

Aplicaciones de la autofluorescencia de fondo en pacientes con diagnóstico clínico de toxoplasmosis ocular activa

Daniel Colombero^{a,b}, Emilio Ladeveze^a, Adriana Ortiz^a, María Verna Useglio^a, Alvaro Suárez Villalobos^a

^a Servicio de Oftalmología, Hospital Provincial del Centenario, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

^b Oftalmología Global, Rosario, Argentina.

Recibido: 12 de noviembre de 2014.

Aceptado: 10 de febrero 2015.

Correspondencia:

Dr. Daniel Colombero
Bv. Oroño 1003, Rosario
Teléfono: (54-341) 4262994
Email: dcolombero@gmail.com

Oftalmol. Clin. Exp. (ISSN 1851-2658)
2015; 8 (1): 14-24.

Resumen

Objetivos: Caracterizar los hallazgos de la autofluorescencia de fondo (AFF) en pacientes con toxoplasmosis ocular activa (TO).

Métodos: Se realizó un examen oftalmológico completo que incluía AFF en 35 pacientes con TO activa. Se evaluaron las lesiones de retinitis en su estado inicial y su evolución con el tratamiento hasta su inactivación. Los pacientes con marcada opacidad de medios y/o localización periférica de las lesiones se excluyeron del estudio.

Resultados: Participaron 21 hombres y 14 mujeres. La edad media de presentación fue de 30,9 años (rango 12-76 años). En el 48% de los pacientes la forma de presentación fue atípica; 12 (34,3%) tuvieron compromiso en el área macular y 7 (20%), lesiones yuxtapapilares. Se identificaron tres patrones de imágenes, dependiendo del grado de exudación y compromiso retinocoroideo: hiperautofluorescencia leve de bordes difusos (45,7%), placas de hiperautofluorescencia de bordes netos (42,9%) y autofluorescencia no identificable (11,4%).

Las lesiones con hiperautofluorescencia poco marcada de bordes difusos se asoció a focos de retinitis con compromiso de retina interna, edema o desprendimiento de neuroepitelio. La extensión del área afectada por AFF fue predictiva del tamaño de la cicatriz retinocoroidea en las lesiones con patrón de hiperautofluorescencia de bordes netos. La AFF permitió resaltar la presencia de placas hipoautofluorescentes correspondientes a cicatrices retinocoroideas en cuadros con vitreítis o medios opacos,

y diferenciar con mayor precisión el componente inflamatorio activo respecto del cicatricial.

Conclusiones: La AFF es un método de imágenes útil y no invasivo en el manejo y documentación de la TO; permite mensurar la extensión del daño retinal profundo y ofrece información adicional sobre alteraciones asociadas.

Palabras clave: toxoplasmosis ocular, uveítis posterior, retinitis, autofluorescencia de fondo.

Applications of fundus autofluorescence in patients with a clinical diagnosis of active ocular toxoplasmosis

Abstract

Objectives: To characterize the findings made with fundus autofluorescence (FAF) in patients with active ocular toxoplasmosis (OT)

Methods: A total of 35 patients with active OT underwent complete ophthalmologic examination including FAF. Assessment of the initial retinitis lesions as well of their evolution with therapy until their inactivation was performed. Patients with marked media opacity and/or peripheral location of lesions were excluded from the study.

Results: Patients included were 21 men and 14 women. Mean age at presentation was 30.9 years (range: 12 - 76 years). Forty-eight percent of patients had an atypical presentation of the disease, in 12 (34.3%) there was macular area involvement, and 7 (20%) had juxtapapillary lesions. Three imaging patterns, depending on the exudation level and retinochoroidal involvement, were identified: mild hyperautofluorescence of diffuse borders (45.7%), hyperautofluorescence spots of well-defined borders (42.9%) and unidentifiable autofluorescence (11.4%). Lesions with slight hyperautofluorescence of diffuse borders were associated with retinitis foci with inner retina involvement, edema or neuroepithelial detachment. The extent of the affected area, according to FAF, was predictive of the size of the retinochoroidal scar in lesions having a hyperautofluorescence pattern of well-defined borders. FAF enhanced visualization of hypoautofluorescence spots reflecting retinochoroidal scars in vitritis pictures or in cases of opaque

media, and allowed for a more accurate differentiation of the active inflammatory component vs. the cicatricial one.

Conclusions: FAF is a useful and non-invasive imaging technique for the management and documentation of OT by which the extent of deep retinal damage can be measured; it also provides additional information on associated disorders.

Keywords: ocular toxoplasmosis, posterior uveitis, retinitis, fundus autofluorescence.

Aplicações da autofluorescência de fundo em pacientes com diagnóstico clínico de toxoplasmose ocular ativa

Resumo

Objetivos: Caracterizar os achados da autofluorescência de fundo (AFF) em pacientes com toxoplasmose ocular ativa (TO).

Métodos: Foi realizado um exame oftalmológico completo que incluía AFF em 35 pacientes com TO ativa. Foram avaliadas as lesões de retinite no estado inicial e logo da evolução com o tratamento até sua inativação. Os pacientes com marcada opacidade de médios e/ou localização periférica das lesões foram excluídos do estudo.

Resultados: Participaram 21 homens e 14 mulheres. A idade média de apresentação foi de 30,9 anos (categoria 12-76 anos). 48% dos pacientes mostrou uma forma de apresentação atípica; 12 (34,3%) tiveram comprometimento na área macular e 7 (20%), lesões justapapilares. Identificaram-se três padrões de imagens, dependendo do grão de exsudação e possibilidade de *retinocoroidite*: hiperautofluorescência leve de bordes difusos (45,7%), placas de hiperautofluorescência de bordes nítidos (42,9%) e autofluorescência não identificável (11,4%). As lesões com hiperautofluorescência pouco marcada, de bordes difusos, foram vinculadas com focos de retinite com comprometimento de retina interna, edema ou desprendimento de neuroepitélio. A extensão da área afetada por AFF foi preditiva do tamanho da cicatriz retinocoroidite nas lesões com padrão de hiperautofluorescência de bordes nítidos. A AFF permitiu ressaltar a presença de placas hipofluorescentes correspondentes a cicatrizes

retinocoroidite em quadros com vitreíte ou médios opacos, e diferenciar com maior precisão o componente inflamatório ativo respeito do cicatricial.

Conclusão: A AFF é um método de imagens útil e não invasivo na utilização e documentação da TO; permite medir a extensão do dano retiniano profundo e oferece informação adicional sobre alterações associadas.

Palavras chave: toxoplasmose ocular, uveíte posterior, retinite, autofluorescência de fundo.

Introducción

La toxoplasmosis ocular es la causa más común de uveítis posterior de origen infeccioso en pacientes inmunocompetentes. Se estima una incidencia entre el 28% y el 70% de todas las uveítis posteriores dependiendo de la zona geográfica estudiada¹.

El cuadro clásico de toxoplasmosis ocular se caracteriza por un foco de retinitis o retinocoroiditis adyacente a una cicatriz coriorretinal. Sin embargo, en una proporción cercana al 50%, la forma de presentación no se encuadra dentro de estos parámetros. El espectro de lesiones consideradas atípicas incluye retinocoroiditis difusas, multifocales y/o bilaterales²⁻⁶, neurorretinitis⁷⁻⁸, retinitis punctata interna y externa⁹⁻¹⁰, retinopatía pigmentaria¹¹ y diferentes patologías del nervio óptico¹²⁻¹³. En estas formas de presentación menos características de toxoplasmosis ocular pueden ser necesarios más estudios complementarios para arribar al diagnóstico. En presencia de medios opacos por compromiso inflamatorio del humor vítreo o catarata, la identificación del foco y el estudio de sus características puede ser dificultoso. Por otra parte, lesiones retinales activas de gran tamaño demoran más tiempo en inactivarse; se necesita tener en cuenta parámetros que permitan orientar sobre la respuesta terapéutica y el momento adecuado para suspender el tratamiento.

La autofluorescencia de fondo (AFF) permite conocer diferentes patrones de acumulación de lipofuscina en la retina por el aumento

o disminución del metabolismo de los fotorreceptores y del epitelio pigmentario de la retina¹⁴.

El objetivo del presente estudio es caracterizar los hallazgos de la AFF en pacientes con toxoplasmosis ocular activa y su comportamiento en el curso de la enfermedad.

Material y métodos

Se incluyeron en esta serie 35 ojos de 35 pacientes admitidos en el Servicio de Oftalmología del Hospital Provincial del Centenario de Rosario y en la clínica privada de uno de los autores (DC) con diagnóstico de toxoplasmosis ocular aguda.

El diagnóstico de toxoplasmosis ocular se basó en los hallazgos oftalmoscópicos de lesiones típicas (foco de retinitis o retinocoroiditis adyacente a cicatriz coriorretinales con inflamación vítrea) y atípicas, siguiendo los criterios diagnósticos de Smith y Cunningham¹⁵. El dosaje de anticuerpos y el análisis de fluidos intraoculares y de tejidos se tuvo en cuenta para confirmar el diagnóstico en casos determinados.

Tabla 1. Tipo de retinitis

Retinitis con cicatriz retinocoroidea adyacente	14 (40%)
Lesión focal aislada sin cicatriz asociada	10 (28.6%)
Lesión yuxtapapilar	7 (20%)
Retinitis difusa	2 (5.7%)
Lesiones punctata interna/externa	2 (5.7%)

Tabla 2. Patrones de autofluorescencia de fondo

Hiperautofluorescencia de bordes indefinidos	16 (45.7%)
Hiperautofluorescencia de bordes bien definidos	15 (42.9%)
Autofluorescencia no identificable	4 (11.4%)

Fueron incluidos pacientes con uveítis posterior toxoplásmica activa en cualquiera de sus formas en las que fuera posible obtener imágenes de la zona afectada. Se excluyeron los pacientes con marcada opacidad de medios y/o localización periférica de las lesiones.

Se estudiaron variables epidemiológicas: edad, sexo, procedencia, motivo de consulta, tiempo de evolución desde el comienzo de

los síntomas hasta la primera consulta, enfermedades previas o concomitantes y estado inmune.

Se realizó a todos los pacientes un examen oftalmológico completo, consignando compromiso inflamatorio en segmento anterior y vítreo, presencia o ausencia de vasculitis, cicatriz retinocoroidea y presencia de lesiones asociadas (bandas vítreas, membranas epirre-



Figura 1. Patrones de autofluorescencia inicial en pacientes con diagnóstico clínico de retinitis por toxoplasmosis. *Caso 4* (izquierda): retinitis con vasculitis en sector nasal inferior de ojo derecho. A la AFF se observa patrón de hiperautofluorescencia poco definida de bordes difusos y dos puntos hipofluorescentes correspondientes a sectores de hiperplasia pigmentaria. *Caso 7* (centro): foco de retinitis yuxtafoveal y lesiones punteadas en área macular. A la AFF se observa lesión hiperautofluorescente de bordes netos con moteado hipofluorescente en su interior. Las lesiones punteadas descritas no se visualizan con este método. *Caso 19* (derecha): retinitis adyacente a cicatriz retinocoroidea en sector nasal superior de ojo derecho. A la AFF no se evidencian alteraciones en el sector correspondiente al foco de retinitis (isoautofluorescencia). Las lesiones hipofluorescentes se corresponden con las cicatrices retinocoroideas.

tinales, foramen macular, atrofia retinal, desprendimiento de retina, membrana neovascular coroidea).

Para la documentación de la lesión se utilizó una cámara de fondo Topcon con un filtro de excitación de 560 nm y un filtro barrera de 655 nm incorporado a un equipo de tomografía de coherencia óptica (Topcon 3D-OCT 2000 FA plus; Topcon, Tokio). En cada paciente se realizó una retinografía acompañada por el estudio de AFF teniéndose en cuenta la localización de la lesión, el tamaño, sus bordes, tipo de retinitis y su evolución en el tiempo.

Resultados

De los 35 pacientes estudiados, 21 (60%) eran hombres y 14 (40%) mujeres, siendo la edad media de presentación de 30.9 años (rango 12-76 años).

En el 40% de los casos el foco de retinitis se asoció con una cicatriz retinocoroidea y en el 48%, la forma de presentación fue atípica (tabla 1). La localización macular fue la más frecuente (34,3%), seguida por la temporal superior (31,4%) y la yuxtapapilar (20%). Se identificaron tres patrones de imágenes del



Figura 2. Casos 10, 24, 30: lesiones retinales activas adyacentes a cicatrices retinocoroideas. Placas hiperautofluorescentes de bordes bien definidos correspondientes a retinitis activa (flechas blancas). Defectos hipofluorescentes correspondientes a cicatrices retinocoroideas (flechas negras).

foco activo, dependiendo del grado de exudación y compromiso retinocoroideo: hiperautofluorescencia poco definida de bordes difusos (45.7%), placas de hiperautofluorescencia de

bordes netos (42.9%) y autofluorescencia no identificable (11.4%) (fig. 1 y tabla 2).

Además del foco de retinitis se estudiaron alteraciones asociadas del fondo con algún

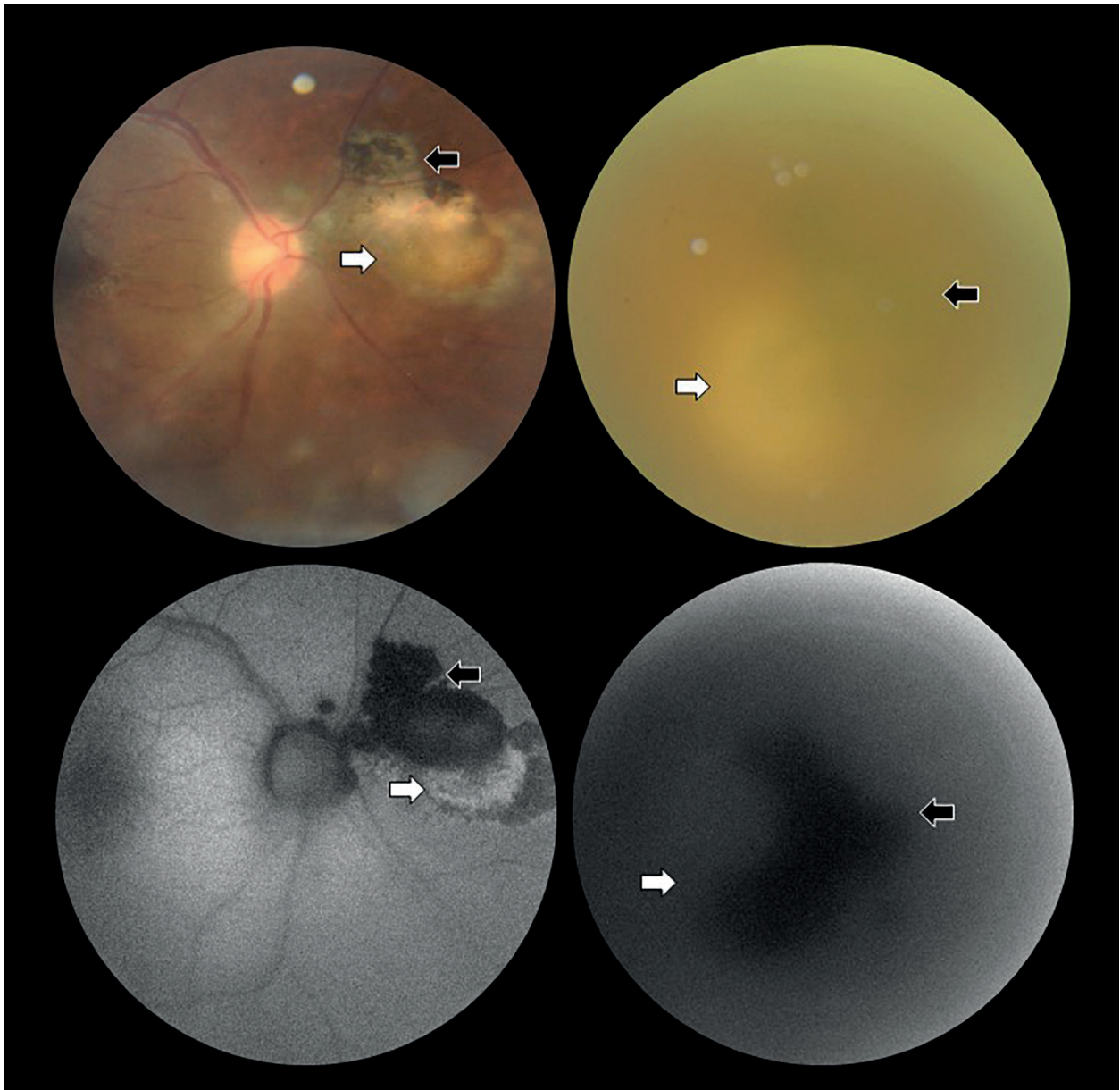


Figura 3. *Caso 33* (izquierda superior e inferior): retinitis clásica. La AFF define mejor el componente activo hiperautofluorescente (flecha blanca) de la lesión inactiva satélite hipoautofluorescente (flecha negra). *Caso 2* (derecha superior e inferior): retinitis clásica con intensa turbidez vítrea. La AFF pone de manifiesto la cicatriz satélite hipoautofluorescente (flecha negra) adyacente a lesión activa (flecha blanca), difícil de identificar a la oftalmoscopia.

grado de compromiso a la AFF como: cicatrices retinocoroideas, edema macular, desprendimiento de neuroepitelio y vasculitis.

Se detectaron cicatrices retinocoroideas, adyacentes o no al foco activo, en 20 ojos (55.5%). En todos los casos se comportaron como placas hipoautofluorescentes de bordes netos. En cuatro de ellas el centro del área de atrofia mostraba algún grado de hiperautofluorescencia.

El edema macular estuvo presente en 8 de los 10 focos maculares. Su presencia fue determinada por el estudio de biomicroscopía del fondo y tomografía de coherencia óptica. En la AFF se asociaron a un patrón de hiperautofluorescencia difusa, integrándose al foco de retinitis en la variante de hiperautofluorescencia tenue de bordes difusos.

En 26 de los 35 ojos estudiados (74.3%) se evidenció algún grado de vasculitis. En 24 ojos, los vasos sanguíneos afectados por la inflamación se visualizaron claramente a la AFF, contrastando con la autofluorescencia de la retina adyacente. En los dos casos restantes, una arteria

con vasculitis atravesada por el foco activo no se pudo definir con este método. Con la evolución del cuadro se pudo establecer que estos dos vasos involucrados presentaban una vasculitis oclusiva.

En las presentaciones típicas, la AFF permitió diferenciar las cicatrices de los focos activos más claramente que la fundoscopia (fig. 2). En dos cuadros de retinitis clásica con opacidad de medios por compromiso vítreo inflamatorio, la AFF contribuyó a definir la presencia de la cicatriz satélite, orientando al diagnóstico de toxoplasmosis (fig. 3).

Las imágenes de AFF contribuyeron a la detección de lesiones focales activas en casos de presunta papilitis y neurorretinitis en 3 de 5 casos en los que no era posible identificar un foco en la evaluación inicial.

Durante el seguimiento, las lesiones activas hiperautofluorescentes fueron adquiriendo un borde hipoautofluorescente de crecimiento centripeto hasta la desaparición de la hiperautofluorescencia. Este hallazgo fue particularmente notable en los casos de retinitis difusas,

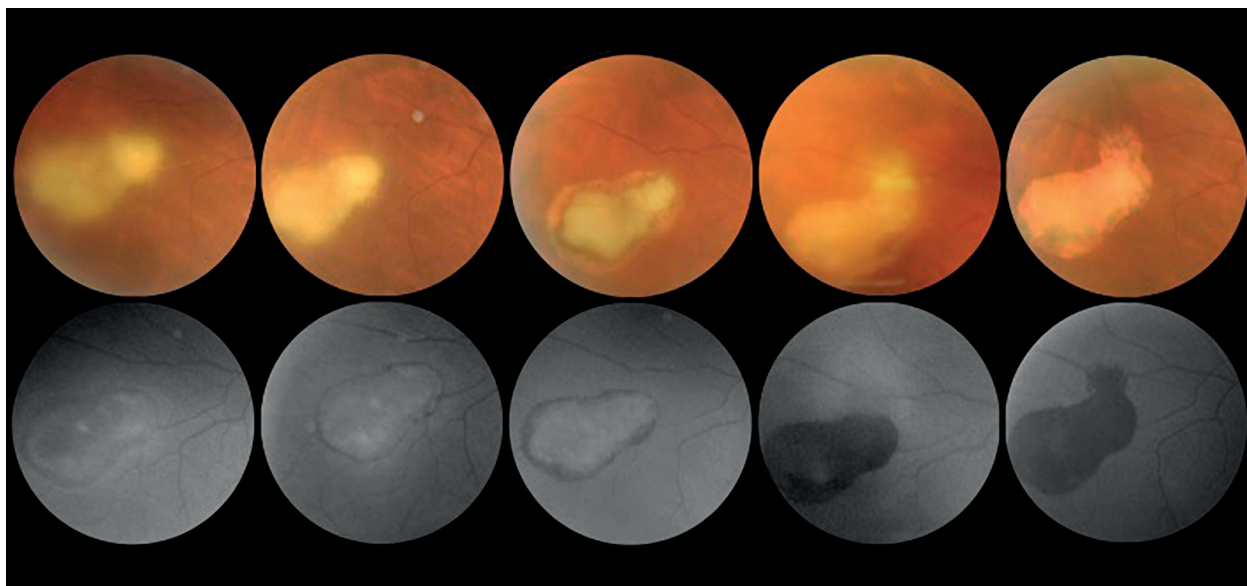


Figura 4. Caso 21: evolución de patrón de AFF en un paciente varón de 61 años con una retinitis adquirida en la consulta inicial, a los 20 y 40 días de seguimiento; luego de una recurrencia (día 90, patrón inicial de autofluorescencia no identificable) y a los 120 días. Se observa un anillo hipoautofluorescente progresando en forma centripeta hasta la desaparición de la hiperautofluorescencia.

con grandes áreas de tejido involucrado y lenta regresión (fig. 4). En los casos en los que el tamaño de la lesión activa difirió entre la imagen directa y la registrada por AFF, la AFF fue de mayor valor predictivo del tamaño final de la cicatriz inactiva (fig. 5).

Discusión

La AFF se ha utilizado ampliamente para la evaluación de enfermedades degenerativas y más recientemente para enfermedades inflamatorias de la retina y la coroides¹⁶. Existen



Figura 5. Caso 3: retinitis macular aislada. Hiperautofluorescencia de menor tamaño que la lesión oftalmoscópica. Patrón de AFF al mes de seguimiento. El tamaño de la cicatriz es similar al de la lesión en el patrón inicial de AFF.

publicaciones sobre esta modalidad de imágenes en uveítis no infecciosas (síndrome de Vogt-Koyanagi-Harada, síndrome de puntos blancos)¹⁷⁻²¹ e infecciosas (retinitis sifilítica, retinitis virales, corioideopatía tuberculosa)²²⁻²⁴. En una carta de lectores, Reznicek y colaboradores reportan los resultados de la evaluación de 77 pacientes con uveítis posteriores²⁵. En la serie presentan ocho ojos con uveítis infecciosa, entre los que se incluyen un número no detallado de toxoplasmosis ocular, retinitis por herpes simplex y enfermedad de Lyme. En este subgrupo de casos consignan un defecto del epitelio pigmentario más extenso a la AFF que con las imágenes color superimpuestas, pero no informan ningún hallazgo específicamente relacionado con toxoplasmosis. Lavinsky y colaboradores realizan una revisión sobre estudios complementarios de imágenes en toxoplasmosis, entre los que se incluye la AFF. Destacan la importancia del método dependiendo del estadio de la enfermedad y del nivel de actividad inflamatoria, y resaltan su valor en la detección de cicatrices hipoautofluorescentes satélites a la retinitis en casos de severa turbidez vítrea. El trabajo se limita a una descripción teórica; no hace referencia a número de casos estudiados²⁶.

Los estudios complementarios de imágenes como la AFF contribuyen al conocimiento del grado de compromiso agudo del epitelio pigmentario retinal, fotorreceptores y coriocapilar, y su comportamiento durante la evolución de la enfermedad hasta su inactivación. En consecuencia, la AFF puede contribuir a comprender la fisiopatología de la enfermedad.

Como ocurre en otras uveítis posteriores, la enfermedad activa por toxoplasmosis se manifiesta como una lesión hiperautofluorescente. Es posible que el incremento en tamaño, número y contenido de fluoróforos en el epitelio pigmentario retinal durante la fase aguda induzca un incremento en la autofluorescencia. Las lesiones inactivas y áreas de atrofia retinocoroidea, por el contrario, se asocian con hipoautofluorescencia por ausencia de fluoróforos. Como fue demostrado en trabajos previos, la hipoautofluorescencia patológica en la

fóvea se asocia con un descenso en la agudeza visual en enfermedades uveíticas y puede ser un indicador de cierto valor pronóstico.

El patrón inicial de hiperautofluorescencia de bordes bien definidos en toxoplasmosis usualmente predice el tamaño de la lesión final de la cicatriz retinocoroidea hipoautofluorescente.

La hiperautofluorescencia poco definida o inicialmente no evidenciable se debe a compromiso predominante de la retina interna y a edema y/o desprendimiento de neuroepitelio.

La AFF es útil en identificar cicatrices inactivas cuando hay medios opacos/vitreítis y contribuye a diferenciar compromiso activo de inactivo.

En casos seleccionados, las imágenes de AFF definen claramente lesiones focales activas en casos de presunta papilitis o neurorretinitis.

Los vasos sanguíneos contrastan claramente en una imagen de AFF normal debido al efecto de bloqueo provocado por los eritrocitos. En casos de vasculitis inflamatoria, incluso en presencia del fenómeno de Kyrieleis, el bloqueo de la señal de autofluorescencia se mantiene o incluso contrasta con mayor intensidad. Contrariamente, en casos de vasculitis oclusiva, el vaso sin flujo de sangre pierde el efecto de bloqueo y deja de percibirse con este método. Por tal motivo la AFF permite diferenciar un vaso perfundido de uno no perfundido, como ocurrió con dos casos en este estudio.

Los hallazgos de AFF en toxoplasmosis ocular no son patognomónicos ni únicos. La AFF no es una herramienta apropiada para diferenciar toxoplasmosis ocular activa de otras retinitis infecciosas.

Limitaciones potenciales de este trabajo incluyen su naturaleza descriptiva y la inclusión de un número limitado de pacientes.

En resumen, se describen los hallazgos de AFF en una serie de toxoplasmosis ocular activa. Las imágenes obtenidas permiten remarcar el grado de compromiso retinal profundo secundario a la actividad inflamatoria. Debido a que el espectro de lesiones retinocoroideas es amplio, no existe un patrón único de enfermedad. En los casos en que el componente inflamatorio inicial involucra la retina

externa y el epitelio pigmentario retinal, el territorio afectado por AFF es predictivo de compromiso secular. Cuando predomina la inflamación en la retina interna —o se asocia con exudación— la información que aporta la AFF es inferior, al menos en el estadio inicial de la enfermedad.

La AFF es un método no invasivo y clínicamente útil en el diagnóstico y en el manejo de la toxoplasmosis ocular.

Referencias

1. Glasner PD *et al.* An unusually high prevalence of ocular toxoplasmosis in southern Brazil. *Am J Ophthalmol* 1992; 114: 136-144.
2. Johnson MW, Greven GM, Jaffe GJ, Sudhakar, H, Vine AK. Atypical, severe toxoplasmic retinochoroiditis in elderly patients. *Ophthalmology* 1997; 104: 48-57.
3. Labalette P, Delhaes L, Margaron F, Fortier B, Rouland JF. Ocular toxoplasmosis after the fifth decade. *Am J Ophthalmol* 2002; 133: 506-15.
4. Holland GN *et al.* Ocular toxoplasmosis in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Ophthalmol* 1988; 106: 653-67.
5. Cochereau-Massin I *et al.* Ocular toxoplasmosis in human immunodeficiency virus-infected patients. *Am J Ophthalmol* 1992; 114: 130-5.
6. Moorthy RS, Smith RE, Rao NA. Progressive ocular toxoplasmosis in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Ophthalmol* 1993; 115: 742-7.
7. Fish RH, Hoskins JC, Kline LB. Toxoplasmosis neuroretinitis. *Ophthalmology* 1993; 100: 1177-82.
8. Moreno RJ, Weisman J, Waller S. Neuroretinitis: an unusual presentation of ocular toxoplasmosis. *Ann Ophthalmol* 1992; 24: 68-70.
9. Doft BH, Gass DM. Punctate outer retinal toxoplasmosis. *Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1332-6.
10. Matthews JD, Weiter JJ. Outer retinal toxoplasmosis. *Ophthalmology* 1988; 95: 941-6.
11. Silveira C *et al.* Unilateral pigmentary retinopathy associated with ocular toxoplasmosis. *Am J Ophthalmol* 1989; 107: 682-4.
12. Song A, Scott IU, Davis JL, Lam BL. Atypical anterior optic neuropathy caused by toxoplasmosis. *Am J Ophthalmol* 2002; 133: 162-4.
13. Roach ES, Zimmerman CF, Troost BT, Weaver RG. Optic neuritis due to acquired toxoplasmosis. *Pediatr Neurol* 1985; 1: 114-6.
14. Delori FC, Dorey CK, Staurenghi G, Arend O, Goger DG, Weiter JJ. In vivo fluorescence of the ocular fundus exhibits retinal pigment epithelium lipofuscin characteristics. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36: 718-29.
15. Smith JR, Cunningham ET Jr. Atypical presentations of ocular toxoplasmosis. *Curr Opin Ophthalmol* 2002; 13: 387-92.
16. Schmitz-Valckenberg S, Holz FG, Bird AC, Spaide RF. Fundus autofluorescence imaging: review and perspectives. *Retina* 2008; 28: 385-409.
17. Vasconcelos-Santos DV, Sohn EH, Sada S, Rao NA. Retinal pigment epithelial changes in chronic Vogt-Koyanagi-Harada disease: fundus autofluorescence and spectral domain-optical coherence tomography findings. *Retina*; 2010; 30: 33-41.
18. Koizumi H, Pozzoni MC, Spaide RF. Fundus autofluorescence in birdshot chorioretinopathy. *Ophthalmology* 2008; 115: e15-20.
19. Haen SP, Spaide RF. Fundus autofluorescence in multifocal choroiditis and panuveitis. *Am J Ophthalmol* 2008; 145: 847-53.
20. Spaide RF. Autofluorescence imaging of acute posterior multifocal placoid pigment epitheliopathy. *Retina* 2006; 26: 479-82.
21. Cardillo Piccolino F, Grosso A, Savini E. Fundus autofluorescence in serpiginous choroiditis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009; 247: 179-85.
22. Yeh S *et al.* Fundus autofluorescence changes in cytomegalovirus retinitis. *Retina* 2010; 30: 42-50.

23. Yeh S, Wong WT, Weichel ED, Lew JC, Chew EY, Nussenblatt RB. Fundus autofluorescence and OCT in the management of progressive outer retinal necrosis. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010; 9: 1-4.
24. Bellmann C, Holz FG, Breitbart A, Völcker HE. Bilaterale akute syphilitische posteriore plakoide Chorioretinopathie (ASPPC): Angiographie- und Autofluoreszenz-Merkmale [Bilateral acute syphilitic posterior placoid chorioretinopathy: angiographic and autofluorescence characteristics. *Ophthalmologie* 1999; 96: 522-8.
25. Reznicek L *et al.* Autofluorescence in posterior uveitis. *Ophthalmology* 2012; 119:1712-3.
26. Lavinsky D, Romano A, Muccioli C, Belfort Jr. R. Imaging in ocular toxoplasmosis. *Int Ophthalmol Clin* 2012; 52: 131-43.