

Myopie forte: introduction

Elise Philippakis

Hôpital Lariboisière, Consultation Myopie pathologique

DU imagerie et pathologies rétinienne 2023

Myopie, myopie forte et myopie pathologique

- Myopie axiale : LA supérieure à la normale
 - À opposer à la myopie réfractive ou secondaire
- Degré de myopie : sous cycloplégie
 - Faible (low) : -0,5 à -6D
 - Forte : <-6D ou 26,5mm
 - Pré myopie : enfant entre +0,75D et -0,5D
- Myopie pathologique :
 - élongation excessive + anomalies structurelles (neuropathie myopique, staphylome postérieur et maculopathie myopique)

Special Issue

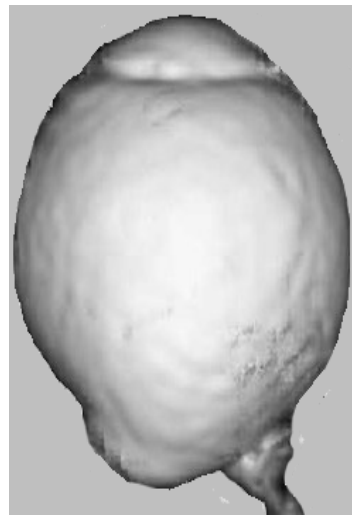
IMI – Defining and Classifying Myopia: A Proposed Set of Standards for Clinical and Epidemiologic Studies

Daniel Ian Flitcroft,¹ Mingguang He,² Jost B. Jonas,³ Monica Jong,⁴ Kavin Naidoo,⁴ Kyoko Ohno-Matsui,⁵ Jugnoo Rahi,⁶ Serge Resnikoff,⁴ Susan Vitale,⁷ and Lawrence Yannuzzi⁸

Special Issue

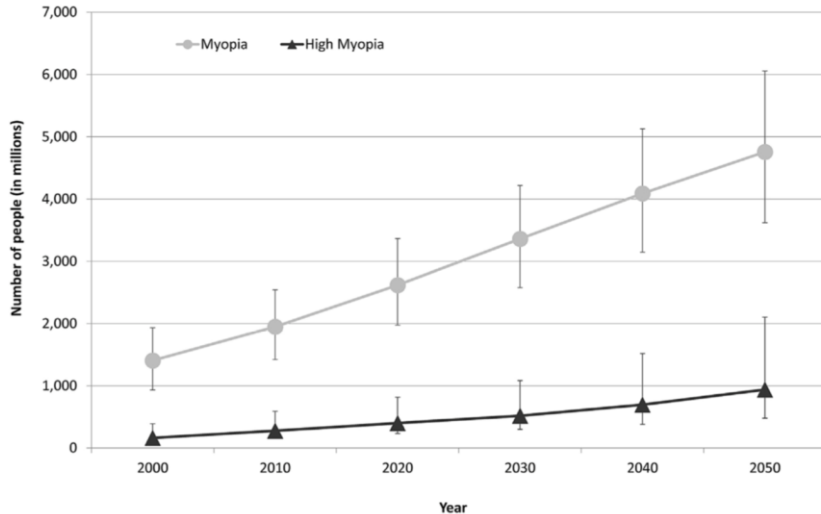
IMI Pathologic Myopia

Kyoko Ohno-Matsui,¹ Pei-Chang Wu,² Kenji Yamashiro,^{3,4} Kritchai Vutipongsatorn,⁵ Yuxin Fang,¹ Chui Ming Gemmy Cheung,⁶ Timothy Y. Y. Lai,⁷ Yasushi Ikuno,⁸⁻¹⁰ Salomon Yves Cohen,^{11,12} Alain Gaudric,^{11,13} and Jost B. Jonas¹⁴



L'épidémie myopique

Holden et al • Global Myopia Trends 2000–2050



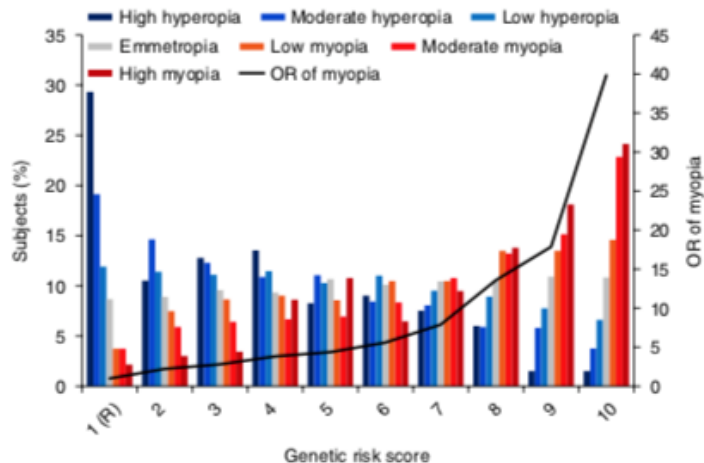
- Projection 2050
 - prévalence de la myopie 50%
 - prévalence de la myopie forte de 10%
- Age d'apparition de la myopie
 - déterminant dans l'évolution vers une myopie forte,
 - notamment si la myopie survient avant 10 ans

Complications de la myopie forte

- Maculopathie Myopique >800x
- Décollement de rétine >12x
- Glaucome 3x
- Cataracte nucléaire et sous capsulaire postérieure 3x

Génétique

- Certaines études de jumeaux montre un **rôle important de l'hérédité**
- Les études d'associations de variations génomiques ont identifié 161 loci d'intérêt, et leurs variants peuvent s'associer pour augmenter le risque de forte myopie jusqu'à **40X celui de la population normale**



ARTICLES

<https://doi.org/10.1038/s41588-018-0127-7>

nature
genetics

Genome-wide association meta-analysis highlights light-induced signaling as a driver for refractive error

NATURE GENETICS | VOL 50 | JUNE 2018 | 834-848 |

Inné ou acquis?

Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: implications for aetiology and early prevention

Alicja R Rudnicka,¹ Venediktos V Kapetanakis,¹ Andrea K Wathern,¹ Nicola S Logan,² Bernard Gilmartin,² Peter H Whincup,¹ Derek G Cook,¹ Christopher G Owen¹

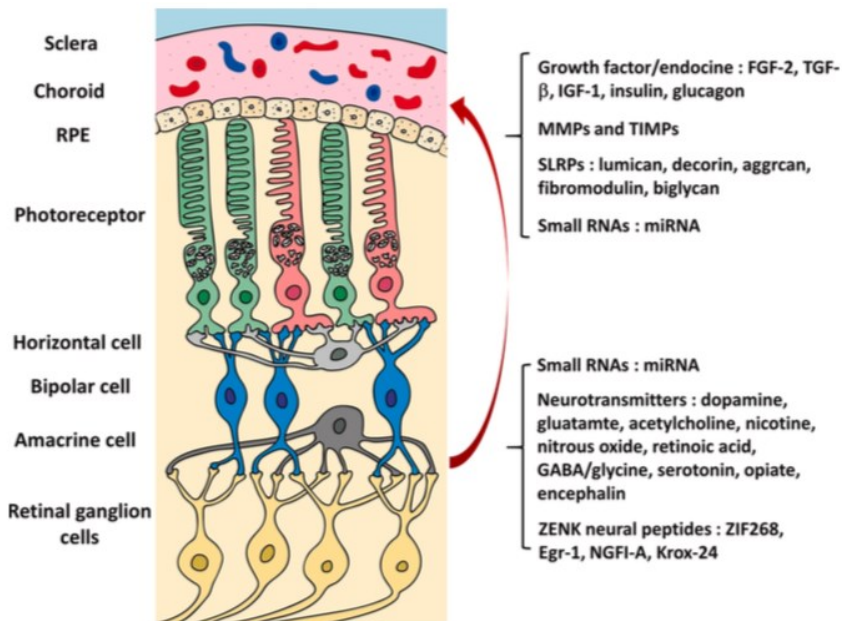
- Asie de l'est +++
 - 90% des singapouriens sont myopes
 - 72% des Chinois
- **Environnement urbain x2,6 le risque de myopie** quelque soit le groupe ethnique

Table 3 Estimated prevalence of myopia by age and ethnicity in boys and girls combined

Ethnicity	Prevalence (%) of myopia by age				Year
	5 years	10 years	15 years	18 years	
White	1.6 (1.0, 2.5)	6.7 (4.1, 10.3)	16.7 (10.6, 24.5)	22.8 (14.6, 32.7)	2005*
East Asian	6.3 (4.4, 9.2)	34.5 (26.7, 44.0)	69.0 (60.6, 76.8)	79.6 (73.0, 85.4)	2005*
South Asian	5.3 (2.9, 9.6)	9.2 (5.2, 15.7)	13.0 (7.4, 21.6)	13.9 (7.7, 23.5)†	2005*
South-East Asian	6.7 (2.9, 14.4)‡	11.5 (5.3, 23.3)	23.7 (11.7, 41.8)	28.0 (13.8, 48.2)†	2006§
Black in Africa	2.8 (1.5, 5.0)	1.8 (1.1, 2.7)	5.5 (3.1, 9.0)		1993§
Black not in Africa	4.8 (4.0, 5.7)	8.2 (6.8, 9.8)	19.9 (14.3, 26.5)¶		2006§
Middle Eastern or North African	3.5 (2.0, 5.7)	5.5 (3.4, 8.8)	19.6 (12.8, 28.6)	47.1 (34.2, 60.4)	2008§
Hispanic or Latino	5.0 (1.9, 11.6)	4.7 (1.8, 11.0)	14.3 (5.8, 29.8)		1995§
Native Hawaiian or other Pacific Islander	2.6 (0.5, 11.6)‡	5.5 (1.4, 20.3)	23.0 (6.9, 57.6)		1987§
American Indian or Alaska native**	11.3 (3.3, 31.4)	20.2 (6.0, 49.9)	29.8 (10.7, 59.7)††		1985§

Mécanisme de myopisation

- Retinal scleral pathway : rôle de la dopamine



Potential target molecules for preventing myopia progression in accordance with the inner and outer retinal circuitry and scleral remodeling.

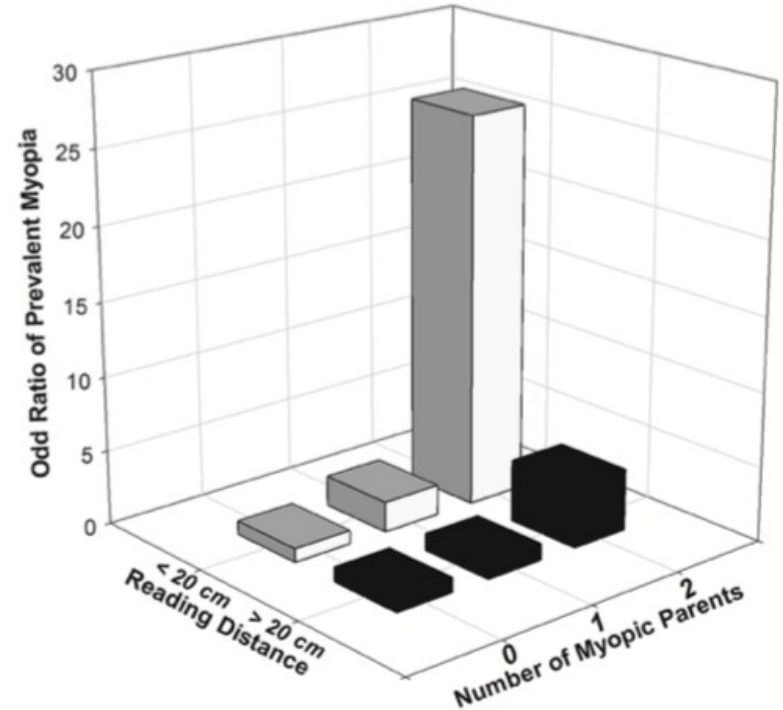
- Défocus hypermétropique périphérique
 - hypermétropie périphérique
 - signal d'élongation du globe
- Accommodation
 - Contraction du muscle ciliaire
 - Augmentation de la PIO
 - Contrainte mécanique sur la sclère induisant une élongation du globe
- Elongation du globe
 - Réduction de la synthèse et augmentation de la dégradation du collagène
 - Amincissement scléral et instabilité biomécanique
- Dopamine et exposition lumineuse

Interaction entre environnement et génétique

- Il existe un **effet cumulatif** entre **environnement** et **hérédité**

Near Work Related Parameters and Myopia in Chinese Children: the Anyang Childhood Eye Study

Shi-Ming Li¹, Si-Yuan Li¹, Meng-Tian Kang¹, Yuehua Zhou¹, Luo-Ru Liu², He Li², Yi-Peng Wang², Si-Yan Zhan³, Bamini Gopinath⁴, Paul Mitchell⁴, Ningli Wang^{1*}, Anyang Childhood Eye Study Group¹



Environnement

- **Le travail de près** (lecture, tablettes, écriture...)
- **Peu de temps passé à l'extérieur**
- Autres: **milieu urbain, distance de lecture, milieu social...**
- Pourrait être lié à l'accommodation et à la convergence soutenues

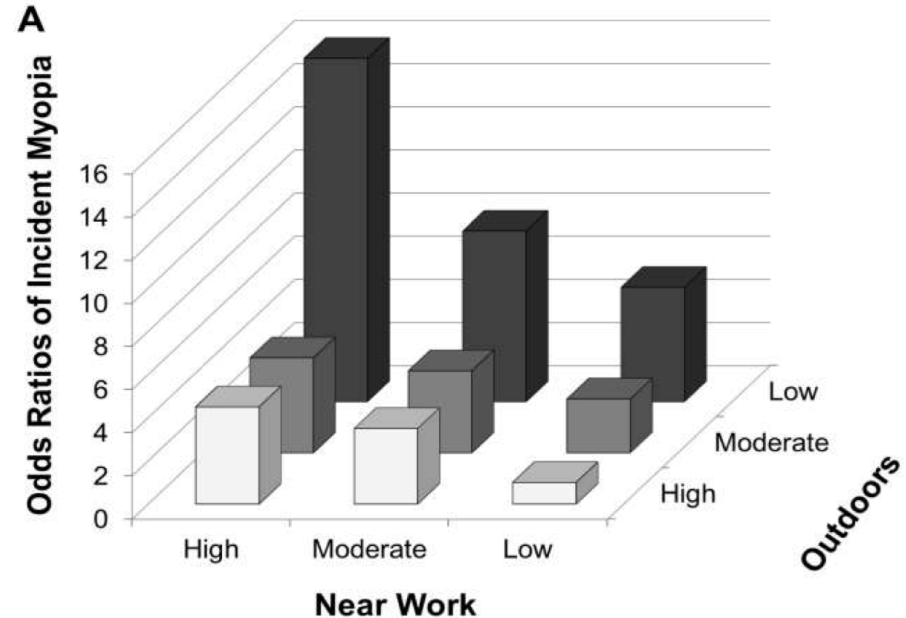
Risk Factors for Incident Myopia in Australian Schoolchildren

The Sydney Adolescent Vascular and Eye Study

Amanda N. French, BAppSci (Orth) Hons,¹ Ian G. Morgan, PhD,² Paul Mitchell, MD, PhD,³
Kathryn A. Rose, PhD¹

Ophthalmology Volume 120, Number 10, October 2013

Five-year risk of incident myopia in 6 year-old Australian children



Le risque est multiplié par 5 si les deux facteurs sont présents

Qui est concerné?

Clinical and Epidemiologic Research

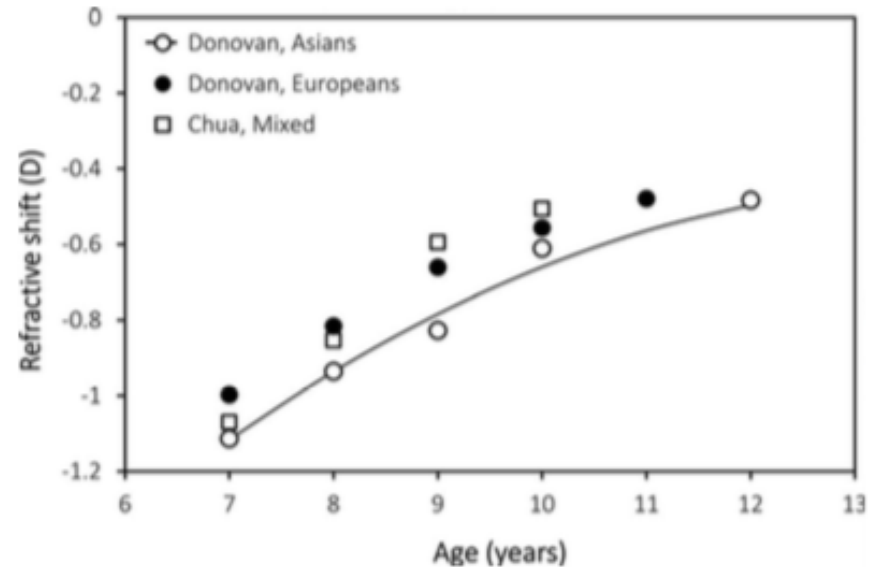
Evidence That Emmetropization Buffers Against Both Genetic and Environmental Risk Factors for Myopia

Alfred Pozarickij,¹ Clair A. Enthoven,^{2,4} Neema Ghorbani Mojarrad,¹ Denis Plotnikov,¹ Milly S. Tedja,^{2,4} Annechien E.G. Haarman,^{2,4} J. Willem L. Tideman,^{2,4} Jan Roelof Polling,^{2,5} Kate Northstone,⁶ Cathy Williams,⁶ Caroline C. W. Klaver,^{2,4,7,8} and Jeremy A. Guggenheim¹

- Les facteurs environnementaux n'influencent que les enfants myopes ou avec des **facteurs génétiques prédisposants** et surtout sur les refractions extrêmes
- Les processus d'émétropisation contrent les facteurs de risque jusqu'à un certain seuil
- Les enfants de myopes avec FDR environnementaux sont à traiter ++

Périodes à risque

- **Rare avant 6 ans:** les enfants réduisent en général leur hypermétropie jusqu' à 7-9 ans et se stabilisent entre +0.75D et +2D
- L'entrée dans la myopie est précédée d'un "**shift myopique**" anormal (réfraction < -0.5D)
- pour un enfant de 6 ans entre +0.5 et +0.75D, on parle de **pré-myopie**



Myopia Progression Rates in Urban Children Wearing Single-Vision Spectacles

Leslie Donovan, BOptom, Padmaja Sankaridurg, PhD, Arthur Ho, PhD, FAAO, Thomas Naduvilath, PhD, Earl L. Smith III, PhD, FAAO, and Brien A. Holden, PhD, FAAO

Optom Vis Sci. 2012 January ; 89(1): 27–32.

Pourquoi « freiner » la myopie chez l'enfant?

Pour prévenir la myopie forte et la myopie pathologique

- Progression annuelle plus importante si **myopie avant 10 ans** (- 0,5D/an)
- Risque de Myopie Forte
 - 60% des myopes forts ont eu des lunettes avant 10 ans
 - -1,5 à -3D à 10 ans = 46% de myopie forte
 - **-3D ou plus à 10 ans = 100% myopie forte**

Myopia progression from wearing first glasses to adult age: the DREAM Study

Jan Roelof Polling ^{1,2} Caroline Klaver ^{3,4} Jan Willem Tideman ³

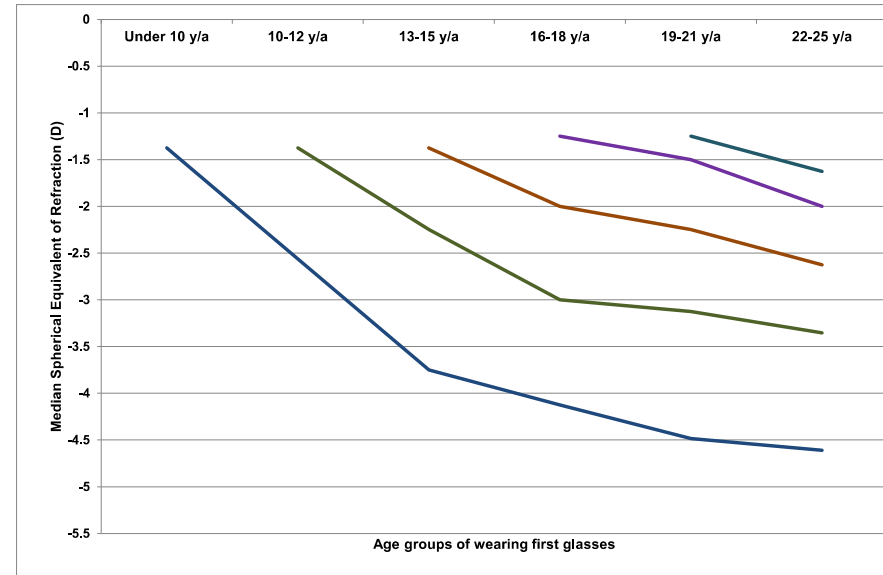


Figure 1 Median spherical equivalent of refraction in diopters in children from first prescription of myopia and adult myopia obtained at the age of 22–25.

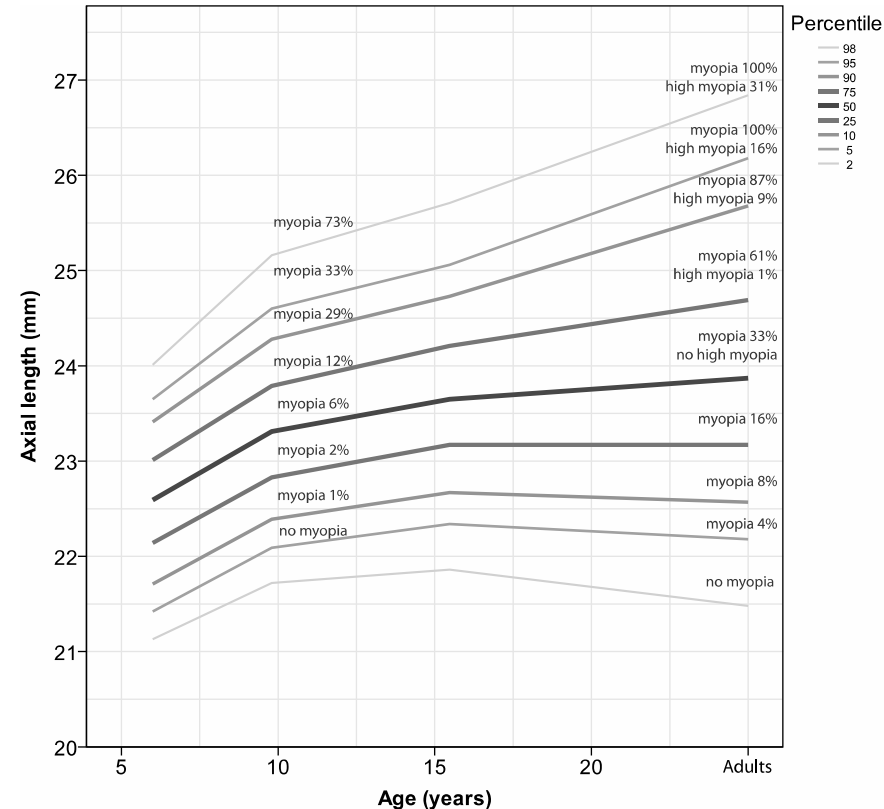
2555 patients suivi sur 15 ans

Quand « freiner » la myopie chez l'enfant?

Axial length growth and the risk of developing myopia in European children

Jan Willem Lodewijk Tideman,^{1,2} Jan Roelof Polling,^{1,3} Johannes R. Vingerling,¹
Vincent W. V. Jaddoe,² Cathy Williams,⁴ Jeremy A. Guggenheim⁵ and Caroline C. W. Klaver^{1,2}

- Une augmentation importante entre 6 et 9 ans prédispose à la myopie forte
- Après 15 ans, la LA n'augmente que chez les enfants ayant une **LA élevé**



1. PRÉVENTION

Activités (sportives) en extérieur :
2 h/jour

Activités de près (livres, écrans) :
– réduire le temps dédié
– pauses toutes les 20 min
– éloignement des supports de lecture (> 30 cm)
– améliorer l'éclairage

Respecter un temps de sommeil suffisant (> 9 h par nuit)

2. DIAGNOSTIC

Cycloplégie indispensable :

- atropine (0,3 % < 3 ans ; 0,5 % ≥ 3 ans) : 5 jours OU
- cyclopentolate : 45 min avant

Myopie de moins de 0,5 D
ET
AV sans correction ≥ 10/10

Myopie de 0,5 D ou plus
ET/OU
AV sans correction < 10/10

Pas de correction
Contrôle 3 à 6 mois

Correction optique totale
Port permanent

Identification des enfants à risque :

- Myopie chez les parents ou la fratrie
- Origine asiatique
- Prématurité ou petit poids de naissance
- Âge au diagnostic < 10 ans
- Évolution de 0,5 D ou plus par an

NON

ou

OUI

Contrôle tous les 6 mois
Freination si ≥ 0,5 D/an

Freination d'emblée

Information sur la prévention et la freination

3. FREINATION

	Verres défocalisants	Lent. souples défocalisantes	Lent. rigides défocalisantes	Orthok	Atropine
Âge :					
< 4 ans	?				?
4 à 6 ans	✓		✓		✓
6 à 8 ans	✓		✓	✓	✓
> 8 ans	✓	✓	✓	✓	✓
Sphère maximale	-10 D	-6 D	-20 D	-7 D	∞
Reste à charge	€	€€€	€€	€€€	0
Besoins spécifiques :					
Grand sportif		+++	+++	+++	
Natation				+++	
Simplicité	++++	++	+	+	+++
Tolérance, sécurité	+++	+	++	++	++

Contrôle tolérance et AV

3 à 6 semaines après initiation du traitement

Biométrie et réfraction tous les 6 mois
pour évaluation de l'efficacité

Bonne
< 0,5 D/an

Moyenne
0,5 à 1 D/an

Insuffisante
> 1 D/an

Poursuite
traitement

Changement de traitement ou
combinaison de traitements

1. PRÉVENTION

Activités (sportives) en extérieur :
2 h/jour

Activités de près (livres, écrans) :

- réduire le temps dédié
- pauses toutes les 20 min
- éloignement des supports de lecture (> 30 cm)
- améliorer l'éclairage

Respecter un temps de sommeil
suffisant (> 9 h par nuit)

Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: a meta-analysis and systematic review

Shuyu Xiong,^{1,2} Padmaja Sankaridurg,^{3,4} Thomas Naduvilath,³ Jiajie Zang,⁵ Haidong Zou,^{1,2} Jianfeng Zhu,¹ Minzhi Lv,¹ Xiangui He^{1,6} and Xun Xu^{1,2}

Myopia Prevention and Outdoor Light Intensity in a School-Based Cluster Randomized Trial

Pei-Chang Wu, MD, PhD,¹ Chueh-Tan Chen, MS,¹ Ken-Kuo Lin, MD,² Chi-Chin Sun, MD, PhD,³ Chien-Neng Kuo, MD,⁴ Hsiu-Mei Huang, MD,¹ Yi-Chieh Poon, MD,¹ Meng-Ling Yang, MD,² Chau-Yin Chen, MD,⁴ Jou-Chen Huang, MD,⁴ Pei-Chen Wu, MD,⁴ I-Hui Yang, MD,¹ Hun-Ju Yu, MD,¹ Po-Chiung Fang, MD,¹ Chia-Ling Tsai, DDS,⁵ Shu-Ti Chiou, PhD,^{6,7,8,*} Yi-Hsin Yang, PhD^{7,*}

Protective behaviours of near work and time outdoors in myopia prevalence and progression in myopic children: a 2-year prospective population study

Pin-Chen Huang,^{1,2} Ya-Chuan Hsiao,^{3,4} Ching-Yao Tsai,^{3,4,5} Der-Chong Tsai ,^{4,5,6} Chi-Wen Chen,⁷ Chih-Chien Hsu ,^{4,8} Shier-Chieh Huang,¹ Meng-Hui Lin,⁹ Yiing-Mei Liou ,^{1,10}

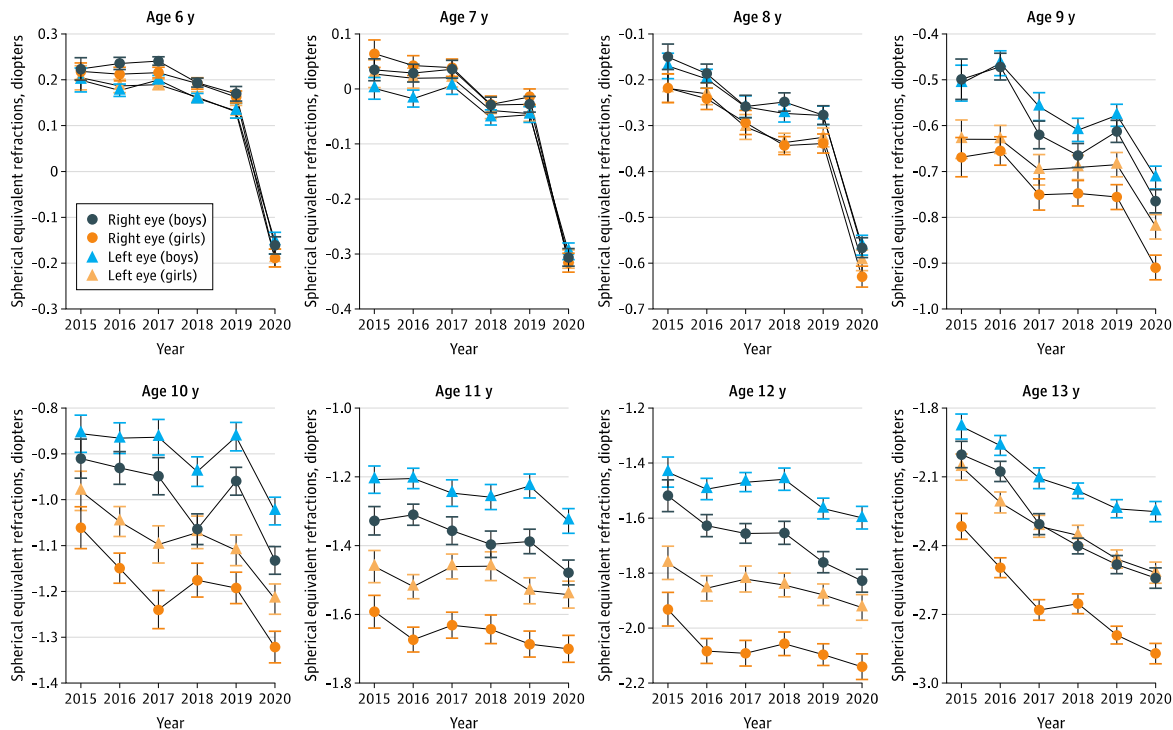
Et le confinement?

- Etude cohorte chinoise sur 120 000 enfants
- En 2020, shift myopie pour les 6-8 ans en comparaison aux années précédentes
 - 21% vs 6% de myope à 6 ans

Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement

Jiaxing Wang, MD, PhD; Ying Li, MD, PhD; David C. Musch, PhD, MPH; Nan Wei, MD; Xiaoli Qi, MD; Gang Ding, MD; Xue Li, MD; Jing Li, MD; Linlin Song, MD; Ying Zhang, MD; Yuxian Ning, MD; Xiaoyu Zeng, MD; Ning Hua, MD; Shuo Li, MD, PhD; Xuehan Qian, MD, PhD

Figure 2. Mean Spherical Equivalent Refraction (SER) for Primary School Students Aged 6 to 13 Years During the 6 Years of Screenings



Cibles thérapeutiques

- Défocus hypermétropique périphérique : **Solutions optiques**
 - Refraction foveolaire centrale et refraction périphérique (15° à 30° d'excentricité)
 - La réfraction périphérique participe au processus d'émétropisation
 - Chez le myope, il existe une hypermétropie périphérique => signal d'élongation du globe
- Contraction du muscle ciliaire sous l'effet de l'accommodation: **Atropine**
 - Augmentation de la PIO
 - Contrainte mécanique sur la sclère induisant une élongation du globe
- Elongation du globe : **renforcement scléral**
 - Après 6 ans seul le globe augmente
 - Réduction de la synthèse et augmentation de la dégradation du collagène induisant un amincissement scléral et une instabilité biomécanique

Cible et stratégie de freination

- Plus la myopie apparait tôt, plus elle est évolutive
- COT dès -0,5 D ou AV<10/10 SC
- **Freination d'emblée si <10 ans, 0,5D/an, parents myopes, asiatique, activité de près**
- Fiche SFO n°67

• Moyens de freination

- Atropine 0,05 ou 0,01% : maintien jusqu'à l'adolescence car effet rebond
- Verres HALT ou DIMS, permettent un ralentissement de l'élongation de 60% à 2 ans
- Lentilles : orthoK seul ou combiné à atropine

Three-Year Clinical Trial of Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Continued Versus Washout

Phase 3 Report

Jason C. Yam, FCOphthHK, FRCSEd(Edm),^{1,2,3,4,5} Xiu Juan Zhang, PhD,¹ Yuzhou Zhang, MSc,¹ Yu Meng Wang, PhD,¹ Shu Min Tang, PhD,^{1,6} Fen Fen Li, PhD,^{1,7} Ka Wai Kam, FCOphthHK, FHKAM (Ophthalmology),^{1,2} Simon T. Ko, FCOphthHK, FHKAM (Ophthalmology),^{2,6} Benjamin H.K. Yip, PhD,⁹ Alvin L. Young, FRCSI,^{1,2} Clement C. Tham, FCOphthHK, FRCOphth,^{1,2,3,4} Li Jia Chen, FCOphthHK, PhD,^{1,3,4} Chi Pui Pang, Dphil⁴

JAMA Ophthalmology | Original Investigation

Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets for Myopia Control vs Single-Vision Spectacle Lenses A Randomized Clinical Trial

Jinhua Bao, PhD; Yingying Huang, MD; Xue Li, PhD; Adeline Yang, MSc; Fengchao Zhou, BSc; Junqian Wu, BSc; Chu Wang, BSc; Yuhao Li, BSc; Ee Woon Lim, BSc; Daniel P. Spiegel, PhD; Björn Drobe, PhD; Hao Chen, MD, OD

Myopia control effect of defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacle lens in Chinese children: results of a 3-year follow-up study

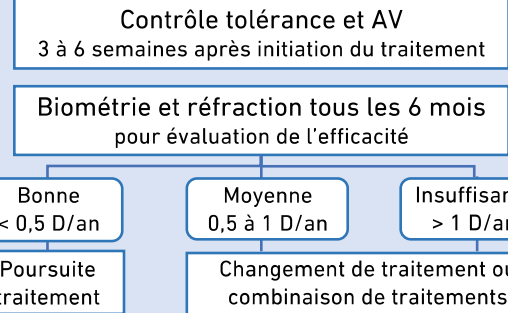
Carly SY Lam ^{1,2} Wing Chun Tang,¹ Paul H Lee ³ Han Yu Zhang ¹ Hua Qi,⁴ Keigo Hasegawa,⁴ Chi Ho To^{1,2}

Stratégie de freination

- Période critique: 6-10 ans
 - Détecter le shift myopique à 6 ans: Réfraction sous cycloplégie
- Prévention pour tous:
 - Augmenter les activités extérieures avec luminosité élevée 2h/j
 - Pauses dans l'activité de près et augmentation de la distance de lecture
- Critères de tt:
 - FDR génétiques ou environnementaux
 - Age d'apparition de la myopie <10 ans
 - Evolution >0,75D/an ou >0,1 de LA par an
- Moyens thérapeutiques: lunettes, lentilles ou atropine ou combinaison

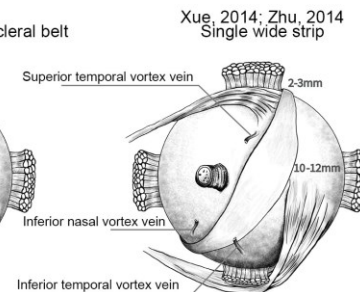
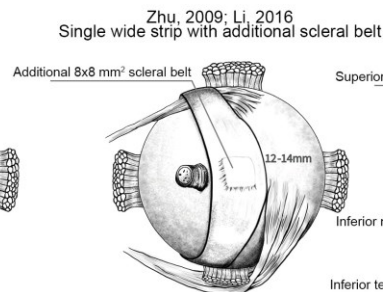
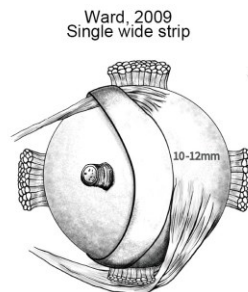
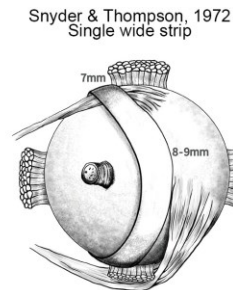
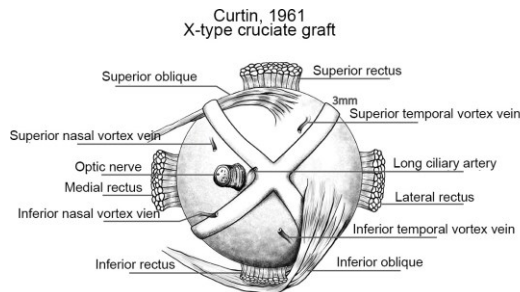
3. FREINATION

	Verres défocalisants	Lent. souples défocalisantes	Lent. rigides défocalisantes	Orthok	Atropine
Âge :					
< 4 ans	?				?
4 à 6 ans	✓		✓		✓
6 à 8 ans	✓		✓	✓	✓
> 8 ans	✓	✓	✓	✓	✓
Sphère maximale	-10 D	-6 D	-20 D	-7 D	∞
Reste à charge	€	€€€	€€	€€€	0
Besoins spécifiques :					
Grand sportif		+++	+++	+++	
Natation				+++	
Simplicité	++++	++	+	+	+++
Tolérance, sécurité	+++	+	++	++	++



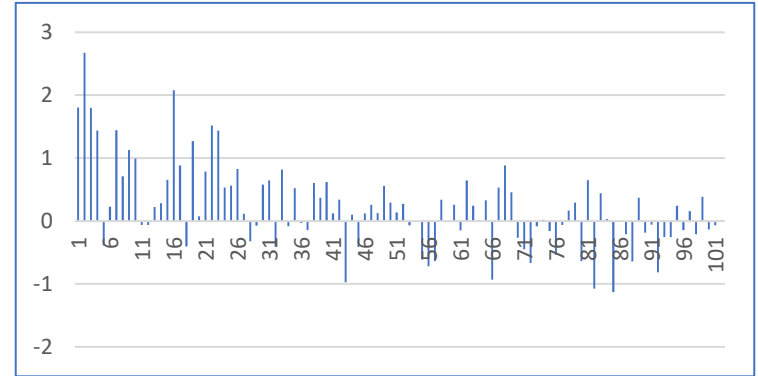
Renforcement scléral postérieur

- Renforcement par bandes
 - Méta-analyse : 11 études, 9 single wide-strip et 2 X-type
 - Réduction de la progression
 - De l'erreur réfractive
 - De l'élongation du globe
 - Limitations de l'oculomotricité+++
- Injections sous ténoniennes d'agents « fortifiants »
- Collagène Cross-linking



Cataracte du myope fort

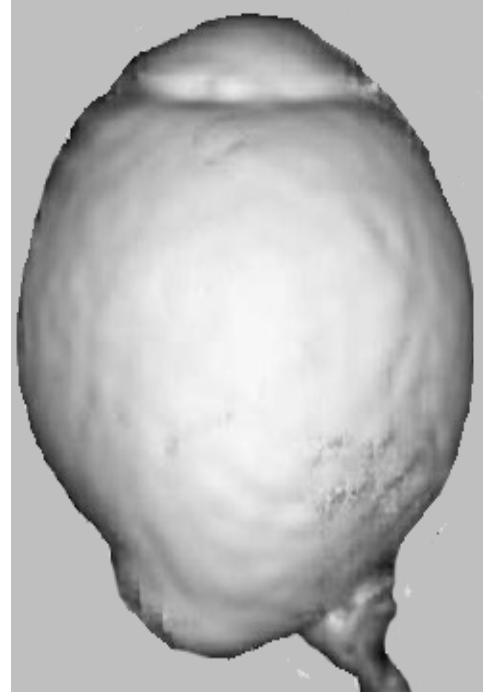
- Plus fréquente
- Impact plus important car sensibilité rétinienne abaissée
- Chirurgie parfois plus délicate
- Calcul d'implant :
 - Versant HM dans 60% des cas
 - Attention aux types d'ICP et valeur négatives
 - Torique
- Amélioration visuelle souvent très surprenante et très appréciée
- Attention au risque de Décollement de rétine chez les individus jeunes



Anomalies morphologiques de la Myopie forte

Myopie forte et myopie pathologique

- Myopie forte = $LA > 26,5$ mm
- Myopie pathologique = changements dégénératifs de la sclère, la choroïde ou la rétine + myopie forte
 - 1 à 3% de la population globale
- Elongation du globe dysrégulée en lien avec l'inhibition du crosslinking du collagène, rendant la sclère moins rigide.
 - Expansion équatoriale
 - Elongation et agrandissement du globe oculaire
 - Ectasie sclérale = staphylome



Complications de la myopie

Prevalence of macular complications related to myopia – Results of a multicenter evaluation of myopic patients in eye clinics in France

Nicolas Leveziel,^{1,2,3,4,5} Simon Marillet,^{2,6} Quentin Dufour,^{1,2} Olivier Lichtwitz,^{1,2} Yacine Bentaleb,⁷ François Pelen,⁷ Pierre Ingrand^{4,6} and Rupert Bourne⁵

Acta ophthalmologica 2020

- 198 641 myopes, âge moyen 34 ans
- Prévalence
 - Myopie minime 66%,
 - modérée 26%,
 - forte 7%
 - très forte (>10D) 1,2%
- Complications maculaires chez les myopes forts 0,5% et très forts 4,27%
- Déficience visuelle(AV<5/10)
 - 10% chez les myopes très forts
- Les déficiences visuelles **augmentent après 60 ans** :
 - 10% pour les myopes forts
 - 25% pour les très forts myopes

Seuil de LA ou d'erreur réfractive

Graefes' Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology (2022) 260:133–140
<https://doi.org/10.1007/s00417-021-05372-0>

RETINAL DISORDERS

Pathologic myopia and severe pathologic myopia: correlation with axial length

Ignacio Flores-Moreno¹ · Mariluz Puertas¹ · Elena Almazán-Alonso¹ · Jorge Ruiz-Medrano¹ · María García-Zamora¹ · Rocío Vega-González¹ · José M. Ruiz-Moreno^{1,2,3,4}

La LA est linéairement corrélée au degré d'atteinte atrophique et tractionnelle

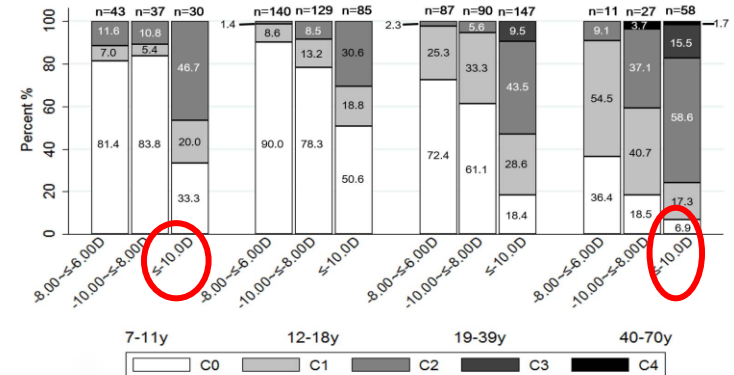
- Seuil de PM : 28 mm
- Seuil de PM sévère : 29,5mm

Clinical and Epidemiologic Research

Distribution and Severity of Myopic Maculopathy Among Highly Myopic Eyes

Ou Xiao,¹ Xinxing Guo,^{1,2} Decai Wang,¹ Monica Jong,^{3,4} Pei Ying Lee,⁵ Linxing Chen,¹ Ian G. Morgan,^{1,6} Padmaja Sankaridurg,^{3,4} and Mingguang He^{1,5}

La prévalence de la PM dépend de la SE
:76% si SE<-10D,
Le risque x 1,5 par D de myopie



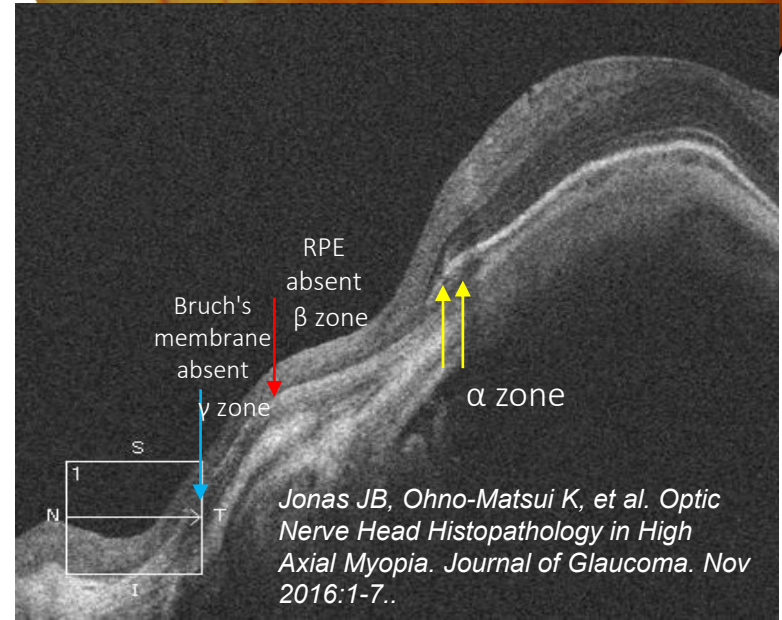
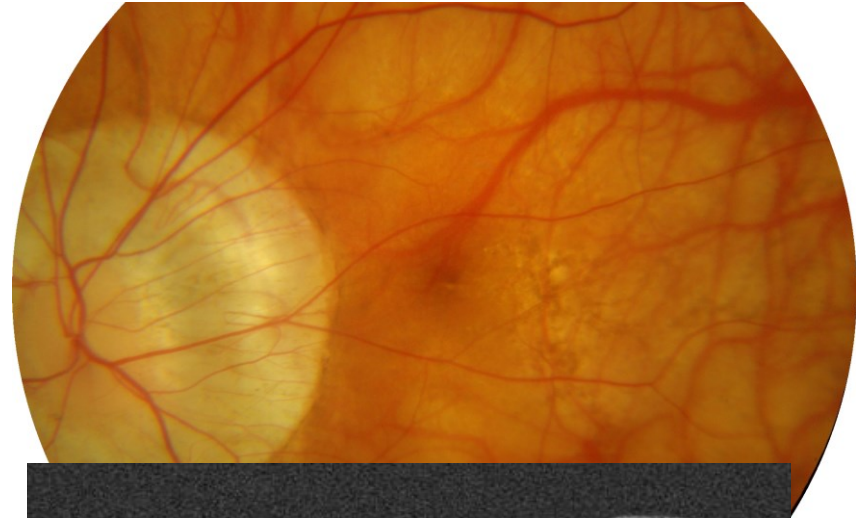
Le nerf optique du myope fort

- Disque optique plus grand
- Canal de la tête du NO plus grand
- Allongement et amincissement de la lame criblée
- Aplatissement du NO

Special Issue

IMI—Nonpathological Human Ocular Tissue Changes With Axial Myopia

Jost B. Jonas,^{1,2} Richard F. Spaide,³ Lisa A. Ostrin,⁴ Nicola S. Logan,⁵ Ian Flitcroft,^{6,7} and Songhomitra Panda-Jonas⁸



Jonas JB, Ohno-Matsui K, et al. Optic Nerve Head Histopathology in High Axial Myopia. *Journal of Glaucoma*. Nov 2016;1-7..

Neuropathie optique glaucomateuse et myopie

- La myopie augmente de 2 à 3 le risque de glaucome¹
 - Sur-risque avec l'éthnicité
- La prévalence augmente avec le degré de myopie
 - 6% jusqu'à -3D
 - 11% pour les myopies > -6D
 - 28% si LA > 29mm
- GPN dans 30% des cas (pachy fine, rigidité sclérale...)

1. Yao M, Kitayama K, Yu F, Tseng VL, Coleman AL. Association Between Myopia and Primary Open-Angle Glaucoma by Race and Ethnicity in Older Adults in the California Medicare Population. JAMA Ophthalmol. 2023 Apr 27:e231007..

Diagnostic et suivi du NO du Myope fort

Classification of Visual Field Abnormalities in Highly Myopic Eyes without Pathologic Change

Fengbin Lin, MD,^{1,*} Shida Chen, MD, PhD,^{1,*} Yuthe Song, MD,¹ Fei Li, MD, PhD,¹ Wei Wang, MD, PhD,¹

Ophthalmology 2022

Glaucoma-like defects Paracentral defect

Nasal step

Partial arcuate defect

Arcuate defect

High myopia-related defects Enlarged blind spot

Vertical step

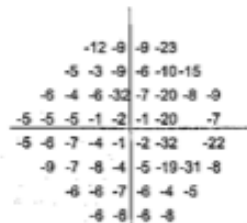
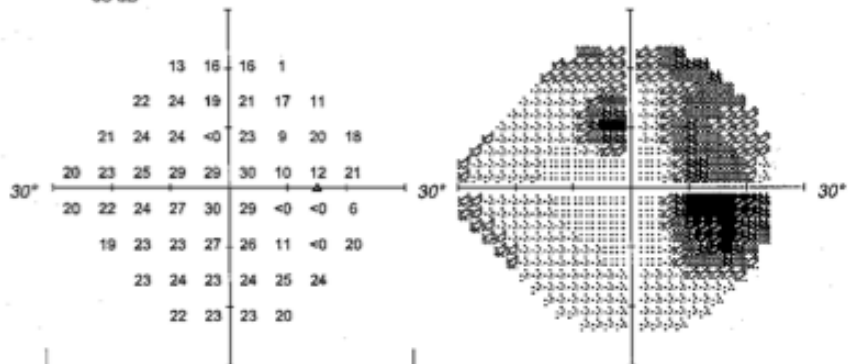
Partial peripheral rim
Nonspecific defect

- Papille difficile d'interprétation
 - Atrophie, dysversion
- Suivi longitudinal +++
- Champ visuel:
 - Elargissement de la TA
 - Corrélation avec atrophie
- OCT
 - RNFL anomalie de segmentation++
 - GCC suivi évolutif en l'absence de complications maculaires
- L'épaisseur de la lame criblée <128μm était predictive et la rarefaction de la vascularisation des couches profondes

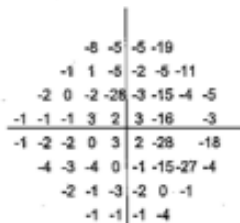
Contrôle de fixation : Suivi regard/T.A.
 Cible de fixation : Centrale
 Pertes de fixation : 0/17
 Erreurs faux pos. : 0%
 Erreurs faux nég. : 0%
 Durée du test : 06:56
 Fovéa : 33 dB

Stimulus : III, Blanc
 Fond : 31,5 asb
 Stratégie : SITA Standard
 Diam. pupille : 3,8 mm *
 Acuité visuelle :
 Rx : +0,00 DS

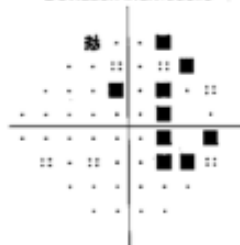
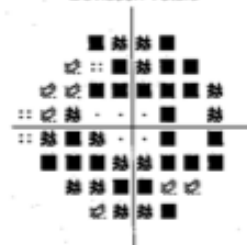
Date : 02 mars 2022
 Heure : 11:43
 Âge : 81



Déviati6n Totale



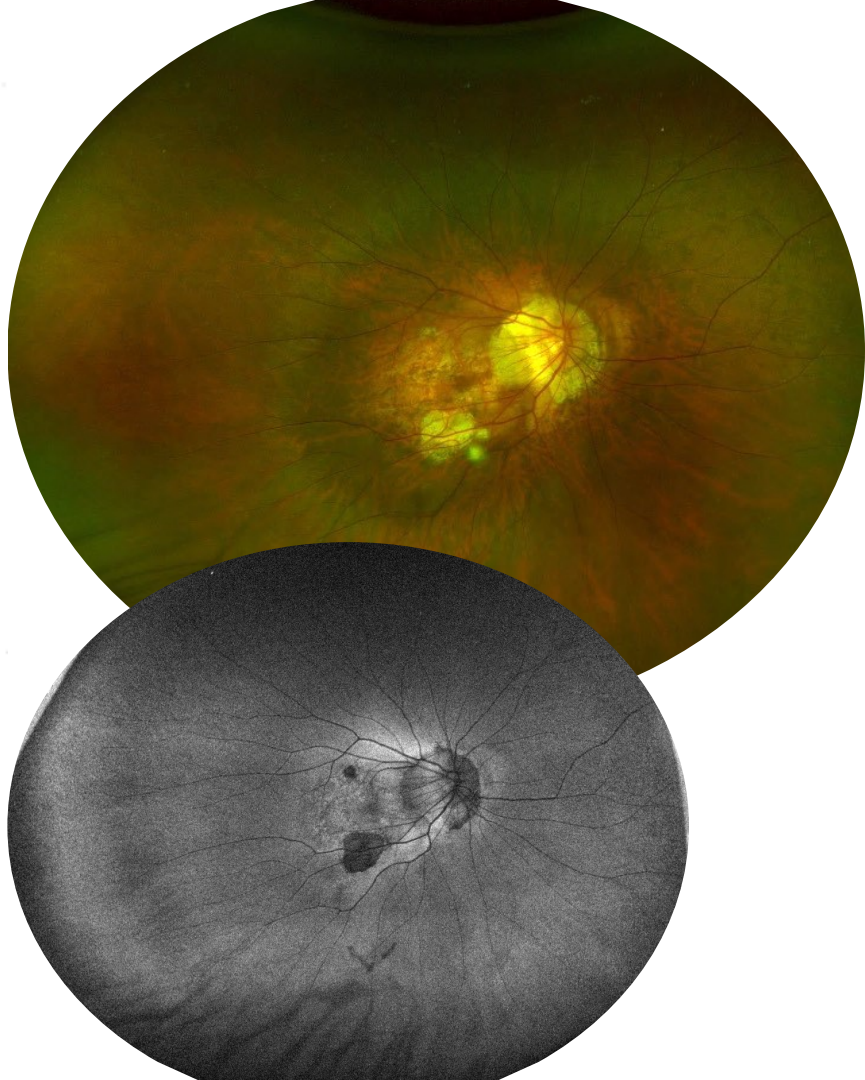
Déviati6n individuelle



THG : Hors limites normales

VFI24-2 : 84%
 MD24-2 : -8,25 dB $P < 0,5\%$
 PSD24-2 : 7,76 dB $P < 0,5\%$

:: $P < 5\%$
 :: $P < 2\%$
 :: $P < 1\%$
 ■ $P < 0,5\%$



Cavitation choroïdienne péripapillaire

Peripapillary Detachment in Pathologic Myopia

K. Bailey Freund, MD; Antonio P. Ciardella, MD; Lawrence A. Yannuzzi, MD;
Alfredo Pece, MD; Mauro Goldbaum, MD; Gregg T. Kokame, MD; Dennis Orlock, CRA

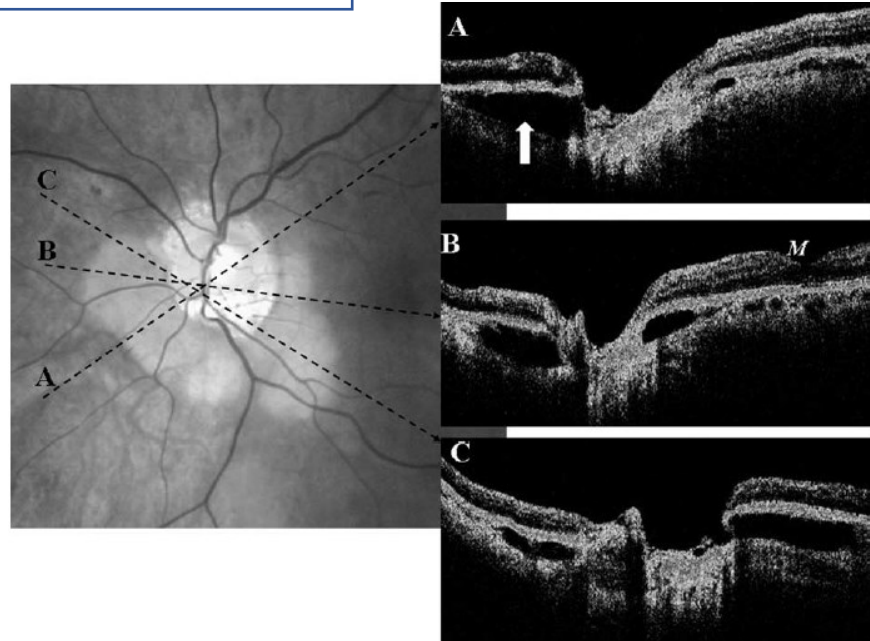
Arch Ophthalmol 2003

- Au début considéré comme un DEP

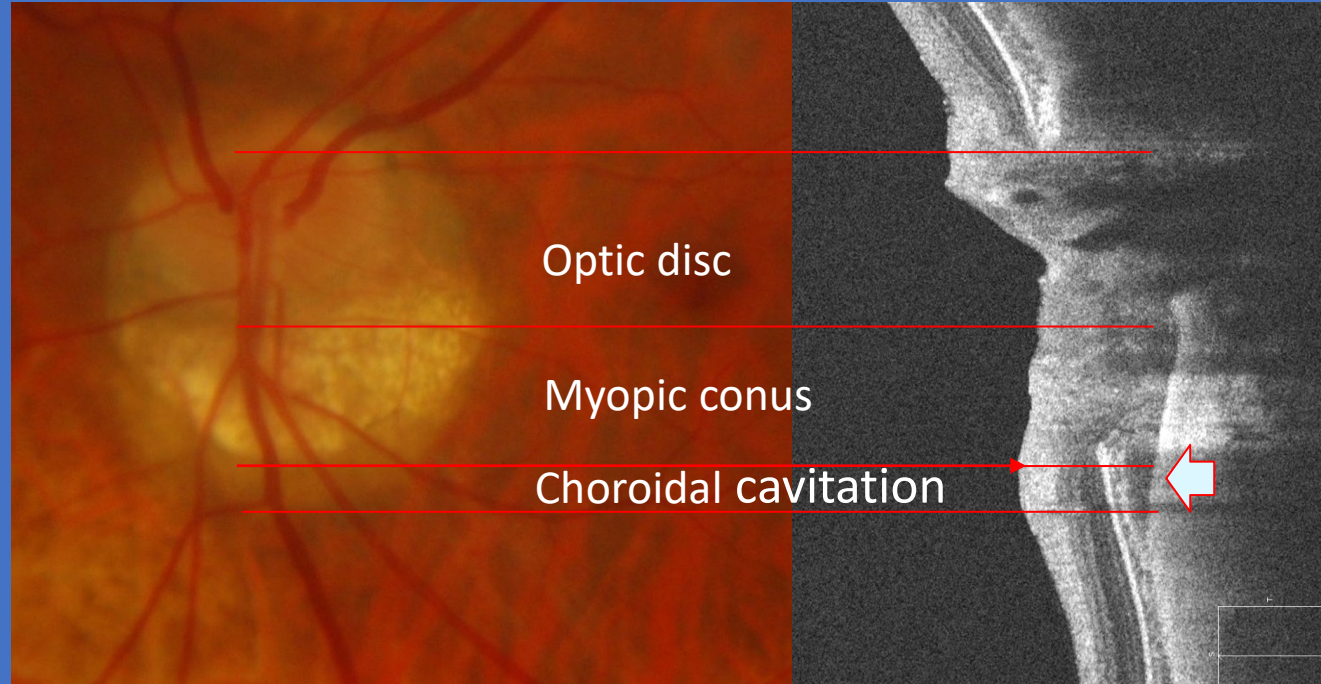
Peripapillary Intrachoroidal Cavitation in Myopia

Jacqueline Toranzo, MD,
Salomon Y. Cohen, MD, PhD, Ali Erginay, MD,
and Alain Gaudric, MD
Am J Ophthalmol 2005

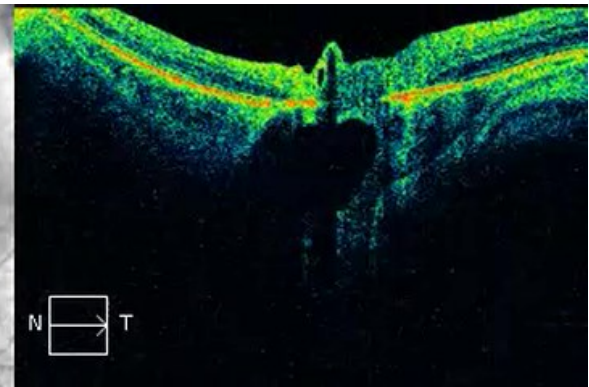
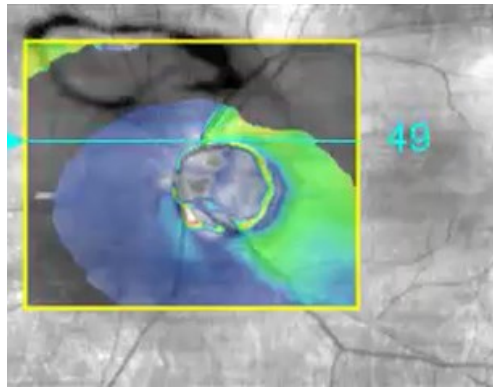
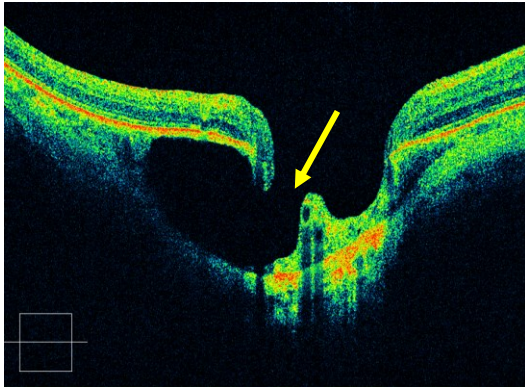
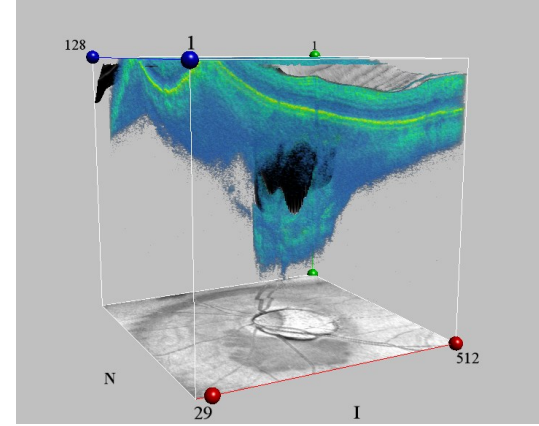
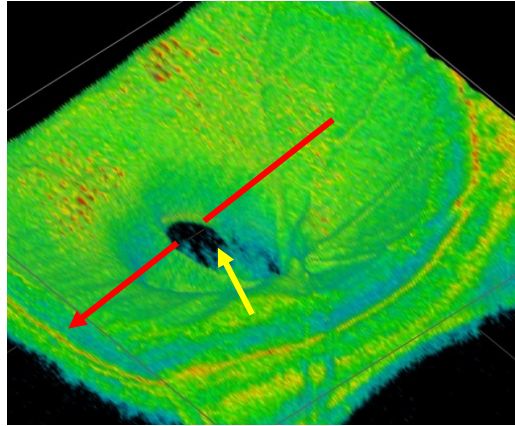
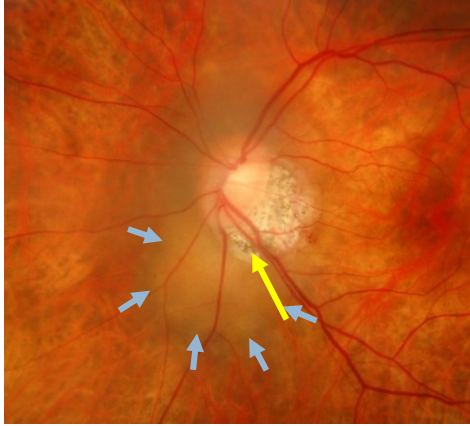
- Puis caractérisé comme une cavitation



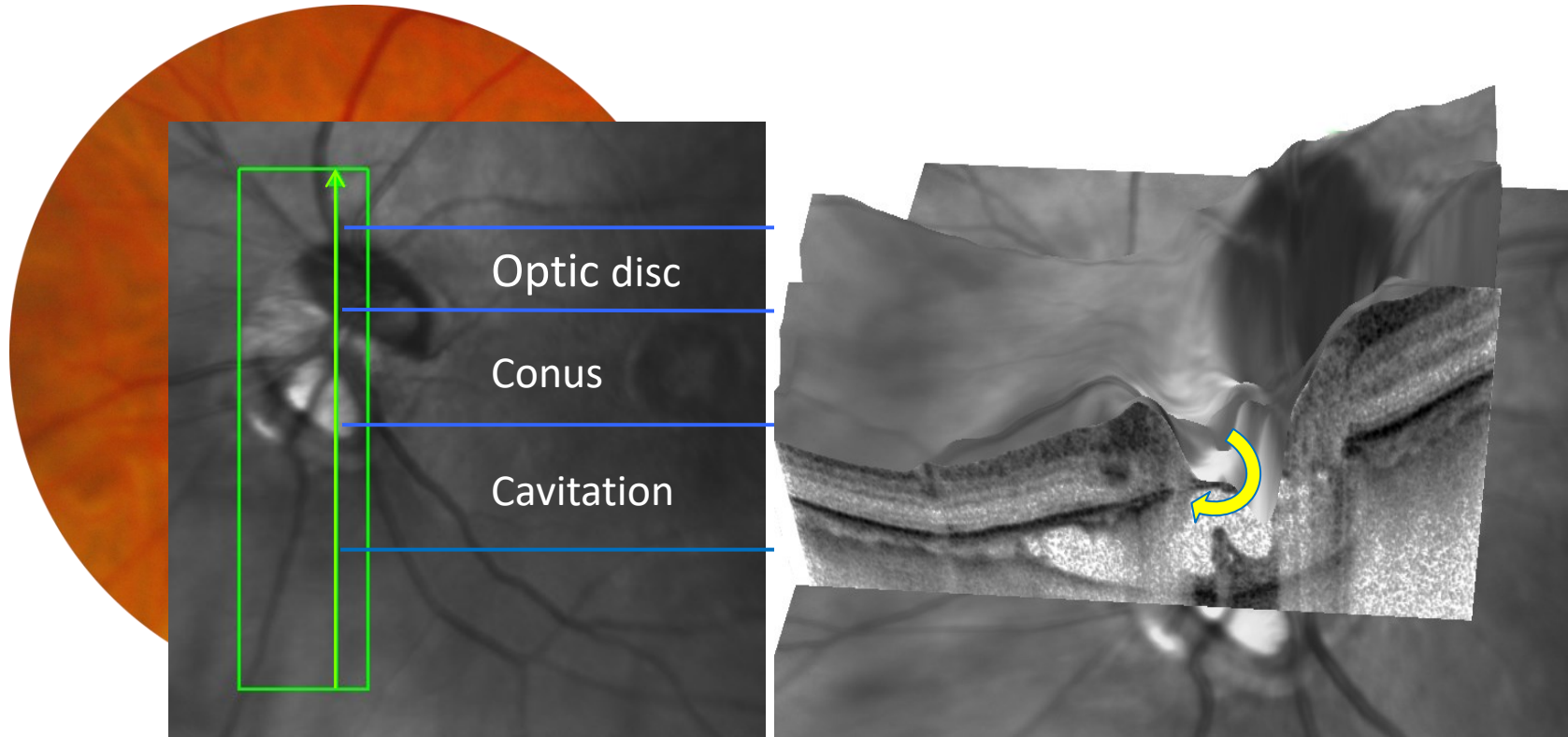
Cavitation choroidienne péripapillaire



Cavitation choroidienne péripapillaire



Cavitation choroidienne péripapillaire



Cavitation choroïdienne péripapillaire

Characteristics of Peripapillary Detachment in Pathologic Myopia Arch Ophthalmol 2006

Noriaki Shimada, MD; Kyoko Ohno-Matsui, MD; Takeshi Yoshida, MD; Kenjiro Yasuzumi, MD; Arika Kojima, MD; Kanako Kobayashi, MD; Soh Futagami, MD; Takashi Tokoro, MD; Manabu Mochizuki, MD

- Prevalence 4.9% sur 632 yeux myopes forts. Aucune complication maculaire

Characteristics of Peripapillary Choroidal Cavitation Detected by Optical Coherence Tomography Ophthalmology 2013

Shu-I Yeh, MD,^{1,3} Wei-Chun Chang, MD,^{1,2} Chien-Hsiu Wu, MD,^{1,2} Yu-Wen Lan, MD,^{1,2} Jui-Wen Hsieh, MD,^{1,2} Shawn Tsai, MD,^{1,2} Lee-Jen Chen, MD^{1,2}

- Il existerait une communication entre le vitré et la cavitation

Quelle conséquence clinique?

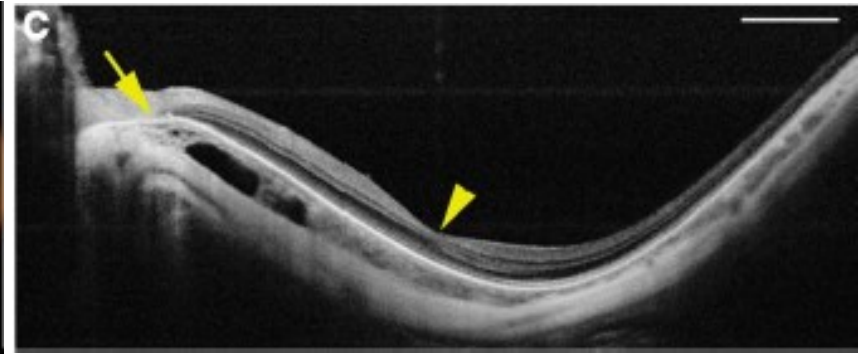
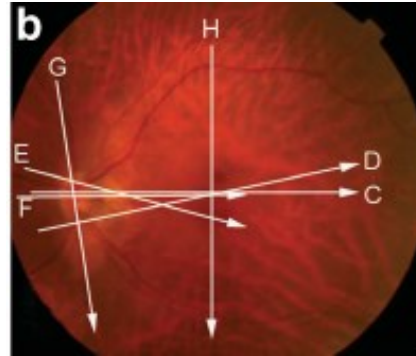
Aucune, pas de décollement ni de néovaisseau choroïdien

Cavitation choroïdienne péripapillaire

- Extension retro maculaire possible

Eye (2013) 27, 630–638
facmillan Publishers Limited All rights reserved 0950-222X/13
www.nature.com/eye

Characteristics of
intrachoroidal
cavitation located
temporal to optic
disc in highly myopic
eyes



Ohno-Matsui K, Shimada N, Akiba M, et al. Eye. 2013;27(5):630-638.

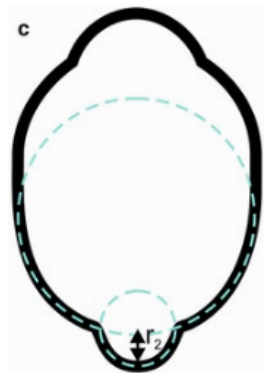
- Sans conséquence visuelle

Staphylomes

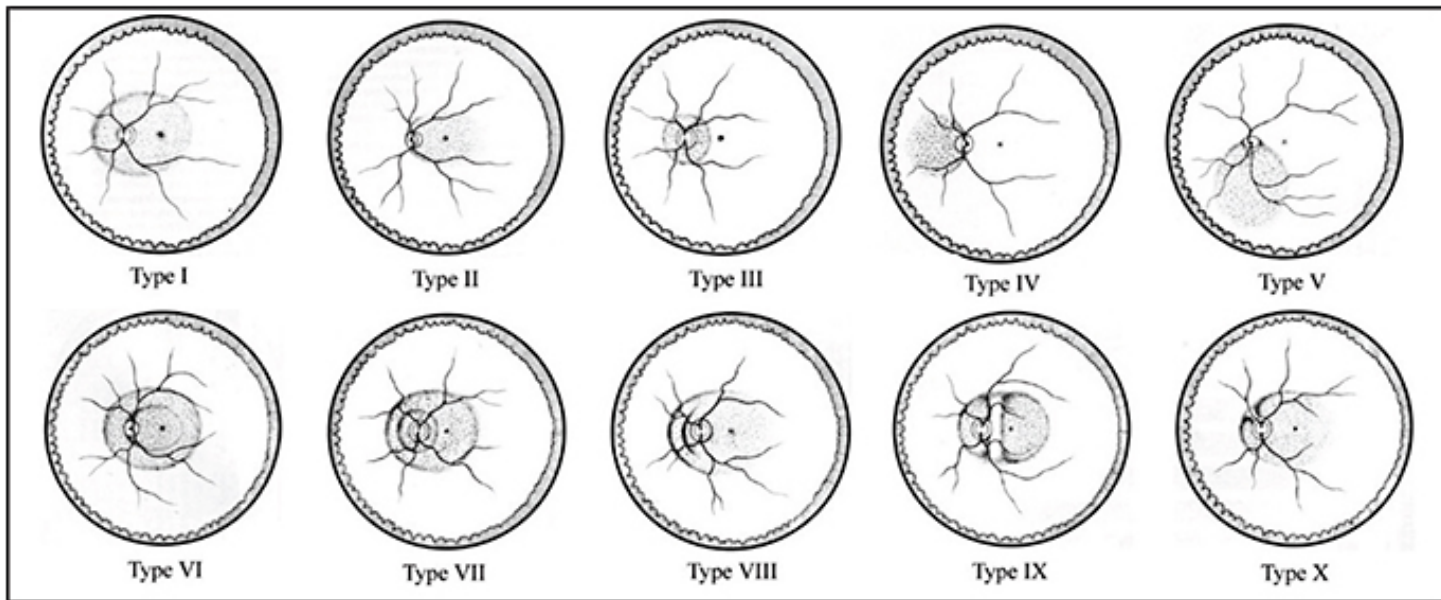
Staphylomes

Protrusion postérieure de l'oeil dont le rayon de courbure est moindre que celui du reste de l'oeil

Adapted from Spaide RF. Staphyloma: Chap 12, Part 1. Springer; New York, NY: 2013:167–176.

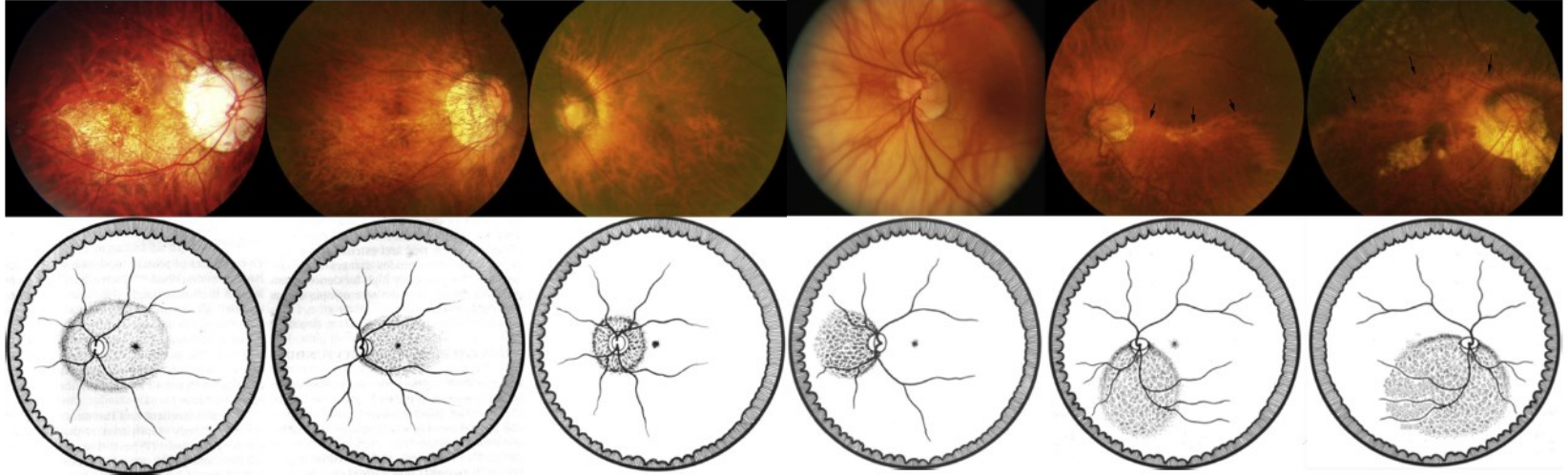


Classification Curtin 1977



Curtin BJ. The posterior staphyloma of pathologic myopia. Trans Am Ophthalmol Soc 1977;75:67–86.

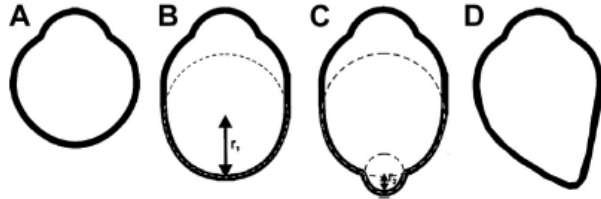
Staphylomes



Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *Am J Ophthalmol.* 2015;159(5):877-83.

- Le cliché du pôle postérieur ne couvre pas la surface entière du staphylome.
- Intérêt de l'imagerie ultra grand champ

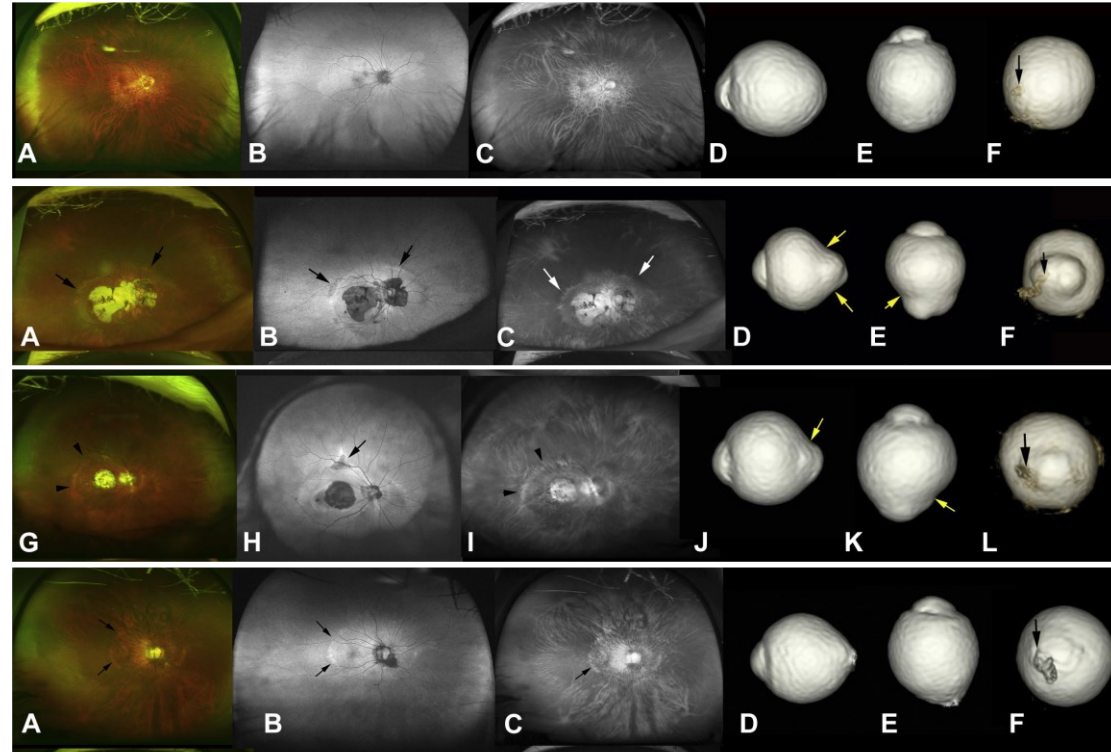
Staphylome myopique

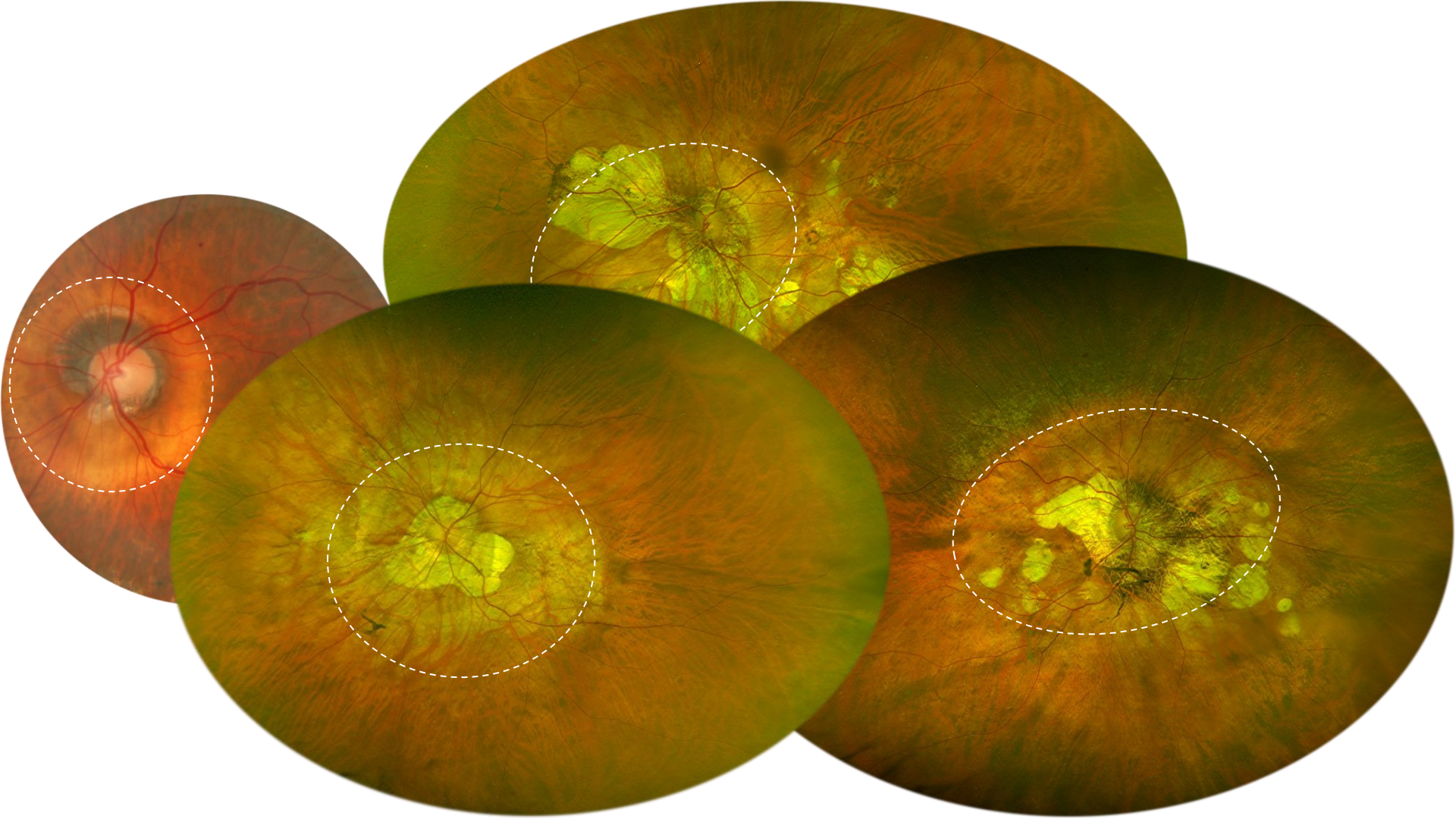


- ✓ Type I → wide, macular staphyloma
- ✓ Type II → narrow, macular staphyloma
- ✓ Type III → peripapillary staphyloma
- ✓ Type IV → nasal staphyloma
- ✓ Type V → inferior staphyloma
- ✓ Others → staphylomas other than type I to V

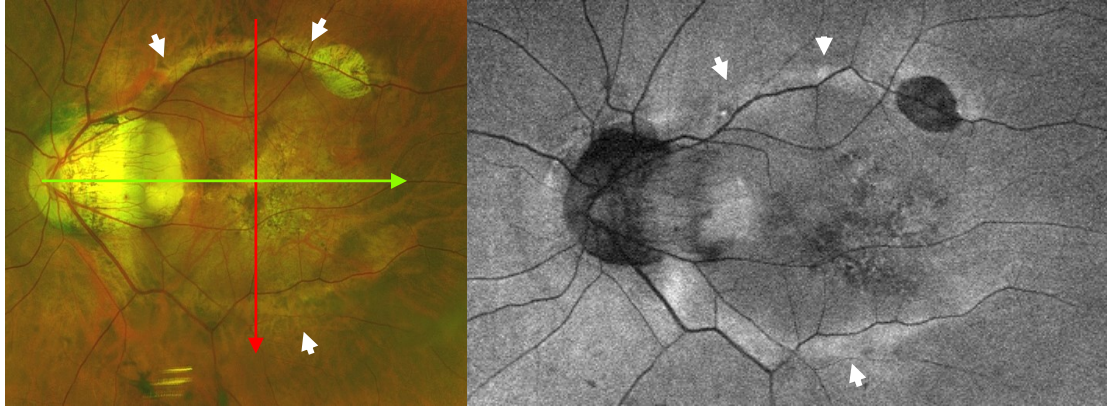
FEATURES OF POSTERIOR STAPHYLOMAS ANALYZED IN WIDE-FIELD FUNDUS IMAGES IN PATIENTS WITH UNILATERAL AND BILATERAL PATHOLOGIC MYOPIA

RETINA 37:477–486, 2017
 KYOKO OHNO-MATSUI, MD, PhD,* MICOL ALKABES, MD,†‡ CECILIA SALINAS, MD,†
 CARLOS MATEO, MD,† MUKA MORIYAMA, MD, PhD,* KEJIA CAO, PhD,*
 TAKESHI YOSHIDA, MD, PhD*



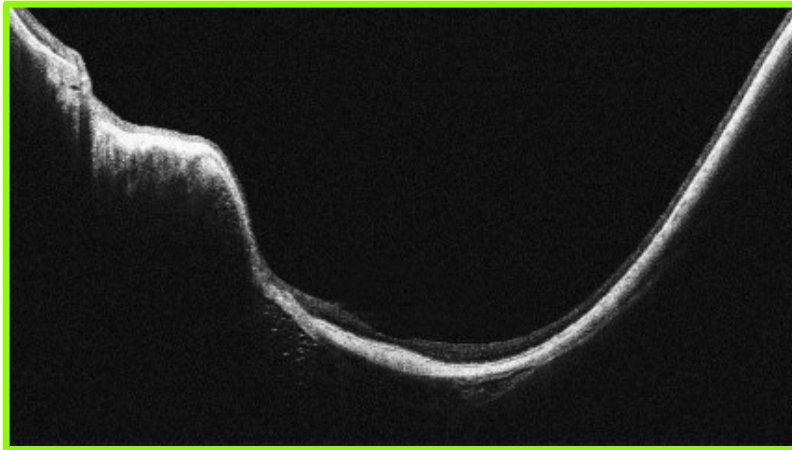


Staphylomes UWF SS OCT



images obtenues
avec l'OCT UWF
Canon Xephilio

- B-scan 23mm, 5 mm profondeur
- Complément idéal de la photo couleur UWF

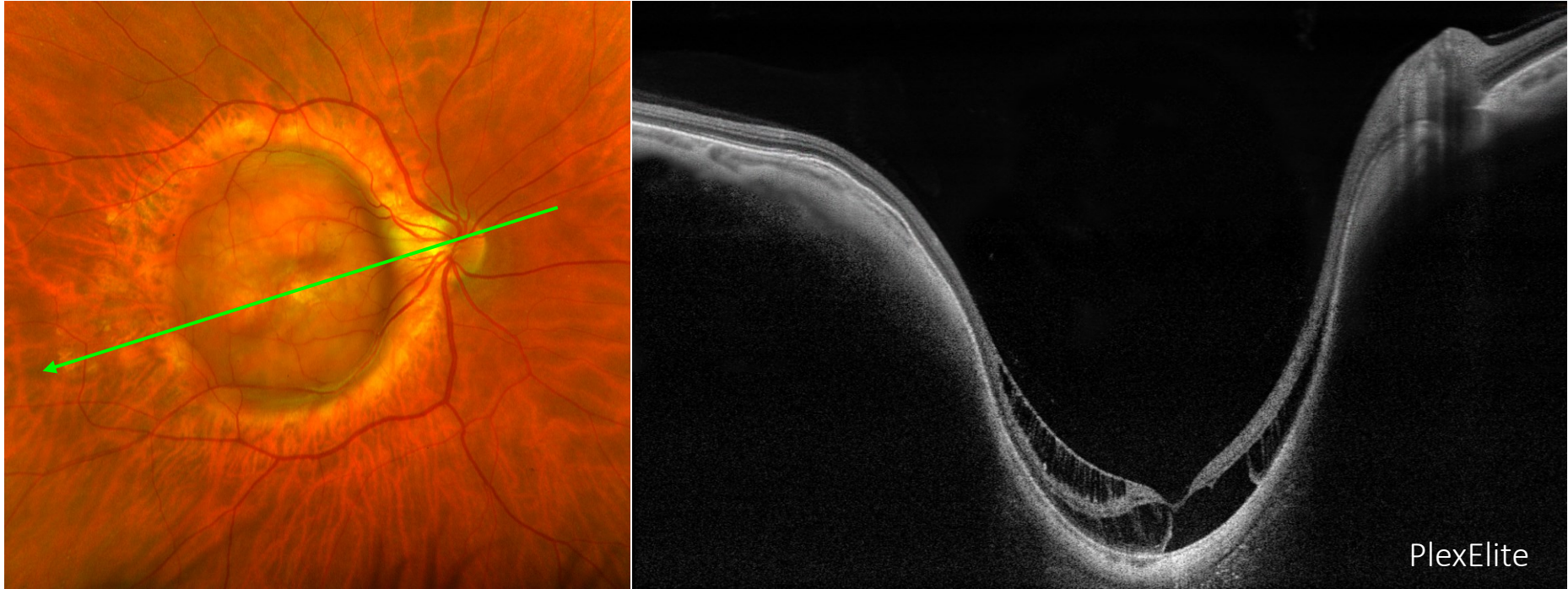


23 mm

5 mm

Staphyloma en UWF SS OCT

- Needs long B-scans (>15mm) and fast acquisition



Staphylome, prévalence

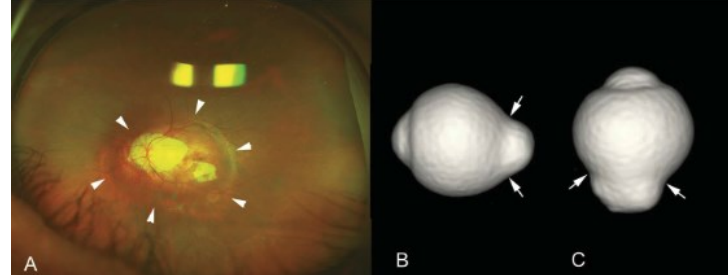
- La prévalence augmente avec l'allongement de la longueur axiale:

- + 1,4% pour une LA de 26,5-27,4 mm
- + 71,4% pour une LA 33,5-36,6 mm

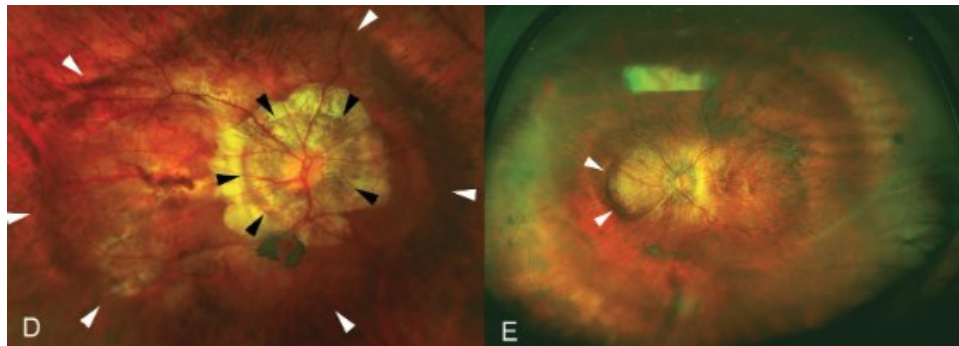
Curtin BJ, Karlin DB.. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1970;68:312–34.

FEATURES OF POSTERIOR STAPHYLOMAS ANALYZED IN WIDE-FIELD FUNDUS IMAGES IN PATIENTS WITH UNILATERAL AND BILATERAL PATHOLOGIC MYOPIA

KYOKO OHNO-MATSUI, MD, PhD,* MICOL ALKABES, MD,†‡ CECILIA SALINAS, MD,† CARLOS MATEO, MD,† MUKA MORIYAMA, MD, PhD,* KEJIA CAO, PhD,* TAKESHI YOSHIDA, MD, PhD* *Retina; 2017*



- Mais forte variation de LA dans les yeux présentant un staphylome suggérant que la LA n'est pas un paramètre suffisant pour juger d'un staphylome

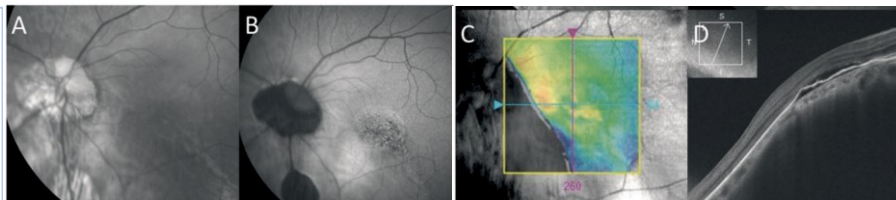


- Série de plus de 1000 yeux fort myopes :
 - staphylome dans 55 % des cas
 - staphylome présent dans 40% des yeux controlatéraux myopes

Staphylome, altérations imputables

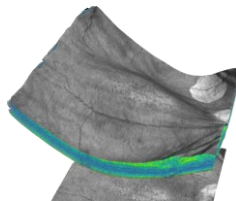
Tilted disc syndrome (TDS): New hypotheses for posterior segment complications and their implications in other retinal diseases

Salomon Yves Cohen¹, Catherine Vignal-Clermont², Liem Trinh³, Kyoko Ohno-Matsui⁴



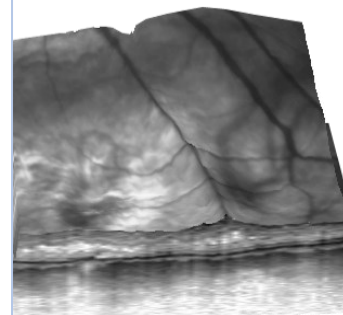
Dome-Shaped Macula in Eyes with Myopic Posterior Staphyloma

DAVID GAUCHER, ALI ERGINAY, AMELIE LECLEIRE-COLLET, BELKACEM HAOUCHINE, MICHEL PUECH, SALOMON-YVES COHEN, PASCALE MASSIN, AND ALAIN GAUDRIC



Toutes les lésions myopiques sont exacerbées par le staphylome. Certaines sont plus imputables que d'autres

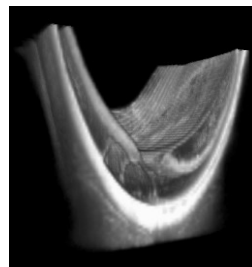
Hayashi W, Shimada N, Hayashi K, et al. Retinal vessels and high myopia. *Ophthalmology* 2011;118(4):



Étirement et saillie des vaisseaux rétiniens

Macular Retinoschisis in Highly Myopic Eyes

NATHANAËL BENHAMOU, MD, PASCALE MASSIN, MD, BELKACEM HAOUCHINE, MD, ALI ERGINAY, MD, AND ALAIN GAUDRIC, MD



Dysversion papillaire



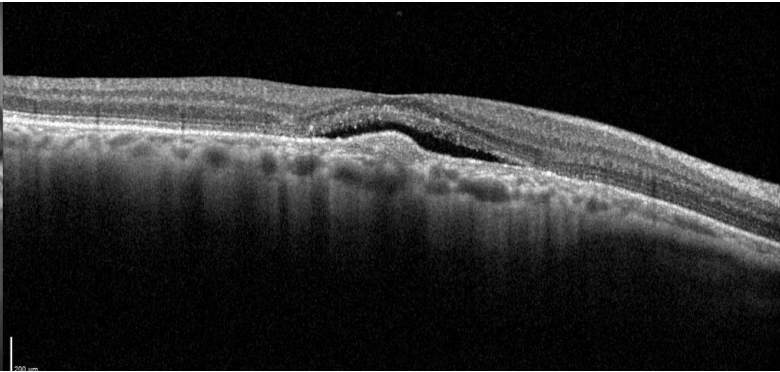
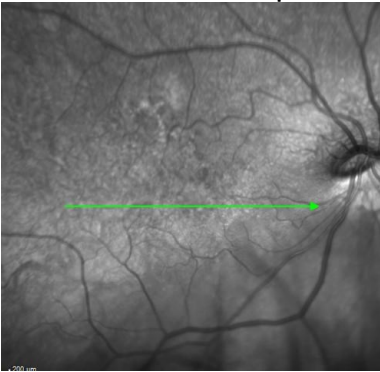
- Staphylome inférieur

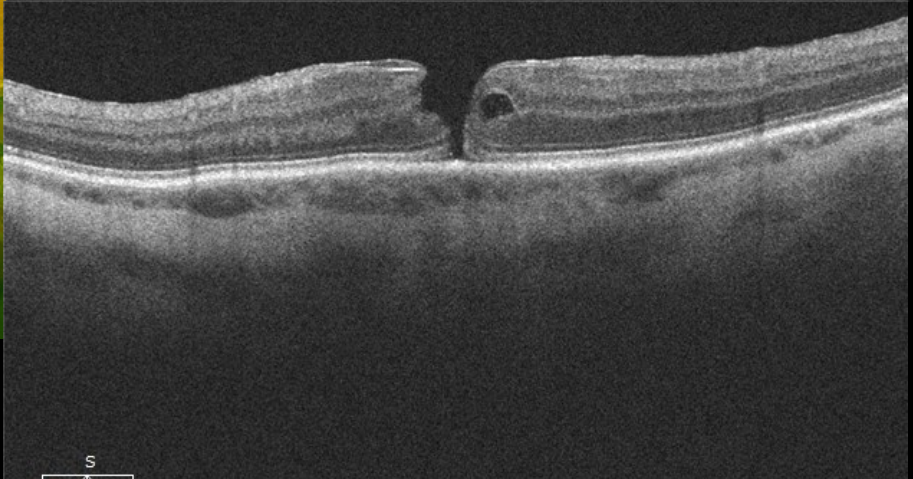
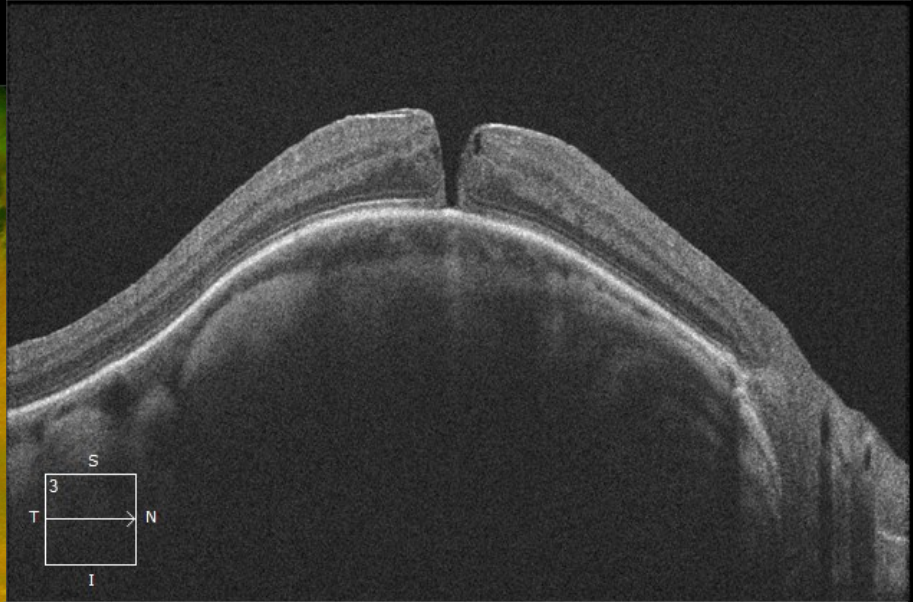
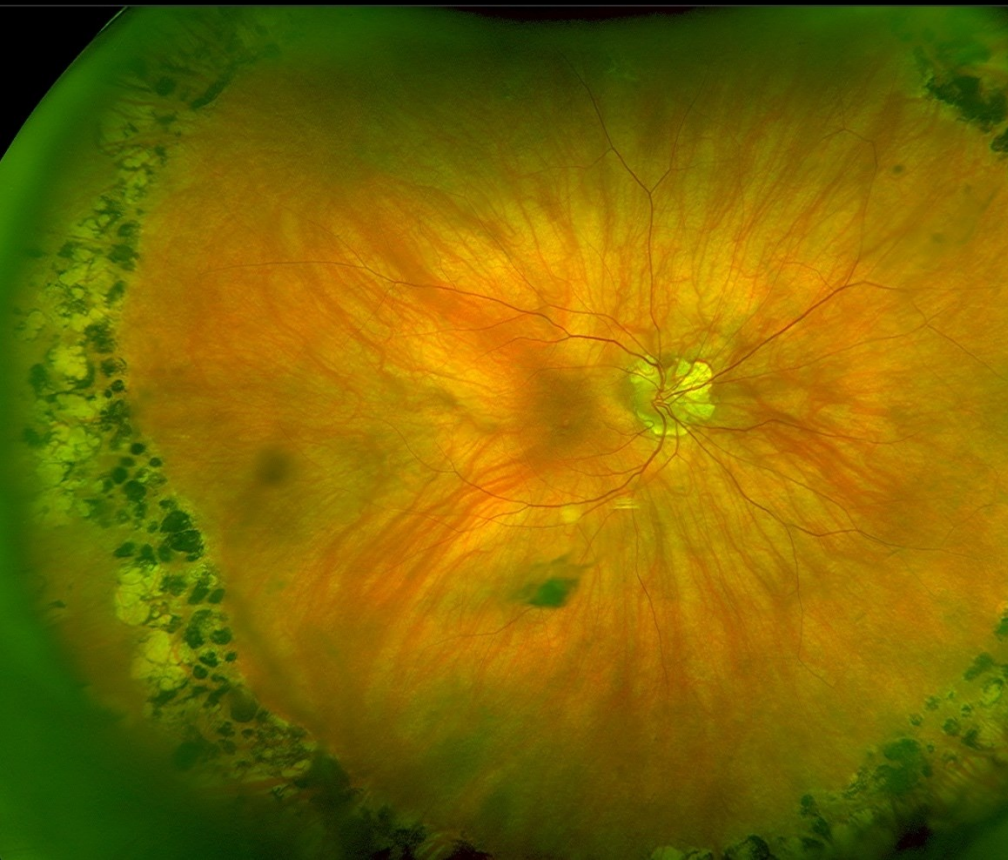
Tilted disc syndrome (TDS): New hypotheses for posterior segment complications and their implications in other retinal diseases

Salomon Yves Cohen^{a,b,*}, Catherine Vignal-Clermont^c, Liem Trinh^d, Kyoko Ohno-Matsumoto^e

- Complications maculaires dans 78% des cas.

- Plis choroïdiens radiaires : élongation différentielle entre la zone staphylomateuse et la zone non staphylomateuse.
- Anomalies pigmentaires : point de rupture au niveau du changement de courbure.
- Décollement séreux rétinien
 - entonnoir fovéolaire de la vascularisation choroïdienne
 - turbulence des flux choroïdiens
 - Ne pas tt comme une exsudation néovasculaire



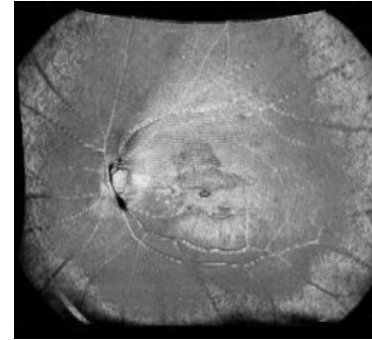


FSM et staphylome postérieur

Ultrawide-Field OCT to Investigate Relationships between Myopic Macular Retinoschisis and Posterior Staphyloma

Kosei Shinohara, MD, PhD,¹ Noriko Tanaka, MD,^{1,2} Jost B. Jonas, MD, PhD,³ Noriaki Shimada, MD, PhD,¹ Muka Moriyama, MD, PhD,¹ Takeshi Yoshida, MD, PhD,¹ Kyoko Ohno-Matsui, MD, PhD¹

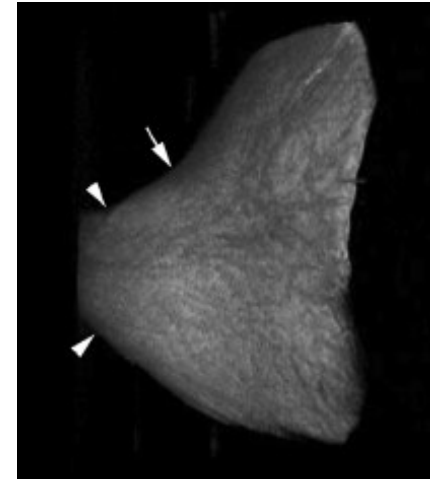
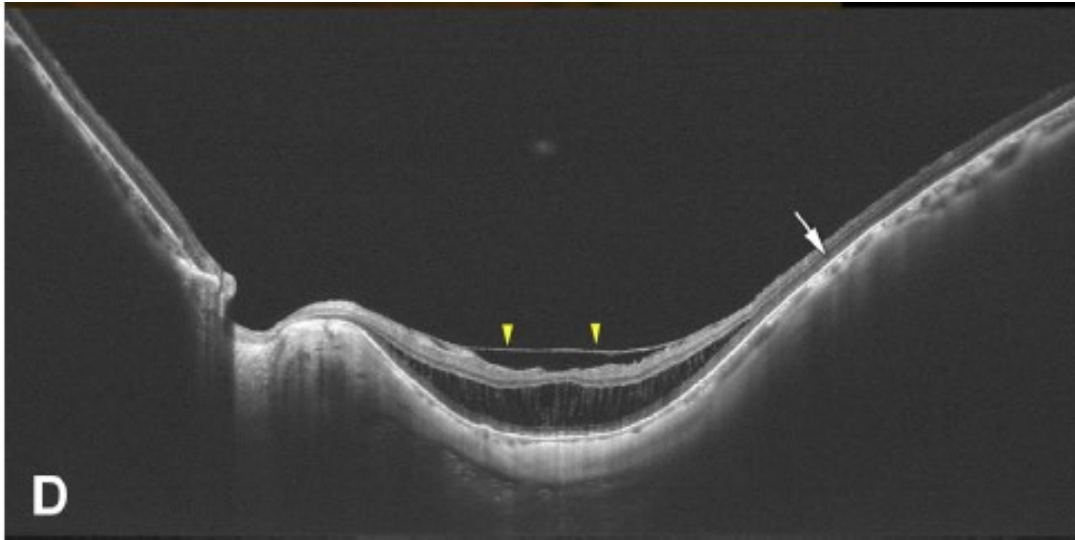
Ophthalmology. 2018

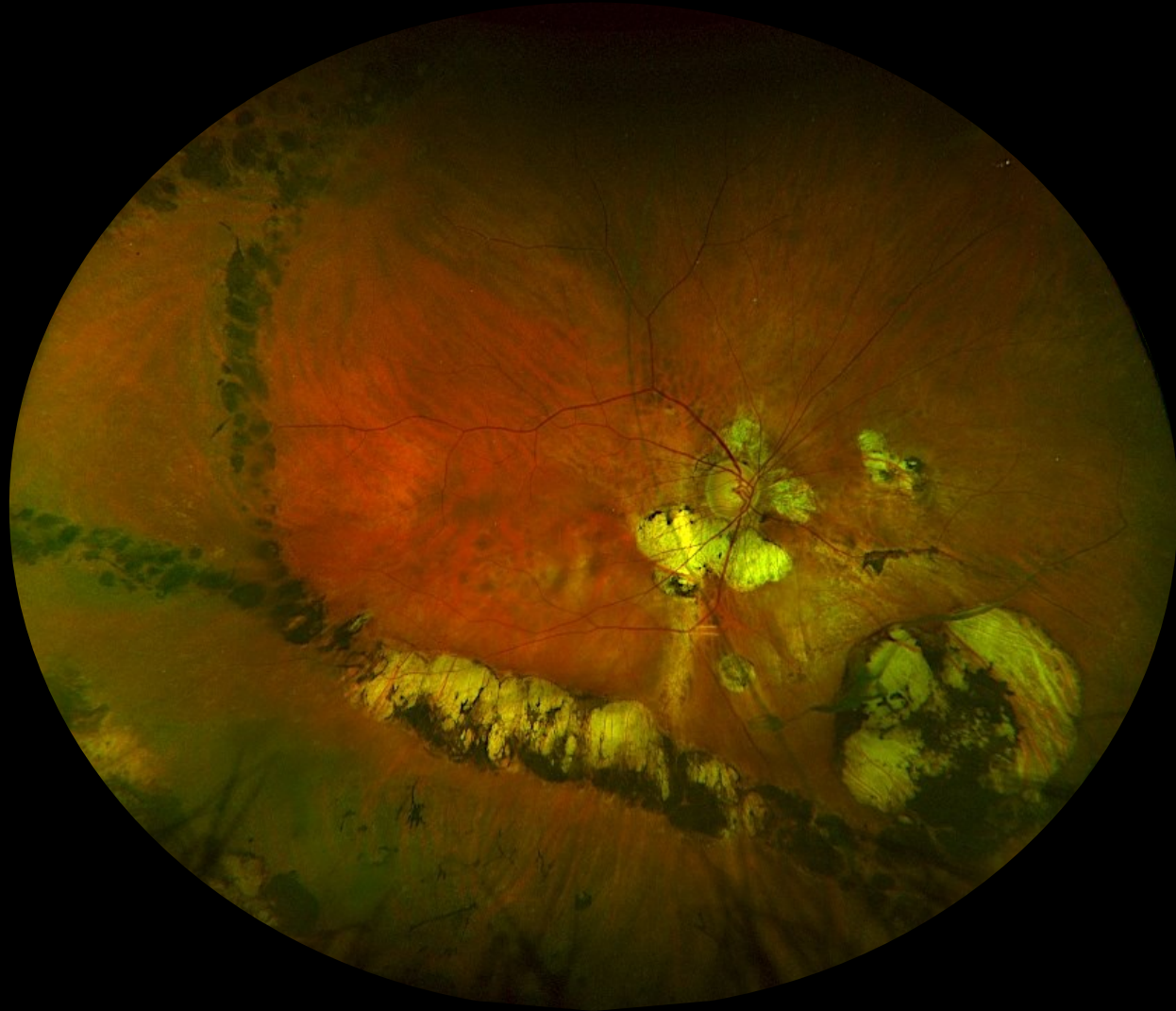


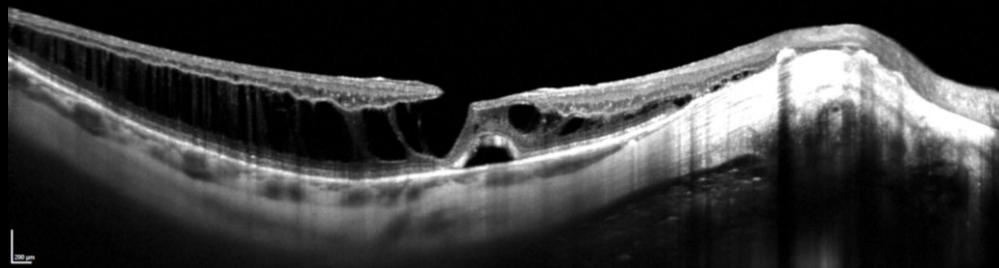
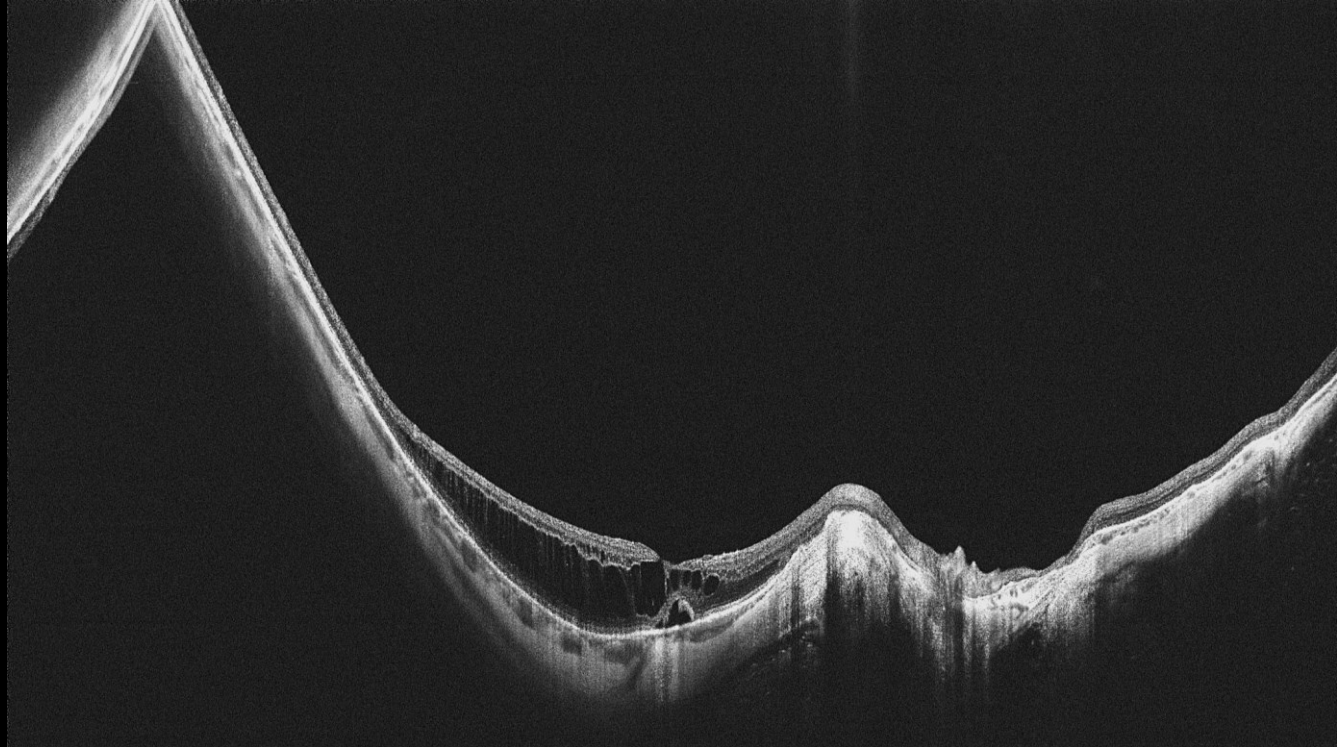
482 eyes with myopic
staphyloma
136 MMR (18.7%)

UWF SS OCT prototype

Relation spatiale entre le schisis et le
staphylome

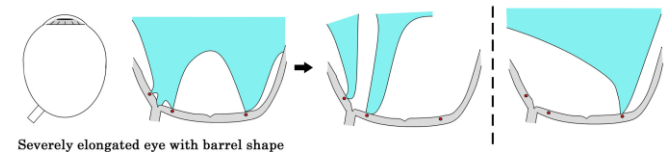
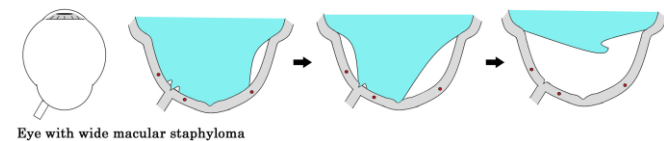
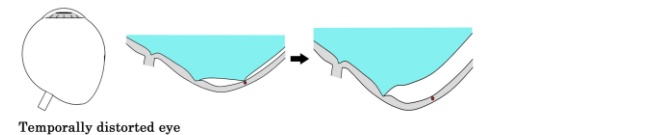
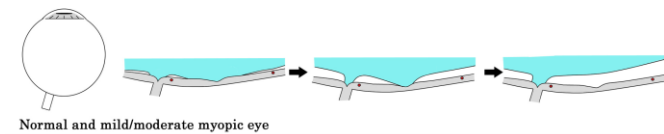
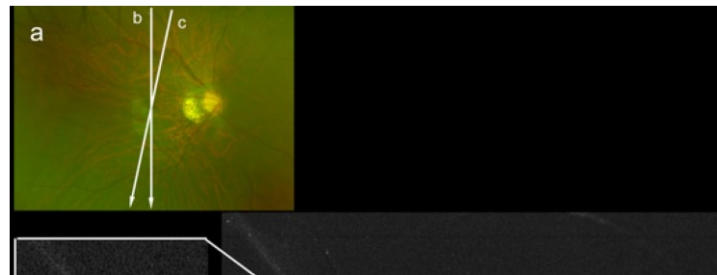






Le vitré du myope fort en OCT Ultra grand champ

- Vitré détecté dans 20% à 40% des cas estimé DPV complet en biomicroscopie
- DPV asymétrique
 - DPV périfovéolaire temporal et inférieur dans les régions staphylomateuses
- Adhérence forte à la fovéa mais également aux vaisseaux rétiens avec kystes et trou lamellaire
- DPV multicouches/vitréoschisis



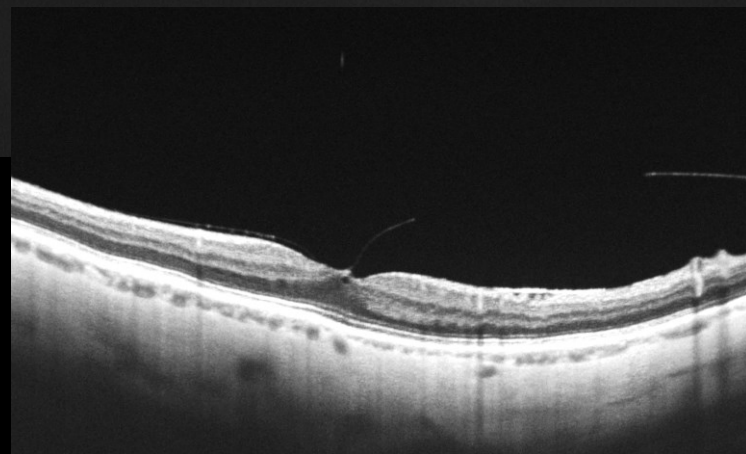
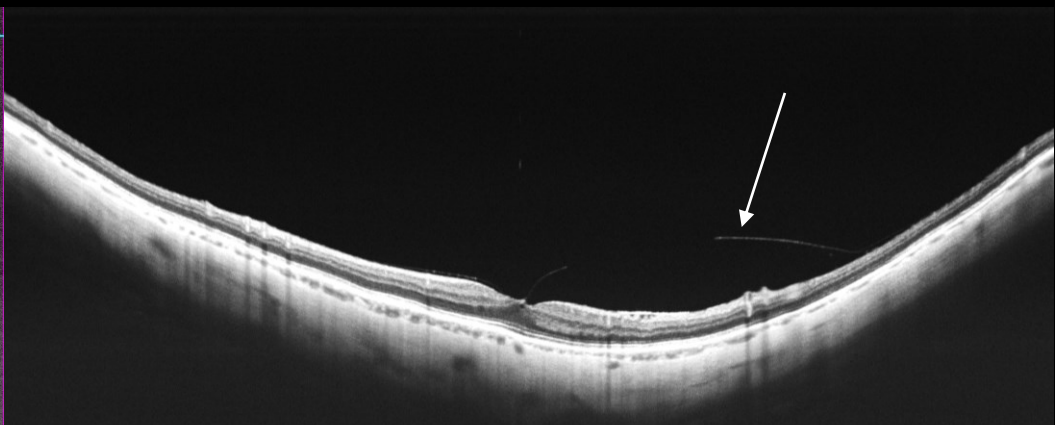
POSTERIOR VITREOUS DETACHMENT IN HIGHLY MYOPIC EYES UNDERGOING VITRECTOMY

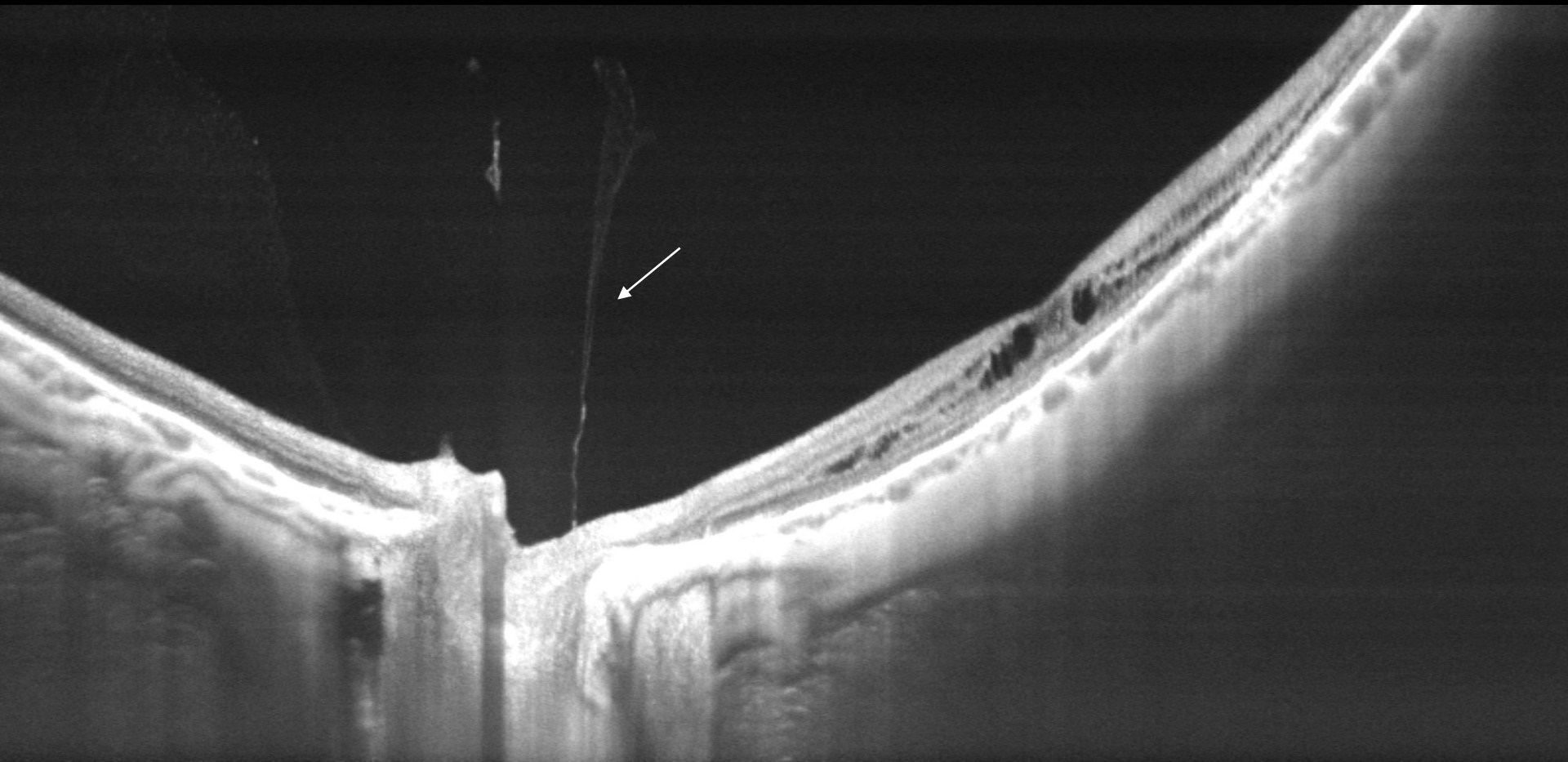
ELISE PHILIPPAKIS, MD,* AUDE COUTURIER, MD,* DAVID GAUCHER, MD, PhD,†
VINCENT GUALINO, MD,* PASCALE MASSIN, MD, PhD,* ALAIN GAUDRIC, MD,*
RAMIN TADAYONI, MD, PhD*

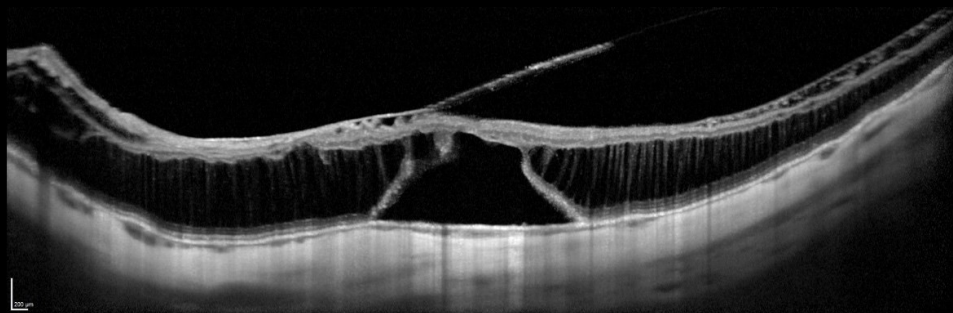
Retina. 2016 Jun;36(6):1070-5)

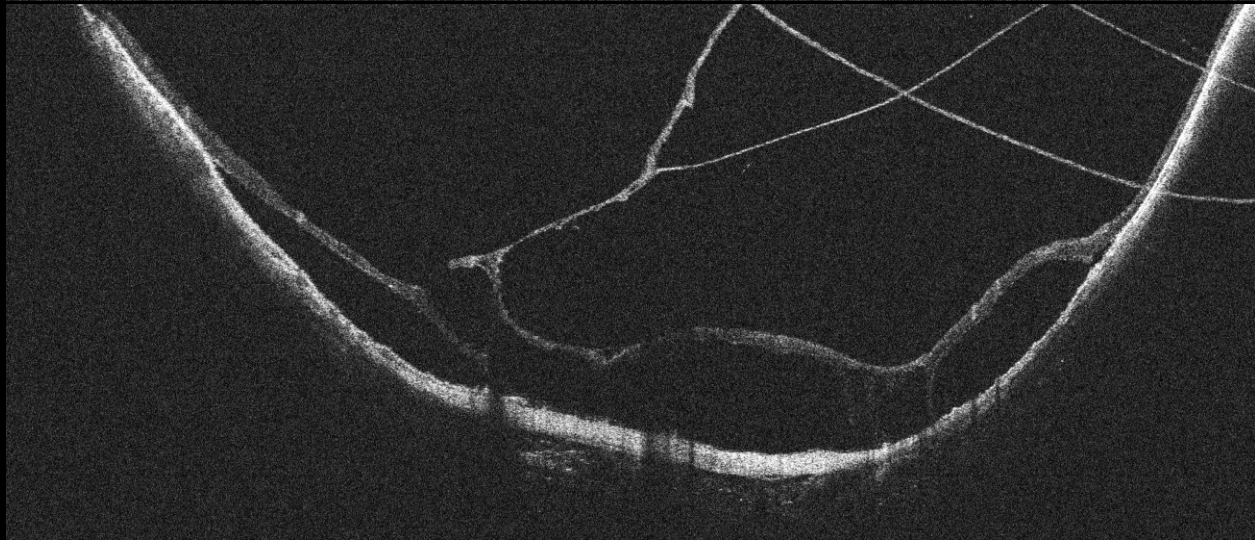
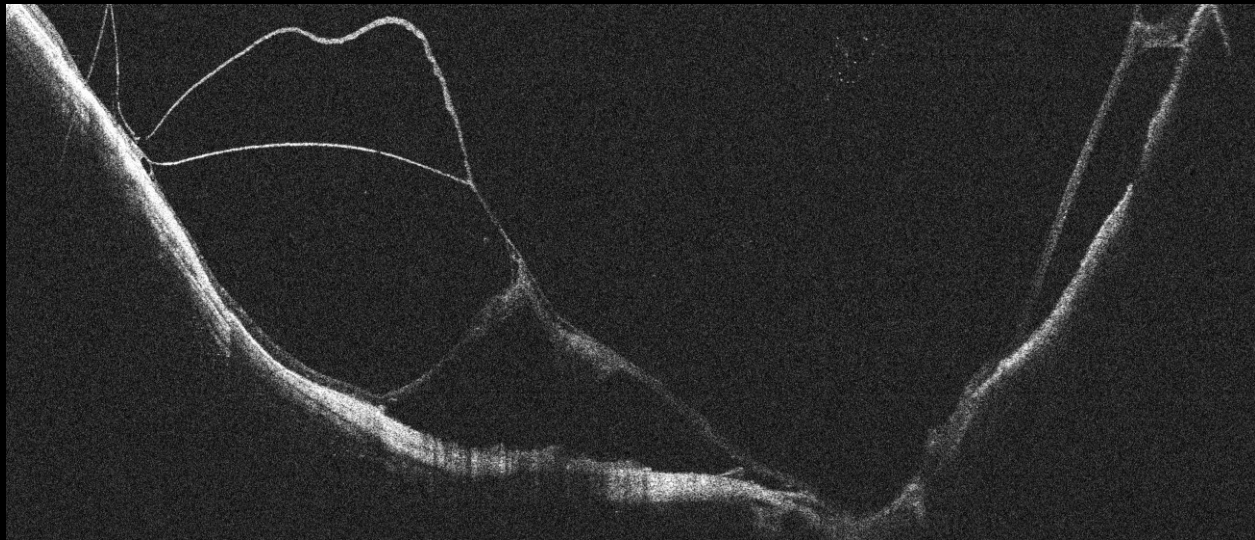
Ultra-Widefield Optical Coherence Tomographic Imaging of Posterior Vitreous in Eyes With High Myopia

HIROYUKI TAKAHASHI, NORIKO TANAKA, KOSEI SHINOHARA, TAE YOKOI, TAKESHI YOSHIDA,
KENGO URAMOTO, AND KYOKO OHNO-MATSUI



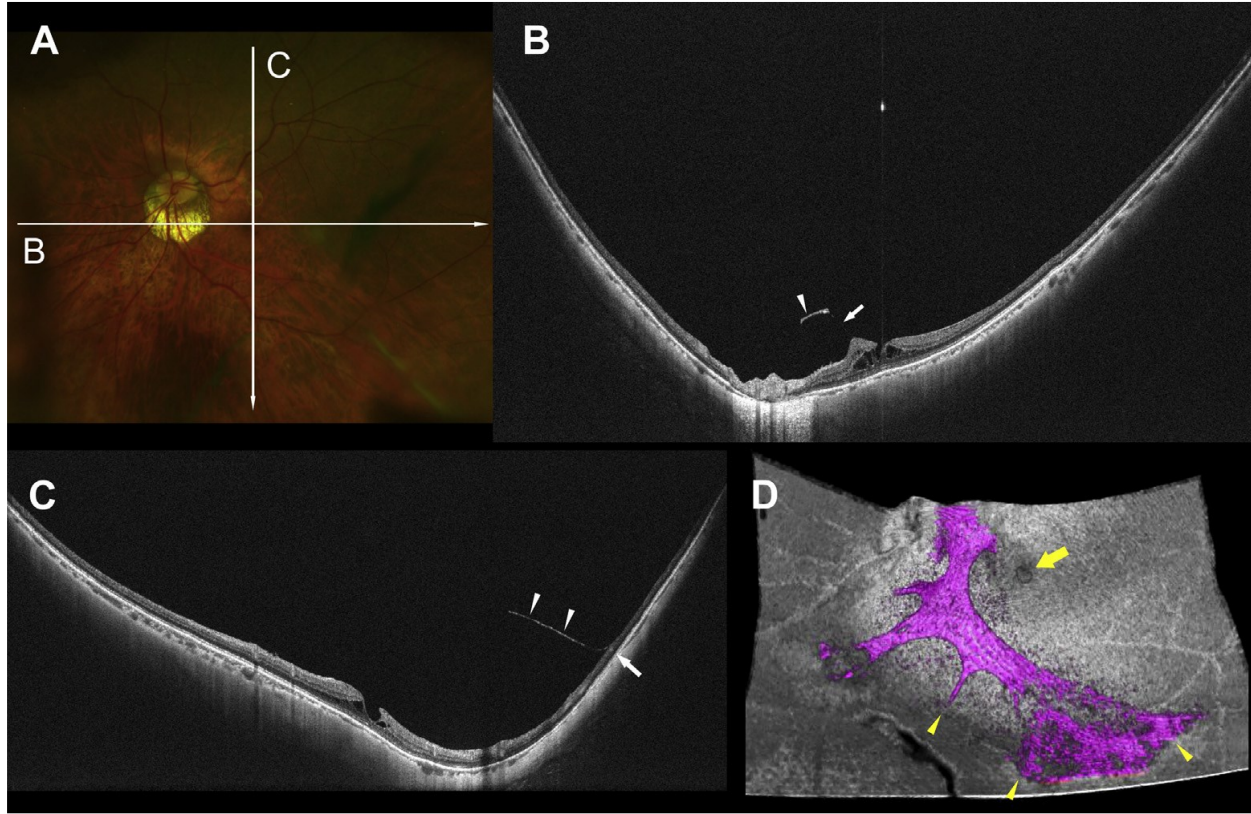


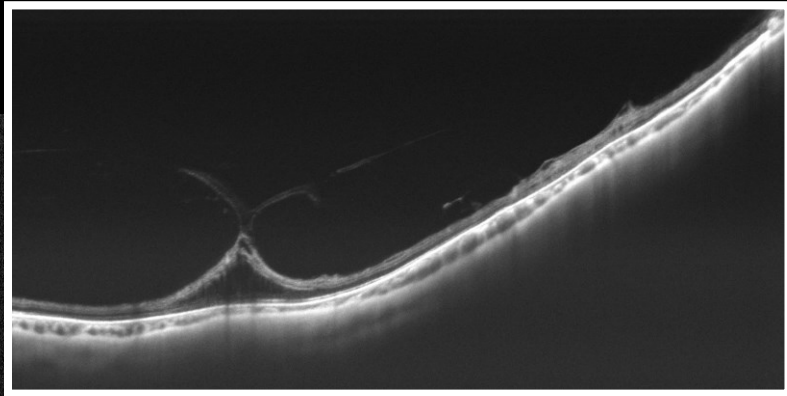
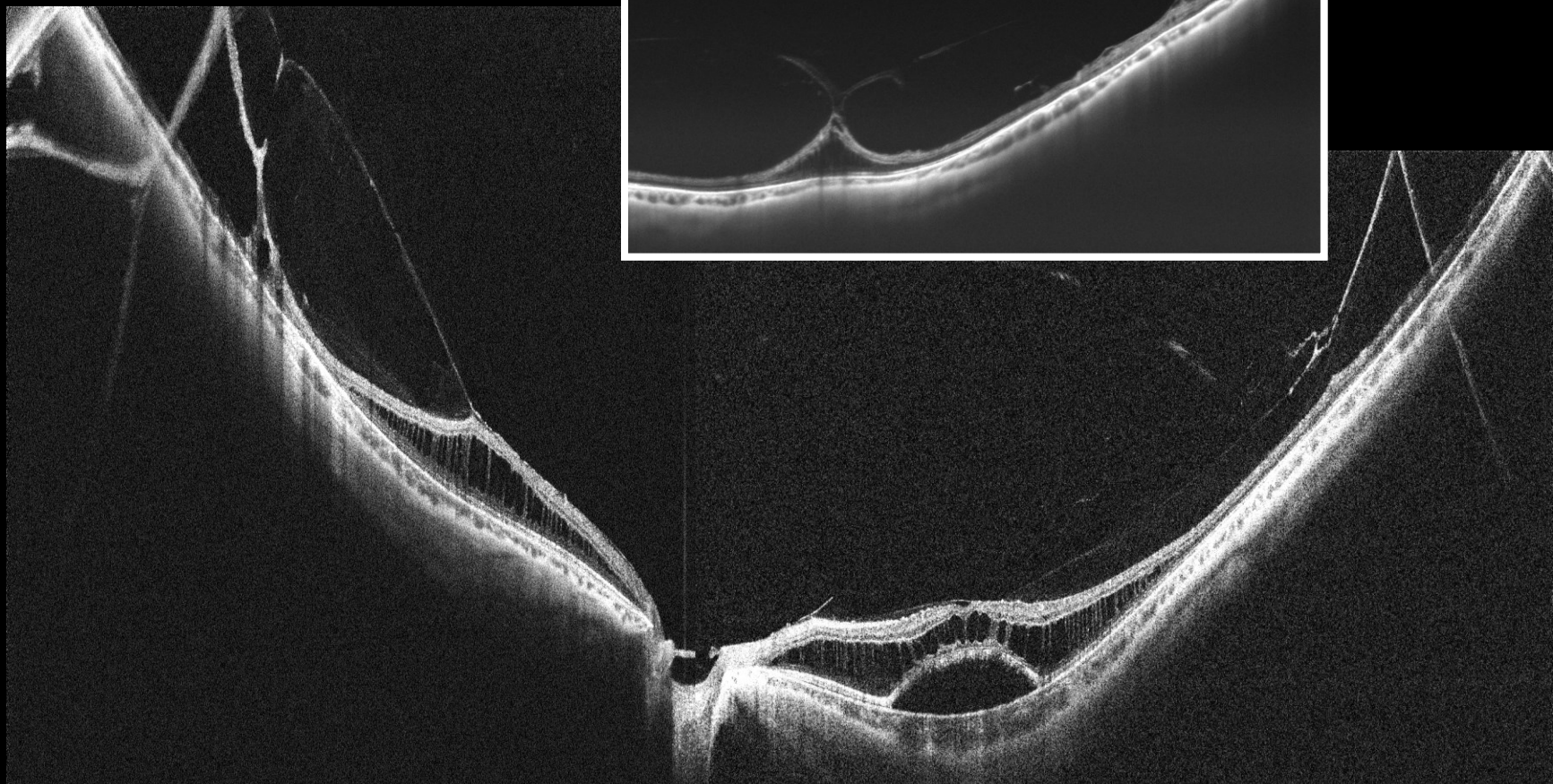




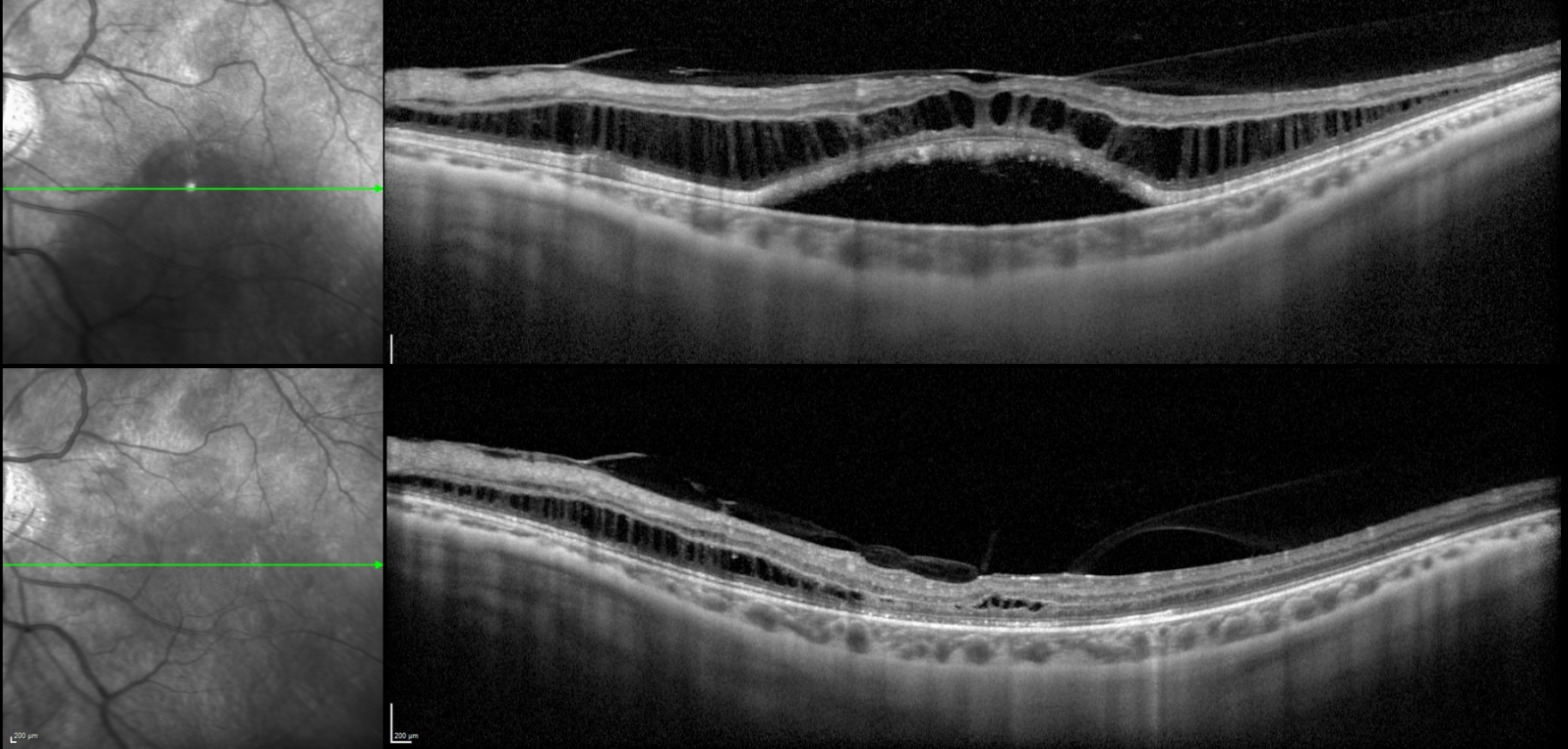
Importance of Paravascular Vitreal Adhesions for Development of Myopic Macular Retinoschisis Detected by Ultra-Widefield OCT

Hiroyuki Takahashi, MD, PhD, Noriko Tanaka, MD, Kosei Shinohara, MD, PhD, Kengo Uramoto, MD, Tae Yokoi, MD, Takeshi Yoshida, MD, PhD, Kyoko Ohno-Matsui, MD, PhD

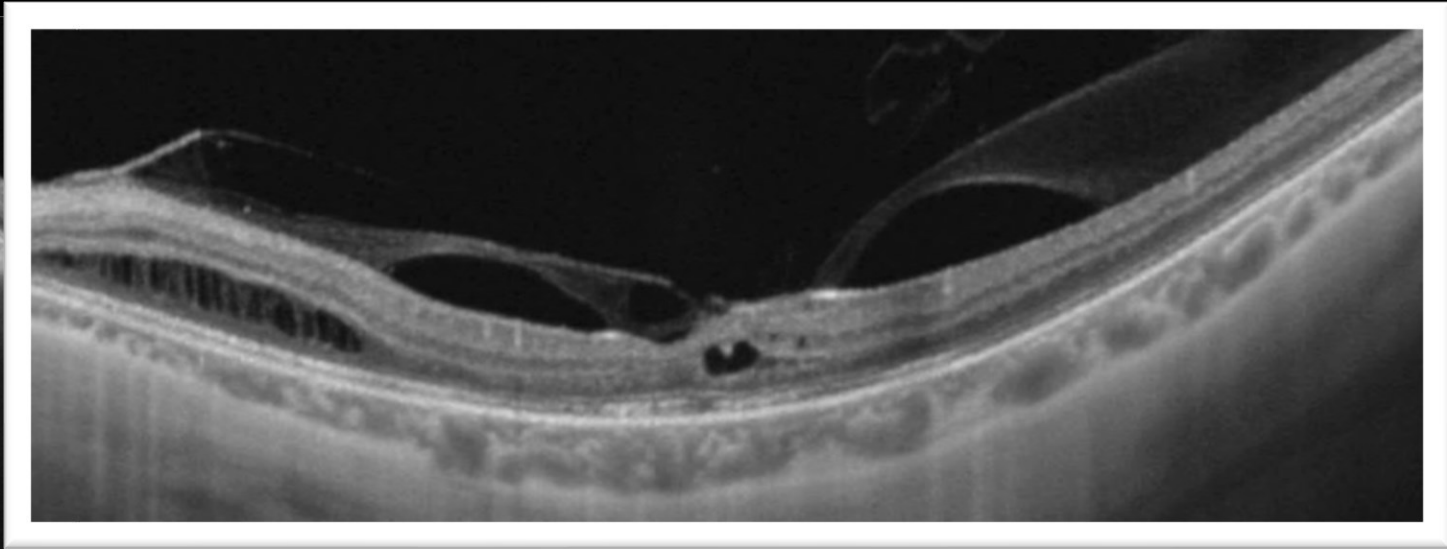




Patient de 25 ans, amélioration spontanée de fovéoschis myopique

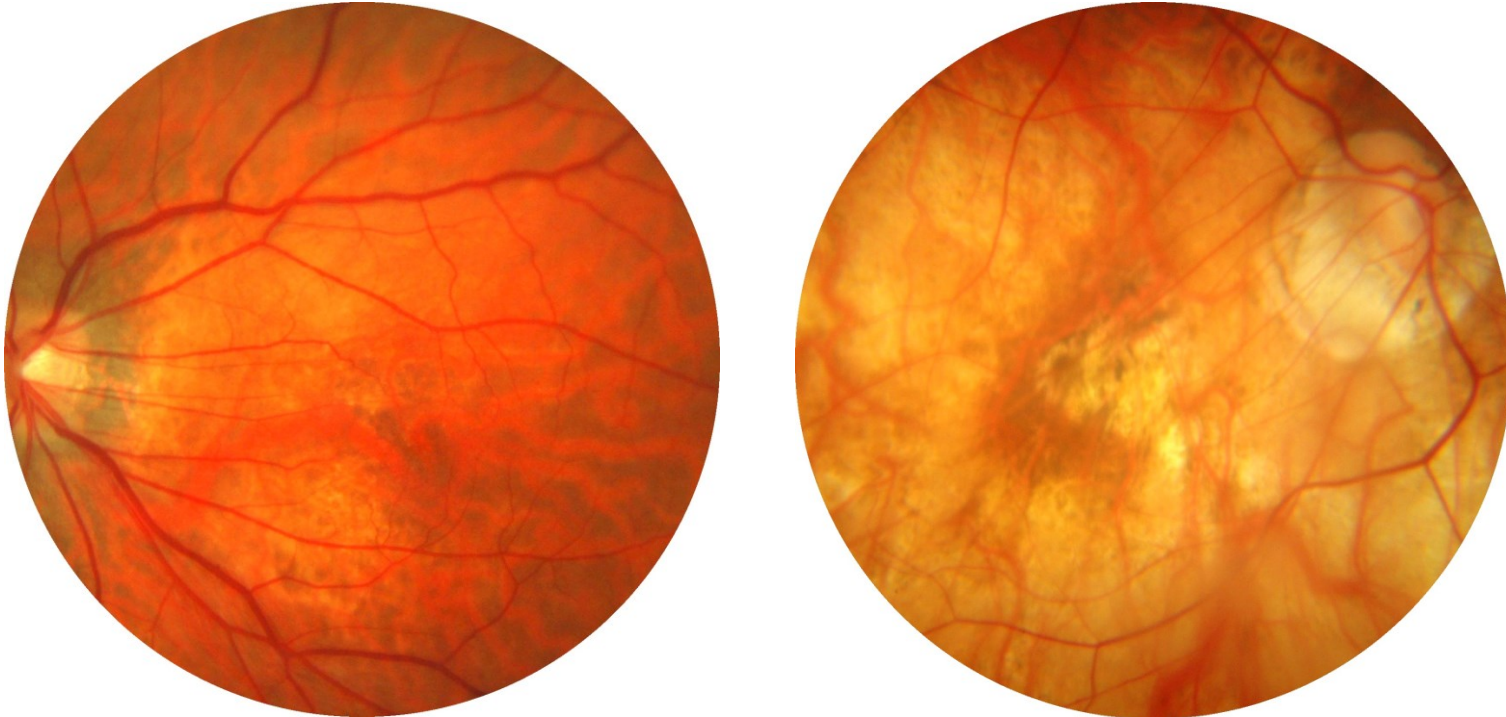


L'OCT retrouve un vitréoschisis

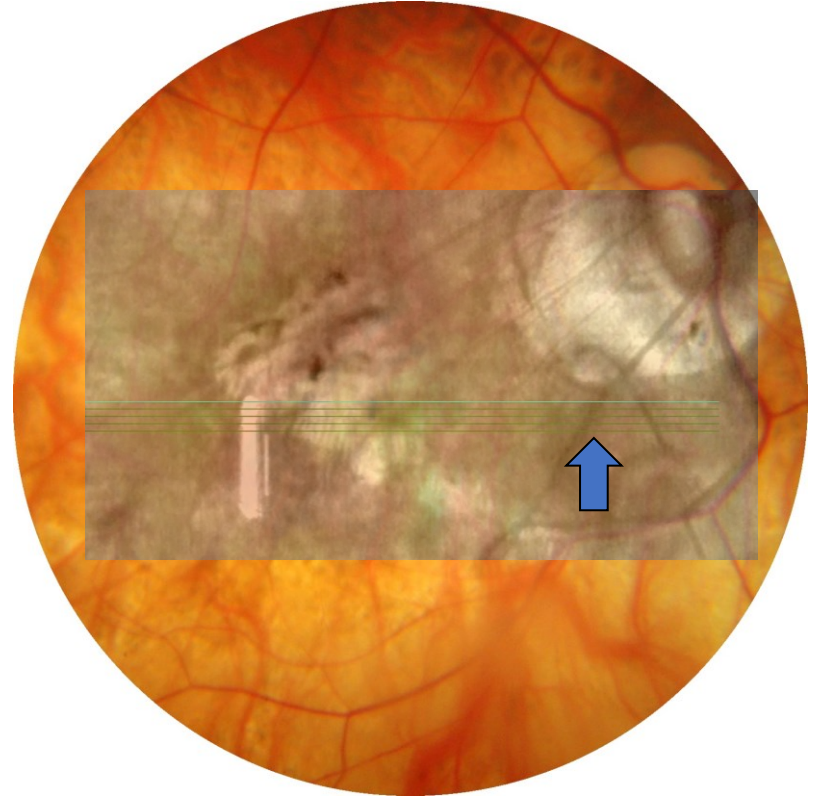
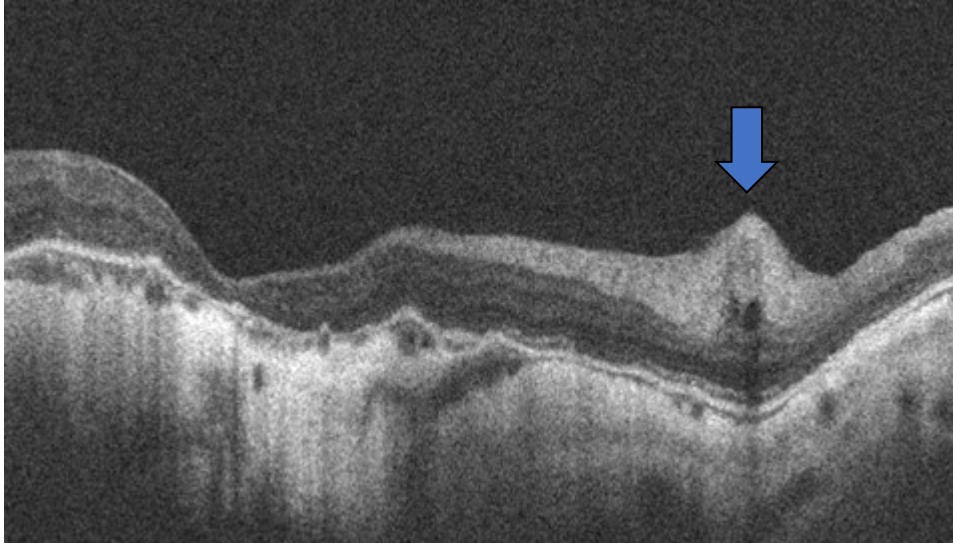


Etirement vasculaire rétinien

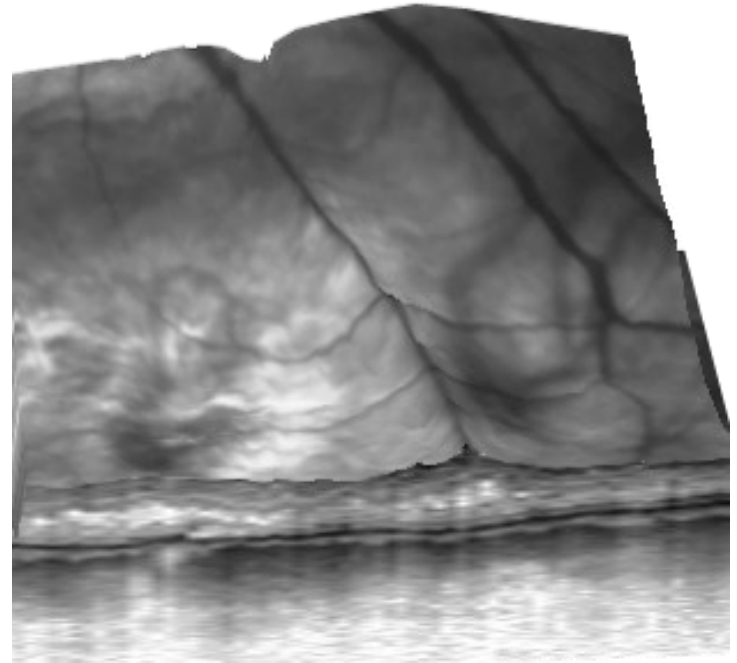
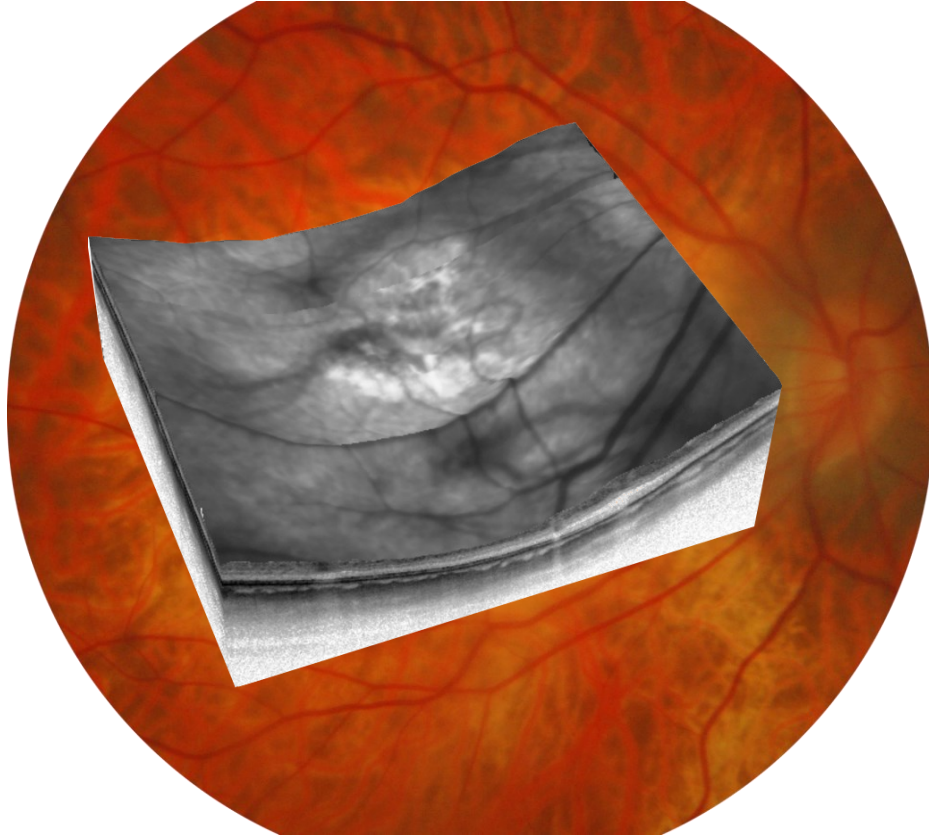
L'élongation du globe induit une augmentation de la distance entre la macula et le NO et l'ora serrata.



Les vaisseaux sont tendus comme une corde d'arc

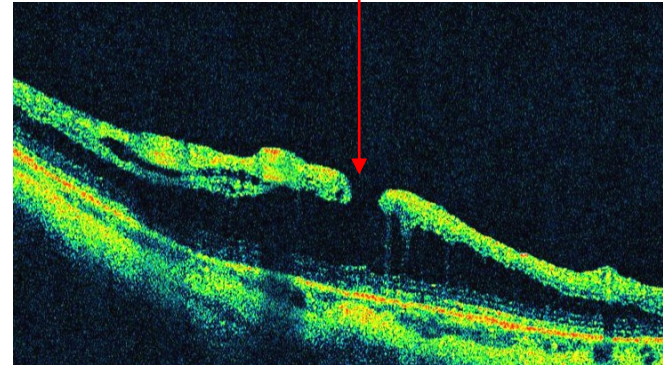
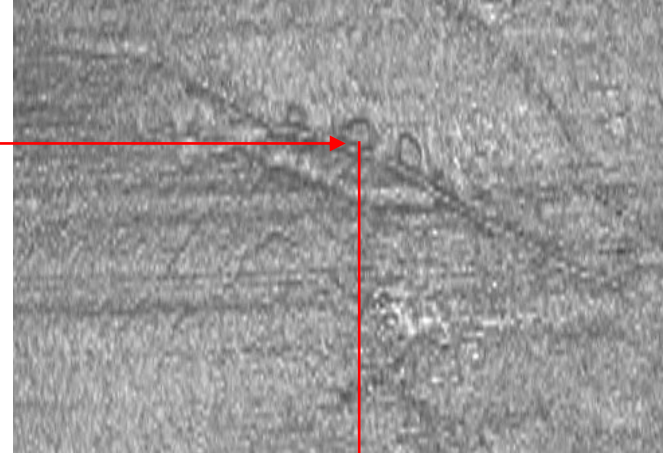
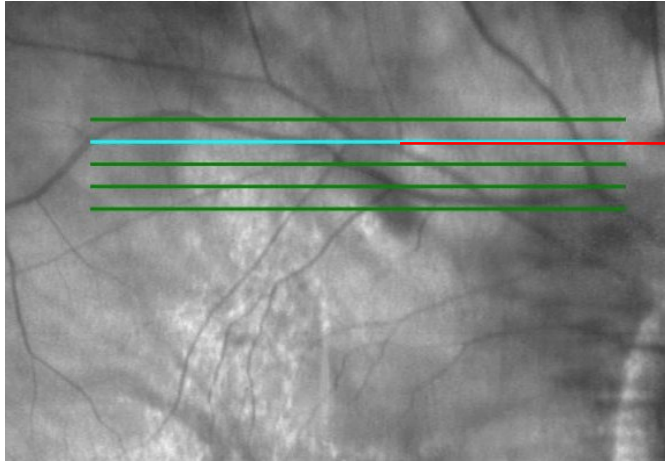


Et induisent un étirement rétinien adjacent



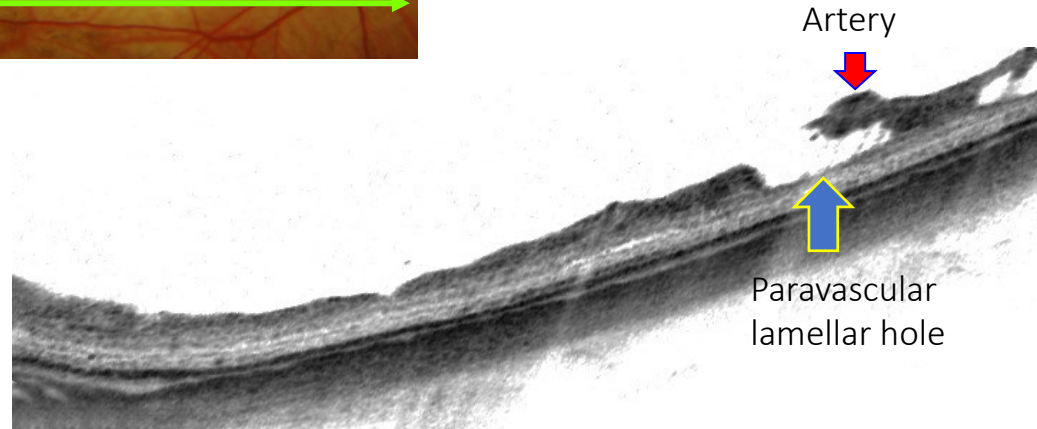
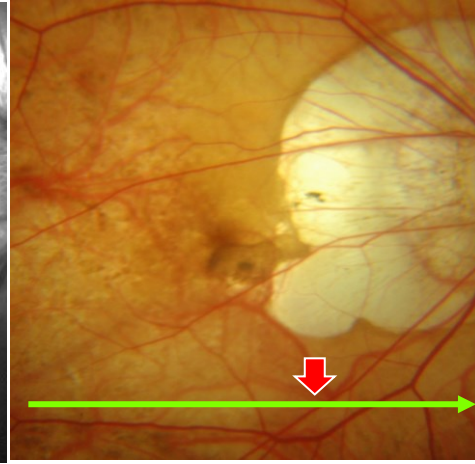
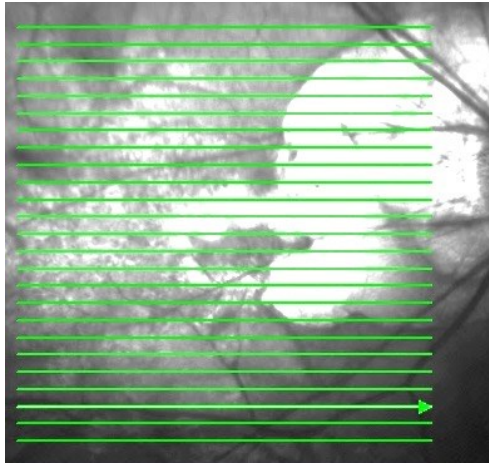
Hayashi W, Shimada N, Hayashi K, et al. Retinal vessels and high myopia. Ophthalmology 2011;118(4):

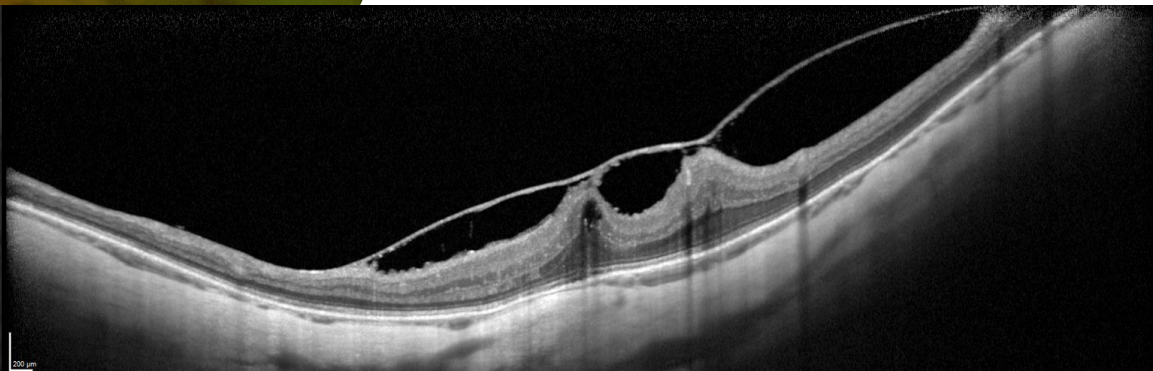
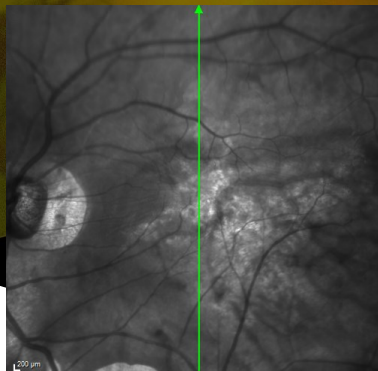
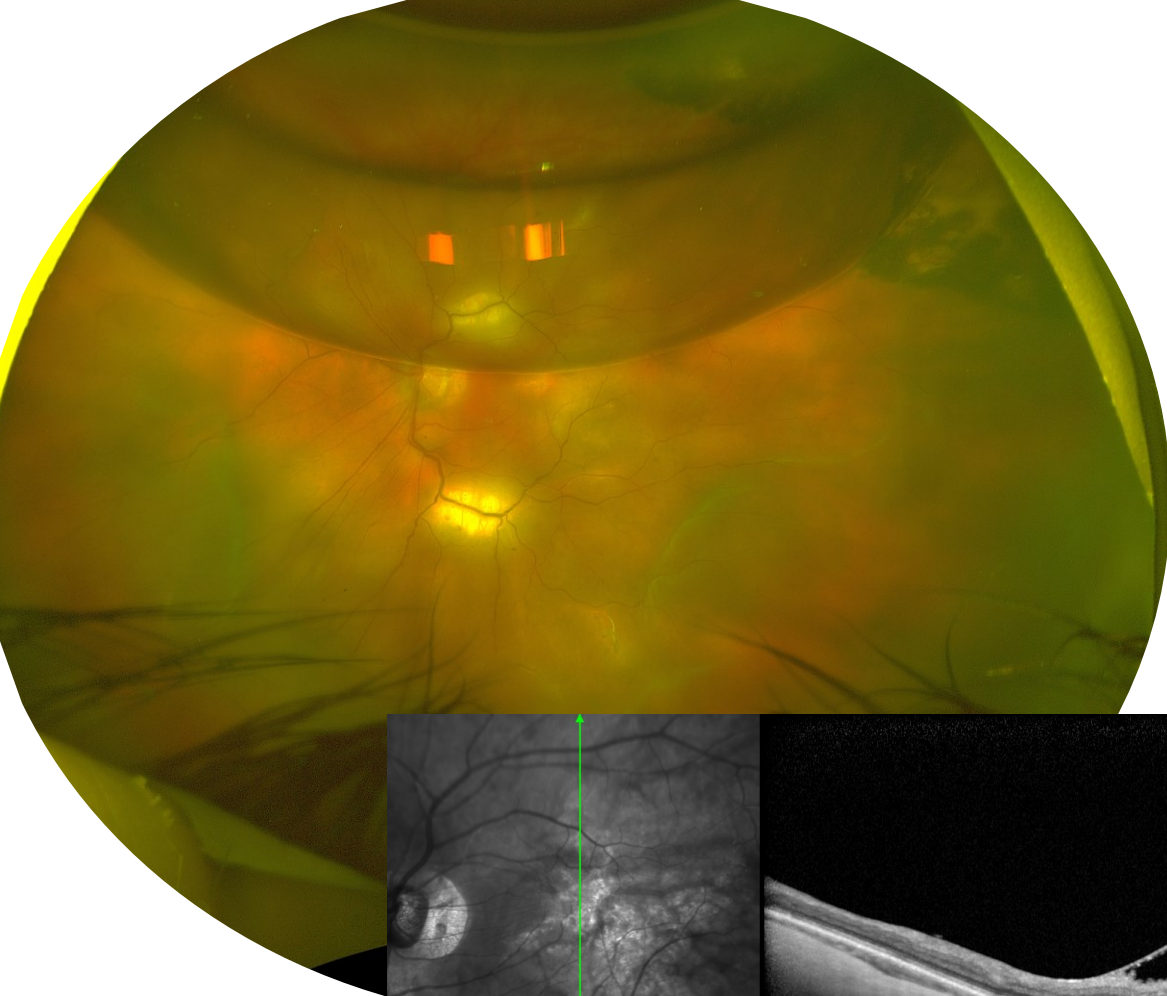
Des trous lamellaires peuvent s'y associer



Shimada N, Ohno-Matsui K, Nishimuta A, et al. Ophthalmology 2008;115(4):708-717.

Et peuvent aboutir à des déchirures paravasculaires

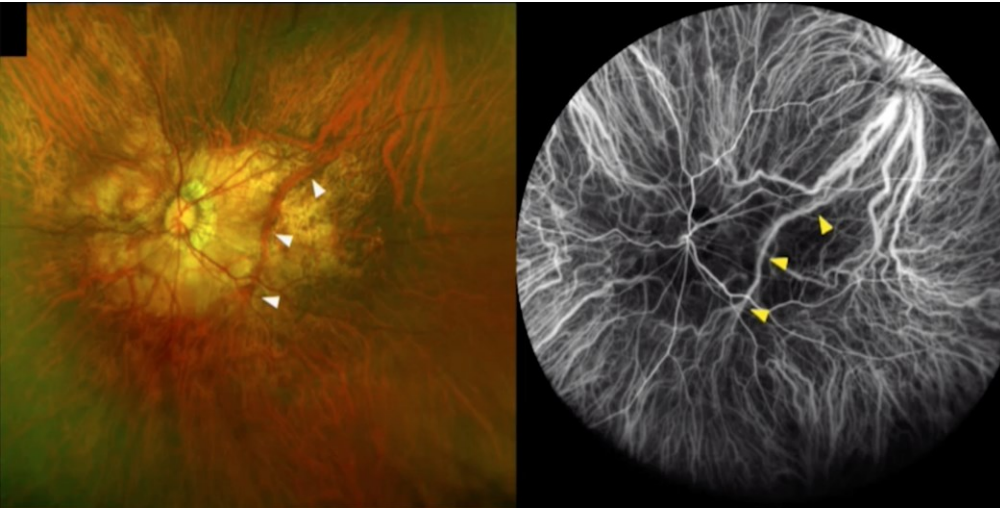




La choroïde du myope fort

Choroïde du myope fort en ICG grand champ

- Analyse de la **morphologie choroïdienne** chez 175 patients myopes forts.
 - altérée (59%)
 - asymétrie des vortiqueuses, notamment en cas de staphylome (43%),
 - des veines choroïdiennes isolées traversant la macula (56%)
 - veines anastomotiques (24%).
- Amincissement avec le temps en privilégiant celui de plus grande taille.
- Les larges vaisseaux pourraient participer à la pathogénese des néovaisseaux choroïdiens myopiques.

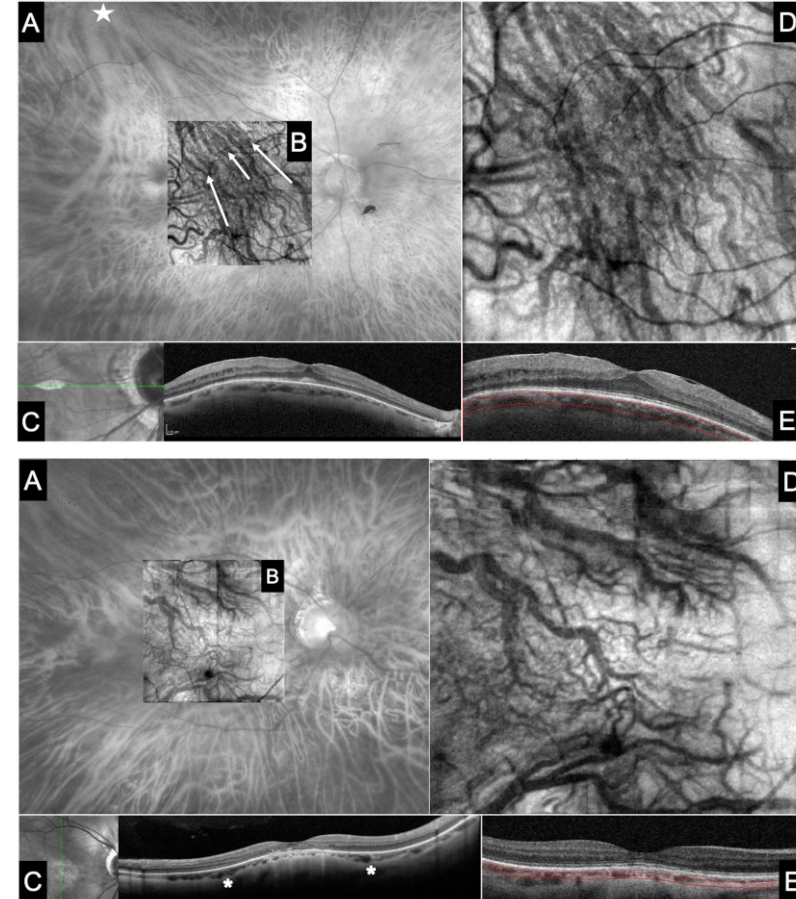


ANOMALIES OF CHOROIDAL VENOUS STRUCTURE IN HIGHLY MYOPIC EYES

HONGSHUANG LU, MD, RAN DU, MD, SHIQI XIE, MD, JIANPING XIONG, MD, CHANGYU CHEN, MD, MUKA MORIYAMA, MD, TAE IGARASHI-YOKOI, MD, HIROYUKI TAKAHASHI, MD, PhD, KOJU KAMOI, MD, KENGO URAMOTO, MD, NORIKO NAKAO, MD, KYOKO OHNO-MATSUI, MD, PhD

Vaisseaux choroïdiens dans la MB

- **Large vaisseaux choroïdiens traversant la macula** dans 75% des yeux avec MB verticale vs 27% des yeux avec MB horizontale ($p=0.02$)
- Alors qu'ils forment des chevrons dans les MB horizontales (72% vs. 25%, $p=0.02$).
- 13 yeux (48%) avaient un DSR mais ce n'était pas associée à l'axe de la MB ni à la hauteur, l'épaisseur choroïdienne ou l'orientation des vaisseaux



Choroidal thickness and vessel pattern in myopic eyes
with dome-shaped macula

L'épaisseur choroïdienne diminue avec la LA

Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography of the Choroid in Highly Myopic Eyes Am J Ophthalmol.
2009;148(3):445

TAKAMITSU FUJIIWARA, YUTAKA IMAMURA, RON MARGOLIS, JASON S. SLAKTER, AND
RICHARD F. SPAIDE

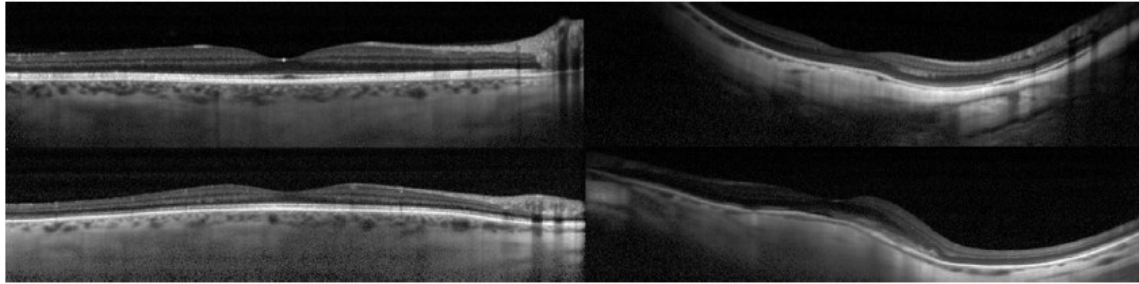
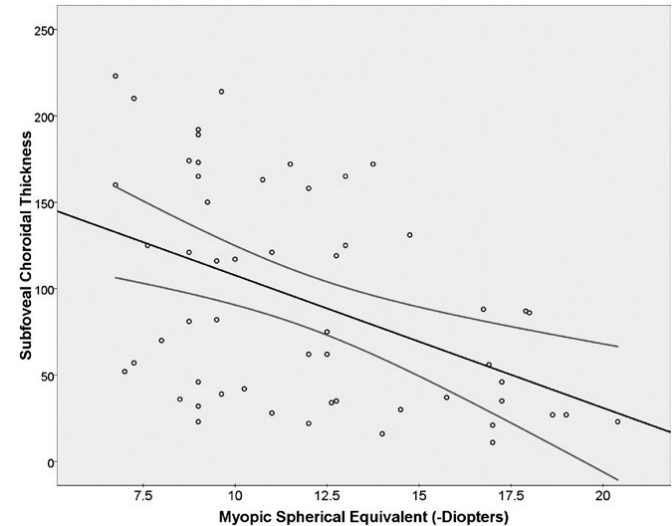


FIGURE 1. Cross-sectional imaging of the choroid using enhanced depth imaging optical coherence tomography (OCT). Subfoveal choroidal thickness (CT) was measured vertically from the outer border of the retinal pigment epithelium (RPE) to the inner border of the sclera. CT measured (Top left) 233 μm in a normal eye of a 55-year-old male, and (Top right) 23 μm in an eye with -20 diopters (D) of a 27-year-old female, (Bottom left) 223 μm in an eye with -6.75 D of a 61-year-old female, and (Bottom right) 37 μm in an eye with -15.75 D of the same 61-year-old female in the Bottom left.



Au niveau fovéolaire l'épaisseur choroïdienne moyenne diminue de $-8,7\mu\text{m}/\text{dioptrie}$ de myopie

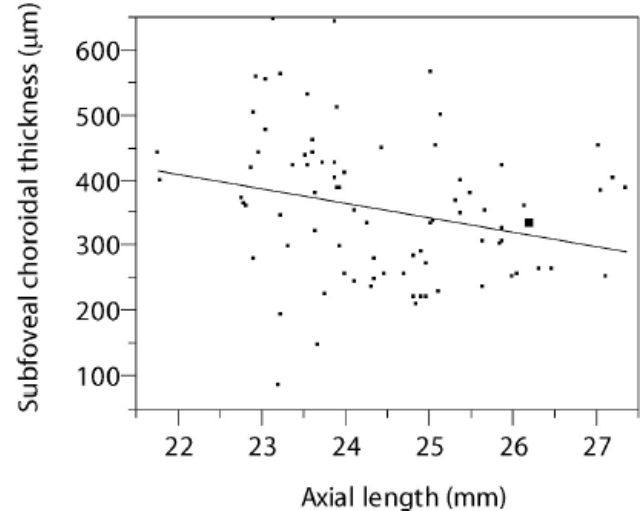
L'épaisseur choroïdienne diminue avec la LA

Retinal and Choroidal Biometry in Highly Myopic Eyes with Spectral-Domain Optical Coherence Tomography

Yasushi Ikuno and Yasuo Tano

Invest Ophthalmol & Vis Sci 2009;50(8):3876-3880..

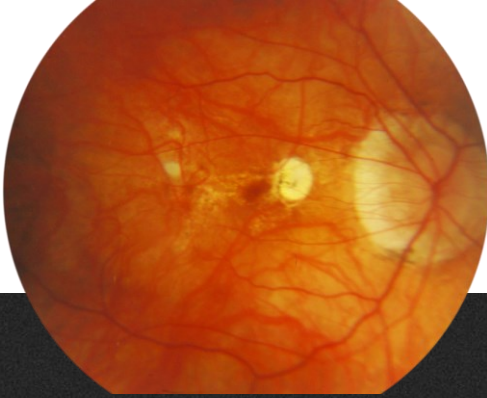
- 31 yeux myopes forts, avec AV < 20/63, médiane de 20/320
 - Age 52
 - LA: 29.6mm
- Amincissement choroïdien foveolaire: 100 μ m
- Amincissement rétinien fovéolaire :201 μ m



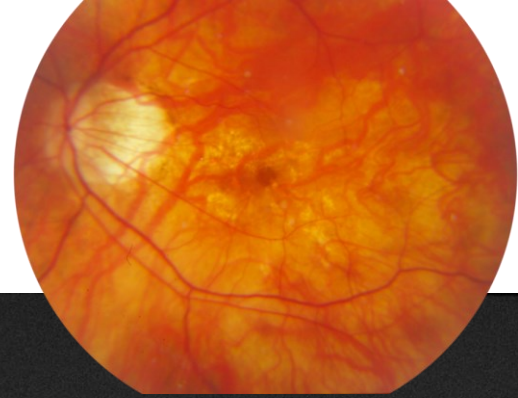
L'épaisseur choroïdienne est corrélée à la LA, l'erreur réfractive et le staphylome
mais pas l'épaisseur rétinienne

Amincissement choroïdien et fonction visuelle

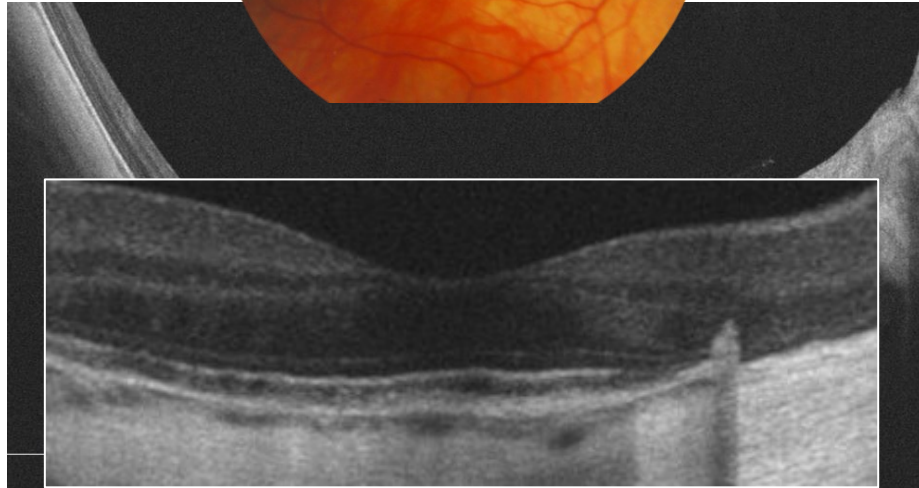
VA : 20/20



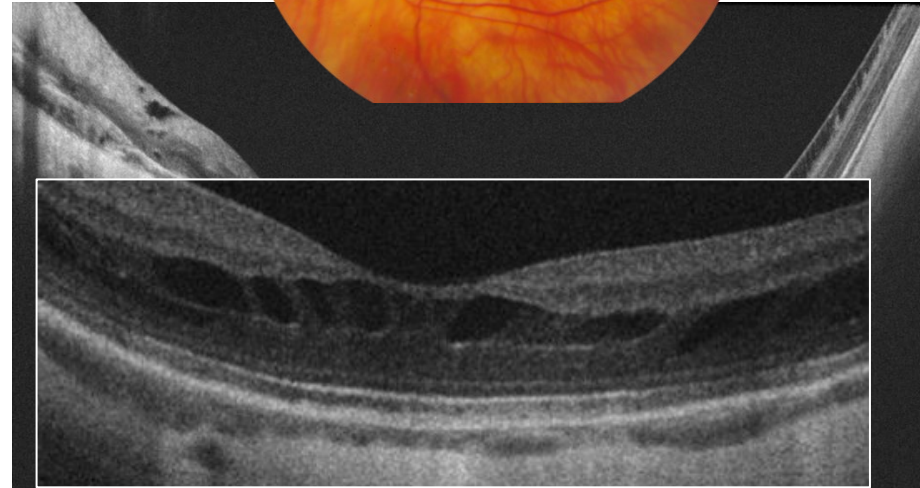
L'amincissement
choroïdien est il
compatible avec une
conservation de l'AV?



VA : 20/20



AL 29 mm



AL 30 mm

Amincissement choroïdien et fonction visuelle

CHOROIDAL THICKNESS AND VISUAL ACUITY IN HIGHLY MYOPIC EYES

RETINA. 2012;32(7):1229-1236.

YASUNORI NISHIDA, MD,* TAKAMITSU FUJIWARA, MD,*† YUTAKA IMAMURA, MD,†
LUIZ H. LIMA, MD,† DAIJIRO KUROSAKA, MD,* RICHARD F. SPAIDE, MD†

- 35 highly myopic eyes, with VA >20/40
 - Age 57
 - Refractive error: -10.9 D
- Foveal choroidal thinning: 114 μ m
- Foveal retinal thinning: 190 μ m

L'épaisseur choroïdienne est le facteur prédictif principal de l'acuité visuelle chez les myopes forts.

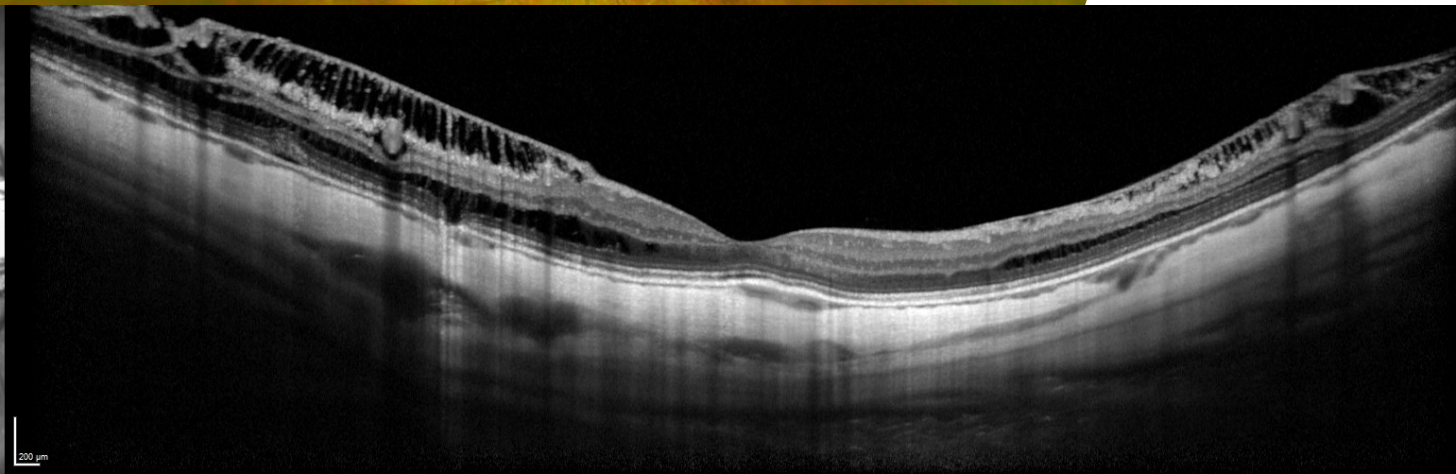
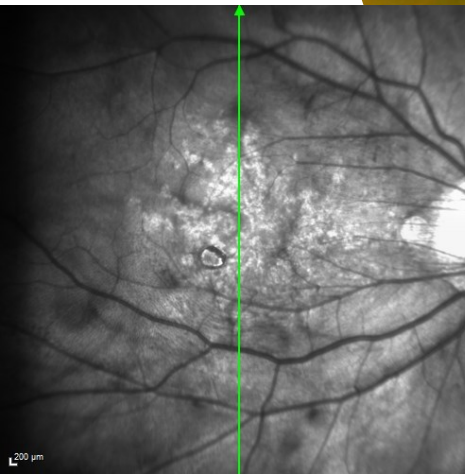
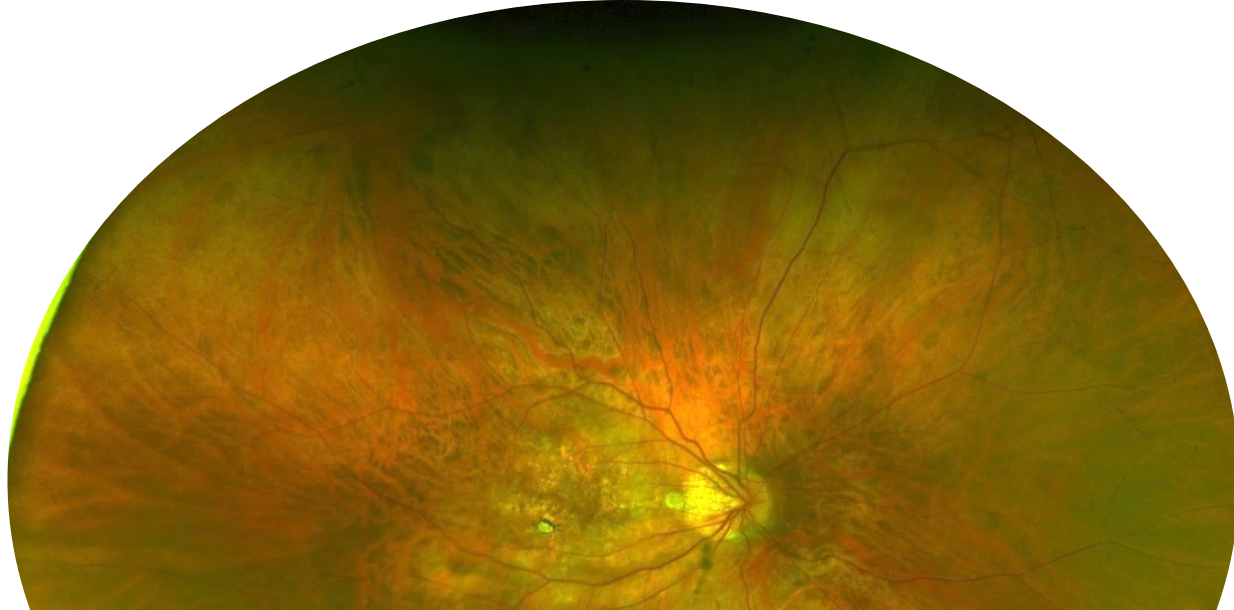
EXTREME CHOROIDAL THINNING IN HIGH MYOPIA

RETINA. 2015;35(3):407-415.

CLAUDINE E. PANG, MD,*† DAVID SARRAF, MD,‡§ K. BAILEY FREUND, MD*†¶

- 25 highly myopic eyes, with VA >20/40
 - Age 71
 - Axial length : 30.4mm
- Foveal choroidal thinning: 14 μ m
- Foveal retinal thinning: 178 μ m

Un amincissement extrême est compatible avec une bonne vision.



Choroidal blood-flow and myopia



Choroidal Blood Flow Change in Eyes with High Myopia

Young Seong Yang, Jae Woong Koh

Korean J Ophthalmol. 2015;29(5):309-314.

Flux sanguine oculaire pulsatile plus
faible que les normaux

Vascular flow density in pathological
myopia: an optical coherence **BMJ Open**
tomography angiography study

Jing Mo,¹ Anli Duan,¹ Szyyann Chan,¹ Xuefei Wang,¹ Wenbin Wei^{1,2}
BMJ Open. 2017;7(2).

OCTA diminution du flux dans la
choriocapillaire

Review Article

**Modern Diagnostic Techniques for the Assessment of Ocular
Blood Flow in Myopia: Current State of Knowledge**

Ewa Grudzińska and Monika Modrzejewska

J Ophthalmol. 2018;2018:4694789.

Plusieurs resultats montrant une
diminution du flux

Lien flux et épaisseur choroïdienne

Relationship Between Choroidal Thickness and Choroidal Circulation in Healthy Young Subjects

KENJI SOGAWA, TAIJI NAGAOKA, ATSUSHI TAKAHASHI, ICHIRO TANANO, TOMOFUMI TANI, AKIHIRO ISHIBAZAWA, AND AKITOSHI YOSHIDA

Am J Ophthalmol. 2012;153(6):1129–32 .

- Pas de corrélation significative entre l'épaisseur choroïdienne retrofovéolaire et le flux choroïdien
- Confirmé dans des études récentes avec swept source OCTA
 - Plus de flow deficit dans la CC mais non corrélé à CT
 - L'épaisseur est corrélée à la vascularité de la choroïde mais pas au flux CC

- 25 eyes of healthy young subjects
 - Mean refractive error : -3.4 D (-11 to 1)
 - Mean AL 25.4±2 mm

Su L, Ji YS, et al . Quantitative assessment of the retinal microvasculature and choriocapillaris in myopic patients using swept-source optical coherence tomography angiography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2020 Jun;258(6):1173-1180.

Clinical and Epidemiologic Research

Choroidal Circulation in 8- to 30-Year-Old Chinese, Measured by SS-OCT/OCTA: Relations to Age, Axial Length, and Choroidal Thickness

Yuanyuan Wang,^{1,2} Mengqi Liu,^{1,2} Zhu Xie,^{1,2} Pengqi Wang,^{1,2} Xiang Li,^{1,2} Xinyuan Yao,^{1,2} Jinmin Tian,^{1,2} Yang Han,^{1,2} Xiangqin Chen,^{1,2} Zhiqiang Xu,^{1,2} Xinjie Mao,^{1,2} Xiangtian Zhou,¹⁻³ Jia Qu,¹⁻³ and Hao Wu^{1,2}

IOVS 2023

Clinical Characteristics of Highly Myopic Patients With Asymmetric Myopic Atrophic Maculopathy—Analysis Using Multimodal Imaging

IOVS 2021

Yun Hsia,^{1,2} Shih-Wen Wang,^{1,3} Chien-Jung Huang,^{1,4} Kuo-Chi Hung,^{1,5} Muh-Shy Chen,⁶ and Tzyy-Chang Ho¹

- Le flux CC est associée a des stades sévères de MMA (yeux anisométropes)
- Souligne le rôle de la choroïde et de l'hypoxie choroïdienne dans la myopie forte

IMI—The Dynamic Choroid: New Insights, Challenges, and Potential Significance for Human Myopia

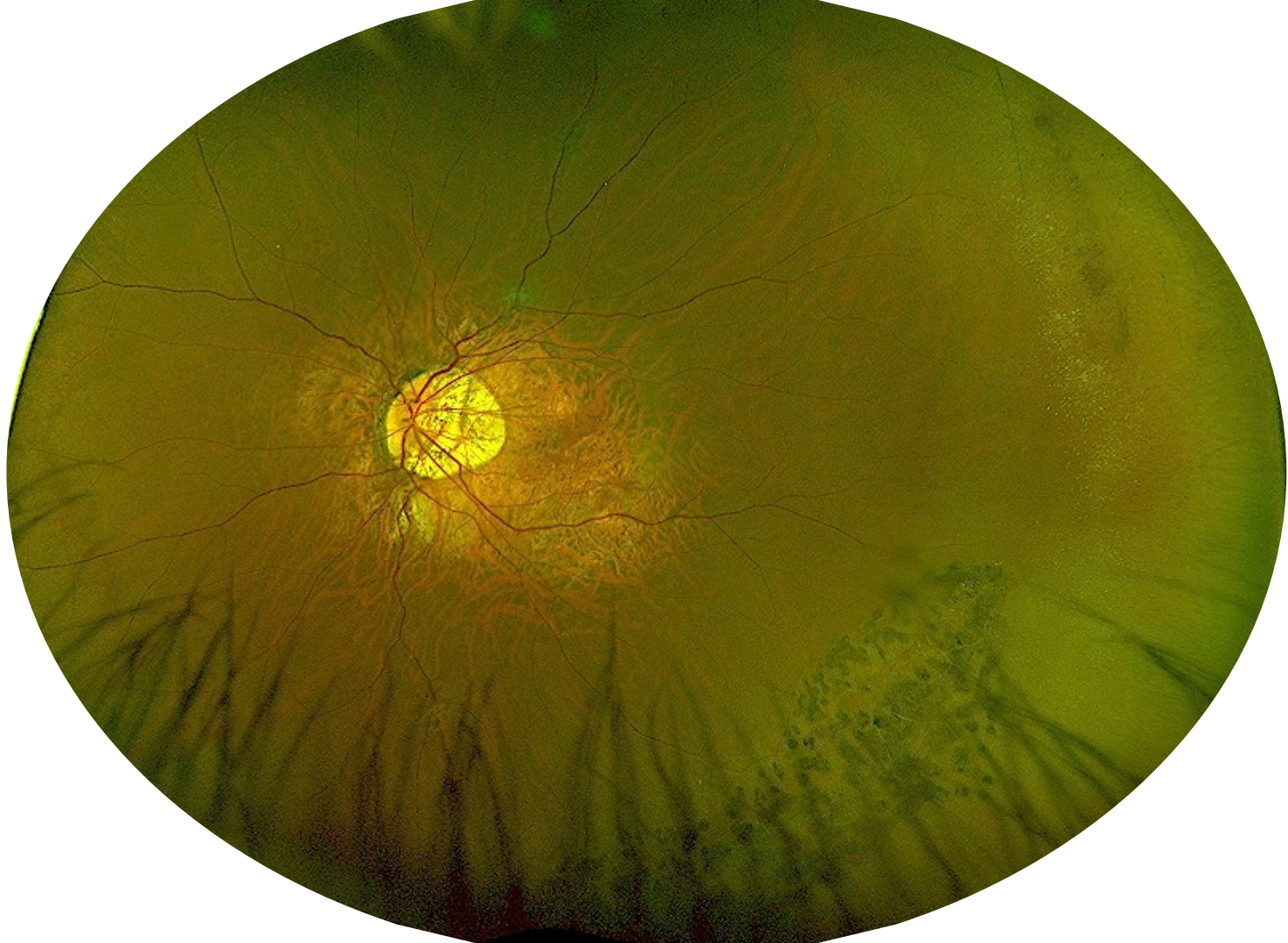
Lisa A. Ostrin,¹ Elise Harb,² Debora L. Nickla,³ Scott A. Read,⁴ David Alonso-Caneiro,⁴ Falk Schroedl,⁵ Alexandra Kaser-Eichberger,⁵ Xiangtian Zhou,⁶ and Christine F. Wildsoet^{2,7}

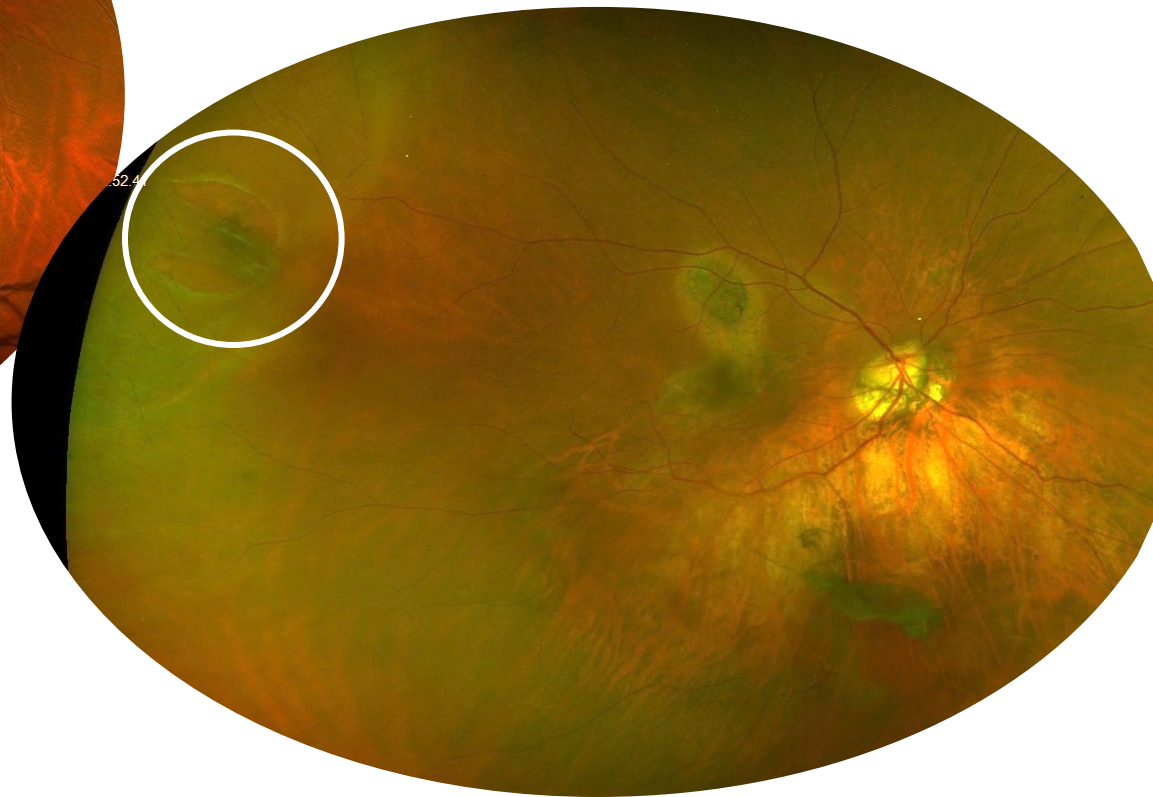
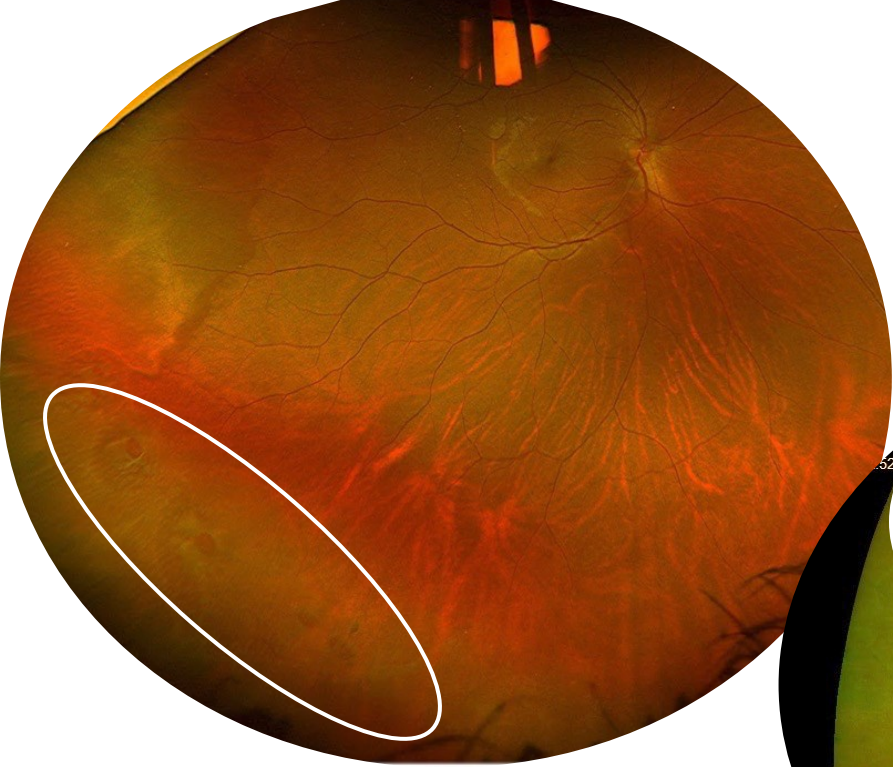
IOVS 2023

La périphérie du myope fort

Risque de décollement de rétine

- Myopie forte: facteur de risque de DR, proportionnel à la LA
- 10% de DR si LA>30mm
- Plus de cerclage laser préventif+++
 - ATCD déchirure géante ou stickler
- Blanc sans pression et givre
- Traitement **électif** des palissades trouées et trous opercule qu'en présence de symptômes ou de décollement de rétine de l'œil adelphe





Conclusion

- La myopie induit des altérations morphologiques predisposant au développement de pathologies
- Ces altérations ne sont pas exclusives l'une de l'autre
- Il faut savoir identifier et surveiller ces altérations
- Le ralentissement de la myopie vise la réduction des complications de la myopie forte

Institut Français de la myopie –mars 2024

- Objectifs: Centre d'expertise multispecialité
 - Unité de lieu et centre de référence
 - Prise en charge de toutes les complications
 - De la freination
 - À la rétine
 - Le glaucome
 - Les lentilles
 - Les avis de chirurgie réfractive
- Suivi longitudinal
- Recherche
- Déterminer des facteurs de risque d'évolution
- Cohorte européenne : Facteurs environnementaux particuliers

Elise.philippakis@aphp.fr

Elise Philippakis
Hôpital Lariboisière, Consultation Myopie pathologique