

L'autofluorescence du fond de l'œil comme outil de diagnostic pour la classification d'un embole rétinien : une série de cas

Nicole Riese, OD, FAAO
Yelena Smart, OD
New Jersey VA Health
Care System

Tara Foltz, OD
Drew Anderson, OD
Lexington VA Health
Care System

Ce document est le résultat de travaux menés à l'aide de ressources et d'installations du système de soins de santé pour anciens combattants du New Jersey et du système de soins de santé pour anciens combattants de Lexington. Son contenu ne représente pas le point de vue du département américain des Anciens combattants ou du gouvernement des États-Unis.

Résumé

L'autofluorescence du fond de l'œil (FAF) est une technique d'imagerie relativement nouvelle de plus en plus utilisée en optométrie. Généralement obtenues à l'aide d'un rétinographe perfectionné ou d'un ophtalmoscope laser à balayage intégré à un appareil de tomographie par cohérence optique (TCO), les images peuvent fournir des renseignements diagnostiques supplémentaires sur une grande variété de pathologies rétinienne.

La présente série de cas souligne l'avantage d'utiliser la FAF pour visualiser un embole rétinien. Plus précisément, les cas montrent comment cette technologie peut aider à déterminer la composition de l'embole, à mieux visualiser un embole dans le nerf optique et à différencier un embole d'un engainement vasculaire adjacent. Après avoir caractérisé correctement l'embole rétinien, il est possible de demander d'autres tests oculaires et systémiques plus appropriés.

MOTS CLÉS :

embole rétinien, autofluorescence, occlusion de l'artère rétinienne

INTRODUCTION

La plupart des embolies rétinienne sont composés de cholestérol, de calcium ou de plaquettesfibrines^{1,2}. Le type le plus courant d'embole rétinien est causé par un embole de cholestérol, traditionnellement appelé « plaque de Hollenhorst »¹⁻³. Il s'agit de très petites particules réfractiles qui se logent généralement de façon transitoire dans une branche de l'artériole rétinienne sans obstruer le débit sanguin, si bien que la patiente ou le patient est habituellement asymptomatique³. Les embolies calciques sont plus grands, non réfractiles, de couleur jauneblanc et de forme ovoïde. Leur taille supérieure fait en sorte qu'ils risquent davantage d'obstruer le débit sanguin et de causer des symptômes visuels^{4,5}. Les embolies de plaquettesfibrines sont plus longs que les deux autres soustypes, de nature transitoire et de couleur grisblanc⁶. En raison de leur forme allongée, les embolies de plaquettesfibrines peuvent obstruer de grandes parties des artères, mais créent des symptômes visuels transitoires et variables étant donné qu'ils sont très mobiles comparativement aux deux autres soustypes⁶.

Si la classification d'un embole rétinien en fonction du soustype permet incontestablement d'orienter les protocoles de prise en charge, elle peut s'avérer difficile lorsqu'elle s'appuie uniquement sur un examen ou une photographie du fond de l'œil^{7,8}. Sur les cinq études stratifiées importantes qui ont été menées sur les embolies rétinienne asymptomatiques, c'est seulement pendant l'étude Blue Mountains Eye Study que tous les embolies ont été classés en fonction de l'une des trois compositions mentionnées cidessus⁹. Dans le cadre des études Beaver Dam Eye Study, Atherosclerosis Risk in Communities and Cardiovascular Health Studies et Los Angeles Latino Eye Study, on a conclu qu'il n'était pas possible de classer adéquatement les embolies en s'appuyant uniquement sur des photographies du fond de l'œil et on les a plutôt décrits en fonction de leur apparence et de leur aspect éclatant ou terne⁹⁻¹¹. Lors de l'étude Singapore Epidemiology of Eye Disease Study, plus récente, les embolies ont été classés par soustype, mais il est demeuré impossible de déterminer la classification dans 13 % des cas². Ces études d'envergure confirment que l'apparence du fond de l'œil à elle seule est souvent insuffisante pour caractériser la composition des embolies et que de plus amples renseignements sont nécessaires.

La FAF est une modalité d'imagerie rétinienne non effractive de plus en plus utilisée en optométrie clinique pour étudier un nombre croissant de problèmes oculaires¹². Les images sont généralement obtenues à l'aide d'un rétinographe perfectionné ou d'un ophtalmoscope laser à balayage intégré à un appareil de TCO. La FAF permet de visualiser dans la rétine des fluorophores qui absorbent la lumière, puis émettent une fluorescence. L'application la plus courante de la FAF relativement à la rétine consiste à prendre des images de la lipofuscine, qui contient au moins 10 fluorophores différents associés à une vaste plage d'excitation de 300 à 600 nm¹³. La FAF est couramment utilisée pour faciliter le diagnostic et le pronostic des affections rétinienne, dont la dégénérescence maculaire, puisque l'on sait que la lipofuscine joue un rôle dans sa pathogenèse. Par ailleurs, la FAF présente également des applications cliniques liées à des maladies non liées à la présence de lipofuscine, par exemple pour la visualisation de drusen du disque optique enfouis qui, selon les examens histopathologiques, se sont avérés exempts de lipofuscine¹⁴.

Au cours de la dernière décennie, plusieurs séries de cas montrant comment les occlusions artériolaires et les embolies rétinienne peuvent être examinés de plus près à l'aide de la FAF ont été publiées^{7,15-17}. À l'examen du fond de l'œil seulement, l'embolie de plaquettes-fibrines a une apparence assez singulière en raison de sa forme allongée de couleur gris-blanc, si bien qu'il peut être facilement diagnostiqué en fonction de l'apparence. Toutefois, les embolies rétinienne de calcium et de cholestérol peuvent être plus difficiles à différencier. On a émis l'hypothèse que, sur des images de FAF, un embolie composé de calcium produira un signal hyperautofluorescent tandis qu'un embolie composé de cholestérol sera invisible^{7,15-17}. Bien que le mécanisme exact par lequel un embolie de calcium produit un signal hyperautofluorescent demeure problématique, de multiples rapports de cas publiés, ainsi que les cas décrits ci-dessous, montrent ce phénomène^{7,15-17}. La détermination adéquate de la composition au moyen de la FAF peut aider à réduire le nombre de possibilités quant à l'origine de la plaque et à cibler d'autres tests.

CAS 1

Un homme de 74 ans de race blanche s'est présenté pour subir un examen oculovisuel de routine. Le patient était asymptomatique, sans aucun changement soudain ou perceptible de la vision, et il a affirmé n'avoir aucune perte de champ visuel ou de vision transitoire. Sa meilleure acuité visuelle corrigée était de 20/25 dans l'œil droit (OD) et de 20/30 dans l'œil gauche (OS) avec un changement minime de la réfraction. L'examen des pupilles dilatées a révélé des cataractes précoces évoquant une acuité visuelle corrigée optimale, des nerfs optiques sains et une macula normale dans chaque œil. Un petit embolie artériolaire éclatant et réfléchissant a été observé à la deuxième branche de son artère rétinienne dans la région temporale supérieure de l'œil droit, ce qui concorde avec une plaque de cholestérol.

Les figures 1 et 2 ont été prises avec un appareil de TCO Heidelberg Spectralis. La figure 1 a été obtenue par ophtalmoscopie laser à balayage cofocal infrarouge; la plaque rétinienne est visible à la deuxième branche de l'artère rétinienne dans la région temporale supérieure de l'œil droit. La figure 2 montre que la plaque n'est plus visible sur les images de FAF, ce qui confirme le diagnostic d'embolie de cholestérol.

Figure 1 : Image obtenue par ophtalmoscopie laser à balayage cofocal infrarouge



Figure 2 : Image d'auto fluorescence du fond de l'œil obtenue par tomographie par cohérence optique



Ce patient présentait des antécédents médicaux importants, dont une fibrillation auriculaire et une endartérectomie de l'artère carotide droite subie il y a 20 ans. Il n'a jamais fumé. Il ne s'est pas présenté à ses rendez-vous de suivi recommandés et trois ans s'étaient écoulés depuis sa dernière échographie de la carotide. Par conséquent, l'optométriste a demandé une nouvelle échographie de la carotide et a aiguillé de nouveau le patient vers le centre de consultation vasculaire. L'échographie de la carotide a révélé une occlusion de 50 % à 69 % des deux artères carotides internes, et aucune autre intervention chirurgicale ou médicale n'a été recommandée par le centre de

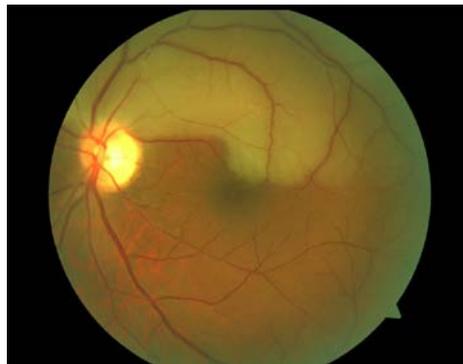
consultation vasculaire. Les résultats ont été communiqués au médecin de premier recours, et les examens oculo-visuels subséquents réalisés après 3 mois et 6 mois, puis annuellement, ont révélé une plaque stable sans occlusion artérielle ni perte de champ visuel correspondante.

CAS 2

Un AfroAméricain de 74 ans s'est présenté avec une perte de vision aiguë dans la partie inférieure de l'œil gauche 10 jours avant l'examen. Il n'avait aucun autre symptôme systémique ou visuel connexe. Sa meilleure acuité visuelle corrigée était de 20/20 dans l'OD et l'OS, et les examens du champ visuel ont révélé un défaut altitudinal en inférieur dans l'œil gauche. L'examen du fond de l'œil dilaté a révélé une occlusion dans la branche supérieure de l'artère rétinienne de l'œil gauche, ainsi qu'une grande plaque réfractile au niveau du disque optique.

La figure 3 est une photographie en couleur du fond de l'œil gauche captée avec un appareil Zeiss Visucam. Elle montre la présentation initiale du fond de l'œil avec un blanchissement rétinien à partir de l'occlusion dans la branche de l'artère rétinienne et un embole rétinien artériolaire visible.

Figure 3 : Image de l'occlusion de l'artère rétinienne lors de la présentation initiale



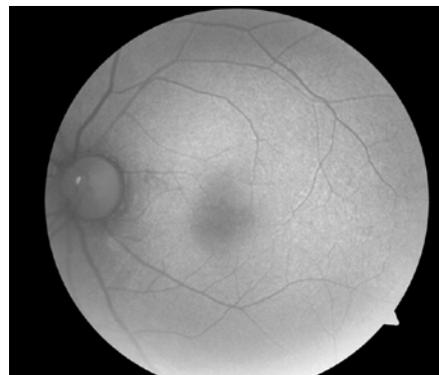
Le patient a été transféré au service des urgences, où une évaluation complète a été effectuée pour déceler un possible accident vasculaire cérébral (AVC). La tomodensitométrie (TDM) de la tête, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) du cerveau, l'angiomodensitométrie de la tête et du cou et l'échocardiographie n'ont rien révélé d'anormal. Il prenait auparavant de l'aspirine quotidiennement, mais le neurologue l'a remplacé par du clopidogrel en raison des nouvelles observations découlant de l'examen de la rétine. Il prenait aussi de l'atorvastatine, dont la dose est passée de 40 mg à 80 mg par jour.

Les figures 4 et 5 sont des photographies en couleur et de FAF, respectivement, captées avec un appareil Zeiss Visucam environ 7 mois après la présentation initiale. La figure 4 montre que l'engainement artériolaire et l'atrophie rétinienne commencent à être visibles. La figure 5 illustre que l'embolus reste visible sur les images de FAF, ce qui indique une composition calcique et montre comment l'auto fluorescence du fond de l'œil peut aider à visualiser des embolus qui pourraient autrement être obscurcis par un engainement vasculaire ou le nerf optique.

Figure 4 : Image de l'occlusion de l'artère rétinienne lors de la visite de suivi



Figure 5 : Image d'auto fluorescence du fond de l'œil montrant l'occlusion de l'artère rétinienne lors de la visite de suivi



CAS 3

Un homme de 68 ans de race blanche s'est présenté au service des urgences avec une perte de vision partielle aiguë à l'œil gauche qui a commencé la veille. La meilleure acuité visuelle corrigée était de 20/20 dans l'OD et de 20/25 dans l'OS. L'examen des pupilles dilatées a révélé une grande plaque calcique réfractile à la deuxième branche de l'artère rétinienne dans la région supérieure gauche avec un blanchiment rétinien adjacent évoquant une occlusion dans une branche de l'artère rétinienne. Une évaluation approfondie a été réalisée, notamment des analyses sanguines complètes, une TDM de la tête, une IRM du cerveau, une angiotomodensitométrie de la tête et du cou, une échographie duplex de la carotide, un électrocardiogramme et une échocardiographie. En raison d'une augmentation de la vitesse de sédimentation (VS) des érythrocytes et de la concentration de protéine Créactive (CRP), le patient a également subi une biopsie de l'artère temporale qui a permis d'exclure une artérite temporale. Une fois tous les tests terminés, il a reçu un diagnostic de fibrillation auriculaire paroxystique, de maladie coronarienne, de régurgitation mitrale grave et de prolapsus valvulaire mitral. On lui a prescrit du clopidogrel et de l'apixaban et il est maintenant suivi de près par un cardiologue.

Les figures 6 et 7 ont été obtenues avec un appareil Zeiss Visucam plusieurs années après la présentation initiale. La figure 6 est une photo en couleur de l'œil gauche montrant que l'embolie calcique est toujours présent et logé à la deuxième branche de l'artère temporale supérieure.

La figure 7 montre que l'embolie calcique est hyperautofluorescent sur les images de FAF. Comme l'occlusion initiale s'est maintenant résorbée, l'autofluorescence de la rétine autour de l'embolie est normale; une occlusion artérielle active avec ischémie rétinienne se manifesterait par une hypoautofluorescence puisque les couches rétinienne internes œdémateuses bloqueraient l'autofluorescence normale de l'épithélium pigmentaire rétinien¹⁶.

Figure 6 : *Plaque calcique*



Figure 7 : *Image d'autofluorescence du fond de l'œil montrant une plaque calcique*



DISCUSSION

Les patientes et patients qui présentent des symptômes aigus et des résultats de l'examen rétinien qui évoquent une occlusion de l'artère rétinienne centrale ou de l'une de ses branches doivent être dirigés directement vers le centre traitant les AVC ou le service des urgences le plus proche en raison d'un risque accru d'artérite temporale ou d'une autre affection potentiellement mortelle¹⁸. De nombreuses occlusions artérielles centrales ou hémicentrales plus importantes sont causées par un embolie qui se loge à la tête du nerf optique ou près de celle-ci, et l'embolie en tant que tel peut être difficile à visualiser. L'utilisation de l'autofluorescence du fond de l'œil pour aider à visualiser un embolie et à confirmer si une occlusion artérielle est de nature embolique peut contribuer à orienter l'évaluation au service des urgences.

Les lignes directrices sur la prise en charge optimale d'un embolie rétinien asymptomatique sont beaucoup moins claires. Dans le cas d'un embolie rétinien asymptomatique, l'utilisation de l'autofluorescence du fond de l'œil pour aider à caractériser l'embolie de façon plus concluante en fonction de sa composition peut guider la clinicienne ou le clinicien dans le choix des tests à demander et éclairer une prise en charge médicale optimale de la patiente ou du patient, en particulier lorsqu'un échocardiogramme s'impose. De nombreuses recommandations générales peuvent être tirées de la documentation actuelle et des cinq grandes études stratifiées traitant de l'embolie rétinien

asymptomatique qui ont été menées à ce jour. Toutes les études stratifiées indiquent qu'il existe une corrélation étroite entre le tabagisme actuel ou antérieur et qu'il faut encourager les patientes et patients concernés à cesser de fumer^{1,2,9-11,19}. Les prestataires de soins primaires doivent être avisés des résultats de l'examen rétinien, et il convient d'effectuer une évaluation générale de l'état vasculaire compte tenu des autres liens importants qui existent avec les maladies vasculaires^{11,19-21}. Dans le cadre de l'étude Beaver Dam Study en particulier, on a examiné non seulement la prévalence de l'embolie rétinienne asymptomatique au départ, mais également son incidence sur une période de 10 ans et le lien avec l'AVC et la cardiopathie ischémique. Après avoir pris en compte d'autres affections systémiques, l'étude a révélé que les participantes et participants atteints d'un embolie rétinienne présentaient un risque de décès attribuable à un AVC 2,4 fois plus élevé que les autres¹⁰. Une échographie de la carotide devrait être demandée pour tous les nouveaux cas d'embolie rétinienne asymptomatique compte tenu du lien qui existe entre un embolie rétinienne asymptomatique et la présence de plaque dans la carotide, malgré la faible valeur prédictive d'un embolie rétinienne asymptomatique par rapport au degré de sténose carotidienne^{9,19}. L'échographie de la carotide est une évaluation non effractive très sûre qui peut révéler une affection potentiellement mortelle dont l'issue peut être modifiée²²⁻²⁴.

La documentation actuelle indique que l'échocardiographie est le seul test diagnostique utile pour déceler un embolie rétinienne de nature calcique. Une étude au cours de laquelle une échocardiographie a été réalisée pour tous les patients et patientes sans égard à la composition de l'embolie n'a révélé aucun cas où l'on soupçonnait une provenance cardiaque²⁰. Que les embolies calciques soient symptomatiques ou non, on a constaté que 83 % des patientes et patients présentaient des résultats échocardiographiques importants de la maladie aortique calcifique ou de la valve mitrale calcifiante, ou des deux²⁵. En outre, une étude rétrospective portant sur des photographies rétinienne de patientes et patients atteints du diabète menée en 2008 a révélé que, chez les patientes et patients présentant un embolie rétinienne asymptomatique, la provenance possible a été détectée dans 13 des 60 (21,7 %) cas pour lesquels une échocardiographie a été demandée²¹. Par conséquent, bien que l'auto fluorescence du fond de l'œil puisse aider à confirmer si un embolie rétinienne est calcique, il est probable qu'un échocardiogramme doit être demandé en plus des recommandations susmentionnées dans les cas d'embolie rétinienne de cholestérol¹⁹.

Alors que l'utilisation de l'auto fluorescence du fond de l'œil se répand dans les cabinets d'optométrie et d'ophtalmologie au moyen des rétinographes ou des appareils de TCO, cette technologie peut être utilisée pour aider à améliorer le diagnostic et à optimiser les tests supplémentaires demandés pour de nombreux patients et patientes. Les prestataires de soins ophtalmologiques doivent connaître le rôle de l'auto fluorescence du fond de l'œil pour aider à déterminer les régions touchées par une ischémie rétinienne, visualiser les plaques qui pourraient autrement être difficiles à distinguer et faire la distinction entre un embolie de cholestérol et un embolie de calcium afin d'orienter l'approfondissement de l'évaluation et la prise en charge. ●

AUTEUR CORRESPONDANT

Nicole Riese – Nicole.riese@va.gov

RÉFÉRENCES

1. Mitchell P, Wang JJ, Li W, Leeder SR, Smith W. Prevalence of asymptomatic retinal emboli in an Australian urban community. *Stroke* 1997;28(1):63-6. doi:10.1161/01.str.28.1.63
2. Cheung N, Teo K, Zhao W, et al. Prevalence and Associations of Retinal Emboli With Ethnicity, Stroke, and Renal Disease in a Multiethnic Asian Population: The Singapore Epidemiology of Eye Disease Study. *JAMA Ophthalmol* 2017;135(10):1023-1028. doi:10.1001/jamaophthalmol.2017.2972
3. Hollenhorst RW. Significance of bright plaques in the retinal arterioles. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1961;59:252-73.
4. O'Donnell BA, Mitchell P. The clinical features and associations of retinal emboli. *Aust N Z J Ophthalmol* 1992;20(1):11-7. doi:10.1111/j.1442-9071.1992.tb00697.x
5. Bruno A, Russell PW, Jones WL, Austin JK, Weinstein ES, Steel SR. Concomitants of asymptomatic retinal cholesterol emboli. *Stroke* 1992;23(6):900-2. doi:10.1161/01.str.23.6.900
6. Wijman CA, Babikian VL, Matjucha IC. Monocular visual loss and platelet fibrin embolism to the retina. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000;68(3):386-7. doi:10.1136/jnnp.68.3.386
7. Bacquet JL, Sarov-Rivière M, Denier C, et al. Fundus autofluorescence in retinal artery occlusion: A more precise diagnosis. *J Fr Ophthalmol* 2017;40(8):648-53. doi:10.1016/j.jfo.2017.03.010
8. Sharma S, Pater JL, Lam M, Cruess AF. Can different types of retinal emboli be reliably differentiated from one another? An inter- and intraobserver agreement study. *Can J Ophthalmol* 1998;33(3):144-8
9. Wong TY, Larsen EK, Klein R, et al. Cardiovascular risk factors for retinal vein occlusion and arteriolar emboli: the Atherosclerosis Risk in Communities & Cardiovascular Health studies. *Ophthalmology* 2005;112(4):540-7. doi:10.1016/j.ophtha.2004.10.039
10. Klein R, Klein BE, Moss SE, Meuer SM. Retinal emboli and cardiovascular disease: the Beaver Dam Eye Study. *Arch Ophthalmol* 2003;121(10):1446-51. doi:10.1001/archophth.121.10.1446
11. Hoki SL, Varma R, Lai MY, Azen SP, Klein R; Los Angeles Latino Eye Study Group. Prevalence and associations of asymptomatic retinal emboli in Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study (LALES). *Am J Ophthalmol* 2008;145(1):143-8. doi:10.1016/j.ajo.2007.08.030
12. Kleefeldt N, Bermond K, Tarau IS, et al. Quantitative Fundus Autofluorescence: Advanced Analysis Tools. *Transl Vis Sci Technol* 2020;9(8):2. Published 2020 Jul 1. doi:10.1167/tvst.9.8.2
13. Schmitz-Valckenberg S, Holz FG, Bird AC, Spaide RF. Fundus autofluorescence imaging: review and perspectives. *Retina* 2008;28(3):385-409. doi:10.1097/IAE.0b013e318164a907
14. Sato T, Mrejen S, Spaide RF. Multimodal imaging of optic disc drusen. *Am J Ophthalmol* 2013;156(2):275-82.e1. doi:10.1016/j.ajo.2013.03.039
15. Siddiqui AA, Paulus YM, Scott AW. Use of fundus autofluorescence to evaluate retinal artery occlusions. *Retina* 2014;34(12):2490-2491. doi:10.1097/IAE.0000000000000186
16. Munk MR, Mirza RG, Jampol LM. Imaging of a cilioretinal artery embolisation. *Int J Mol Sci* 2014;15(9):15734-40. Published 2014 Sep 4. doi:10.3390/ijms150915734
17. Rajesh B, Hussain R, Giridhar A. Autofluorescence and Infrared Fundus Imaging for Detection of Retinal Emboli and Unmasking Undiagnosed Systemic Abnormalities. *J Ophthalmic Vis Res* 2016;11(4):449-51. doi:10.4103/2008-322X.194149
18. McLeod SD, Emptage NP, Harris JK, et al. Retinal and artery occlusions preferred practice pattern. *American Academy of Ophthalmology*. 2016.
19. Riese N, Smart Y, Bailey M. Asymptomatic retinal emboli and current practice guidelines: a review [published online ahead of print, 2022 Feb 2]. *Clin Exp Optom* 2022;1-6. doi:10.1080/08164622.2022.2033600
20. Ahmmed AA, Carey PE, Steel DH, Sandinha T. Assessing Patients with Asymptomatic Retinal Emboli Detected at Retinal Screening. *Ophthalmol Ther* 2016;5(2):175-82. doi:10.1007/s40123-016-0055-5
21. Ahmed R, Khetpal V, Merin LM, Chomsky AS. Case Series: Retrospective Review of Incidental Retinal Emboli Found on Diabetic Retinopathy Screening: Is There a Benefit to Referral for Work-Up and Possible Management?. *Clin Diabetes* 2008;26(4):179. doi:10.2337/diaclin.26.4.179
22. McCullough HK, Reinert CG, Hynan LS, et al. Ocular findings as predictors of carotid artery occlusive disease: is carotid imaging justified?. *J Vasc Surg* 2004;40(2):279-86. doi:10.1016/j.jvs.2004.05.004
23. Bakri SJ, Luqman A, Pathik B, Chandrasekaran K. Is carotid ultrasound necessary in the evaluation of the asymptomatic Hollenhorst plaque?. *Ophthalmology* 2013;120(12):2747-8.e1. doi:10.1016/j.ophtha.2013.09.005
24. Hadley G, Earnshaw JJ, Stratton I, Sykes J, Scanlon PH. A potential pathway for managing diabetic patients with arterial emboli detected by retinal screening. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;42(2):153-7. doi:10.1016/j.ejvs.2011.04.031
25. Ramakrishna G, Malouf JF, Younge BR, Connolly HM, Miller FA. Calcific retinal embolism as an indicator of severe unrecognised cardiovascular disease. *Heart*. 2005;91(9):1154-7. doi:10.1136/hrt.2004.041814