

Evaluación de la hialoides posterior por OCT y su comportamiento en una población de pacientes sin patología macular ni del nervio óptico

Daniel Colombero, Emilio Ladeveze, Gabriel Bercovich y Graciela Filosa

Oftalmología Global, Rosario, Santa Fe, Argentina.

Recibido: 31 de marzo de 2017.

Aceptado: 14 de abril de 2017.

Correspondencia

Dr. Daniel Colombero
Bv. Oroño 1003
2000 Rosario, Argentina
Teléfono: 0341-4217070
dcolombero@gmail.com

Oftalmol Clin Exp (ISSN 1851-2658)
2017; 10(2): 35-45.

Resumen

Objetivos: Describir la interacción entre la hialoides posterior y el perfil anterior de la mácula y el disco óptico en individuos sanos de diferentes grupos etarios y su evolución en el tiempo.

Métodos: Estudio prospectivo, longitudinal y observacional sobre una muestra de 1.444 sujetos (2.840 ojos) sin patología macular o de disco óptico. Se realizó escaneo horizontal seriado de tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT) con centro en papila y mácula en cortes separados. Se realizaron estudios prospectivos seriados y se obtuvo información retrospectiva en pacientes con OCT previos para evaluar evolución a uno, dos, tres o más años de seguimiento.

Resultados: El grupo etario asociado más frecuentemente con la firme adherencia hialoidea a la mácula fue el de menores de 50 años. En el caso del disco óptico, el de menores de 60 años. El grupo etario que estuvo asociado con más frecuencia a la separación hialoidea total de la mácula fue el de 61 o más años, y del disco óptico, el de 71 o más años. En 219 ojos (10,2% mayores de 45 años) la hialoides separada totalmente de la mácula permanecía adherida al disco óptico. El comienzo del proceso de desprendimiento vítreo posterior involucró un intervalo desde los 20 a los 91 años. En 1.382 ojos se evaluó el estado de la hialoides a uno o más años de seguimiento. De 954 ojos con algún grado de adherencia hialoidea inicial, el 9,5% sufrió modificaciones al año, 7,4% a los 2 años y 21,7% a los tres o más años. Un total de 50 ojos (5,2%) completaron la separación hialoidea durante el seguimiento, pero ninguno de esta serie tenía en la consul-

ta inicial la hialoides totalmente adherida. En 29 ojos asintomáticos (1,4% del subgrupo mayor de 45 años) se detectó tracción vitreomacular (TVM) con cambios estructurales en la fovea. Dos ojos con TVM desarrollaron un foramen macular al año de seguimiento.

Conclusiones: El SD-OCT es un método preciso para determinar la situación anatómica del vítreo posterior. El comienzo del proceso de separación hialoidea puede producirse en un lapso de hasta cinco décadas. La evolución natural del desprendimiento vítreo es gradual, más precoz en la mácula y más tardío en el disco óptico. Estadios tempranos de desprendimiento hialoideo persisten en forma crónica y completan la separación en un período no menor a 3 años.

Palabras clave: desprendimiento de vítreo posterior, tomografía de coherencia óptica, hialoides posterior, córtex vítreo, interfase vitreoretinal, tracción vitreomacular, foramen macular.

Evaluation of the posterior hyaloid by OCT and of its behavior in a population with neither macular nor optic disc disorders

Abstract

Objectives: To describe the interaction between posterior hyaloid and anterior profile of the macula and optic disc in healthy individuals from different age-groups, as well as their evolution over time.

Methods: Prospective, longitudinal observational study on a sample of 1,444 subjects (2,840 eyes) with no macular or optic disc disorders. Serial horizontal scan images centered on the optic nerve head and macula in separated slices were obtained by spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT). Serial prospective studies were conducted to obtain retrospective information from patients with previous OCT scans for the purpose of evaluating their evolution after one, two, three or more years of follow-up.

Results: The age-group most commonly associated with firm hyaloid attachment to the macula was that of patients under 50 years. In the case of the optic disc, this was observed more frequently in the group of patients under 60 years of age. Asso-

ciation with complete hyaloid separation from the macula was most frequently found in the group \geq 61 years of age while, in the case of the optic disc, it was in the one aged \geq 71. In 219 eyes (10.2% $>$ 45 years of age), the hyaloid, completely separated from the macula, remained attached to the optic disc. The beginning of the process of posterior vitreous detachment involved an interval between 20 and 91 years of age. In 1,382 eyes, assessment of hyaloid status was made over a follow-up of one or more years. Of 954 eyes with some degree of initial hyaloid adhesion, in 9.5%, changes were observed after one year, in 7.4%, after 2 years and in 21.7%, of three or more years. In a total of 50 eyes (5.2%), complete hyaloid separation occurred during the follow-up period, but none of this series had the hyaloid completely attached upon initial first examination. In 29 asymptomatic eyes (1.4% of the subgroup older than 45 years) vitreomacular traction (VMT) with foveal structural changes, was detected. Two eyes with VMT had developed macular holes at one year of follow-up.

Conclusions: SD-OCT is an accurate method to determine the anatomical situation of the posterior vitreous. The beginning of the hyaloid separation process can take place over a period of up to five decades. The natural evolution of vitreous detachment is gradual, and it occurs earlier with regard to the macula and later, to the optic disc. Early stages of hyaloid detachment persist chronically and separation is completed over a period not shorter than 3 years.

Keywords: posterior vitreous detachment, optical coherence tomography, posterior hyaloid, vitreous cortex, vitreoretinal interface, vitreomacular traction, macular hole.

Avaliação da hialoide posterior por OCT e seu comportamento em uma população de pacientes sem patologia macular nem do nervo óptico

Resumo

Objetivos: Descrever a interação entre a hialoide posterior e o perfil anterior da mácula e o disco óptico em indivíduos sãos de diferentes grupos etários e sua evolução no tempo.

Métodos: Estudio prospectivo, longitudinal e observacional sobre una muestra de 1.444 sujetos (2.840 ojos) sem patologia macular ou de disco óptico. Realizou-se digitalização horizontal seriada de tomografia de coerência óptica de domínio espectral (SD-OCT) com centro em papila e mácula em cortes separados. Realizaram-se estudos prospectivos seriados e se obteve informação retrospectiva em pacientes com OCT prévios para avaliar evolução a uno, dos, três ou mais anos de seguimento.

Resultados: O grupo etário associado mais frequentemente com a firme aderência hialoidea a mácula foi o de menores de 50 anos. No caso do disco óptico, o de menores de 60 anos. O grupo etário que esteve associado com maior frequência à separação hialoidea total da mácula foi o de 61 ou mais anos, e do disco óptico, o de 71 ou mais anos. Em 219 olhos (10,2% maiores de 45 anos) a hialoide separada totalmente da mácula permanecia aderida ao disco óptico. O começo do processo de desprendimento vítreo posterior envolveu um intervalo desde os 20 aos 91 anos. Em 1.382 olhos se avaliou o estado da hialoide a um ou mais anos de seguimento. De 954 olhos com algum grau de aderência hialoidea inicial, 9,5% sofreu modificações ao ano, 7,4% aos dois anos e 21,7% aos três ou mais anos. No total, 50 olhos (5,2%) completaram a separação da hialoide durante o seguimento, mas nenhum dessa serie tinha na consulta inicial a hialoide totalmente aderida. Em 29 olhos assintomáticos (1,4% do subgrupo maior de 45 anos) se detectou tração vitreomacular (TVM) com mudanças estruturais na fóvea. Dois olhos com TVM desenvolveram um forame macular ao ano de seguimento.

Conclusões: O SD-OCT é um método preciso para determinar a situação anatômica do vítreo posterior. O começo do processo de separação da hialoide pode se produzir em um período de até cinco décadas. A evolução natural do desprendimento vítreo é gradual, mais precoce na mácula e mais tardio no disco óptico. Fases precoces de desprendimento hialoideo persistem de forma crônica e completam a separação em um período não inferior a três anos.

Palavras chave: desprendimento de vítreo posterior, tomografia de coerência óptica, hialoide pos-

terior, córtex vítreo, interface vítreo-retiniana, tração vitreomacular, forame macular.

Introducción

El desprendimiento vítreo posterior (DVP) es la consecuencia de un fenómeno fisiológico secundario a modificaciones en la arquitectura del gel vítreo por el cual la corteza vítrea se separa de la membrana limitante interna de la retina. La importancia de su evaluación radica principalmente en la detección de potenciales complicaciones en la mácula y en la retina periférica. La tracción vitreomacular (TVM), el foramen macular y la membrana epirretinal son las patologías más importantes relacionadas con este proceso en el segmento posterior. Inicialmente fue estudiado en ojos de autopsia¹, por observación directa con lámpara de hendidura y oftalmoscopia²⁻³ y por ultrasonido⁴⁻⁵. Más recientemente, la tomografía de coherencia óptica (OCT) permitió cuantificar *in vivo* los estadios iniciales de la separación hialoidea en la retina central. Estudios con “time domain” OCT⁶⁻⁷, “spectral domain OCT” (SD-OCT)⁸⁻¹⁰ y “swept source OCT”¹¹⁻¹² aportaron información sobre las diferentes variaciones en la interacción entre el vítreo y la mácula en diferentes patologías y poblaciones.

El presente estudio tiene como objetivo describir la relación entre la hialoide posterior y el perfil anterior de la mácula y el disco óptico en una numerosa serie de individuos sanos asintomáticos de diferentes grupos etarios, y su evolución en el tiempo.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y observacional en pacientes asintomáticos sin patologia en el área macular. Se enrolaron individuos de todas las edades con medios transparentes que pudieran acceder a un estudio de SD-OCT adecuado para la observación de polo posterior entre abril de 2011 y diciembre de 2015. Fueron excluidos los casos en los que, por opacidad de medios o falta de colaboración, no pudie-

ran obtenerse imágenes definidas de la interfase vitreorretinal. Se consideraron solamente ojos sin alteraciones anatómicas en la mácula o en el disco óptico. En pacientes sanos asintomáticos sin patología ocular se incluyeron ambos ojos en el estudio. En pacientes asintomáticos con patología ocular en un ojo, se incluyó el ojo sano contralateral. Defectos aislados relacionados con la edad (drusen, sectores de atrofia del epitelio pigmentario menores a 500 micrones) se consideraron aptos para el estudio. Los pacientes diabéticos con retinopatía diabética no proliferativa sin edema macular también fueron incluidos. Los defectos refractivos con equivalente esférico mayor a -3 dioptrías fueron excluidos del estudio.

A todos los pacientes se les realizó retinografía color y registro de imágenes de SD-OCT en dos tomas, centradas en la fovea y en el disco óptico.

Se utilizó el equipo Topcon 3D-2000 OCT FA Plus (Topcon Corp., Tokio, Japón) con protocolo de escaneo 'línea' de 7 cortes horizontales de 6 mm de diámetro. Todas las imágenes fueron tomadas y analizadas por el mismo examinador (DC).

Se evaluó la interacción entre la hialoides posterior y la superficie de la mácula. De acuerdo a su localización se consideró (fig. 1):

- a. hialoides adherida a la mácula
- b. hialoides parcialmente separada de la mácula (adherencia mayor o menor a 1500 μ m)
- c. hialoides totalmente separada de la mácula, pero visible en el corte de SD-OCT
- d. hialoides totalmente separada, no visible en el corte de SD-OCT
- e. tracción vítreo-macular

La interacción entre la hialoides y el disco óptico se clasificó en (fig. 2):

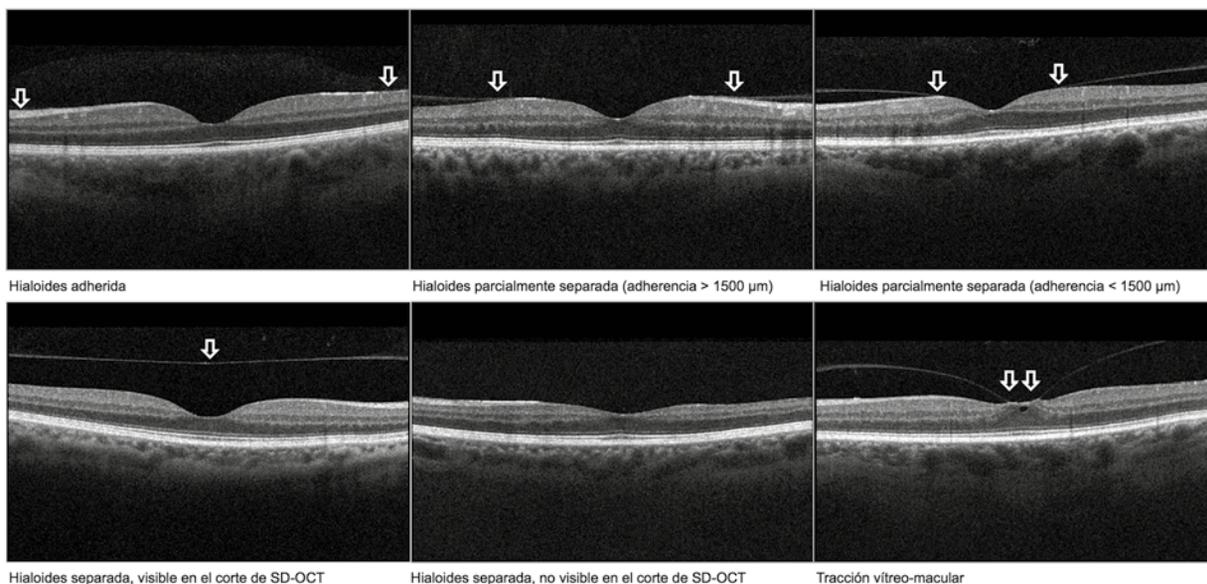


Figura 1. Clasificación de la interfase vítreo-macular.



Figura 2. Clasificación de la interfase vítreo-papilar.

- a. hialoides adherida al disco óptico
- b. hialoides parcialmente separada del disco óptico
- c. hialoides separada del disco óptico

Se consideraron para el seguimiento sujetos con registros sucesivos de SD-OCT. Aquellos pacientes con un estudio basal y uno realizado luego de un año se incluyeron en un subgrupo de un año de seguimiento. De similar manera, pacientes con estudios de SD-OCT realizados a 2, 3 o más años del estudio basal se agruparon en subcategorías de 2 y de 3 o más años de seguimiento. Las imágenes de SD-OCT de los registros anuales se compararon con el fin de detectar modificaciones en la posición del córtex vítreo, la separación total de la fovea y el disco óptico o la aparición de anomalías en la arquitectura macular.

Para el análisis estadístico, las variables cuantitativas se resumieron a través de media (desvío estándar) y rango; y las variables cualitativas, a través de frecuencias absolutas y porcentuales. La significación de los porcentajes de cambios se analizaron mediante la prueba de homogeneidad marginal para tablas cuadradas. Los valores p menores a 0,05 se consideraron estadísticamente significativos. Todos los análisis se realizaron utilizando el software SAS 9.3.

Resultados

Participaron del estudio 1.444 sujetos (2.840 ojos), 888 mujeres y 556 hombres, con un rango

de edad de 3 a 92 años (media: 55 años). El grupo de individuos con edades comprendidas entre 60 y 69 años fue el más numeroso (tabla 1).

El grupo etario más frecuentemente asociado a la firme adherencia hialoidea a la mácula fue el de menores de 50 años, y al disco óptico, el de menores de 60 años. En las edades entre 0 y 39 años, el porcentaje de ojos con hialoides totalmente adherida superó el 80%. En todos los ojos estudiados la separación del córtex vítreo de la retina perifoveal precedió al centro de la fovea, con excepción de dos ojos en los que se detectó el fenómeno inverso. Las figuras 3 y 4 muestran un porcentaje creciente de cambios en la vítreo-retina. A mayor edad fue menor el porcentaje de adherencia hialoidea y mayor el de separación hialoidea. El grupo etario más frecuentemente asociado a la separación hialoidea total de la mácula fue el de 61 o más años, y al disco óptico, el de 71 o más años. En las edades de entre 70 y 95 años, los porcentajes de ojos con desprendimiento total fueron de al menos 60%. En 219 ojos (10,2% de mayores de 45 años) la hialoides separada totalmente de la mácula permanecía adherida al disco óptico. En ningún caso el desprendimiento del disco óptico precedió al de la mácula. El comienzo del proceso de desprendimiento vítreo posterior involucró un intervalo desde los 20 a los 91 años. La edad promedio de desprendimiento total de vítreo de mácula y papila fue de 71 años (tabla 2).

Un total de 29 ojos asintomáticos con adhesión vítreo-macular presentaron distorsión focal de la

Tabla 1. Distribución de frecuencia de 1.444 pacientes por edad.

Edad (años)	Frecuencia (%)
0-9	16 (1,1%)
10-19	57(3,9%)
20-29	101 (7,0%)
30-39	136 (9,5%)
40-49	152(10,5%)
50-59	286 (19,8%)
60-69	357 (24,7%)
70-79	243 (16,9%)
80-89	90 (6,2%)
90-95	6 (0,4%)

arquitectura macular. El diámetro de la TVM fue en todos los casos menor a 1500 μ m. En 25 casos la deformación se limitó a una alteración en el perfil anterior foveal; en los cuatro restantes se observaron cambios estructurales intrarretinales consistentes en la presencia de uno a más quistes intrarretinales. En 28 ojos la adherencia vítreo-foveal tenía una configuración en “U” y centro-foveal y un ojo, en “V” y paracentral 13. Seis pacientes presentaban TVM en ambos ojos. La edad media de esta población fue de 68 años (rango: 50-84 años).

En 48 (4,6%) de los ojos con córtex desprendido de la mácula, pero visible en la imagen de SD-OCT, la línea reflectiva correspondiente a la hialoides era discontinua, en 37 (16,9%) no era posible detectar con precisión su integridad, y en los restantes era continua.

De los 973 ojos con hialoides separada de la mácula, 14 (1.4%) presentaban una irregularidad en el perfil anterior central, con adelgazamiento y deformación foveolar atribuible a la resolución espontánea de una TVM.

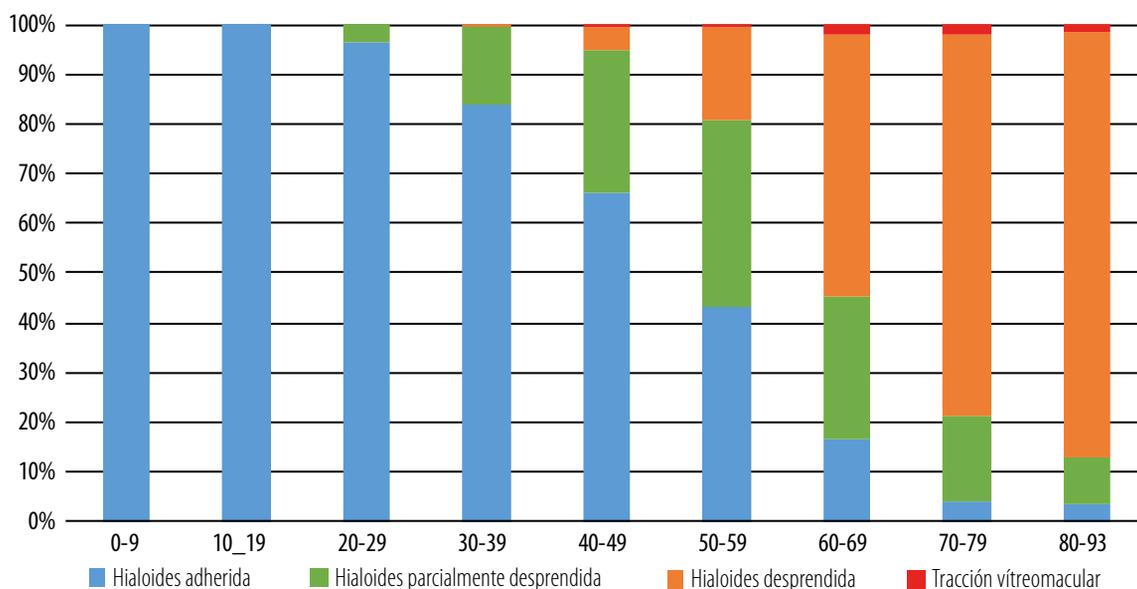


Figura 3. Distribución de frecuencia del estado de la hialoides posterior en relación con la mácula según grupo etario (años).

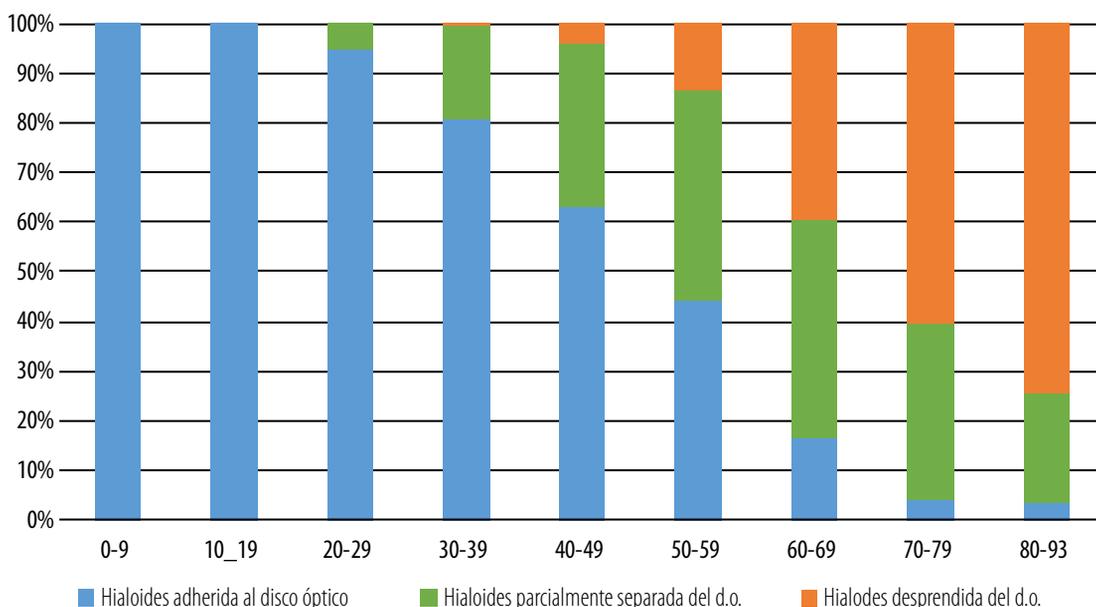


Figura 4. Distribución de frecuencia del estado de la hialoides posterior en relación al disco óptico según grupo etario (años).

En 72 ojos el SD-OCT evidenció la presencia de una membrana epirretinal. La edad media de este subgrupo fue de 70 años (rango: 69 a 82 años). En el 86% de estos casos, el córtex vítreo estaba desprendido de la mácula (fig. 5).

En 1.382 ojos se evaluó el estado de la hialoides posterior al año, en 520 ojos a los 2 años y en 190 a 3 o más años. De 954 ojos con algún grado de adherencia hialoidea inicial, el 9,5% sufrió modificaciones al año, 7,4% a los 2 años y 21,7% a 3 o más años. Un total de 50 ojos (5.2%) completaron la separación hialoidea durante el seguimiento, pero ninguno de esta serie tenía en la consulta inicial la hialoides totalmente adherida.

La figura 6 registra el porcentaje de ojos cuyo estado del vítreo cambió al año, a los dos años y a los tres años con respecto del estado inicial en cada grupo de edad. En el grupo de pacientes de entre 0 y 29 años, sólo el 1,6% cambió tanto al año, como a los dos y tres años. Estos porcentajes no fueron estadísticamente significativos ($p=0,152$).

En el grupo de entre 30 y 49 años el 1,8% cambió al año y el 4,4% tanto a los dos como a los tres años. Estos porcentajes fueron estadísticamente significativos a los 2 y 3 años ($p=0,03$). En el grupo de entre 50 y 69 años, el 8,5% sufrió alguna modificación al año, el 10,8% a los dos años y el 12,7% a los tres años. Estos resultados fueron estadísticamente significativos ($p=0,001$). En el grupo de entre 70 y 95 años, el 2,9% modificó su estado tanto al año como a los dos años y el 5,7%, a los tres años. Estos porcentajes fueron significativamente distintos de cero tanto al año, como a los dos y tres años ($p=0,009$; $0,009$; $0,057$ respectivamente).

La figura 7 describe el porcentaje de ojos que completaron el proceso de DVP en cada grupo etario. El grupo de entre 50 y 69 años fue el que más evolucionó al estadio final de separación del vítreo de la mácula y del disco óptico: el 3,6% completó el proceso al año, el 4,2% a los dos años y el 4,5% a los tres años. A diferencia de lo ana-

Tabla 2. Medidas descriptivas de edad en cada grupo de estado del vítreo.

Estado del vítreo	Número de ojos (%)	Media [DE] (años)	Rango (años)
Adherido a mácula	1178 (41,5)	40 [17]	3 – 91
Parcialmente adherido (>1500 μm)	353 (12,4)	54 [12]	25 – 91
Parcialmente adherido (<1500 μm)	307 (10,8)	64 [9]	40 – 87
Desprendido de mácula	219 (7,7)	69 [9]	48 – 90
Desprendido de mácula y de papila	754 (26,6)	71 [9]	44 – 92
Tracción vítreo-macular	29 (1,0)	68 [9]	50 – 84

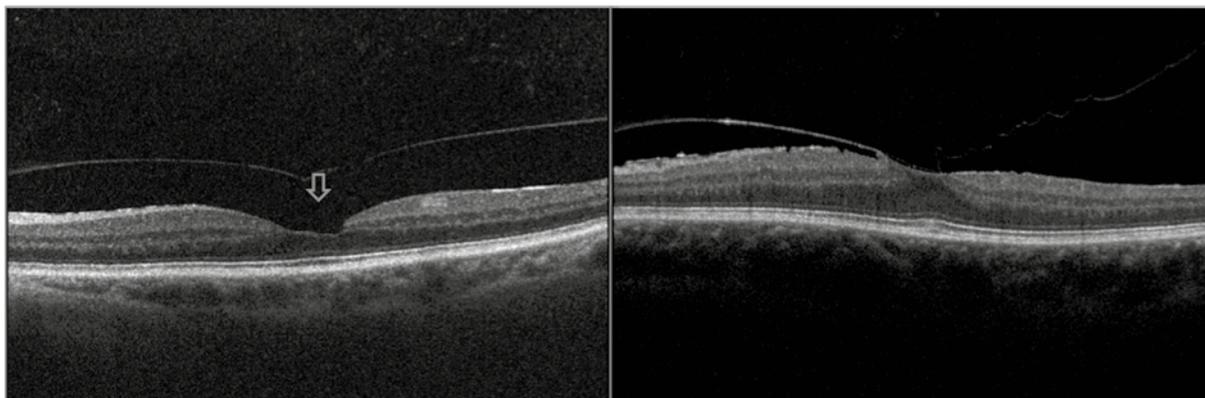


Figura 5. OCT de paciente con irregularidad en el perfil anterior macular (izquierda). OCT de paciente con membrana epirretinal (derecha).

lizado en edades previas, el porcentaje de ojos que completaron el proceso en este grupo etario resultó significativamente distinto de cero tanto al año como a los dos y a los tres años ($p=0,003$; $0,001$; $0,001$). Por último, en el grupo de individuos de entre mayores de 70 años, el porcentaje de ojos que completó el proceso no resultó significativamente distinto de cero al año ni a los

dos años, pero sí a los tres años ($p=0,169$; $0,169$; $0,024$ respectivamente).

Dos ojos desarrollaron un foramen macular al año de seguimiento: ambos con registro previo de TVM por SD-OCT (fig. 8). El ojo contralateral de uno de estos pacientes tenía la hialoides separada de la mácula al comienzo, y el del otro paciente, una TVM que permaneció estable durante los 3 años de seguimiento.

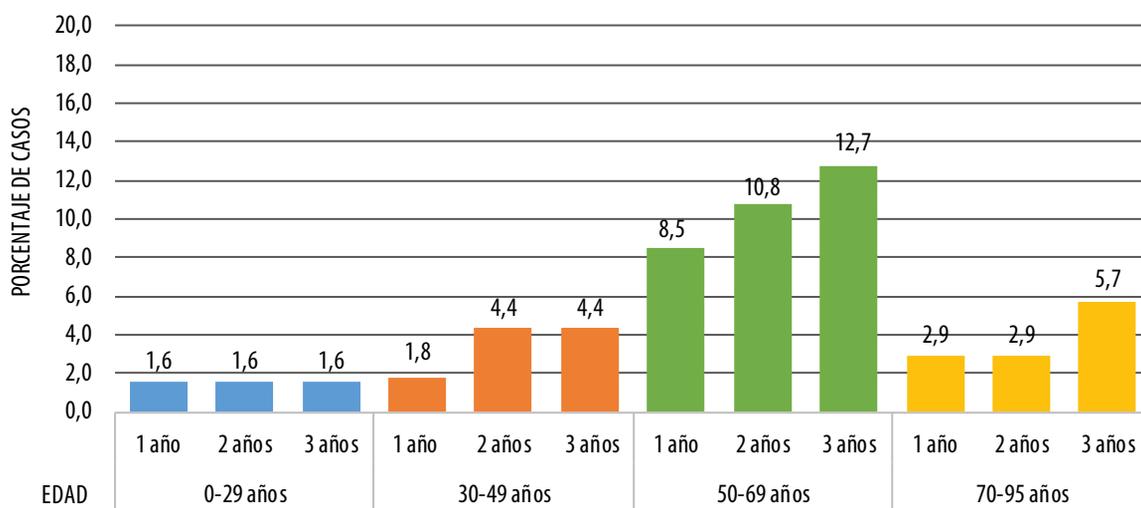


Figura 6. Porcentaje de ojos que sufrieron modificaciones en la IVR al año, a los dos años y a los tres en cada grupo etario.

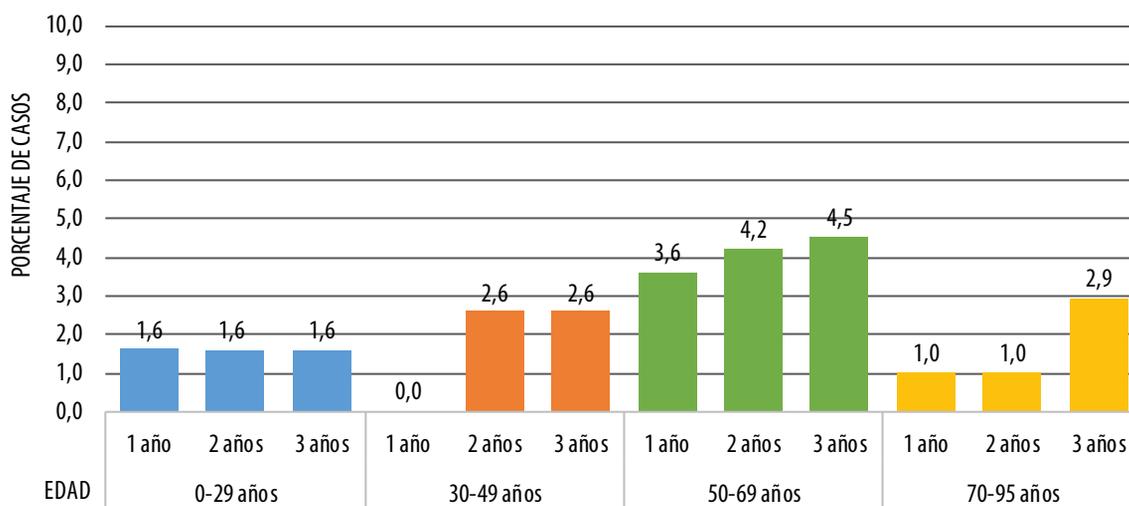


Figura 7. Porcentaje de ojos que completaron el proceso de DVP al año, a los dos años y a los tres en cada grupo etario.

Discusión

Aun en la actualidad es comúnmente aceptado que el desprendimiento vítreo posterior es un evento agudo, precipitado por la dehiscencia de una fina porción del vítreo cortical sobre la región macular. Un motivo de esta percepción generalizada era la imposibilidad de detectar clínicamente y por ultrasonido los estadios tempranos de DVP. El OCT demostró que este proceso comienza insidiosamente como una separación localizada desde la retina perifoveal, progresando lentamente en el curso de meses o años⁶. En muchos casos el curso es asintomático, hasta que el córtex vítreo se separa completamente del disco óptico¹⁴. Esta serie de 2.840 ojos confirma esta hipótesis, justificada en el amplio rango de edad de ocurrencia del fenómeno en un corte transversal, con una lenta progresión del proceso de separación vítrea entre los 20 y los 90 años. Estudios de autopsia reportan la presencia de DVP en menos del 10% de personas menores de 50 años, y en el 63% en mayores de 70 años¹. Itakura y Kishi publicaron una incidencia de DVP completo del 14%, 44% y 80% en la sexta, séptima y octava década de vida sobre una población de 368 ojos de voluntarios sanos¹⁰. En el presente trabajo, los porcentajes fueron de 18,3%, 52,1% y de 76,6% para los mismos grupos. Los resultados fueron similares pese a que los autores incluyeron ojos con miopía menor a 8 dioptrías y esta serie excluyó ojos con más de 3 dioptrías.

En el estudio longitudinal de la presente muestra con seguimiento de hasta 3 años, los cambios registrados en la localización del córtex vítreo fluctuaron entre 1.6 y 12,7%, y la separación com-

pleta de la mácula y el disco óptico, entre el 0% y el 4,5%. Esas modificaciones fueron mayores en el rango de edad de entre 50 y 69 años, etapa en la que clínicamente se considera que se producen con mayor frecuencia los síntomas agudos. En un estudio de ojos con diversas patologías vitreomaculares y con seguimiento longitudinal, sólo el 10% de los 31 ojos estudiados en etapas iniciales de DVP progresó hasta completar el proceso en un plazo de 30 meses¹⁵. Resultados similares se obtuvieron en informes de pacientes con agujero macular unilateral, pseudooperculum macular y agujero macular idiopático sin operar⁸. Sin embargo, no existen publicaciones con seguimiento de pacientes asintomáticos sin patología ocular.

La adhesión vitreomacular (AVM) es un hallazgo frecuente en la población general. En esta serie estuvo presente en 660 ojos (23,2%); 353 (12,4%) con contacto mayor a 1500 μm y 307 (10,8%), menor a 1500 μm . El porcentaje es variable según la población estudiada. Uchino y colaboradores comunicaron un 60,2% de AVM (estadios 1 y 2) en una población de 209 ojos entre 31 y 74 años con error refractivo de hasta -10,75 dioptrías⁶. El estudio Beaver Dam registró un 26% de adherencia hialoidea de un total de 1.540 participantes estudiados por SD-OCT con edades entre 43 y 84 años y diferentes patologías¹⁶. En el "Beijing Eye Study 2011", el DVP incompleto fue detectado en 60,5% de una población china mayor a 50 años, con defectos refractivos de hasta -18 dioptrías¹⁴. En una reciente revisión de 1.483 imágenes de SD-OCT en 750 pacientes, Reichel *et al.* estimaron una prevalencia de AVM de 14,74 por ciento¹⁷. Probablemente estas diferencias se

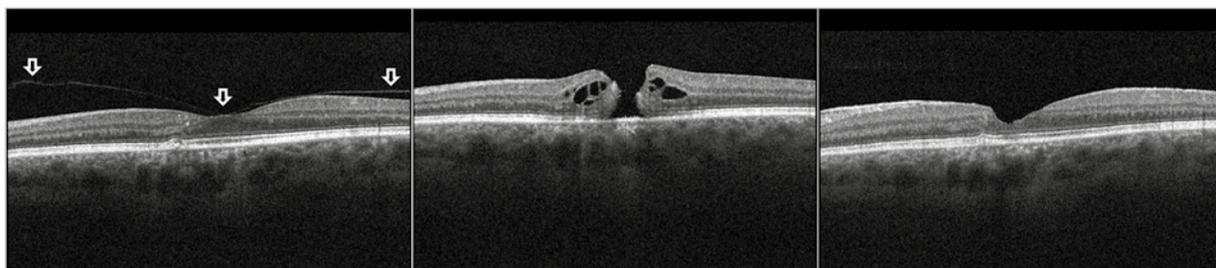


Figura 8. Paciente con registro inicial de TVM en ojo izquierdo. Detección de foramen macular al año y resolución posquirúrgica.

deban a la influencia de variables como el estado refractivo, comorbilidades oculares y el rango de edad involucrada, que impiden una comparación adecuada.

La TVM es un estadio especial en el desarrollo de DVP¹⁸. Estudios clínicos revelan que está asociada significativamente con la edad, con un pico de incidencia entre los 65 y 75 años¹⁹. De acuerdo con el grado de compromiso de la arquitectura macular puede o no ser asintomático. La prevalencia publicada es variable, entre el 1,6 y el 2,3 por ciento^{16,20}.

Nuestra serie de 29 ojos asintomáticos representa el 1% de la población estudiada. La edad media fue de 68 años. El 26% fue bilateral al comienzo, el sector de tracción fue focal en todos los casos, y en todos menos un ojo, en "U". En la serie retrospectiva más numerosa recientemente publicada, el 20,5% de los casos sintomáticos fue bilateral²¹.

En el 1.4% de los ojos evaluados con separación hialoidea macular, el SD-OCT detectó irregularidades en el perfil anterior central. Si bien es un hallazgo probable en ojos asintomáticos, se ha descrito con mayor frecuencia en ojos contralaterales a foramen macular unilateral, sugiriéndose una adhesión vítreo-foveal anormalmente fuerte en pacientes predispuestos⁸.

Por último, dos ojos (6,9%) con TVM previa evolucionaron a foramen macular al año. La evolución natural de TVM a foramen macular ha sido poco estudiada, siendo el porcentaje de progresión del 5 al 11,2% en diferentes grupos y con variado seguimiento^{13,21}. Si bien el riesgo de desarrollo de foramen macular es bajo, debería considerarse el seguimiento seriado por SD-OCT en pacientes con defectos traccionales en el perfil macular aun silentes.

Limitaciones potenciales de este trabajo incluyen el modo de selección de los pacientes y las limitaciones técnicas de la recolección de imágenes y su interpretación. Pese al número elevado de pacientes incluidos, la muestra puede no ser representativa de la población general.

En resumen, se describen las características anatómicas de la interfase vitreoretinal en una numerosa serie de pacientes sin patología macular. El inicio del proceso de separación hialoi-

dea puede producirse en un lapso de tiempo de hasta cinco décadas. La evolución natural del desprendimiento vítreo es gradual, más precoz en la mácula y más tardío en el disco óptico. Estadios tempranos de desprendimiento hialoideo persisten crónicamente y completan la separación en un período de años. Un porcentaje de ojos con TVM silente puede evolucionar a foramen macular.

Referencias

1. Foos RY, Wheeler NC. Vitreoretinal juncture: synchysis senilis and posterior vitreous detachment. *Ophthalmology* 1982; 89: 1502-12.
2. Pischel DK. Detachment of the vitreous as seen with slit-lamp examination. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1952; 50: 329-346.
3. Kakehashi A, Kado M, Akiba J, Hirokawa H. Variations of posterior vitreous detachment. *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 527-32.
4. Sebag J. Imaging vitreous. *Eye* 2002;16: 429-39.
5. Arzabe CW, Akiba J, Jalkh AE *et al.* Comparative study of vitreoretinal relationships using biomicroscopy and ultrasound. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1991; 229: 66-8.
6. Uchino E, Uemura A, Ohba N. Initial stages of posterior vitreous detachment in healthy eyes of older persons evaluated by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 1475-9.
7. Mirza RG, Johnson MW, Jampol LM. Optical coherence tomography use in evaluation of the vitreoretinal interface: a review. *Surv Ophthalmol* 2007; 52: 397-421.
8. Kumagai K, Hangai M, Larson E, Ogino N. Vitreoretinal interface and foveal deformation in asymptomatic fellow eyes of patients with unilateral macular holes. *Ophthalmology* 2011; 118: 1638-44.
9. Mojana F, Kozak I, Oster SF *et al.* Observations by spectral-domain optical coherence tomography combined with simultaneous scanning laser ophthalmoscopy: imaging of the vitreous. *Am J Ophthalmol* 2010; 149: 641-50.

10. Itakura H, Kishi S. Evolution of vitreomacular detachment in healthy subjects. *JAMA Ophthalmol* 2013; 131: 1348-52.
11. Liu JJ, Witkin AJ, Adhi M *et al.* Enhanced vitreous imaging in healthy eyes using swept source optical coherence tomography. *PLoS One* 2014; 9:e102950.
12. Itakura H, Kishi S, Li D, Akiyama H. Observation of posterior precortical vitreous pocket using swept-source optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013; 54: 3102-7.
13. Theodossiadis G, Petrou P, Eleftheriadou M, Moustakas AL, Datsiris I, Theodossiadis P. Focal vitreomacular traction: a prospective study of the evolution to macular hole: the mathematical approach. *Eye (Lond)* 2014; 28: 1452-60.
14. Johnson MW. Posterior vitreous detachment: evolution and complications of its early stages. *Am J Ophthalmol* 2010; 149: 371-82.
15. Johnson MW. Perifoveal vitreous detachment and its macular complications. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2005; 103: 537-67.
16. Meuer SM, Myers CE, Klein BE *et al.* The epidemiology of vitreoretinal interface abnormalities as detected by spectral-domain optical coherence tomography. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 2015; 122: 787-95.
17. Reichel E, Jaffe GJ, Sadda SR *et al.* Prevalence of vitreomacular adhesion: an optical coherence tomography analysis in the retina clinic setting. *Clin Ophthalmol* 2016;10: 627-33.
18. Duker JS, Kaiser PK, Binder S *et al.* The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology* 2013; 120: 2611-9.
19. Chang LK, Fine HF, Spaide RF, Koizumi H, Grossniklaus HE. Ultrastructural correlation of spectral-domain optical coherence tomographic findings in vitreomacular traction syndrome. *Am J Ophthalmol* 2008; 146: 121-7.
20. Shao L, Wei W. Vitreomacular traction syndrome. *Chin Med J (Engl)* 2014; 127: 1566-71.
21. Stalmans P. A retrospective cohort study in patients with tractional diseases of the vitreomacular interface (ReCoVit). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2016; 254: 617-28.