La Florida, Chile. *Am J Ophthalmol* 2000; 129: 445-454.
4. Cortinez MF, Chiappe JP, Iribarren R. Prevalence of refractive errors in a population of office-workers in Buenos Aires, Argentina. *Ophthalmic Epidemiol* 2008; 15: 10-16.
5. Sánchez VM, Iribarren R, Latino SG *et al*. Prevalence of refractive errors in Villa Maria, Córdoba, Argentina. *Eye Sci* 2016; 31: 68-77.
6. Lira RP, Santo IF, Astur GL *et al*. Refractive error in school children in Campinas, Brazil. *Arq Bras Oftalmol* 2014; 77: 203-204.
7. Salomão SR, Cinoto RW, Berezovsky A *et al*. Prevalence and causes of visual impairment in low-middle income school children in Sao Paulo, Brazil. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49: 4308-4313.
8. Signes-Soler I, Hernández-Verdejo JL, Estrella Lumeras MA *et al*. Refractive error study in young subjects: results from a rural area in Paraguay. *Int J Ophthalmol* 2017; 10: 467-472.
9. INDEC. *Censo 2010*. In: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>. Accessed March 10th, 2021.
10. Corach D, Lao O, Bobillo C *et al*. Inferring continental ancestry of argentineans from autosomal, Y-chromosomal and mitochondrial DNA. *Ann Hum Genet* 2010; 74: 65-76.
11. Universidad Nacional de Cuyo. Secretaría Académica. Dirección de Estadísticas. *Estudiantes por área y unidad académica según géne-*

ro: ciclo lectivo 2019. Documento interno enviado a los autores, Mendoza, nov. 2020. Contacto: <http://www.uncuyo.edu.ar/academica/estadisticas-uncuyo>.

12. Leone JF, Mitchell P, Morgan IG *et al.* Use of visual acuity to screen for significant refractive errors in adolescents: is it reliable? *Arch Ophthalmol* 2010; 128: 894-899.

13. OECD. *Education at a glance 2020*. Paris: OECD, 2020. In: <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance>. Accessed March 4th, 2021.

14. Kim EC, Morgan IG, Kakizaki H *et al.* Prevalence and risk factors for refractive errors: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2011. *PloS One* 2013; 8: e80361.

Presunta conjuntivitis asociada a COVID-19

Juliana Bonfietti, Pablo G. Lódolo

Centro de Ojos Dr. Lódolo, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Recibido: 5 de febrero de 2021.

Aceptado: 29 de abril de 2021.

Autor responsable

Dra. Juliana Bonfietti

Calle La Paz 444, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

TE +54 343 4317022

email: julianabonfietti@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)

2021; 14(2): 102-108.

Resumen

Objetivo: Presentar el caso de una paciente con un cuadro de “presunta” conjuntivitis asociada a la enfermedad COVID-19.

Caso clínico: Se presentó una paciente de 29 años a través de teleconsulta por molestias inespecíficas y sequedad ocular, refiriendo que una semana antes había presentado dolor ocular y enrojecimiento en ojo izquierdo mientras cursaba aislamiento por presentar un test PCR positivo para COVID-19, sin otra manifestación. Durante la teleconsulta el síntoma preponderante fue la sensación de sequedad ocular sin otros datos de alarma o urgencia. Se le indicó colirios lubricantes y se coordinó control presencial a los siete días ya con alta epidemiológica.

En la consulta presencial refirió sensación de arenilla en ambos ojos y se constató leve hiperemia conjuntival y reacción papilar moderada. Se indicó colirio combinado de antibiótico más corticoide a dosis fijas, pautando otro control en 10 días. En el segundo control presencial la sintomatología había cedido casi completamente pero en la biomicroscopía se detectó acortamiento del BUT, por lo que se indicó continuar con lubricantes oculares.

Luego de 4 meses, la paciente regresó a control asintomática y refiriendo uso de lubricantes oculares ocasionalmente.

Conclusión: La inflamación conjuntival puede ser signo de presencia de COVID 19, pero contar con el diagnóstico confirmatorio en la consulta es difícil. Por eso se subraya la importancia de mantener un alto índice de sospecha y realizar una consulta virtual previa ante pacientes con la sintomatología descrita, utilizando siempre elementos de protec-

ción adecuados en la posterior consulta oftalmológica presencial.

Palabras clave: conjuntivitis, COVID-19, teleconsulta, ojos.

Presumed COVID-19-associated conjunctivitis

Abstract

Objective: To report the case of a patient with a picture of “presumed” conjunctivitis associated with COVID-19 disease.

Clinical case: 29-year-old female patient consulting virtually due to unspecific ocular disturbances and dryness who referred that she had experienced ocular pain and redness in the left eye one week before while isolated because of positive PCR test results for COVID-19, with no other manifestation. During tele-consultation the predominant symptom was ocular dryness, with no other data indicative of alarm or urgency. She was prescribed lubricant eye drops and a face-to-face appointment in the office was scheduled in seven days once the patient had obtained release from isolation according to epidemiologic protocols.

During the face-to-face visit she referred sandy sensation in both eyes and a mild conjunctival hyperemia was evidenced as well as moderate papillary reaction. She was prescribed a fixed-dose combination of antibiotic and corticosteroid eye drops and a new control visit was scheduled in 10 days. On the second face-to-face visit though symptoms had subsided almost completely biomicroscopy revealed shortened TBUT and therefore she was indicated to continue use of ocular lubricants.

After 4 months, on a control visit, the patient was asymptomatic and reported she was using ocular lubricants occasionally.

Conclusion: Conjunctival inflammation may be a sign suggesting the presence of COVID 19, however, it is difficult to have confirmatory diagnosis during the visit. This is why we stress the importance of maintaining a high suspicion index and to have a previous virtual consultation when patients refer the symptoms described here, and to always

wear the adequate personal protective equipment in the subsequent ophthalmic face-to-face visit.

Keywords: conjunctivitis, COVID-19, tele-consultation, eyes.

Suspeita de conjuntivite associada a COVID-19

Resumo

Objetivo: Apresentar o caso de um paciente com quadro de conjuntivite “presumível” associada à doença COVID-19.

Caso clínico: Paciente de 29 anos apresentou-se por teleconsulta por desconforto inespecífico e olhos secos, referindo que uma semana antes tinha apresentado dor ocular e vermelhidão no olho esquerdo durante o isolamento por apresentar teste PCR positivo para COVID-19, sem outra manifestação. Durante a teleconsulta, o sintoma predominante foi a sensação de olhos secos, sem outro alarme ou dado de emergência. Foram prescritos colírios lubrificantes e acompanhamento presencial coordenado sete dias depois com alta epidemiológica.

Na consulta presencial, ela relatou sensação de areia em ambos os olhos e foram notadas hiperemia conjuntival leve e reação papilar moderada. Indicou-se antibiótico em dose fixa e colírio combinado com corticosteroide, com novo acompanhamento em 10 dias. No segundo controle face a face, os sintomas cederam quase totalmente, mas a biomicroscopia revelou encurtamento do BUT, razão pela qual foi indicado continuar com lubrificantes oculares.

Após 4 meses, o paciente voltou ao controle assintomático e referiu o uso de lubrificantes oculares ocasionalmente.

Conclusão: A inflamação conjuntival pode ser um indício da presença de COVID 19, mas ter um diagnóstico confirmatório na consulta é difícil. Por esse motivo, destaca-se a importância de manter um alto índice de suspeita e realizar uma consulta virtual antes dos pacientes com os sintomas descritos, sempre utilizando elementos de proteção adequados na consulta oftalmológica presencial subsequente.

Palavras chave: conjuntivite, COVID-19, teleconsulta, olhos.

Introducción

El brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) comenzó en Wuhan, China en diciembre de 2019 y se extendió rápidamente a nivel mundial, tras lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió declararla como una pandemia el 11 de marzo de 2020¹. Oportunamente, el 13 de marzo fue aceptado en la revista *Oftalmología Clínica y Experimental* un editorial realizado por Reviglio y colaboradores sobre el COVID-19 y su “temprana” relación con la oftalmología². En ese entonces recién comenzaban los períodos de aislamiento social y preventivos (llámense cuarentenas) en muchos lugares del mundo y poco se conocía de este nuevo patógeno causante de una enfermedad potencialmente mortal que fue denominado síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2 (SARS-CoV2). Se trata de un nuevo betacoronavirus envuelto, miembro de la familia coronavirusidae³ y cuyo sitio de ataque predilecto es la vía respiratoria, principalmente los pulmones, donde la forma grave de la enfermedad se caracteriza por neumonía bilateral, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) e hipercoagulación con falla multiorgánica y muerte en un pequeño porcentaje de pacientes⁴. Pero estudios recientes mostraron que la distribución del nuevo coronavirus por los diferentes órganos y sistemas sería mayor del que se suponía en su inicio, por lo que todas las especialidades médicas están en alerta por posibles nuevas manifestaciones o potenciales secuelas de esta enfermedad⁴.

Desde el comienzo de su aparición la oftalmología ha estudiado su posible asociación con el ojo ya que, por un lado, la superficie ocular fue postulada como una vía de ingreso del patógeno, lo cual se demostró en una reciente publicación⁵, y por el otro, la entrada a las células humanas es a través de los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2, receptores que además de estar presentes en epitelios respiratorios⁶ también ya habían sido detectados con anterioridad en células conjuntivales y en la córnea⁵. Si bien pareciera estar claro que la conjuntivitis es la principal manifestación a nivel ocular, según los estudios realizados hasta el momento, resulta un tema que

sigue generando dudas, controversias y del cual se requiere más evidencia científica, lo que estimula la realización de informes como éste y a su vez que se generen datos regionales⁷⁻¹⁰. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es realizar una revisión del tema a propósito de un “potencial” caso de conjuntivitis asociada a la enfermedad del COVID-19.

Caso clínico de “potencial” conjuntivitis asociada a COVID-19

Paciente femenina de 29 años con antecedente oftalmológico de miopía y cirugía refractiva en ambos ojos mediante queratectomía fotorrefractiva (PRK) en ojo derecho (OD) y colocación de lente intraocular fáquica de cámara posterior (ICL) en ojo izquierdo (OI), realiza teleconsulta oftalmológica en enero de 2021 por sensación de molestias inespecíficas y sequedad ocular. Refiere que había presentado dolor ocular y enrojecimiento en OI una semana antes de la consulta que resolvieron espontáneamente y manifestó que se encontraba con aislamiento social por presentar un test de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) positivo para COVID-19, sin otra manifestación sistémica de la enfermedad del coronavirus. Tras la anamnesis realizada en la teleconsulta no manifestó otro tipo de alteración o enfermedad general ni tampoco cambios en la percepción visual, por cual se le indicó colirios lubricantes (hidroxipropilmetilcelulosa 0,5%) cada 3 a 4 horas o ante molestias y se coordinó un control presencial a los siete días pero manteniendo un control “virtual”. Se puso énfasis sobre todo en síntomas de alarma general sobre su evolución, como por ejemplo la percepción de cambios visuales o la aparición de dolor o enrojecimiento que no cediera con el uso de lubricantes. La paciente se mantuvo en contacto mediante correo electrónico y manifestó que los síntomas se controlaron con la colocación de colirios lubricantes. Asimismo, se mantuvo sin manifestar otros síntomas del COVID-19 y en un nuevo test obtuvo un resultado de PCR negativo.

Al momento de la consulta presencial refirió tener como síntoma principal una sensación per-

sistente de arenilla o cuerpo extraño en ambos ojos (AO) sin picazón. Presentaba agudeza visual mejor corregida en ambos ojos de 10/10 y a la biomicroscopía se observaba en AO leve hiperemia en conjuntiva tarsal y moderada cantidad de papilas conjuntivales sin afectación corneal (sin epitelopatía ni tinción con fluoresceína). El resto del examen oftalmológico no tuvo particularidades: presión intraocular de 12 mmHg en AO, sin reacción en cámara posterior y fondo de ojos normal.

Se decidió iniciar tratamiento con colirio combinado de tobramicina y dexametasona (0,3% y 0,1% respectivamente) en combinación comercial fija, 4 veces por día por 5 días y luego 2 veces por día hasta el siguiente control en 10 días, más el uso del lubricante ocular ante necesidad. Al realizar su segundo control presencial refirió que la sensación de arenilla/cuerpo extraño había mejorado; a la biomicroscopía se detectó disminución de la reacción papilar en conjuntiva, menor hiperemia pero acortamiento en el BUT del film lagrimal. Se decidió suspender el tratamiento tópico con colirio de antibiótico y corticoide y continuar con lubricantes oculares ante necesidad o al menos 2 veces al día. Luego de 4 meses la paciente regresó a control ya sin sintomatología, refirió no haber tenido molestias y que los lubricantes los utilizaba de forma esporádica. El resto del control oftalmológico fue normal, tanto en segmento anterior como en fondo de ojos.

Discusión

En este caso, una paciente con diagnóstico positivo por PCR para COVID-19 consultó por síntomas y signos de alteración de superficie ocular presentados de forma concomitante sin otra manifestación clínica. A las dos semanas del inicio de las manifestaciones oftalmológicas previas a la consulta, su cuadro se fue disipando y resolvió paulatinamente de forma espontánea con el uso de lubricantes oculares solamente. Luego del control presencial se observó una conjuntivitis papilar moderada e inespecífica que remitió a los 10 días con el agregado de un colirio de antibióticos y corticoides. En este caso no existió realmente

una confirmación diagnóstica que permitiera confirmar la directa asociación entre la conjuntivitis y el COVID-19, por lo tanto el diagnóstico quedó como una presunción por el desarrollo temporal de los acontecimientos. A continuación se revisarán y discutirán esos aspectos.

Si bien a comienzos de 2020 la sospecha de que el COVID-19 podía manifestarse a nivel oftalmológico era algo no comprobado, en la actualidad existe evidencia científica que ha confirmado que la conjuntivitis fue y sigue siendo la primera y más frecuente manifestación oftalmológica del virus⁷⁻¹⁰. Pero existe disparidad en su prevalencia con rangos publicados que van desde 0% a un 5% en personas que tienen COVID-19⁸. En los informes publicados se especificó que siempre se han tratado de manifestaciones inespecíficas en la superficie ocular, a veces con afectación corneal superficial (epitelopatía), pero que han sido de corta duración y a su vez autolimitadas⁷.

Está claro que la superficie ocular tiene un rol en la enfermedad del COVID-19, tal vez no tan relevante por la afectación oftalmológica *per se* sino porque juega un rol en la transmisión de la enfermedad¹¹⁻¹³. Por tratarse de un virus relativamente nuevo, que a su vez presenta variantes en su comportamiento según la aparición de nuevas cepas y a pesar de haber pasado ya más de un año desde el inicio de la pandemia, aún falta más evidencia para poder responder a varias preguntas. Desde el aspecto ocular se podría preguntar si en los pacientes con manifestaciones conjuntivales: ¿esto fue secundario a que la superficie ocular fuera el o uno de los sitios de contagio del SARS-CoV2? ¿Es el virus quien genera un proceso inflamatorio directo en la superficie ocular o es un fenómeno secundario a autoinmunidad? ¿Qué genera que existan pacientes, como en el caso presentado, que sólo tienen manifestaciones oculares y ninguna otra manifestación clínica del COVID-19? ¿Cuál es la forma de establecer un diagnóstico de certeza de conjuntivitis o enfermedad de la superficie ocular por COVID-19?

Pareciera ser más simple comprender la fisiopatología de otras manifestaciones oftalmológicas de esta enfermedad, como las alteraciones en el fondo de ojos, que son secundarias a fenómenos vasculares, que podrán determinar

la afectación tanto de la retina como del nervio óptico o incluso originar procesos uveíticos por mecanismos autoinmunes¹³⁻¹⁶. Son estos casos los que revisten mayor gravedad ocular por sus potenciales secuelas. Pero estas manifestaciones han sido esporádicamente comunicadas y con escasa frecuencia, como también fueron descritos varios casos de oftalmoplejía a los pocos días del comienzo de los síntomas respiratorios y la aparición de la enfermedad, lo cual generó otro debate en cuanto al mecanismo de producción de dichas parálisis oculomotoras¹⁷. Se generaron hipótesis múltiples como infección aguda directa por parte del virus, neuropatía inflamatoria desmielinizante secundaria a una respuesta inmune mediada y procesos isquémicos como consecuencia del componente inflamatorio vascular asociado a SARS-CoV-2¹⁸. Entre los reportes encontrados hasta el momento se informaron casos de oftalmoplejía uni y bilateral, del III, IV y VI par craneal, algunos casos informaron linfopenia que parecía estar asociada a pacientes con afectación de SNC¹⁶⁻¹⁸. Lo cierto es que sobre las manifestaciones oculares en la enfermedad del COVID-19, al menos hasta el mes de mayo de 2020 y tras haber realizado una extensa búsqueda en base de datos electrónicas, la evidencia científica sigue siendo incierta, a pesar de que en la actualidad se conoce mucho más que al origen de la pandemia. Creemos que en parte esto es comprensible debido a lo delicado y complicado del manejo de los pacientes con COVID-19 y que en contexto de la emergencia sanitaria los estudios epidemiológicos y de cohortes prospectivos de oftalmología en relación con el COVID-19 han sido relegados y/o recientemente están siendo diseñados y desarrollados en los diferentes países.

Sí sabemos que hasta el momento la conjuntivitis es la manifestación ocular más frecuente en la enfermedad por COVID-19: por lo general se resuelve en 1 a 2 semanas sin ninguna complicación. También sabemos que el virus puede inducir dos tipos de conjuntivitis: una de ellas está provocada por la exposición directa al patógeno y que es positiva en la toma de muestra conjuntival y de lágrimas mediante la realización de PCR¹⁹⁻²⁰; sin embargo, existen pacientes con diagnóstico de COVID-19 y conjuntivitis pero que en

sus lágrimas el virus no fue detectado²¹. En este caso pueden suceder dos cosas: o que el caso esté dentro del grupo de pacientes con carga viral en lágrima no detectada o que no se trate de una conjuntivitis vírica como tal, sino que sea parte de un proceso inflamatorio general presente en los pacientes de moderada o severa gravedad tras una respuesta inmune exagerada. Pero también puede suceder que por la inespecificidad de la presentación clínica oftalmológica en superficie ocular no exista una relación real con el virus y que los síntomas y signos detectados en la superficie ocular estén directamente asociados al aumento en la cantidad de horas de exposición frente a las pantallas, lo cual fue bien estudiado en una población en Córdoba, Argentina, por Liviero y colaboradores²². Se remarca que los síntomas más frecuentes referidos en los casos de alteraciones de superficie ocular asociados a COVID-19 han sido sensación de cuerpo extraño, hiperemia conjuntival, lagrimeo, fotofobia, edema palpebral, secreción mucosa, quemosis, sensación de ojo seco, reacción conjuntival folicular y en algunos casos, pseudomembranas tarsales y filamentos de moco^{7-8,10}. Se han reportado otros signos menos frecuentes, por ejemplo a nivel corneal: queratitis punteada superficial, pseudodendritas y pequeños infiltrados subepiteliales, linfadenopatías en región preauricular, submaxilar y cervical^{7-8,10}.

La realidad es que en la práctica establecer un diagnóstico de certeza de conjuntivitis por COVID-19 es complejo, sea por la dificultad y poca practicidad de tomar una muestra de humor acuoso (en relación costo beneficio para el paciente) y porque existe clara inconsistencia respecto del uso de PCR por hisopado conjuntival/líquido lagrimal para arribar a un diagnóstico, y porque las tasas de detección de ARN viral a partir del mismo son bajas¹⁹⁻²¹, si bien al parecer la citología de impresión podría ser un complemento interesante pero no confirmatorio⁹.

Conclusión

Si bien la conjuntivitis es la manifestación ocular más frecuente en la enfermedad y en algunos casos podría ser la primera y única manifestación

sistémica, los datos escasos e imprecisos hasta el momento deben alertar sobre la necesidad de continuar el estudio del tema y estar atentos frente a pacientes con síntomas de COVID-19, antecedentes de contactos estrechos y manifestaciones oculares diferentes a las alteraciones de la superficie ocular. En estos casos, adquiere importancia la realización inicial de una consulta virtual para valorar al paciente y desarrollar posteriormente un encuentro presencial utilizando siempre los medios de protección adecuados. Claramente se debe estar atento a nuevas posibles asociaciones entre el COVID-19 y los ojos.

Finalmente, ante la dificultad de hacer un diagnóstico de certeza en la práctica diaria, establecer un diagnóstico presuntivo de asociación —como se realizó en el presente caso— es necesario para ir generando datos epidemiológicos que puedan ayudar en el futuro a obtener más información esclarecedora sobre el tema.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19*. Ginebra, Suiza: OMS, 2021. <https://www.who.int/es/news/item/29-06-2020-covid-timeline>.
2. Reviglio VE, Osaba M, Reviglio V *et al*. 2019-nCoV y oftalmología: ¿un nuevo capítulo de la misma historia? *Oftalmol Clin Exp* 2020; 13: 1-3.
3. Zhu N, Zhang D, Wang W *et al*. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; 382: 727-733.
4. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* 2021; 19: 141-154.
5. Collin J, Queen R, Zerti D *et al*. Co-expression of SARS-CoV-2 entry genes in the superficial adult human conjunctival, limbal and corneal epithelium suggests an additional route of entry via the ocular surface. *Ocul Surf* 2021; 19: 190-200.
6. Yan R, Zhang Y, Li Y *et al*. Structural basis for the recognition of the SARS-CoV-2 by full-length human ACE2. *Science* 2020; 367: 1444-1448.
7. Ho D, Low R, Tong L *et al*. COVID-19 and the ocular surface: a review of transmission and manifestations. *Ocul Immunol Inflamm* 2020; 28: 726-734.
8. Aggarwal K, Agarwal A, Jaiswal N *et al*. Ocular surface manifestations of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2020; 15: e0241661.
9. Bozkurt E, Özateş S, Muhafiz E *et al*. Ocular surface and conjunctival cytology findings in patients with confirmed COVID-19. *Eye Contact Lens* 2021; 47: 168-173.
10. Gambini G, Savastano MC, Savastano A *et al*. Ocular surface impairment after coronavirus disease 2019: a cohort study. *Cornea* 2021; 40: 477-483.
11. Shen J, Wu J, Yang Y *et al*. The paradoxical problem with COVID-19 ocular infection: Moderate clinical manifestation and potential infection risk. *Comput Struct Biotechnol J* 2021; 19: 1063-1071.
12. Grajewski RS, Rokohl AC, Becker M *et al*. A missing link between SARS-CoV-2 and the eye?: ACE2 expression on the ocular surface. *J Med Virol* 2021; 93: 78-79.
13. Mungmungpantipantip R, Wiwanitkit V. Ocular manifestation, eye protection, and COVID-19. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2020; 258:1339.
14. Seah I, Agrawal R. Can the coronavirus disease 2019 (COVID-19) affect the eyes?: a review of coronaviruses and ocular implications in humans and animals. *Ocul Immunol Inflamm* 2020; 28: 391-395.
15. Domínguez-Varela IA, Rodríguez-Gutiérrez LA, Morales-Mancillas NR *et al*. COVID-19 and the eye: a review. *Infect Dis (Lond)* 2021; 53: 399-403.
16. Gold DM, Galetta SL. Neuro-ophthalmologic complications of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Neurosci Lett* 2021; 742: 135531.
17. Dinkin M, Gao V, Kahan J *et al*. COVID-19 presenting with ophthalmoparesis from cranial nerve palsy. *Neurology* 2020; 95: 221-223.
18. Pascual-Goñi E, Fortea J, Martínez-Domeño A *et al*. COVID-19-associated ophthalmoparesis and hypothalamic involvement. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* 2020; 7: e823.

19. Xia J, Tong J, Liu M *et al.* Evaluation of coronavirus in tears and conjunctival secretions of patients with SARS-CoV-2 infection. *J Med Virol* 2020; 92: 589-594.
20. Seah IYJ, Anderson DE, Kang AEZ *et al.* Assessing viral shedding and infectivity of tears in coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients. *Ophthalmology* 2020; 127: 977-979.
21. Roberts HW, Akram H, Myerscough J. Negative polymerase chain reaction for SARS-CoV-2 in aqueous sample of patient with confirmed SARS-CoV-2 and recurrence of herpetic stromal keratitis. *J Cataract Refract Surg* 2020; 46: e61-e63.
22. Liviero B, Favalli M, Macció JP *et al.* Pantallas y síntomas de la superficie ocular en cuarentena por COVID-19. *Oftalmol Clin Exp* 2020; 13: 195-206.

Bilateral retinal vein occlusion in a patient with pulmonary arterial hypertension

María Lucía Urani^a, Matías Osaba^b, Fernando Antonio Vettorazzi^a

^a Hospital Nacional de Clínicas, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

^b Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Córdoba, Argentina.

Received: March 15th, 2021.

Accepted: May 3rd, 2021.

Corresponding author

María Lucía Urani, MD
Hospital Nacional de Clínicas
Obispo Oro 370
(5000) Córdoba, Argentina
marialuciaurani@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2021; 14(2): 109-115.

Statement of informed consent

Informed consent has not been obtained for this case report. However, the identity of the patient is not revealed.

Declaration of conflict of interest

The authors declare no potential conflicts of interest during the research about the authorship or the publication of this article.

Funding

The authors received no financial support for the research or publication of this article.

Abstract

Purpose: to report a case of bilateral central retinal vein occlusion (CRVO) secondary to primary pulmonary arterial hypertension (PAH).

Case report: We performed a complete clinical and ophthalmological examination as well as funduscopy, optical coherence tomography and fluorescein angiography. Pulmonary arterial hypertension was confirmed by catheterization of the pulmonary artery. Female patient had decreased visual acuity in both eyes in combination with respiratory insufficiency and peripheral cyanosis. The clinical condition and the results from the catheterization confirmed the diagnosis of bilateral CRVO secondary to PAH.

Conclusion: Bilateral CVRO can be one of the consequences of PAH and the treatment of the disease with vasodilators improves the prognosis and visual acuity.

Keyword: macitentan, ocular coherence tomography, central retinal vein occlusion, macular edema, primary pulmonary arterial hypertension.

Oclusión bilateral de vena retinal en paciente con hipertensión arterial pulmonar

Resumen

Objetivo: Describir una oclusión de vena central de la retina bilateral secundaria a hipertensión arterial pulmonar primaria.

Reporte del caso: Se realizó un examen clínico y oftalmológico completo a la paciente junto con fondo de ojo, tomografía de coherencia óptica y angiografía con fluoresceína. La cateterización de la arteria pulmonar confirmó el diagnóstico de la enfermedad de base. La paciente es una mujer de 27 años que se presentó a la guardia con disminución de la agudeza visual bilateral en combinación con disnea grado III y cianosis periférica. La cateterización, el examen clínico y oftalmológico confirmaron el diagnóstico de oclusión de la vena central de la retina bilateral secundaria a hipertensión arterial pulmonar primaria. El tratamiento instaurado para el edema macular fueron tres dosis de ranibizumab para el ojo derecho y el tratamiento para la enfermedad de base fue la utilización de macitentan 10 mg vía oral día.

Conclusión: La oclusión bilateral de vena central de la retina es una de las consecuencias oftalmológicas de esta enfermedad sistémica que el médico oftalmólogo debe de tener en cuenta. Además el tratamiento con macitentan intervendrá en la rápida recuperación de las consecuencias oftalmológicas al actuar sobre la patología de base de manera eficiente.

Palabras clave: macitentan, tomografía de coherencia óptica, oclusión de vena central de la retina, edema macular, hipertensión arterial pulmonar primaria.

Oclusão bilateral da veia retiniana em um paciente com hipertensão arterial pulmonar

Resumo

Objetivo: Descrever uma oclusão bilateral da veia central retiniana secundária à hipertensão arterial pulmonar primária.

Reporte do caso: Realizou-se um exame clínico e oftalmológico completo na paciente, juntamente com fundo de olho, tomografia de coerência óptica e angiografia com fluoresceína. A cateterização da artéria pulmonar confirmou o diagnóstico da doença de base. A paciente é uma mulher de 27 anos que foi no serviço de urgências com diminuição da acuidade visual bilateral em combinação com dispneia grau III e cianose periférica. Cateteris-

mo, exame clínico e oftalmológico confirmaram o diagnóstico de oclusão da veia central retiniana bilateral secundária à hipertensão arterial pulmonar primária. O tratamento estabelecido para o edema macular foi de três doses de ranibizumabe no olho direito e o tratamento para a doença de base foi o uso de macitentan 10 mg por via oral ao dia.

Conclusão: A oclusão da veia central retiniana bilateral é uma das consequências oftalmológicas desta doença sistêmica que o oftalmologista deve levar em consideração. Além disso, o tratamento com macitentan irá intervir na rápida recuperação das consequências oftalmológicas, agindo de forma eficiente na patologia subjacente.

Palavras chave: macitentan, tomografia de coerência óptica, oclusão da veia central da retina, edema macular, hipertensão arterial pulmonar primária.

Introduction

Pulmonary arterial hypertension (PAH) is a disease of the cardiopulmonary unit that affects the pulmonary arterial and venous circulation and the right ventricle of the heart. It produces an idiopathic obliteration of the pulmonary arterial capillaries which can cause an increase of the pulmonary vascular resistance and right ventricular afterload. These events promote right heart failure (RHF). Its incidence ranges from 2.0 to 7.5 cases per million per year and it has a higher female predilection. However, the major mortality rate is paradoxically higher in men than in women¹⁻².

The mean age at diagnosis is 37 years old with a median survival of 2.8 years if left untreated¹. The diagnosis requires an assessment of pulmonary arterial pressure with a right heart catheterization¹. Pulmonary hypertension is present when the mean pulmonary arterial pressure is greater than 25 mmHg at rest¹. The main clinical aspects of the disease are: dyspnea, reduced exercise capacity, cyanosis, exertional syncope, and premature death from right heart failure. The treatment does not reduce the mortality; however, it reduces the hospitalization rate and increases the expectancy of life as well as the quality¹. Vasodilators such as prostaglandins, phospho-

diesterase inhibitors, endothelin receptors antagonist and soluble guanylate cyclase stimulators are used to control the symptoms¹⁻².

The development of PAH is secondary to dysregulation of vascular tone¹. Due to Poiseuille's law, changes in vessel radius translate into much greater vascular resistance¹. These changes are mediated by vascular smooth muscle, which is influenced by three vasoactive molecules released by endothelial cells: nitric oxide (ON) and prostacyclin, which induce vasodilation, and endothelin which induce vasoconstriction. These mediators are in balance in order to preserve an optimal pulmonary vascular tone. The PAH is associated with reduced levels of prostacyclin and an increase in the vasoreactivity of ON and endothelin's levels in plasma¹⁻². Agents that target the metabolism of ON via phosphodiesterase type 5 inhibition to increase cyclic guanosine monophosphate levels are an important target in the treatment of PAH. On the other hand, macitentan is a second generation endothelin receptor antagonist that acts selectively as a pulmonary vasodilator without the side effects noticed in the previous generation¹. These groups of drugs are the main pathways to act in order to treat this affection³.

The RHF, which represents the last stage of the disease, produces an increase of vein pressure and venous stagnation which produces all the systemic complications of the PAH⁴. Rudolf Virchow described the factors contributing to thrombosis in the well-known Virchow's triad, in which: venous stagnation, hypercoagulability and endothelial injury are the three broad categories that lead to thrombosis⁴.

These events, venous stagnation and the increase of vein blood pressure, produce choroidal and retinal venous congestion, which predisposes to retinal vein occlusion and other consequences such as retinal serous detachments and choroidal effusion. In addition to that, open angle glaucoma has also been described associated with serous detachments and vein occlusion in two different articles⁵⁻⁶. These last clinical aspects have been demonstrated in the published literature⁵⁻¹¹.

Furthermore, one of the mechanisms in the pathogenesis of CRVO is the increase of the levels of the endothelin in the retinal environment. The

increment is produced by stimulators like hypoxia and vein endothelial growth factor (VEGF). Kida *et al.* demonstrated the decrease of the levels of endothelin in plasma with a resolution of the macular edema and the improvement of visual acuity after the injection of bevacizumab¹².

Taking this into account, the purpose of this work is to demonstrate bilateral CRVO as a consequence of the PAH in a young female patient and the treatment that was used to solve the complications of it.

Case report

A 27 years old woman entered the emergency room with bilateral several decreased vision within two days of evolution. She also had shortness of breath and signs of central and peripheral cyanosis. The patient denied any ocular and systemic condition at the interrogatory.

At the beginning, the best-corrected visual acuity was hand movement in the right eye and 20/400 in the left eye. The intraocular pressure, the cornea and the anterior chamber were normal. In the funduscopy observation, there was a central vein occlusion with four quarters of intraretinal hemorrhage in the right eye. The fundus photograph in the left eye shows dilated and tortuous retinal veins in both superior and inferior quadrants with more intraretinal and nerve fiber layer hemorrhages in the superior pole, which also has cotton wool spots (Figs. 1 and 2).

The patient was under hospitalization in the coronary unit for 10 days. The diagnosis of PAH with RHF was confirmed those days. The diagnosis was supported by the arterial catheterization. After being diagnosed, she was discharged from the hospital under medical treatment for that condition. The medical treatment was macitentan 10 mg per day.

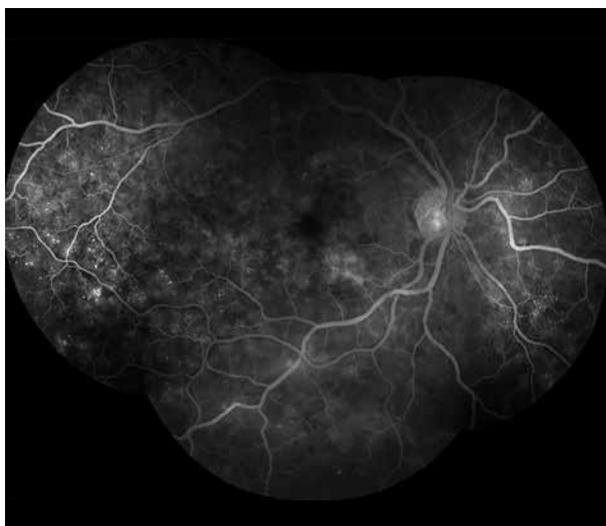
The laboratory exams rejected other general diseases. The red blood cells, hematocrit and hemoglobin demonstrated a polyglobulia and the carbon dioxide and the oxygen pressures in the arterial blood confirmed respiratory insufficiency. An angiography was performed after two months of the episode showing a delay in the



Figure 1. Retinography of the right eye shows central retinal vein occlusion.



Figure 2. Retinography of the left eye shows a half central vein occlusion.



Figures 3 and 4. Fluorescein angiography of the right and left eyes without ischemic areas.

choroidal, arterial and venous circulation. There were no ischemic areas (Figs. 3 and 4). The OCT showed the macular alteration, principally in the right eye (Figs. 5 and 6).

After four months of treatment the final visual acuity was 20/20 in both eyes with a central retina thickness (CRT) of 260 microns in both of them in the OCT after three months of treatment (Figs. 7 and 8). The dose of macitentan is 10 mg per day for life.

Discussion

The authors report a case of a female patient that presented a bilateral CRVO secondary PAH. The patient presented a decreased visual acuity in both eyes with symptoms of respiratory insufficiency. The diagnosis was confirmed by the arterial catheterization and the treatment with macitentan and three doses of ranibizumab in the right eye improved the visual outcomes of the patient

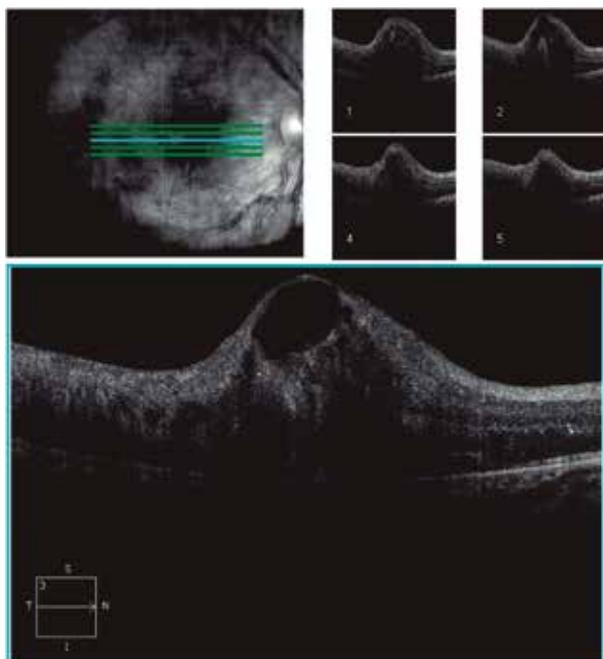


Figure 5. Spectral optical coherence tomography of the right eye showing increased macular thickening and macular edema. Central subfield is over 400 μm .

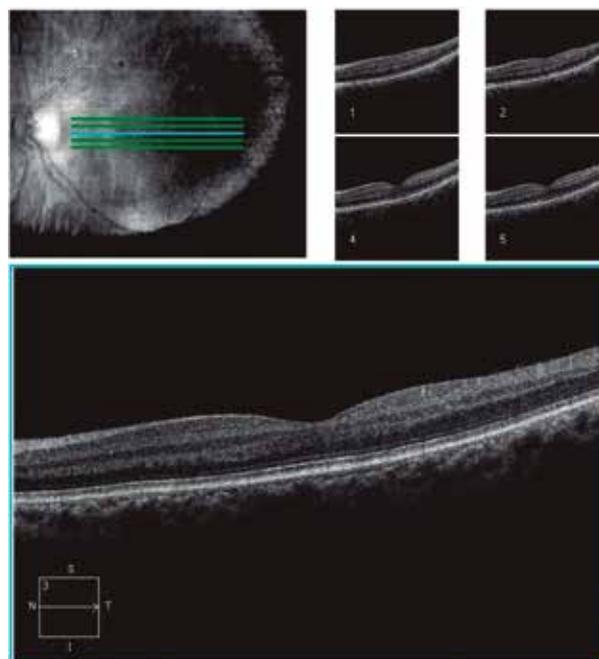


Figure 6. Spectral optical coherence tomography of the left with a central subfield thickness of 230 μm .

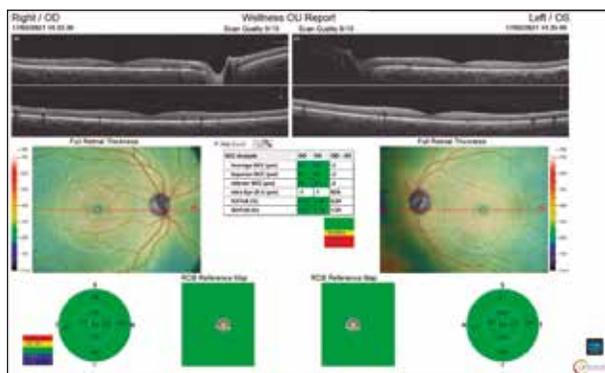


Figure 7. Spectral optical coherence tomography of the right after treatment.

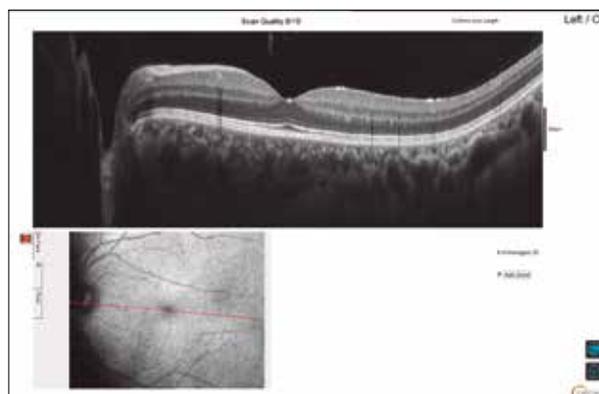


Figure 8. Spectral optical coherence tomography of the right and the left eye after treatment, final results.

as well as the systemic condition. The macular edema shown in the OCT improved with the use of three doses of ranibizumab with an improvement in the BVA to 20/20 and her systemic condition improved as well with the administration of the macitentan.

There have been reported in the literature some cases that demonstrated the clinical ophthalmological complications of PAH⁵⁻¹¹. The complications of this pathology are choroidal effusion, serous retinal detachments, retinal

vein occlusion, and open angle glaucoma. All of them are a consequence of right heart failure (RHF)⁵⁻¹¹.

The RHF that appears in the last stages of the PAH produces a stagnation of blood flow and elevation of vein blood pressure. This outcome produces an increase in the ophthalmic superior vein pressure which leads to an increase in retinal venous pressure. The combination of high vein blood pressure with the stagnation of the blood flow are the main risk factors related to CRVO

and, as we could see in this patient, both eyes can be affected in a short period of time.

As soon as the diagnosis was confirmed, the patient started the treatment with endothelin antagonist receptors, the macitentan. The treatment with macitentan can be one of the reasons for the improvement of visual acuity and the decrease of the CRT shown by OCT. This drug has a dual blockage action of endothelin receptors. This reduces vasoconstriction and hypertrophy of smooth muscle. In this way, it reduces retinal vein blood pressure and the venous stagnation which are the main risk factors that contribute to CRVO¹⁰.

On the other hand, Kida *et al.* showed in their work the increase of levels of endothelin in plasma and retinal tissue after CRVO⁹. Macitentan decreases those levels, lowering one of the factors that contribute in the pathogenesis of CRVO¹⁰. In this way, macitentan could be one of the causes of the improvement in the visual acuity and the resolution of the macular edema. Moreover, the use of ranibizumab in the right eye helped to gain the best visual outcomes.

Many articles have been published in the literature that demonstrated the outcomes of macitentan¹³⁻¹⁶. One of them is the article published by Belge *et al.* in 2019 in which macitentan had the best results in efficiency and safety compared with the others endothelin antagonist drugs (bosentan, ambrisentan)¹⁴. Before this last one, Bedan *et al.* published an article that demonstrated that macitentan had fewer side effects than the other antagonist with a more secure profile¹⁵. On the other hand, Khan *et al.* published a case report about a patient with PAH treated with macitentan with cotton wools spots complications in the fundoscopic exam as a side effect of the drug¹⁶. This must be considered by the ophthalmologist as a complication of the drug.

Furthermore, the SHERAPIN study demonstrates that the patients treated with the combination therapy (macitentan + phosphodiesterase 5 inhibitors) reduce the mobility/mortality in 38% than the group with placebo and also reduces the hospitalization. However, the treatment in this patient was only with macitentan with an excellent systemic and ocular improvement¹¹.

Conclusion

To summarize, the PHA has an important impact on visual health therefore; ophthalmologists have to be updated in the diagnosis and the treatment of it in order to preserve as much as possible the visual impairment. Macitentan is the goal standard drug to treat the PHA. Besides, it might have effects in the retinal environment. New research about macitentan related to ocular events could be studied in the future if this drug helps to improve the visual outcomes.

References

1. Thenappan T, Ormiston ML, Ryan JJ, Archer SL. Pulmonary arterial hypertension: pathogenesis and clinical management. *BMJ* 2018; 360: j5492.
2. Thenappan T, Shah SJ, Rich S, Gombard-Maitland M. A USA-based registry for pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J* 2007; 30: 1103-1110.
3. Monie DD, DeLoughery EP. Pathogenesis of thrombosis: cellular and pharmacogenetic contributions. *Cardiovasc Diagn Ther* 2017; 7 (suppl. 3): S291-S298.
4. Esmon CT. Basic mechanisms and pathogenesis of venous thrombosis. *Blood Rev* 2009; 23: 225-229.
5. Saran BR, Brucker AJ, Bandello F, Veroustraete C. Familiar primary pulmonary hypertension and associated ocular findings. *Retina* 2001; 21: 34-39.
6. Pham H, Akduman L, Kavali S. Bilateral central retinal vein occlusion in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *J Vitreoretin Dis* 2018; 2: 183-187.
7. Beck R, Eckard A, Ewert R, Guthoff R. Netzhauterkrankungen bei primärer pulmonaler Hypertension [Retinal diseases with primary pulmonary hypertension]. *Ophthalmologe* 2003; 100: 732-735.
8. Nehemy MB, Torquetti L, Vasconcelos-Santos DV. Bilateral nonsimultaneous visual loss associated with idiopathic arterial pulmonary hypertension. *Retin Cases Brief Rep* 2010; 4: 154-157.

9. Senthil S, Kaur B, Jalali S, Garudadri C. Secondary open-angle glaucoma and central vein occlusion in a patient with primary pulmonary hypertension. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2009; 40: 50-53.
10. Saran BR, Brucker AJ, Bandello F, Veroustraete C. Familial primary pulmonary hypertension and associated ocular findings. *Retina* 2001; 21: 34-39.
11. Gupta I, Haddock L, Greenfield D. Secondary open-angle glaucoma and serous macular detachment associated with pulmonary hypertension. *Am J Ophthalmol Case Rep* 2020; 20: 100878.
12. Kida T. Mystery of retinal vein occlusion: vasoactivity of the vein and possible involvement of endothelin-1. *Biomed Res Int* 2017; 2017: 4816527.
13. Jansa P, Pulido T. Macitentan in pulmonary arterial hypertension: a focus on combination therapy in the SERAPHIN trial. *Am J Cardiovasc Drugs* 2018; 18: 1-11.
14. Belge C, Delcroix M. Treatment of pulmonary arterial hypertension with the dual endothelin receptor antagonist macitentan: clinical evidence and experience. *Ther Adv Respir Dis* 2019; 13: 1-13.
15. Bedan M, Grimm D, Wehland M *et al.* A focus on macitentan in the treatment of pulmonary arterial hypertension. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2018; 123: 103-113.
16. Khan MA, Ho AC, Spirn MJ. Cotton-wool spots after use of macitentan for pulmonary arterial hypertension. *Retin Cases Brief Rep* 2017; 11: 4-6.

Lista de cotejo

Antes de enviar un manuscrito sugerimos cotejar y marcar que cada una de las siguientes pautas se hayan verificado.

- Manuscrito con el texto completo en archivo electrónico Word, letra Times New Roman, tamaño 12, espaciado doble, alineado sólo a la izquierda.
- Texto organizado con las siguientes secciones: 1) título, 2) autores con nombres completos, 3) afiliación laboral de los autores, 4) título traducido al inglés, 5) resumen en español e inglés, 6) texto propiamente dicho (introducción, métodos, resultados, discusión y conclusión), 7) referencias, 8) tablas, 9) imágenes o gráficos (enviados por separado), 10) leyendas para el pie de las imágenes y gráficos.
- Referencias citadas en forma consecutiva de acuerdo con el orden de mención en el texto.
- Tablas: cada una con título y numeradas en forma consecutiva de acuerdo con orden de mención en el texto.
- Figuras: cada una con su leyenda en forma consecutiva de acuerdo con el orden de mención en el texto.
- Título del artículo en español y en inglés.
- Nombre y apellido completo de todos los autores y filiación académica de cada uno.
- Nombre completo, institución, dirección de correo, teléfono y email del autor corresponsal.
- Resúmenes en español y en inglés de no más de 250 palabras.
- Cada figura (fotos, dibujos, gráficos y diagramas) se envían cada uno en archivos independientes (NO deben estar “pegados” en el Word).
- Cada archivo de las figuras se envían por separado y nombrado con el número correspondiente. Ejemplo: Figura 1.jpg, Figura 2.png, Figura 3.doc, Figura 4.xls, etc.

Checklist of OCE submission

Before submitting the manuscript, and once you have verified you have complied with the guidelines, we suggest that you check the corresponding box.

- Manuscript with the full text as a digital file Microsoft Office Word, Times New Roman font size 12, double-spacing,
- The text must be organized according to the following sections: 1) Title page, 2) Abstract in Spanish, 3) Abstract in English, 4) Body of the manuscript (Introduction, Methods, Results and Discussion, Conclusions), 5) References, 6) Tables, 7) Figure legends (including graphics legends).
- References listed consecutively by order of citation in the text.
- Tables: each one with its title and numbered consecutively by order of citation in the text.
- Figures: each one with its legend and numbered consecutively by order of citation in the text.
- Title not exceeding 120 characters and with no abbreviations, in Spanish and in English.
- Each author's complete name and affiliation.
- The complete name, institution, address, phone number, and e-mail address of the corresponding author.
- Abstracts structured in Spanish and in English not exceeding 250 words.
- Each image (photographs, drawings, graphics, diagrams) in big format and size, and in separate files.
- Each component must be prepared in a separate file with its name as follow: Figure 1.jpg, Figure 2.png, Figure 3.tif, Figure 4.xls, etc.



*A la vanguardia en tecnologías
para pacientes con baja visión*

Foucault recomienda la consulta periódica al médico oftalmólogo.

www.foucault.com.ar

max
VISION

www.maxvision.com.ar

Productos confiables
al alcance de los pacientes.



maxvision.com.ar





CIRMÉDICA

tecnología japonesa de avanzada

YAG LÁSER + SLT YC-200 S Plus

- Láser de funcionamiento fluido y mayor precisión
- Focalizar la patología: Óptica de alta resolución y definición
- Suministro preciso de energía: Alcanza umbral de plasma de 1.6 mJ facilitando tratamientos sólidos y precisos con menor energía
- Asistencia operativa: SLT Navi -progreso del tratamiento- y joystick motorizado de movimientos suaves e interruptor inteligente
- Con ángulo de 5.5° está diseñado para disminuir la densidad de la energía en la córnea protegiendo el tejido en tratamientos sucesivos



🏠 Gallo 1527 Piso 7 (C1425EFG)
📍 Ciudad Autónoma de Buenos Aires

✉️ ventas@cirmedica.com
🌐 www.cirmedica.com

☎️ Tel (011) 4826-1100

LANZAMIENTO

Johnson & Johnson VISION

DISTRIBUIDOR OFICIAL

BioMat Instrumental

La LIO **TECNIS Eyhance™** tiene la misma geometría de base que la LIO monofocal **TECNIS™** de una pieza y visualmente no se distingue de aquellas sin anillos o zonas. En comparación con la LIO monofocal **TECNIS™** de una pieza, la LIO **TECNIS Eyhance™** proporciona una visión intermedia mejorada y de lejos similar, gracias a un diseño de superficie esférica de orden superior, lo que consigue un aumento continuo de la potencia desde la periferia hasta el centro de la lente, al mismo tiempo que reduce la aberración esférica casi a cero.



TECNIS Eyhance™ Una LIO monofocal para hoy

- Rendimiento revolucionario que desafía a la monofocalidad para ofrecer una visión intermedia mejorada
- Los mejores resultados en condiciones de baja iluminación
- Ayude a que sus pacientes puedan realizar sus actividades diarias con confianza

TECNIS Eyhance™ IOL

Desafíe las convenciones con la nueva LIO monofocal revolucionaria.



Biomat Instrumental S.R.L. Concepción Arenal 3425 piso 2 of. 44 (C1427EKA) C.A.B.A. - Argentina
Tel. Rot. (54-11) 4555-1957 • info@biomat.com.ar • www.biomat.com.ar

Tratamiento **eficaz y confiable** con adecuada seguridad para su paciente.¹

Droga Original.²

Envase con tamaño adecuado.²

Area de presión, permite dispensación de una sola gota.²



Cosopt® reduce eficazmente la presión intraocular.^{3,4}

Presentación
Frasco Gotero x 5 ml

1. Fajic B. Curr Med Res Opin 2003;19:95-101. 2. Información para prescribir. 3. Chineschmidt CM et al. A randomized trial in patients inadequately controlled with timolol alone comparing the dorzolamide-timolol combination to monotherapy with timolol or dorzolamide. Dorzolamide-Timolol Combination Study Group. Ophthalmology. 1998 Oct;105(10):1952-9. 4. Boyle JE, et al. A randomized trial comparing the dorzolamide-timolol combination given twice daily to monotherapy with timolol and dorzolamide. Dorzolamide-Timolol Study Group. Ophthalmology. 1998 Oct;105(10):1945-51.

SEGUINOS EN Instagram

Enterate de todas las novedades de la oftalmología

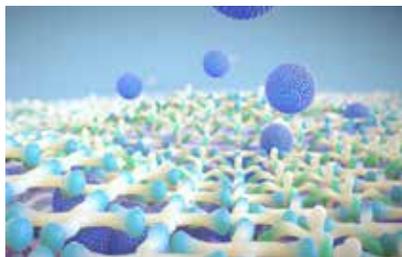
www.instagram.com/caoarg



Innovación en Nanotecnología

Alivia síntomas de sequedad ocular con una potente solución. Cada gota de SYSTANE[®] COMPLETE Gotas Oftálmicas contiene pequeñas nanogotas de lípidos que forman una matriz de protección y humedad reconfortante en toda la superficie ocular. Esta red mejorada de cobertura brinda hidratación prolongada y protección duradera para un óptimo alivio de la sequedad ocular.¹

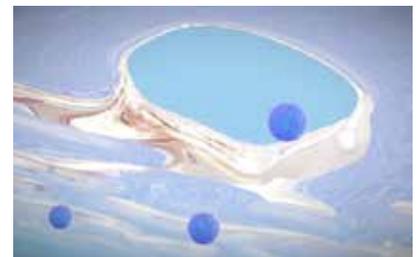
EL MECANISMO DE ACCIÓN DE SYSTANE[®] COMPLETE POSEE TECNOLOGÍA AVANZADA PARA OPTIMIZAR EL SUMINISTRO DE HUMEDAD Y LÍPIDOS¹



Concentración optimizada de HP-Guar: Mejora el entrecruzamiento y la persistencia de la matriz elástica protectora.²



Malla mejorada para la liberación lenta de fosfolípidos nanométricos y una mejor retención del demulcente propilenglicol: Capacidad sostenida para retener la humedad en el ojo brindando protección duradera.³



Las nanogotas de lípidos migran a la parte superior de la película lagrimal: Restauran y estabilizan toda la estructura de la película lagrimal.³

INNOVACIÓN EN NANOTECNOLOGÍA PARA UN GRAN ALIVIO²

HIDRATA Y PREVIENE LA EVAPORACIÓN DE LA PELÍCULA LAGRIMAL²

PARA TODO TIPO DE OJO SECO²



Referencias:

1. Steven Silverstein, Joseph Tauber, Elizabeth Yeu, Venkiteshwar Manoj. Improvement in Symptom Relief Following a Single Dose of Propylene Glycol/Hydroxypropyl-Guar Based Lubricant Eye Drops in Dry Eye Patients. ASCRS Virtual Meeting, May 15-19, 2020. 2. Alcon data on file, 2013. 3. Rangarajan R, Ketelson H, Do R, McCanna D, Suko A, Enstone D, Subbaraman L, Jones L, Meyer L. Characterization of a New Phospholipid Containing Nanoemulsion Lubricant Eye Drop for Dry Eye. Póster presentado en: Annual Meeting of the Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO); 2019.



AcrySof® IQ Vivity™
EXTENDED VISION IOL

EL PRIMERO EN SU CLASE PARA LA **CORRECCIÓN DE LA PRESBICIA** CON LA SENCILLEZ DE UN¹⁻⁷ MONOFOCAL

La tecnología AcrySof® IQ Vivity® X-WAVE™²
le permite dejar atrás los halos y el glare.*

*El LIO AcrySof® IQ Vivity® demostró clínicamente un perfil de disturbios visuales de un monofocal¹

1. LIO de visión extendida AcrySof® IQ Vivity®, Instrucciones de uso. 2. Datos en archivo de Alcon, patente EE. UU. 9968440 B2, 15 de mayo de 2018. 3. Datos en archivo de Alcon, TDOC-0055575, 09 de abril de 2019. 4. Datos en archivo de Alcon, TDOC-0056718, 18-jun-2019. 5. Ligabue E, et al. ACRYSOF IQ VIVITY: Natural vision at a range of distances provided by a novel optical technology. Cataract & Refractive Surgery Today, Abril 2020 // 6. Datos en archivo de Alcon. A02062-REP-043696, evaluaciones ópticas de los LIO Alcon Vivity®, Symfony®, y Zeiss® AT LARA*. 7. Lawless M. Insight news. "¿Un LIO para cambiar el paradigma de la cirugía de catarata?" disponible en "https://www.insightnews.com.au/an-iol-to-change-the-cataract-surgery-paradigm/". Fecha de acceso 17.07.2020.

Alcon

ARUY-VIV-2000009



VYZULTA®

Latanoprosteno bunod 0.024%

ÚNICO análogo de **PROSTAGLANDINAS** modificado¹ que libera **ÓXIDO NÍTRICO** para la reducción de la PIO^(4,5,6), en pacientes con **GLAUCOMA**.

► Primera gota oftálmica para glaucoma aprobada por la FDA en 20 años. ◀



MECANISMO DE ACCIÓN DUAL

Solo VYZULTA® reduce la PIO al actuar el ácido de latanoprost en la vía uveoescleral y el Óxido Nítrico en la malla trabecular^{4,5,6}.



EFICACIA PROBADA

VYZULTA® demostró eficacia superior y reducción sostenida de la PIO en comparación con latanoprost^{2,5,7}.



ALTO PERFIL DE SEGURIDAD^{2,3}

Lea atentamente las instrucciones de uso y ante la menor duda consulte a su médico. Vyzulta® es una especialidad medicinal autorizada por el Ministerio de Salud Certificado N° 59.131. Venta bajo receta. Vyzulta® es una marca registrada de Bausch & Lomb Incorporated o sus afiliadas.

References: 1. Kaufman PL. Latanoprostene bunod ophthalmic solution 0.024% for IOP lowering in glaucoma and ocular hypertension Expert Opin Pharmacother. 2017;18:433-44. 2. Weinreb RN, Sforzolini BS, Vittitow J, Liebmann J. Latanoprostene bunod 0.024% versus timolol maleate 0.5% in subjects with open-angle glaucoma or ocular hypertension: the APOLLO study. Ophthalmology . 2016;123(5):965-973. 3. Medeiros FA, Martin KR, Peace J, Sforzolini BS, Vittitow JL, Weinreb RN. Comparison of latanoprostene bunod 0.024% and timolol maleate 0.5% in open-angle glaucoma or ocular hypertension: the LUNAR study. Am J Ophthalmol. 2016 May 19. pii: S0002-9394(16)30223-9. doi: 10.1016/j.ajo.2016.05.012. 4. Cavet ME, Vollmer TR, Harrington KL, VanDerMeid K, Richardson ME. Regulation of endothelin-1-induced trabecular meshwork cell contractility by latanoprostene bunod. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2015;56(6):4108-4116. 5. VYZULTA Prescribing Information. Bausch & Lomb Incorporated. 2017. 6. Krauss AH, Impagnatiello F, Toris CB, et al. Ocular hypotensive activity of BOL-303259-X, a nitric oxide donating prostaglandin F2α agonist, in preclinical models. Exp Eye Res. 2011;93:250-255. 7. Weinreb RN, Ong T, Scarsellati SB, Vittitow JL, Singh K, Kaufman PL. A randomised, controlled comparison of latanoprostene bunod and latanoprost 0.005% in the treatment of ocular hypertension and open angle glaucoma: the VOYAGER study. Br J Ophthalmol. June 2015;99(6):738-745. AR.PH.10.20-31

BAUSCH + LOMB

Ver mejor. Vivir mejor.