



ATLAS  
EN OPHTALMOLOGIE

Alain Bron, Jean-François Rouland

# La papille optique









# La papille optique

This One



PD4W-C0Z-0T7S

erial

# ATLAS

## EN OPHTALMOLOGIE

Directeur de collection :  
Pr Gilles Chaine, hôpital Avicenne, Bobigny

Dans la même collection :

**Angiographie infrarouge au vert d'indocyanine**

S.Y. Cohen, G. Quentel, I. Meunier  
ISBN : 2-84299-289-X

**Atlas d'ophtalmologie clinique**

D.J. Spalton, R.A. Hitchings, P.A. Hunter  
Coordination de l'édition française : G. Chaine  
Traduit de l'anglais par O. Abitbol, N. Alfonsi,  
G. Ducos, M.-H. Errera, L. Gheck, F. Mann,  
I. de Monchy, C. Rohart, B. Sonigo  
ISBN : 2-84299-715-8

**Chirurgie des voies lacrymales**

J. Olver  
Traduit de l'anglais par D. Schapiro  
ISBN : 2-84299-450-7

**La cornée**

G. Renard, P. Dighiero, P. Ellies, T. Than Trong  
ISBN : 2-84299-288-1

**Dégénérescence maculaire liée à l'âge**

S.Y. Cohen, T. Desmettre  
ISBN : 2-84299-672-0

**Diagnostic angiographique des maladies rétinienues  
(2<sup>e</sup> édition)**

S.Y. Cohen, G. Quentel  
ISBN : 2-84299-564-3

**Glaucome**

C. Schnyder, A. Mermoud  
ISBN : 2-84299-671-2

**Les greffes en ophtalmologie**

V. Borderie  
ISBN : 2-84299-583-X

**Le Lasik : de la théorie à la pratique**

D. Gatinel, T. Hoang-Xuan  
ISBN : 2-84299-350-0

**Neuro-ophtalmologie**

C. Vignal, D. Miléa  
ISBN : 2-84299-315-2

**La papille optique**

A. Bron, J.-F. Rouland  
ISBN : 2-84299-756-5

**Les pathologies du fond de l'œil**

J.J. Kanski, S.A. Milewski, B.E. Damato, V. Tanner  
Coordination scientifique de l'édition française :  
J.A. Bernard  
ISBN : 2-84299-777-8

**Rétinopathie diabétique**

P. Massin, A. Erginay, A. Gaudric  
ISBN : 2-84299-194-X

**Strabologie : approches diagnostique et  
thérapeutique**

M.-A. Espinasse-Berrod  
ISBN : 2-84299-563-5

### Chez le même éditeur :

**Guide pratique de rééducation  
des basses visions**

S.Y. Cohen, B. Delhoste, M.-P. Beaunoir, F. Can,  
D. Martin, J. Pessana  
ISBN : 2-84299-197-4

**Infections cornéennes :  
diagnostic et traitement**

T. Bourcier, C. Chaumeil, V. Borderie, L. Laroche  
ISBN : 2-84299-395-0

**Précis d'ophtalmologie clinique**

J.J. Kanski  
Traduit de l'anglais par T. Bourcier, O. Robine  
ISBN : 2-84299-710-7

### Les prérequis en ophtalmologie

**Anatomie et réfraction**

M.E. Smith, M.C. Kincaid, C.E. West  
Traduit de l'anglais par C. Rohart,  
S. M.-H. Nghiem-Bufferet  
ISBN : 2-84299-594-5

**Rétine, choroïde, vitré**

J.S. Pulido  
Traduit de l'anglais par V. Krivosic, R. Tadayoni  
ISBN : 2-84299-600-3

### Campus illustré

**Ophtalmologie**

M. Batterbury, B. Bowling  
Traduit de l'anglais par A. Catier  
ISBN : 2-84299-580-5

Alain Bron

Jean-François Rouland

# La papille optique



ELSEVIER

**Alain Bron**

Service d'ophtalmologie, CHU de Dijon  
3, rue du Faubourg-Raines, 21033 Dijon cedex, France

**Jean-François Rouland**

Service d'ophtalmologie, hôpital Huriez, CHRU de Lille  
avenue Oscar-Lambret, 59037 Lille cedex, France

***La papille optique***

Responsable éditorial : Marijo Rouquette

Éditeur : Gregg Colin

Chef de projet : Nathalie Morellato

Conception graphique et maquette de couverture : Véronique Lentaigne

---

© 2006 Elsevier SAS. Tous droits réservés  
23, rue Linois, 75724 Paris cedex 15, France  
<http://france.elsevier.com>

---

L'éditeur ne pourra être tenu pour responsable de tout incident ou accident, tant aux personnes qu'aux biens, qui pourrait résulter soit de sa négligence, soit de l'utilisation de tous produits, méthodes, instructions ou idées décrits dans la publication. En raison de l'évolution rapide de la science médicale, l'éditeur recommande qu'une vérification extérieure intervienne pour les diagnostics et la posologie.

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays. En application de la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992, il est interdit de reproduire, même partiellement, la présente publication sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

*All rights reserved. No part of this publication may be translated, reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any other electronic means, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of the publisher.*

---

Photocomposition : MCP, 45774 Saran cedex, France

Imprimé en Espagne par Grafos, 02040 Barcelone

Dépôt légal : avril 2006

ISBN : 2-84299-756-5

ISSN : 1762-0384



# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	IX
<b>Chapitre 1 — Rappels embryologiques et anatomiques</b>	
Embryologie .....	2
Anatomie descriptive et fonctionnelle .....	3
Vascularisation de la tête du nerf optique .....	8
<b>Chapitre 2 — Examen de la papille</b>	
<i>Examen clinique de la tête du nerf optique</i> .....	12
Méthodes .....	12
Évaluation de la taille de la papille en pratique courante .....	14
Documentation et archivage .....	18
<i>Techniques modernes d'imagerie de la tête du nerf optique</i> .....	38
Tomographie à cohérence optique .....	38
Laser confocal (HRT) .....	40
Polarimétrie laser (GDx) .....	43
<i>Plan d'examen</i> .....	50
Taille du disque optique .....	50
Forme du disque optique .....	50
Taille de l'anneau neurorétinien (ANR) .....	50
Forme de l'anneau neurorétinien .....	51
Taille de l'excavation en relation à la taille du disque optique .....	51
Évaluation du rapport cup/disc .....	51
Position du tronc central des vaisseaux .....	51
Hémorragies .....	52
Modification du diamètre des vaisseaux .....	52
Évaluation de la couche des fibres optiques .....	52
<b>Chapitre 3 — La papille optique normale, ses variations et ses malformations</b>	
Excavation papillaire .....	56
Anneau neurorétinien .....	64
Forme et taille du disque optique .....	69
Le croissant gris .....	72
Rétine parapapillaire .....	76
Vaisseaux de la papille .....	79
Variations de la papille normale .....	85
Malformations de la papille .....	101

## Chapitre 4 — La papille glaucomateuse

Taille et forme du disque optique . . . . .	128
Taille et forme de l'anneau neurorétinien . . . . .	131
Taille de l'excavation en relation à la taille du disque optique . . . . .	137
Hémorragies . . . . .	143
Pelotons vasculaires . . . . .	147
Vaisseaux circum-linéaires . . . . .	149
Position du tronc central des vaisseaux . . . . .	151
Vaisseaux en baionnette . . . . .	151
Diminution du diamètre des vaisseaux . . . . .	154
Rejet nasal des vaisseaux . . . . .	154
Atrophie parapapillaire . . . . .	158
Pores de la lame criblée . . . . .	165
Fossettes colobomateuses acquises . . . . .	167
Pâleur . . . . .	169
Évaluation de la couche des fibres optiques . . . . .	169
Différents types de papille glaucomateuse . . . . .	173

## Chapitre 5 — La papille non glaucomateuse

Papille vasculaire . . . . .	184
Papille neurologique . . . . .	205
Papille tumorale . . . . .	219
Papille infectieuse . . . . .	244
Papille inflammatoire . . . . .	248
Papille métabolique . . . . .	253
Papille traumatique . . . . .	259
Signes papillaires d'accompagnement . . . . .	278

Table des planches . . . . .	295
------------------------------	-----

## Introduction

*« Mais les yeux sont aveugles, il faut chercher avec le cœur. »*

*Antoine de Saint-Exupéry*

Les chapitres consacrés à l'histoire de la papille optique font débiter cette aventure au XIX<sup>e</sup> siècle avec l'invention de l'ophtalmoSCOPE par Hermann et von Helmholtz en 1850 [1]. Certes l'affaire commence plutôt mal puisque le grand Albrecht von Graefe lui-même décrit en 1854 la papille glaucomateuse comme étant convexe en avant. L'erreur étant humaine, von Graefe et Weber corrigent leur observation un an plus tard en soulignant l'excavation de la papille glaucomateuse comme nous la connaissons aujourd'hui [2].

En fait, c'est dans la deuxième partie du XVII<sup>e</sup> siècle et à l'aube du siècle des Lumières que plusieurs observations établissent la préhistoire de la papille optique ; celle-ci a été suspectée d'abord par sa fonction, puis par sa structure. L'abbé Edme Mariotte, né à Dijon en 1620, communique en 1666 à l'Académie des sciences ses observations sur la vision et décrit une tache aveugle dans le champ visuel, tache qui porte encore son nom aujourd'hui. L'excellente thèse du docteur Heitz, soutenue en 2001 [3], nous apprend qu'en 1701 Jean Méry rapporta à l'Académie royale des sciences, qu'en plongeant dans l'eau la tête d'un chat qu'il s'appropriait à noyer il avait aperçu des éléments du fond de l'œil du félin. Après avoir répété l'expérience, Philippe de La Hire compléta en 1709 l'observation de Méry en expliquant le mécanisme optique de la visualisation du fond de l'œil à travers l'eau, basé sur la neutralisation du dioptré cornéen. Il est peut-être hasardeux d'affirmer que la papille optique a été parfaitement individualisée lors de ces expériences, néanmoins il est juste de faire remonter la première visualisation du fond d'œil par neutralisation du dioptré cornéen à cette époque.

Il est impossible de mentionner toutes les contributions qui ont permis de faire avancer notre savoir sur la papille optique. Cependant, s'il faut nommer un seul nom, nous aimerions mentionner celui du Pr Jost Jonas de Mannheim qui, par son travail gigantesque, a divulgué à une large échelle des informations cliniques, utiles tous les jours dans notre pratique quotidienne ; c'est lui qui nous a inspiré ce travail et nous aimerions lui dédier ce modeste ouvrage.

Pourquoi s'intéresser à la papille ? Tout compte fait, cette zone de 2 mm de diamètre est bien peu de chose eu égard à ce qui l'entoure. La rétine est en effet la partie la plus noble de l'œil et sa complexité structurale et fonctionnelle nous étonne encore ; les mécanismes biochimiques de la transduction visuelle ne laissent de faire rêver les plus blasés d'entre nous. La papille est bien pâle en regard ! Quoi, un trou dans la sclère sans aucune cellule photoréceptrice et donc incapable de voir ? L'enchevêtrement des fibres optiques vient combler cet orifice après un coude à 90° et un passage obligé dans les trous de l'écumoire que constitue la lamina cribrosa ; peut-on envisager plus de vulnérabilité ? Ne dit-on pas que si l'on attribue la taille d'une orange au corps cellulaire de la cellule ganglionnaire, son axone va alors mesurer 800 m de long jusqu'au corps genouillé latéral [4] ? Ajoutez des vaisseaux veines et artères dont on sait leur propension à s'oblitérer, des cellules gliales et un tissu extracellulaire dont les modifications

sont cruciales pour la survie des fibres optiques, vous aurez alors planté le décor d'une zone de transition inhospitalière, sans intérêt mais pleine d'embûches car terriblement fragilisante pour le message visuel primitif transitant par ce qui constitue la tête du nerf optique.

Pourtant, la papille optique, malgré ses dimensions réduites, est une zone très riche pour le clinicien. Elle livre en effet des renseignements précieux à celui ou celle qui s'intéresse à la neuro-ophtalmologie, aux glaucomes, aux pathologies vasculaires, aux uvéites, aux tumeurs, etc. Il est probable que, rapportée à sa surface, la papille optique est la zone du corps humain qui a suscité le plus de travaux, d'articles et d'ouvrages ; malgré tous ces efforts, elle est loin d'avoir livré tous ses secrets !

Dans cet atlas, nous avons désiré fournir le maximum d'iconographies obtenues sur plusieurs dizaines d'années grâce au travail de plusieurs générations de médecins de tous grades, d'orthoptistes et de photographes. Nous voudrions particulièrement associer à cet ouvrage les noms de Pierre François, Jérôme Coppin, Céline Debord, Pierre Labalette, Elsa Laumonier et Herbert Quevieux. Qu'ils en soient tous ici remerciés.

Notre but est d'inciter le clinicien à regarder la papille sous un autre œil et surtout à le convaincre de documenter l'observation de la tête du nerf optique dans le dossier médical des patients. Nous avons uniquement développé les moyens usuels que sont l'examen à la lampe à fente, le dessin manuel ou assisté par ordinateur et les photographies de papille. L'avènement des rétinographes non mydriatiques constitue certainement une occasion unique d'accomplir cette tâche qui autrement serait fastidieuse ou fort incomplète, tout cela dans l'intérêt du patient lui-même et de son suivi. Cet ouvrage n'a pas la vocation de traiter des imageurs de la papille ; un court chapitre d'information leur est seulement consacré. En effet, la papille optique est trop souvent considérée comme appartenant quasi exclusivement au monde des glaucomes, et ces méthodes d'imagerie de la papille sont dédiées aux pathologies glaucomateuses. C'est oublier un peu vite l'intérêt de l'examen clinique de la papille chez le sujet normal et ses modifications observées dans de nombreuses circonstances en dehors des glaucomes...

**Alain Bron**  
**Jean-François Rouland**

## Références

- [1] Hitchings RA, Varma R, Poinosawmy D. Optic disc photographs. In : Varma R, Spaeth GL, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 159-68.
- [2] Schwartz B. History of the observation of the optic disc in glaucoma. In : Varma R, Spaeth GL, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 115-25.
- [3] Heitz R. De la neutralisation cornéenne aux verres de contact. Étude historique des principes et des application des systèmes de contact oculaire dans le contexte des connaissances du XVI<sup>e</sup> siècle à la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Paris : thèse de doctorat en sciences historiques et philologiques ; 2001.
- [4] Jonas J, Naumann GOH. The optic nerve : its embryology, histology and morphology. In : Varma R, Spaeth GL, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 3-26.

## Chapitre 1

# *Rappels embryologiques et anatomiques*

Les voies visuelles permettent aux informations rudimentaires élaborées au niveau des deux rétines de parvenir au cerveau après un trajet long et complexe. Le nerf optique constitue une portion de ces voies visuelles depuis les cellules ganglionnaires jusqu'au chiasma optique [1]. Les axones sont collectés ensuite sous la forme des bandelettes optiques pour faire relais dans le corps genouillé latéral ; une population moins nombreuse rejoint le colliculus et d'autres noyaux du cerveau moyen.

Pour donner une idée des proportions de ce dispositif, si l'on attribue la taille d'une pomme au corps cellulaire de la cellule ganglionnaire, l'axone mesurerait environ 800 m de long ! [1].

Dans ce chapitre de rappels, nous détaillerons l'embryologie ainsi que l'anatomie de la papille optique.

## Embryologie

### Formation du globe oculaire

Dès la troisième semaine de gestation, apparaît la vésicule optique primitive de part et d'autre des parois du cerveau primitif antérieur (figure 1.1). L'extension progressive de cette couche cellulaire neuroectodermique forme une dépression centrale transformant la vésicule optique primitive en cupule optique primitive (figure 1.2). Cette invagination se poursuit jusqu'à ce que la couche cellulaire interne se rapproche de la couche cellulaire externe effaçant alors l'espace que réalisait auparavant la cavité de la vésicule primitive. Cette vésicule optique se rapproche progressivement de l'ectoderme qui, à son tour, va s'invaginer à la partie antérieure de la cupule optique pour former la vésicule cristallinienne (figure 1.3).

Simultanément, le pédicule optique primitif (reliant la vésicule optique au cerveau antérieur primitif) s'allonge et s'invagine formant ainsi la gouttière optique, avec une rainure centrale inférieure sur toute sa longueur jusqu'à la partie inférieure de la cupule optique antérieure appelée fissure embryonnaire ou fente colobomique (figures 1.4 et 1.5) [2].

À la septième semaine, cette modification est totalement achevée avec oblitération de cette fente inférieure. Cette fermeture débute par le milieu du pédicule optique et progresse antérieurement et postérieurement. L'artère hyaloïdienne (née de la différenciation des cellules mésenchymateuses de la fente colobomique) incluse dans cette fermeture perforera la fente fœtale juste en arrière de l'œil primitif. Les deux lèvres de cette fente viennent tout d'abord en contact, puis s'unissent couche cellulaire par couche cellulaire, créant deux couches concentriques de neuroectoderme à l'intérieur de la vésicule optique.

### Mouvements cellulaires

Durant la quatrième et la cinquième semaine de gestation, avant même que l'invagination ne soit complète, la couche cellulaire antérieure de la vésicule optique primitive est le siège d'une intense activité mitotique. Cette couche qui constitue l'ébauche de la rétine neurosensorielle rejoint en avant la couche plus externe qui formera l'épithélium pigmentaire. Les éléments plus distaux formeront le feuillet pigmenté de l'iris ainsi que les deux muscles sphincter et dilatateur de l'iris [2].

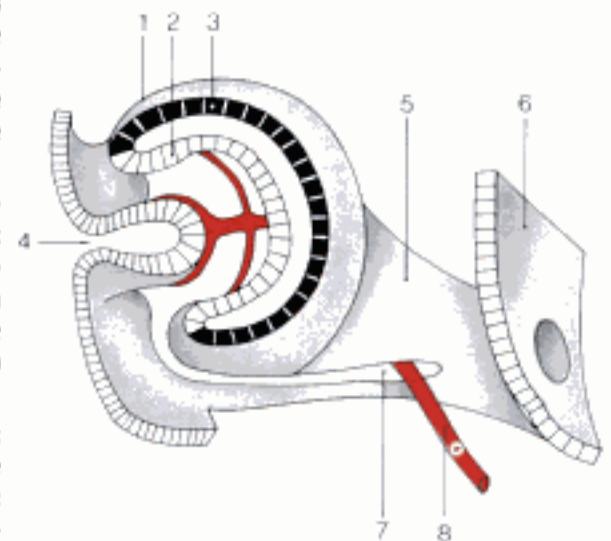
Les couches cellulaires les plus internes deviendront les cellules ganglionnaires individualisables à partir du deuxième mois de gestation. Les expansions de ces futures cellules ganglionnaires s'allongent en une



**Figure 1.1.** La vésicule optique est discernable sur le diencéphale (troisième semaine) (avec l'aimable autorisation de [3]).



**Figure 1.2.** L'invagination de la vésicule produit la cupule optique primitive (avec l'aimable autorisation de [3]).



**Figure 1.3.** La cupule optique (cinquième semaine) (avec l'aimable autorisation de [2]).

1 : cupule optique ; 2 : couche cellulaire neurosensorielle ; 3 : couche cellulaire pigmentée ; 4 : vésicule cristallinienne en formation ; 5 : gouttière optique ; 6 : cerveau antérieur ; 7 : fissure embryonnaire ou colobomique ; 8 : système hyaloïdien.



**Figures 1.4 et 1.5.** Fermeture de la gouttière optique (avec l'aimable autorisation de [3]).

couche de fibres rétiniennes superficielles convergeant vers le nerf optique et aboutissant au cinquième mois à l'achèvement total de la couche des cellules ganglionnaires. La papille primitive est située à la jonction de la vésicule optique et de la gouttière optique.

À l'intérieur du pédicule optique, les axones des cellules ganglionnaires migrent et remplacent progressivement le tissu du nerf optique primitif dès le deuxième mois de gestation. À partir de la huitième semaine, des fibres directes peuvent être individualisées dans le chiasma mais les fibres croisées apparaissent seulement vers la treizième semaine. La progression des axones évolue vers le cerveau, provoquant la disparition progressive de la plupart du neuroectoderme présent à l'intérieur du nerf optique primitif [3]. Cependant, quelques cellules persistent et se différencient en névroglie. Initialement, le tissu glial est dispersé à travers la substance nerveuse mais, à partir du troisième mois, il s'organise en rangées longitudinales de cellules gliales, séparant les axones des cellules ganglionnaires dans le nerf optique. Une partie de ces cellules et leurs expansions s'orientent perpendiculairement aux colonnes d'axones dans la portion antérieure du nerf optique créant la future lame criblée.

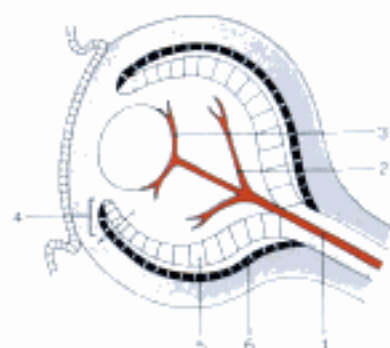
Durant le quatrième et cinquième mois de gestation, astrocytes et oligodendrocytes se différencient à partir de la névroglie primitive. Les oligodendrocytes produisent des expansions allongées entourant chaque axone du nerf optique d'un manchon multistratifié de myéline [4].

La myélinisation des axones du nerf optique se développe alors depuis le corps géniculé latéral vers le chiasma et le globe oculaire. Ce développement est visible pour la première fois à partir du cinquième mois au niveau du ganglion géniculé latéral, au sixième mois vers le chiasma puis vers le globe. Il s'achève pratiquement à la naissance avec la myélinisation du nerf optique, depuis le corps géniculé jusqu'à la lame criblée.

Durant les deux derniers mois de gestation, la structure du nerf optique est achevée avec microglie, astrocytes et croissance des vaisseaux à partir du mésoderme avoisinant. Ce mésoderme crée des cloisons ou septums entre les colonnes d'axones et infiltre la lame criblée primitive.

Très tôt également, des cellules dérivées des crêtes neurales vont migrer vers cette ébauche oculaire et, en se différenciant, elles participeront à l'élaboration de la cornée postérieure, de l'angle iridocornéen, du stroma irien et d'une partie de la sclérotique.

À cette différenciation cellulaire de la rétine, s'ajoute la mise en place du système vasculaire qui joue un rôle majeur dans le développement du globe oculaire [2]. L'artère hyaloïdienne, étendue entre la face postérieure de la vésicule cristallinienne et la papille non encore excavée dite de Bergmeister, forme avec le vitré primitif le canal de Cloquet ; elle disparaît lors de la mise en place du vitré définitif. Il en persiste sa partie située dans l'ébauche du nerf optique qui correspond à la future artère centrale de la rétine (figure 1.6).



**Figure 1.6.** Le système vasculaire embryonnaire (avec l'aimable autorisation de [2]).

1 : artère hyaloïdienne ; 2 : branches pour le vitré primitif ; 3 : branches pour le cristallin à sa face postérieure ; 4 : portion antérieure qui donnera l'ins ; 5 : rétine neurosensorielle ; 6 : épithélium pigmenté.

## Anatomie descriptive et fonctionnelle

### Nerf optique

Le nerf optique peut être divisé en plusieurs portions suivant la topographie [1] :

- la portion intraoculaire débute au niveau des cellules ganglionnaires et de leurs axones et se termine au niveau de la tête du nerf optique ;
- la portion rétrobulbaire est constituée de la partie intraorbitaire (20 à 25 mm de long) et de la partie intracanaliculaire au niveau du canal optique (4 à 20 mm de long) ;

- la partie intracrânienne (10 mm environ) se termine au niveau du chiasma.

### Cellules ganglionnaires

En moyenne, on estime de 1 à 1,2 million le nombre de cellules ganglionnaires avec des extrêmes situés entre 0,8 et 1,5 million. Cette variabilité résulte peut-être du nombre de cellules ganglionnaires créées durant la phase embryonnaire puis leur régression jusqu'à la naissance (phénomène d'apoptose).

Il existe environ 100 millions de photorécepteurs et 3 millions de cellules bipolaires. Cette compaction de l'information de 1/100 rend compte de l'élaboration d'une information visuelle certes primitive, mais déjà élaborée au niveau de la rétine. Le nerf optique assure un rôle essentiel dans le transfert de ce message visuel vers le cortex occipital via les voies visuelles, où le traitement final de l'information rend compte de la perception que nous connaissons.

Ces cellules ganglionnaires sont situées entre la plexiforme interne et la couche des fibres optiques. Plusieurs classifications existent et la plus communément utilisée est celle qui tient compte de leur morphologie et de leur projection sur le corps genouillé latéral. Ainsi, l'on distingue [5] :

- les cellules de la voie magnocellulaire ou *M-cells* (environ 10 % des cellules ganglionnaires) ; le corps cellulaire est plus grand et elles se projettent dans les deux couches ventrales du corps genouillé latéral ;
- les cellules de la voie parvocellulaire ou *P-cells* (environ 80 % des cellules ganglionnaires) ; le corps cellulaire est plus petit et elles se projettent dans les quatre couches dorsales du corps genouillé latéral.

Leurs caractéristiques figurent dans le tableau 1.1. L'intérêt de cette distinction réside dans le fait qu'il a été montré que les cellules magnocellulaires seraient touchées préférentiellement dans la neuropathie glaucomateuse. Ce sujet reste toutefois très contesté, mais ces deux populations cellulaires peuvent s'explorer par des tests diagnostiques différents.

Des cellules spécifiques codent pour le canal bleu-jaune, il s'agit de la voie koniocellulaire. Enfin, d'autres cellules se projettent à d'autres endroits du cerveau que le corps genouillé latéral.

### Couche des fibres optiques

Elle comprend les axones des cellules ganglionnaires appelées fibres optiques, les astrocytes, les expansions des cellules de Muller et les vaisseaux rétiniens. En dedans, elle répond à la cavité vitrénienne via la limitante interne et en arrière aux corps cellulaires des cellules ganglionnaires.

**Tableau 1.1.**

Les principales différences entre la voie magnocellulaire et la voie parvocellulaire (d'après Brodie [5]).

	Voie magnocellulaire	Voie parvocellulaire
Taille cellulaire	Grande	Petite
Diamètre axonal	Grand	Petit
Projection sur le corps genouillé latéral	Deux couches ventrales	Quatre couches dorsales
Champ récepteur	Grand	Petit
Vitesse de conduction	Rapide	Lente
Stimulus coloré	Non	Oui
Mode de réponse	Phasique	Tonique
Sommation spatiale	Mixte	Linéaire

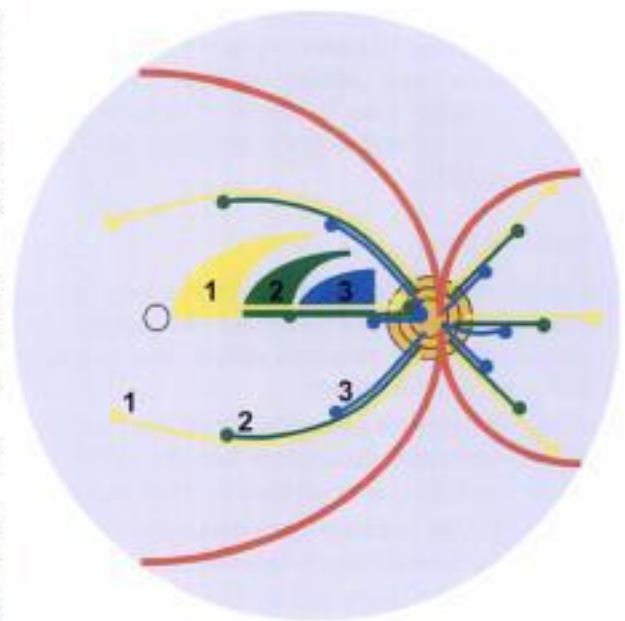


Le diamètre des fibres est d'environ  $1\ \mu\text{m}$  avec des variations le long du trajet ; en effet, des zones de dilatation appelées varicosités ont été mises en évidence. Par leur richesse en mitochondries et leurs connexions intercellulaires, elles pourraient servir de relais métabolique et énergétique [6]. Elles cheminent groupées en faisceaux et la diffraction de la lumière sur leurs structures tubulaires permet leur visualisation lors des photographies de fibres optiques (voir chapitre 2).

Les fibres nasales gagnent de façon radiaire le disque optique. Les fibres interpapillomaculaires sont également radiaires mais sur un angle beaucoup plus réduit ; elles sont horizontales. Les fibres arciformes collectent le reste du territoire rétinien.

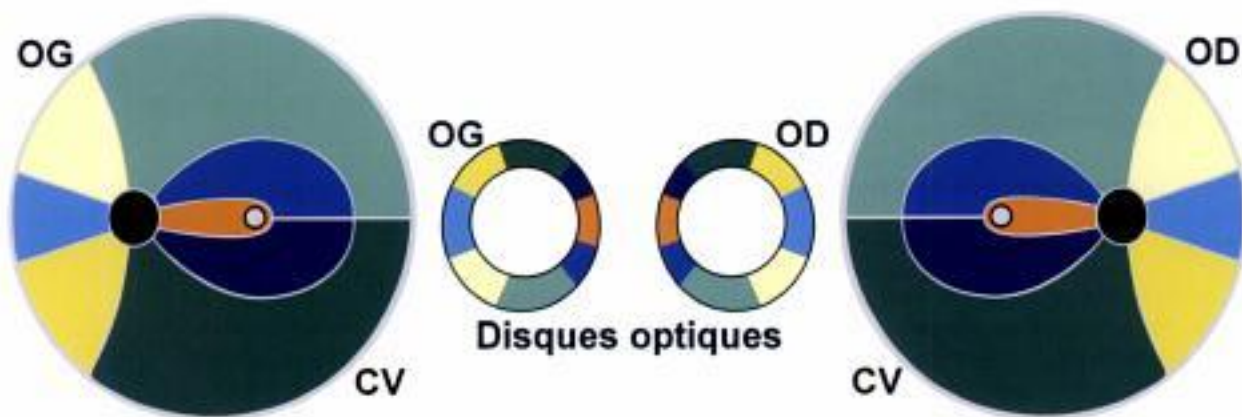
On estime la perte en fibres rétiniennes liée à l'âge de l'ordre de 7000 par an après 55 ans [7].

L'organisation des fibres rétiniennes, au niveau de la bordure neurorétinienne, est bien systématisée. Les fibres les plus proches de la papille sont situées les plus au centre de l'anneau neurorétinien. Les fibres venant de la périphérie rétinienne sont les plus proches du canal scléral. Les fibres intermédiaires sont placées entre les deux (figure 1.7) [8]. Cette disposition est en cohérence avec les atteintes du champ visuel qui sont inversées par rapport à la situation des fibres optiques sur le pourtour de l'anneau neurorétinien (figure 1.8). Sa taille est éminemment variable (voir chapitre 3) et vu que la surface de l'excavation est étroitement corrélée à celle du disque optique et par conséquent du canal scléral, une composante familiale est fort probable [9].



**Figure 1.7.** Origine des fibres optiques (avec l'aimable autorisation de [8]).

1 : les fibres de la rétine périphérique (jaune) se placent à la périphérie de l'anneau neurorétinien ; 2 : les fibres de la rétine intermédiaire (vert) se placent dans la zone moyenne de l'anneau neurorétinien ; 3 : les fibres de la rétine centrale (bleu) sont dans la partie la plus interne de l'anneau neurorétinien.



**Figure 1.8.** Relation entre la position des fibres optiques dans l'anneau neurorétinien et le champ visuel (avec l'aimable autorisation de [8]).

### Tête du nerf optique

L'anatomie macroscopique pourra facilement être retrouvée dans le chapitre traitant de la papille normale.

Nous détaillerons ici l'anatomie microscopique de la tête du nerf optique qui reconnaît trois portions arbitrées par la lame criblée :

- la portion prélaminaire ;
- la région intralaminaire ;
- la région rétrobulbaire.

### Portion prélaminaire

#### Rapports

La portion prélaminaire est limitée de façon circulaire et latéralement par la rétine. En avant, elle fait face au vitré. En arrière, elle répond à la face

antérieure de la lame criblée. La rétine se termine à une distance variable du canal scléral (laissant la place à des zones d'atrophie parapapillaire), et la couche des cellules de l'épithélium pigmentaire peut venir au contact (visible sous la forme d'un croissant pigmenté péripapillaire). Cette partie préliminaire est délimitée par l'anneau scléral péripapillaire de Elschnig [1].

### **Constitution**

Elle est constituée des fibres nerveuses, des vaisseaux réiniens et de cellules gliales, principalement des astrocytes se réunissant ensemble pour former une structure dense avec des tunnels en relation avec les pores de la lame criblée.

L'organisation des astrocytes et de leurs prolongements principaux joue un rôle essentiel de soutien lors du croisement des fibres réiniennes quittant la rétine, se couchant à 90° et plongeant vers l'arrière du globe [1].

Les astrocytes réalisent également une interface partageant ou séparant la portion axonale des autres structures méso- et ectodermiques.

On peut ainsi décrire « le ménisque de Kühnt » constitué par des astrocytes en continuité avec la limitante interne réinienne séparant le vitré des fibres nerveuses. En périphérie, les axones sont séparés de la rétine par une couche astrocytaire, « le tissu intermédiaire de Kühnt », et de la choroïde par « le manteau glial de Jacoby ».

En dehors de ce rôle de soutien, les astrocytes ont un rôle physiologique probable dans l'absorption et le tamponnement de certaines substances liées au métabolisme axonal et dans le stockage du glycogène. Ce rôle peut être comparé à celui des cellules de Müller dans la rétine.

L'activation de ces astrocytes dans la neuropathie glaucomateuse est maintenant bien établie, avec une réaction inflammatoire locale et une modification de la matrice extracellulaire [10].

Les vaisseaux centraux de la rétine sont également entourés d'un manchon astrocytaire. Les capillaires issus de ces vaisseaux sont à ce niveau de type non fenêtré.

### **Portion intralaminaire : la lame criblée**

#### **Rapports**

Cette portion est en rapport avec les parois du canal scléral et de la choroïde. En avant, elle est limitée latéralement par la terminaison de la membrane de Bruch et de l'épithélium pigmentaire [11] ; en arrière, la section de la face postérieure de la lame criblée est plus large, elle correspond à la sclérotique. La section du canal scléral n'est donc pas cylindrique mais évasée en arrière en section de cône [11].

#### **Constitution**

La fonction principale de la lame criblée est de laisser le passage aux fibres nerveuses, aux vaisseaux réiniens et en même temps de préserver ces structures du gradient de pression existant entre les espaces intra- et extraoculaires [12].

Morphologiquement, il s'agit d'un tamis formé de 10 à 20 lames légèrement incurvées à concavité postérieure. Sa partie interne est en relation avec le réseau glial prélaminaire. La portion externe débouche dans les septums rétrobulbaires du nerf optique.

Environ 500 à 600 orifices irréguliers perforent la lame criblée [13]. Leurs dimensions et la densité de cette perforation varient le long de la lame criblée. Les plus petits pores, correspondant à un tissu conjonctif plus épais, sont observés en nasal, les pores les plus larges sont localisés, habituellement, aux pôles supérieur et inférieur de la papille.

La lame criblée est composée :

- d'élastine ;
- de collagène III ;
- de collagène I ;
- de collagène IV et de laminine entourant les vaisseaux passant par les pores ;
- d'astrocytes.

La modification de l'élastine et des autres substances a été reconnue dans les années 1990 lors de la neuropathie glaucomateuse tant sur des modèles expérimentaux chez l'animal que chez l'homme [14-16].

Son épaisseur mesurée sur 111 globes humains sains est de  $378 \pm 117$  microns ; cette épaisseur diminue chez le myope et lors des glaucomes [12].

Il faut souligner les recherches de Claude Burgoyne sur la biomécanique de cette région du globe oculaire [17]. En effet, les forces auxquelles sont soumises la lame criblée et la région sclérale péripapillaire qui l'entourent entraînent un déplacement postérieur infligeant ainsi une souffrance mécanique aux faisceaux axonaux traversant les pores de la lame criblée [18].

Cette conception permet de réunir sous une même bannière les théories dites mécaniques et vasculaires (encore appelées pression intraoculaire indépendante) de la neuropathie glaucomateuse qui ont fait couler tant d'encre dans le passé. En effet, Burgoyne considère que suivant la pression intraoculaire et la composition des tissus, la région de la tête du nerf optique est soumise à des forces et à des déformations qui vont modifier ses trois principales composantes [19] :

- la matrice extracellulaire de la sclère péripapillaire, du canal scléral et de la lame criblée ;
- les axones des cellules ganglionnaires ;
- les cellules des vaisseaux (astrocytes, cellules endothéliales, péricytes et membranes basales) de même que le volume sanguin.

Comme dans la rétine, les astrocytes sont un élément glial prédominant, isolant individuellement chaque axone (non myélinisé) des autres et du tissu conjonctif voisin.

## **Portion rétrobulbaire**

### **Rapports**

Cette portion postérieure est le point de départ du nerf optique proprement dit. La sclère est séparée des éléments constitutifs du nerf optique par les gaines méningées :

- la dure-mère dont les fibres s'achèvent dans les couches externes de la sclère ;
- l'arachnoïde réalise un cul-de-sac proche de la lame criblée ;
- la pie-mère se termine dans les couches internes de la sclère.

### **Constitution**

Débutant à la partie postérieure de la lame criblée, la portion rétrobulbaire est constituée [1] :

- des fibres nerveuses ;
- des oligodendrocytes (avec la myéline entourant les fibres et les séparant du tissu conjonctif) ;
- des astrocytes entourant les fibres myélinisées, les séparant du tissu conjonctif voisin et des vaisseaux ;

- des septums du nerf optique divisant incomplètement les fibres nerveuses en paquets de fibres et jouant un rôle nutritionnel et de support ;
- des vaisseaux centraux de la rétine ;
- des gaines du nerf optique avec pie-mère à la partie interne, arachnoïde et dure-mère à l'extérieur.

Les méninges entourant le nerf optique exercent une pression, en communication avec le système vertébrocébral.

## Vascularisation de la tête du nerf optique

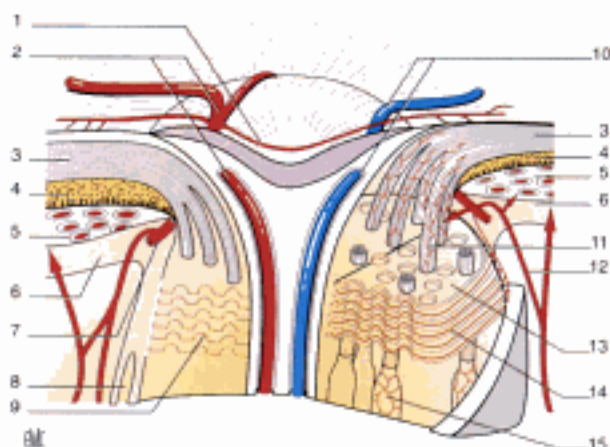
La connaissance de la vascularisation de la tête du nerf optique est essentielle (figure 1.9). Elle est cependant complexe et soumise elle aussi à de nombreuses variations interindividuelles.

Selon Hayreh, nous pouvons distinguer quatre régions [20, 21] :

- la couche des fibres rétinienne ;
- la portion prélaminaire ;
- la lame criblée ;
- la portion rétrolaminaire.

### Couche des fibres rétinienne

Cette portion la plus superficielle de la tête du nerf optique est vascularisée presque exclusivement par les artérioles rétinienne. Pour certains yeux, la zone temporale est irriguée directement par la circulation issue des artères ciliaires courtes postérieures grâce à la vascularisation de la portion prélaminaire de la tête du nerf optique. Enfin, pour les yeux qui possèdent une artère ciliorétinienne, la couche des fibres sous-jacentes est, elle aussi, sous la dépendance de la circulation ciliaire courte postérieure.

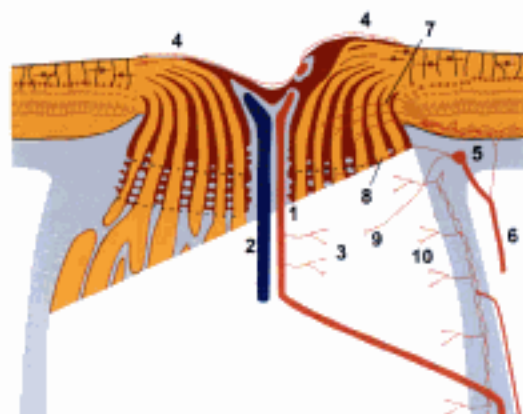


**Figure 1.9.** Structure de la tête du nerf optique (avec l'aimable autorisation de [22]).  
1 : branches superficielles de l'artère centrale de la rétine ; 2 : artère centrale de la rétine ; 3 : couche des fibres optiques ; 4 : rétine ; 5 : choroïde ; 6 : sclérotique ; 7 : cercle de Zinn-Haller ; 8 : repli méningé ; 9 : couches de la lame criblée ; 10 : veine centrale de la rétine ; 11 : capillaire prélaminaire ; 12 : artère ciliaire courte postérieure ; 13 : pores de la lame criblée ; 14 : capillaires de la lame criblée ; 15 : capillaires rétrolaminaires.

### Portion prélaminaire

Elle est vascularisée par des branches artérielles centripètes venant des artères choroïdiennes péripapillaires issues des artères ciliaires courtes postérieures (figure 1.10). Une stricte sectorisation du réseau vasculaire est observée à ce niveau.

La choriocapillaire adjacente et l'artère centrale de la rétine ne jouent aucun rôle dans la vascularisation de cette portion du nerf optique.



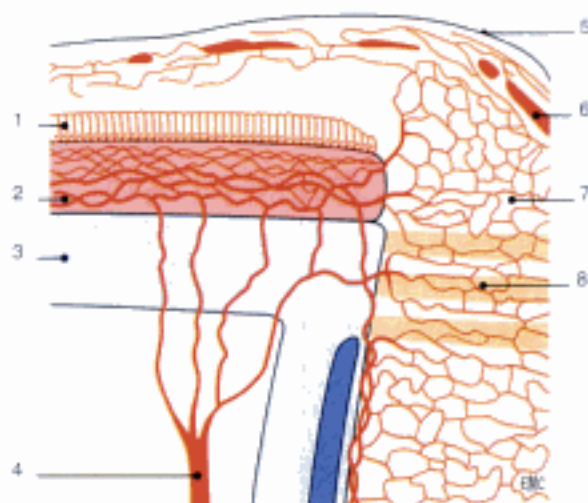
**Figure 1.10.** Les différents réseaux vasculaires de la tête du nerf optique (avec l'aimable autorisation de [8]).

1 : artère centrale de la rétine ; 2 : veine centrale de la rétine ; 3 : branches intraneurales de l'artère centrale de la rétine ; 4 : branches superficielles de l'artère centrale de la rétine ; 5 : cercle de Zinn-Haller ; 6 : artères ciliaires courtes postérieures ; 7 : artères prélaminaires ; 8 : artères de la lame criblée ; 9 : artères rétrolaminaires ; 10 : branches des artères de la pie-mère.

### Lame criblée

La région de la lame criblée, la plus richement vascularisée de la tête du nerf optique, est habituellement irriguée par des branches centripètes issues directement des artères ciliaires courtes postérieures ou à partir du très inconstant cercle artériel de Zinn-Haller (anastomose entre artères ciliaires courtes postérieures médiane et latérale) (figure 1.11).

Quelques branches récurrentes des artères choroïdiennes péripapillaires participent à la vascularisation de cette portion du nerf optique.



**Figure 1.11.** Angioarchitecture de la tête du nerf optique (avec l'aimable autorisation de [3]).

1 : rétine ; 2 : choroïde ; 3 : sclère ; 4 : artère ciliaire courte postérieure ; 5 : couche des fibres rétinienne ; 6 : artères ; 7 : portion prélaminaire ; 8 : lame criblée.

### Portion rétrolaminaire

La région rétrolaminaire dépend du réseau artériel ciliaire court postérieur par l'intermédiaire des artères choroïdiennes péripapillaires qui cheminent sous la gaine du nerf optique, pour atteindre cette région. Ces artères récurrentes émettent des branches centripètes en arrière de la lame criblée. Ce réseau périphérique peut être associé à des branches de l'artère centrale de la rétine ou d'autres artères intraorbitaires.

En plus de ce réseau de surface, la région rétrolaminaire est irriguée par un nombre variable de branches centrifuges issues de l'artère centrale lorsque celle-ci émet des ramifications intraneurales.

En rétrolaminaire, deux réseaux principaux peuvent être individualisés. Un réseau longitudinal parcourt le nerf optique d'avant en arrière entre les paquets de fibres nerveuses.

Un réseau transverse entoure les faisceaux de fibres, perpendiculairement au précédent, à distance régulière créant ainsi une maille vasculaire plus ou moins complète de formes variées : ovale, ronde ou pentagonale. De très nombreuses collatérales, issues de ces deux réseaux, se rejoignent, aboutissant à la création d'un réseau artériel très riche et à l'architecture complexe. La lumière de ces capillaires se trouve séparée des fibres nerveuses par les cellules endothéliales unies par des « jonctions serrées », la membrane basale de ces cellules, l'adventice et les cellules gliales entourant les fibres nerveuses.

Il n'existe jamais d'anastomose entre le plexus vasculaire laminaire et prélaminaire et la choriocapillaire péripapillaire. De plus, ces plexus artériels très denses sont en continuité avec les capillaires du nerf optique intraorbitaire en arrière et les capillaires rétinien en avant. Le drainage veineux se fait par la veine centrale de la rétine, les veines choroïdiennes et les veines des gaines méningées.

#### Références

- Jonas JB, Naumann GO. The optic nerve : its embryology, histology, and morphology. In : Varma R, Spaeth GL, Parker KW, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphia : JB Lippincott ; 1993. p. 3-26.
- Dollfus H, Sahel J. Anomalies congénitales de la papille. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris)*. Ophthalmologie, 21-485-A-20. 1996 ; 10 p.
- Rouland JF. Anatomie de la papille optique. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris)*. Ophthalmologie, 21-008-A-05. 1997 ; 5 p.
- Ronald L, Radian. The normal posterior segment : section I. Anatomy and embryology of the optic nerve. In : Kaufman PL, Mittag TW, eds. *Glaucoma*. St Louis : CV Mosby ; 1994. p. 2.1-2.19.
- Brodie SE. Physiology of retinal ganglion cells. In : Kaufman PL, Mittag TW, eds. *Glaucoma*. St Louis : CV Mosby ; 1994. p. 2.24-2.26.
- Wang L, Dong J, Cull G, Fortune B, Cioffi GA. Varicosities of intraretinal ganglion cell axons in human and nonhuman primates. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 : 2-9.
- Kerrigan-Baumrind LA, Quigley HA, Pease ME, Kerrigan DF, Mitchell RS. Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons. *IOVS* 2000 ; 41 : 741-8.
- Mojon D. Anatomie de la tête du nerf optique. In : Schnyder C, Mermoud A, eds. *Glaucoma*. Paris : Elsevier ; 2005. p. 30-33.
- Chang TC, Congdon NG, Wojciechowski R, Munoz B, Gilbert D, Chen P, et al. Determinants and heritability of intraocular pressure and cup-to-disc ratio in a defined older population. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 1186-91.
- Hernandez MR. The optic nerve head in glaucoma : role of astrocytes in tissue remodeling. *Prog Retin Eye Res* 2000 ; 19 : 297-321.
- Floyd MS, Katz BJ, Digre KB. Measurement of the scleral canal using optical coherence tomography in patients with optic nerve drusen. *Am J Ophthalmol* 2005 ; 139 : 664-9.
- Jonas JB, Hollbach L. Central corneal thickness and thickness of the lamina cribrosa in human eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005 ; 46 : 1275-9.
- Varma R, Minckler DS. Anatomy and pathophysiology of the retina and optic nerve. In : Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. *The glaucomas*. St Louis : Mosby ; 1996. p. 139-75.
- Quigley HA, Dorman-Pease ME, Brown AE. Quantitative study of collagen and elastin of the optic nerve head and sclera in human and experimental monkey glaucoma. *Curr Eye Res* 1991 ; 10 : 877-88.
- Quigley HA, Brown A, Dorman-Pease ME. Alterations in elastin of the optic nerve head in human and experimental glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1991 ; 75 : 552-7.
- Hernandez MR, Andrzejewska WM, Neufeld AH. Changes in the extracellular matrix of the human optic nerve head in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1990 ; 109 : 180-8.
- Burgoyne CF, Morrison JC. The anatomy and pathophysiology of the optic nerve head in glaucoma. *J Glaucoma* 2001 ; 10 : S16-8.
- Bellezza AJ, Rintalan CJ, Thompson HW, Downs JC, Hart RT, Burgoyne CF. Deformation of the lamina cribrosa and anterior scleral canal wall in early experimental glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 : 623-37.

- Burgoyne CF, Downs JC, Bellezza AJ, Suh JK, Hart RT. The optic nerve head as a biomechanical structure : a new paradigm for understanding the role of IOP-related stress and strain in the pathophysiology of glaucomatous optic nerve head damage. *Prog Retin Eye Res* 2005 ; 24 : 39-73.
- Hayreh SS. Blood supply of the optic nerve head in health and disease. In : Lambrou GN, Greve EL, eds. *Ocular blood flow in glaucoma*. Amsterdam : Kugler & Ghedini ; 1989. p. 3-48.
- Hayreh SS. Neuropathie optique ischémique. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris)*. Ophthalmologie, 21-480-E40. 1991 ; 14 p.
- Hullo A. Anatomie de la sclérotique. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris)*. Ophthalmologie, 21-003-A-30. 2001 ; 16 p.

## Chapitre 2

# *Examen de la papille*

## Examen clinique de la tête du nerf optique

Acte médical par excellence, l'évaluation de la tête du nerf optique exige, outre des connaissances anatomiques simples, un temps d'examen suffisant, assorti d'un plan d'étude rigoureux et d'un archivage soigneux de la documentation obtenue. Nous détaillerons principalement l'examen clinique de la tête du nerf optique et donnerons quelques indications sur les techniques d'imagerie les plus couramment utilisées aujourd'hui.

### Méthodes

#### Ophtalmoscopie directe

Elle fournit une image non stéréoscopique, ce qui en limite l'intérêt, notamment pour la pathologie glaucomateuse. Cependant, sa facilité de mise en œuvre et la magnification de l'image qu'elle procure en font un outil encore très utile pour les neurologues formés à son usage.

#### Ophtalmoscopie indirecte

Peu utilisée en Europe pour l'examen de la rétine, son utilisation est très limitée pour l'évaluation de la tête du nerf optique car la magnification qu'elle procure est faible.

#### Biomicroscopie directe

Le verre de Goldmann, soit à trois miroirs, soit de gonioscopie, autorise une vue stéréoscopique de la tête du nerf optique par sa partie centrale. Cependant, l'aspect contact de la technique, outre la gêne visuelle occasionnée par le gel employé, impose une décontamination appropriée du dispositif médical après usage.

#### Biomicroscopie indirecte

C'est aujourd'hui la plus utilisée en pratique ophtalmologique courante. La vue stéréoscopique et la magnification permettent un examen en détail de la papille sans contact avec la surface oculaire. Avec la pratique, la dilatation pupillaire n'est pas forcément nécessaire. Les lentilles fournissent une image inversée de haut en bas et de droite à gauche ; leur coefficient de magnification est variable et doit être pris en compte pour l'estimation du diamètre vertical de la papille.

#### Pour en savoir plus

Digre KB, Corbett JF. Practical viewing of the optic disc. Amsterdam : Butterworth Heinemann, Elsevier ; 2003.

Jonas J. Biomorphométrie des nervus opticus. Stuttgart : Enke Verlag ; 1989.

Lachkar Y, Sellem E. La papille glaucomateuse en pratique. Montpellier : Chauvin Bausch & Lomb ; 2004.

Salmon JF, Karski JJ. Glaucoma, a colour manual of diagnosis and treatment. Édinburgh : Butterworth Heinemann, Elsevier ; 2004.

Varma R, Spaeth GL. The optic nerve in glaucoma. Philadelphie : Lippincott ; 1993.

#### Planche Méthodes d'examen clinique

2.1. Ophtalmoscope direct.

2.2. Ophtalmoscope indirect.

2.3. Verre à trois miroirs.

2.4. Verre à gonioscopie.

2.5. Les lentilles d'examen les plus utilisées.

2.6. Papille vue avec une lentille en biomicroscopie indirecte.





2-1



2-2



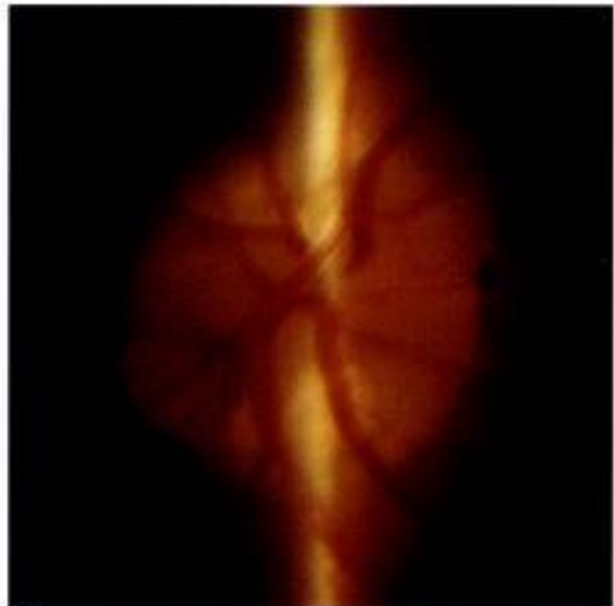
2-3



2-4



2-5



2-6

Planche Méthodes d'examen clinique

## Évaluation de la taille de la papille en pratique courante

L'examen de la papille se décline sur un plan qualitatif (évaluation de l'anneau rétinien, de l'excavation, etc.) et sur un plan quantitatif. Aujourd'hui, bien que des machines sophistiquées, coûteuses à l'achat et en temps d'utilisation, permettent d'apprécier la plupart de ces paramètres de façon semi-automatique, il est possible par un examen clinique soigneux d'obtenir une approximation suffisante de la taille du disque optique en pratique courante.

L'intérêt est double :

- d'une part, cette mesure permet de relativiser l'excavation par rapport à la taille de la papille et ainsi d'apprécier avec plus de justesse la surface de l'anneau neuro-rétinien ;
- d'autre part, elle permet d'identifier des papilles à risque : très simplement les grandes papilles sont plus à risque de glaucome et les petites papilles plus à risque de neuropathie optique ischémique antérieure aiguë.

### Outils

Il faut une lampe à fente munie d'un vernier (figure 2.7) et une lentille d'examen (figure 2.8) :

- la dilatation n'est pas forcément nécessaire ;
- le coefficient de magnification varie pour chaque lentille d'examen en fonction de sa puissance, du matériau utilisé et du fabricant (tableau 2.1).

### Méthode

La fente de la lampe est placée à pleine ouverture (8 mm) soit sur la papille elle-même, soit légèrement en nasal (figure 2.9). On ajuste alors la projection de la fente à la hauteur de la papille en manipulant la molette du vernier (figure 2.10). L'on prendra bien garde de ne considérer que le canal scléral délimitant le disque optique à l'exclusion de zones d'atrophie péripapillaire supérieure et ou inférieure, ce qui fausserait la mesure (figure 2.11). Les divisions vont de 0,1 en 0,1 mm et il est possible de lire à 0,05 mm près.

### Résultats

Il existe deux possibilités pour évaluer la taille du disque optique :

- lire le chiffre affiché sur le vernier (DP), repéré et multiplié par le coefficient de la lentille utilisée (disque = DP × coefficient correcteur de la lentille) (tableau 2.1) ;
- utiliser la table de conversion (tableau 2.2), ce qui évite de refaire des calculs à chaque mesure. Il suffit de repérer sur la première ligne verticale la valeur mesurée et de lire la valeur corrigée dans la colonne correspondant à la lentille.

Il est possible également de reporter dans le dossier le chiffre directement lu sur le vernier ; les chiffres sont alors valables pour un seul type de lentille et un seul examinateur.

### Dimensions de la papille

Avant Jonas, il était courant d'affirmer que le diamètre de la papille était de 1,5 mm. Encore aujourd'hui, de nombreux spécialistes de la rétine et des tumeurs intraoculaires utilisent cette valeur pour mesurer l'étendue de lésions ou apprécier le diamètre des vaisseaux.

### Planche Mesure de la hauteur de la papille

- 2.7.** Vernier sur la lampe à fente.
- 2.8.** Examen à la lampe à fente en biomicroscopie indirecte.
- 2.9.** Papille optique telle qu'elle peut être vue à la lampe à fente.
- 2.10.** La fente lumineuse est placée sur la papille ou en nasal pour l'évaluation du diamètre vertical.
- 2.11.** Erreur de mesure, l'atrophie papillaire ne doit pas être confondue avec le canal scléral.
- 2.12.** Mesure de l'excavation par la même méthode.

### Pour en savoir plus

- Burk ROW, Rohrschneider K, Noack H, Völcker HE. Are large optic nerve heads susceptible to glaucomatous damage at normal intraocular pressure ? Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1992 ; 230 : 552-60.
- Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GOH. Correlation of the optic disc size to glaucoma susceptibility. Ophthalmology 1991 ; 98 : 675-80.
- Jonas JB, Schmidt AM, Muller-Bergh JA, Schlotzer-Schrehardt UM, Naumann GOH. Human optic nerve fiber count and optic disc size. Invest Ophthalmol Vis Sci 1992 ; 33 : 2012-8.
- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. Surv Ophthalmol 1999 ; 43 : 293-320.
- Panda-Jonas S, Jonas JB, Jakobczyk M, Schneider U. Retinal photoreceptors count, retinal surface area, and optic disc size in normal human eyes. Ophthalmology 1994 ; 101 : 519-23.



2-7

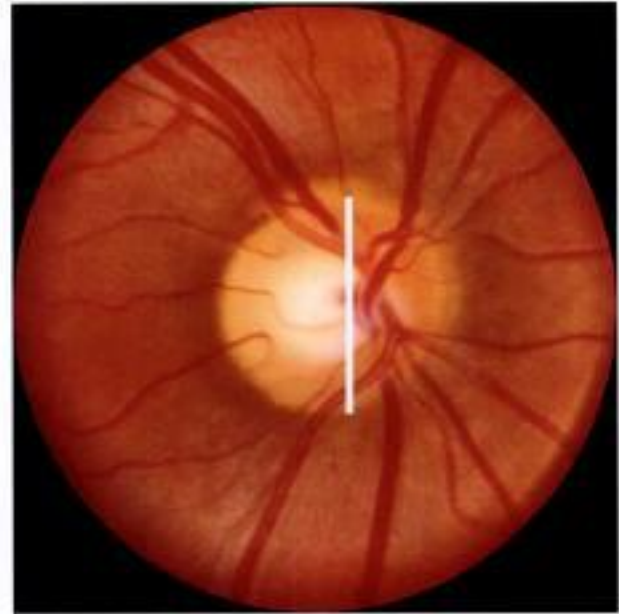


2-8

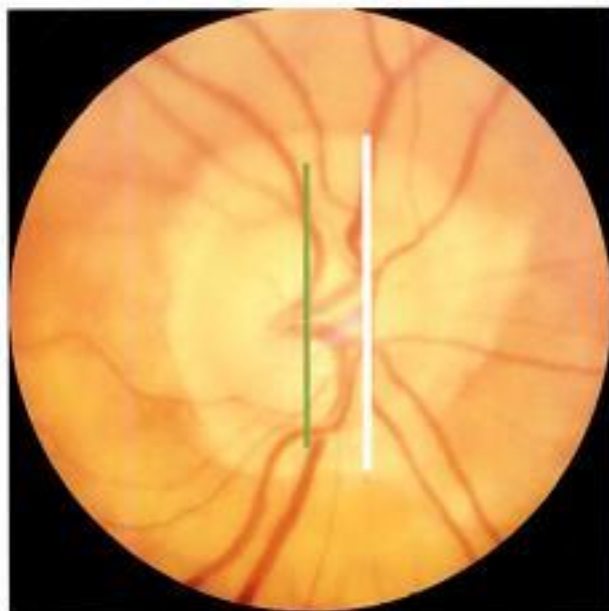
**Planche Mesure de la hauteur de la papille**



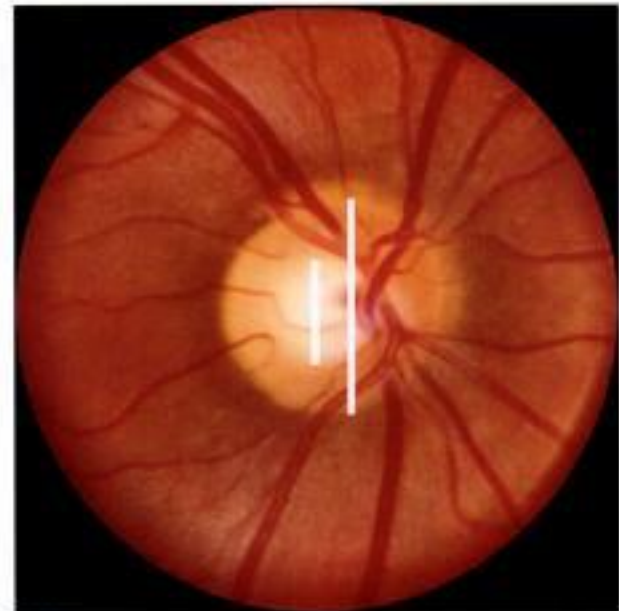
2-9



2-10



2-11



2-12

**Tableau 2.1.**

Facteurs de multiplication publiés pour différentes lentilles d'examen

	V3M	V4M	60D	60D	90D	90D	78D	Superfield
Type	Goldmann	Zeiss	Volk	Nikon	Volk	Nikon	Volk	Volk
Facteur	1,27	0,985	1	1,03	1,39	1,63	1,16	1,50
Auteur	Jonas	Spencer	Jonas	Lim	Ruben	Lim	Spencer	Jonas
Année	1995	1994	1995	1996	1994	1996	1995	1995
Référence	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[4]	[6]	[3]

NB : il existe quelques différences suivant les auteurs. Par exemple, pour la lentille Volk 60D, Lim propose un facteur de 0,88 et le fabricant de 0,92. Pour les lentilles Volk 78D et 90D, Lim propose 1,11 et 1,33 respectivement, ce sont celles qui figurent dans la table de conversion.

**Tableau 2.2.**

Table de conversion pour les principales lentilles utilisées en ophtalmologie

Mesure LAF	V3M	Volk 60D	Volk 78D	Volk 90D	Super Field
1,00	1,27	1,00	1,11	1,33	1,50
1,05	1,33	1,05	1,17	1,40	1,58
1,10	1,40	1,10	1,22	1,46	1,65
1,15	1,46	1,15	1,28	1,53	1,73
1,20	1,52	1,20	1,33	1,60	1,80
1,25	1,59	1,25	1,39	1,66	1,88
1,30	1,65	1,30	1,44	1,73	1,95
1,35	1,71	1,35	1,50	1,80	2,03
1,40	1,78	1,40	1,55	1,86	2,10
1,45	1,84	1,45	1,61	1,93	2,18
1,50	1,91	1,50	1,67	2,00	2,25
1,55	1,97	1,55	1,72	2,06	2,33
1,60	2,03	1,60	1,78	2,13	2,40
1,65	2,10	1,65	1,83	2,19	2,48
1,70	2,16	1,70	1,89	2,26	2,55
1,75	2,22	1,75	1,94	2,33	2,63
1,80	2,29	1,80	2,00	2,39	2,70
1,85	2,35	1,85	2,05	2,46	2,78
1,90	2,41	1,90	2,11	2,53	2,85
1,95	2,48	1,95	2,16	2,59	2,93
2,00	2,54	2,00	2,22	2,66	3,00
2,05	2,60	2,05	2,28	2,73	3,08
2,10	2,67	2,10	2,33	2,79	3,15
2,15	2,73	2,15	2,39	2,86	3,23
2,20	2,79	2,20	2,44	2,93	3,30
2,25	2,86	2,25	2,50	2,99	3,38
2,30	2,92	2,30	2,55	3,06	3,45
2,35	2,98	2,35	2,61	3,13	3,53
2,40	3,05	2,40	2,66	3,19	3,60
2,45	3,11	2,45	2,72	3,26	3,68
2,50	3,18	2,50	2,78	3,33	3,75
2,55	3,24	2,55	2,83	3,39	3,83
2,60	3,30	2,60	2,89	3,46	3,90
2,65	3,37	2,65	2,94	3,52	3,98
2,70	3,43	2,70	3,00	3,59	4,05
2,75	3,49	2,75	3,05	3,66	4,13
2,80	3,56	2,80	3,11	3,72	4,20

En fait, d'après l'étude de Jonas à partir de 457 yeux de 361 sujets normaux, le diamètre vertical moyen est de  $1,92 \pm 0,29$  mm et le diamètre horizontal moyen est de  $1,76 \pm 0,31$  mm [7]. Une étude personnelle nous avait permis de retrouver des chiffres similaires sur 400 yeux :  $1,85 \pm 0,22$  mm pour le diamètre vertical et  $1,72 \pm 0,22$  mm pour le diamètre horizontal [8].

En pratique, on peut très bien utiliser seulement le diamètre vertical qui est le plus facile à mesurer et dont dépend étroitement la surface du disque comme indiqué dans la formule suivante [9] :

$$S = \pi/4 * \text{diamètre vertical} * \text{diamètre horizontal}$$

Une papille avec un diamètre vertical de 1,6 mm ou moins sera considérée comme petite. Entre 1,6 et 2,1 mm, la taille de la papille est normale. Au-delà de 2,1 mm, la papille est grande.

### Rapport cup/disc

En utilisant la lampe à fente comme décrit dans le paragraphe précédent, il est possible de relever successivement les chiffres affichés sur le vernier lorsque la projection de la fente correspond à la papille (DP), puis à l'excavation (Exc). Le C/D se déduit facilement :

$$C/D = \text{Exc}/DP$$

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'utiliser un coefficient correcteur des lentilles, puisque dans cette fraction, ce coefficient est présent dans le numérateur et le dénominateur.

( $C/D = \text{Exc} \times \text{coeff lentille}/DP \times \text{coeff lentille}$ ) et C/D se simplifie donc en  $C/D = \text{Exc}/DP$ .

Cette méthode permet une évaluation un peu plus précise du rapport C/D que celle basée sur une estimation globale de la papille.

### Mises en garde

- La mesure du rapport C/D n'est pas une science exacte de même que l'estimation de la taille de la papille. Comme pour la tension oculaire, il faut donc se garder de chiffres magiques avec vérité en-deçà et erreur au-delà. Ce n'est qu'une aide simple à mettre en œuvre pour l'interprétation de l'examen de la papille.
- Les amétropies fortes induisent des erreurs supplémentaires dans ces mesures et Jonas lui-même recommande la tranche comprise entre -8 et +8 dioptries.
- Ces facteurs de conversion ne sont plus valables chez l'aphaque et le pseudophaque, c'est donc dire l'importance de garder précieusement dans le dossier cette hauteur papillaire avant toute chirurgie du cristallin.
- Ne pas confondre le facteur de magnification donné par le fabricant et le facteur de multiplication utilisé dans cette méthode qui en est l'inverse au sens mathématique du terme. Exemple pour la lentille Volk 78D : coeff magnification = 0,86, et coeff de multiplication =  $1/0,86 = 1,16$ .

### Conseils

- La lentille de 60 dioptries est la plus adaptée car elle grandit l'image et la valeur lue ne diffère de la valeur calculée que de 10 %.
- La lentille Superfield® diminue la taille de l'image et n'est donc pas recommandée dans cet ouvrage.

### Références

- 1 Jonas JB, Papastathopoulos KI. Ophthalmoscopic measurement of the optic disc. *Ophthalmology* 1995 ; 102 : 1102-6.
- 2 Spencer AF, Vernon SA. Optic disc measurement with the Zeiss four mirror contact lens. *Br J Ophthalmol* 1994 ; 78 : 775-80.
- 3 Papastathopoulos KI, Jonas JB. Comparison of different devices for the ophthalmoscopic measurement of the optic disc size. *Invest Ophthalmol Vis Sci (Suppl)* 1995 ; 5969 : 4468.
- 4 Lim CS, O'Brien C, Bolton NM. A simple clinical method to measure the optic disc size in glaucoma. *J Glaucoma* 1996 ; 5 : 241-5.
- 5 Ruben S. Estimation of optic disc size using indirect biomicroscopy. *Br J Ophthalmol* 1994 ; 78 : 363-4.
- 6 Spencer AF, Vernon SA. Optic disc measurement : a comparison of indirect ophthalmoscopic methods. *Br J Ophthalmol* 1995 ; 79 : 910-5.
- 7 Jonas JB, Gusek GC, Naumann GOH. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration, and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988 ; 29 : 1151-8.
- 8 Bron A, Chirpaz L, Legrand L, Garcher C. Optic disc morphometry in normal eyes. Poster. European Glaucoma Society, Amsterdam, 20-23 mai 1992.
- 9 Jonas JB, Montgomery DML. Determination of the neuroretinal rim area using the horizontal and vertical disc and cup diameters. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1995 ; 233 : 690-3.

## Documentation et archivage

Conserver un dessin ou une photographie de la papille lors de l'examen initial est particulièrement important, surtout pour la prise en charge des glaucomes et des hypertopies oculaires. Dans une étude récente, la moitié des dossiers de patients glaucomateux ne possédaient ni dessin ni photographies [1].

### Dessins

Dressés à la main ou sur un logiciel de consultation, ils sont bien entendu moins précis qu'une photo, mais ils permettent d'établir des comparaisons dans le temps. Si l'anneau neurorétinien et le rapport cup/disc demandent un peu d'entraînement, en revanche le tracé d'une hémorragie ou d'une atrophie péripapillaire est relativement simple [2].

Une petite grille de reproduction à plusieurs cases peut faciliter la tâche comme l'utilise depuis plus de 20 ans le docteur Étienne Esmenjaud. Il est même possible d'établir un indice d'atteinte du nerf optique à partir de dessins [3].

Une tablette graphique reliée à l'ordinateur permet une meilleure précision et un calcul des surfaces du disque optique et de l'anneau neurorétinien [4].

### Références

- 1 Fremont AM, Lee PP, Mangione CM, Kapur K, Adams JL, Wickstrom SL, Escarce JJ. Patterns of care for open-angle glaucoma in managed care. *Arch Ophthalmol* 2003 ; 121 : 777-83.
- 2 Katz LJ. Optic disc drawings. In : Varma R, Spaeth GL, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 147-58.
- 3 Bayer A, Harasymowycz P, Henderer JD, Steinmann WG, Spaeth GL. Validity of a new disk grading scale for estimating glaucomatous damage : correlation with visual field damage. *Am J Ophthalmol* 2002 ; 133 : 758-63.
- 4 Lachkar Y, Sellem E. *La papille glaucomateuse en pratique*. Montpellier : Chauvin Bausch & Lomb ; 2004. p. 80.

### Planche Dessins

- 2.13. Grille vierge.
- 2.14. Grille et suivi de 11 ans.
- 2.15. Grille et suivi de 5 ans.
- 2.16. *Glaucoma Graphic*, un logiciel de dessin de la papille optique développé par le Dr Eric Sellem de Lyon et les laboratoires Alcon en 2005.

**NOM :** .....  
**PRENOM :** .....  
**Date de naissance :** .....

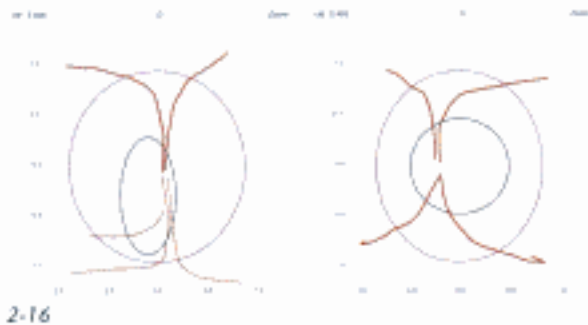
**NOM :** S.  
**PRENOM :** Paule Marie  
**Date de naissance :** 1933  
*Grandes pupilles*

Date	Remarques	DROIT	GAUCHE	Remarques
2-73				

Date	Remarques	DROIT	GAUCHE	Remarques
11-89				<i>Aspect myotico OC + pupilles</i>
12-92				
4-94				
10-95				
5-97				
1-2000				
7-2000				<i>Hémorragie inférieure</i>
2-14				

**NOM :** .....  
**PRENOM :** .....  
**Date de naissance :** .....

Date	Remarques	DROIT	GAUCHE	Remarques
9-94				<i>Asymétrie</i>
1-97	<i>avec lésion lat.</i>			
98				
12-99				
2-15				



## Photographies des papilles

Pratiquée depuis de nombreuses années (les premiers clichés datent du début du XX<sup>e</sup> siècle), la photographie des papilles a été rendue possible en pratique grâce à la diffusion des rétinographes utilisés pour les angiographies à la fluorescéine dans les années 1970.

Beaucoup plus précise que des dessins et a fortiori de simples notes, elles sont indispensables comme élément de référence dans le dossier d'un patient présentant une pathologie du nerf optique et tout particulièrement pour le suivi des rares tumeurs du nerf optique et chez les hypertones oculaires et les glaucomateux.

### Outils

Tous les rétinographes sont adaptés aux photographies de la papille et des fibres optiques.

- Des machines argentiques déjà anciennes peuvent encore rendre de bons et loyaux services. Cependant, le temps de développement des films puis leur classement demandent du temps. En revanche, la définition des diapositives est excellente et leur conservation dans le temps n'est pas problématique.
- Les instruments numériques permettent un gain de temps considérable. Cependant, l'examen stéréoscopique est plus délicat, la définition un peu moins bonne que les diapositives et la tenue à long terme du support informatique demeure encore mal connue.
- Les rétinographes non mydriatiques ont connu un grand essor très récemment. Leur utilisation simplifiée est possible par une infirmière ou une orthoptiste, et la qualité obtenue est tout à fait satisfaisante en clinique courante. Gageons qu'ils seront un grand progrès dans la documentation et le suivi du nerf optique de par leur disponibilité dans de nombreux cabinets et leur rapport qualité-prix.

### Méthode

#### Papille

- La réalisation des clichés de la tête du nerf optique doit être faite sur une pupille dilatée, afin d'obtenir la meilleure prise de vue. Cependant, les rétinographes non mydriatiques s'affranchissent de cette contrainte avec succès.
- Les angles de prises de vues sont idéalement réduits pour la papille seule (de 15 à 35°). Plusieurs clichés sont réalisés, en pratique nous en prenons quatre de chaque côté. Les clichés sont souvent décalés spontanément par les mouvements du patient. Un séparateur d'Allen peut être utilisé pour fournir le même angle entre deux prises de vue. Enfin, le rétinographe Nidek assure la prise de vue simultanée en stéréoscopie.
- L'idéal est de pouvoir disposer de clichés couleurs. Cependant, des clichés noir et blanc obtenus au décours d'une angiographie sont déjà contributifs.
- Les films : si l'on a un angiographe argentique, nous conseillons le film Velvia 50 asa qui assure un rendu excellent. Les Kodak Elite Chrome 100 asa sont également performants. En angiographie numérisée, la sensibilité est pré-établie, équivalente à 100 asa environ.
- Le flash : le réglage de sa puissance dépend de chaque appareil et de l'âge de la lampe du générateur de flash.
- Dans tous les cas, un point de fixation pour l'œil adelphe est indispensable pour centrer les clichés sur la papille.

#### Pour en savoir plus

Hitchings RA, Varma R, Poinsosawmy. Optic disc photographs. In : Varma R, Spaeth GL, eds. The optic nerve in glaucoma. Philadelphia : Lippincott ; 1993. p. 159-68.

## Planche Rétinographes

- 2.17.** Rétinographe argentique permettant des prises de vue à 15°.
- 2.18.** Rétinographe argentique permettant des prises de vue à 30 et 60°.
- 2.19.** Rétinographe non mydriatique numérique.
- 2.20.** Angiographe numérique.
- 2.21.** Rétinographe portable utile en ophtalmopédiatrie.

## Planche Prises de vue statiques

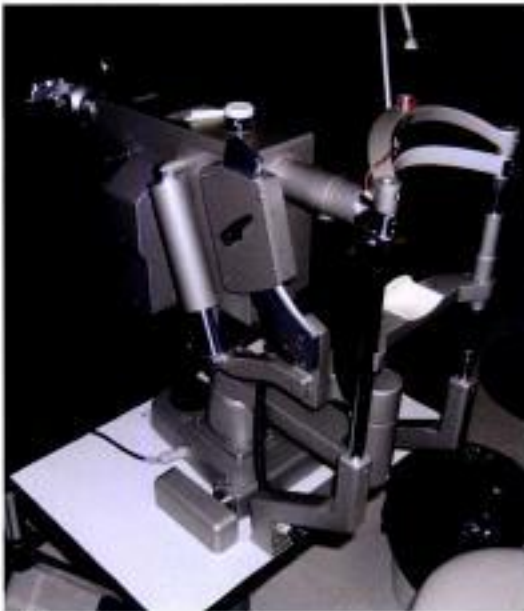
Tous les clichés de cette planche sont argentiques et pris avec des rétinographes conventionnels.

- 2.22.** Papille en noir et blanc.
- 2.23.** Papille en couleur.
- 2.24.** Papille vue sous un angle de 50°.
- 2.25.** Papille vue sous un angle de 30°.
- 2.26.** Papille vue sous un angle de 60°.
- 2.27.** Papille vue sous un angle de 15°.

## Planche Prises de vue dynamiques

- 2.28.** Angiographie fluorescéinique, temps précoce (la ligne de partage des eaux est bien visible en temporal de la papille).
- 2.29.** Angiographie fluorescéinique, temps tardif.
- 2.30.** Scanning laser ophtalmoscope sans injection (laser bleu).
- 42.31.** Scanning laser ophtalmoscope avec injection (temps moyen).





2-17



2-18



2-19



2-20



2-21

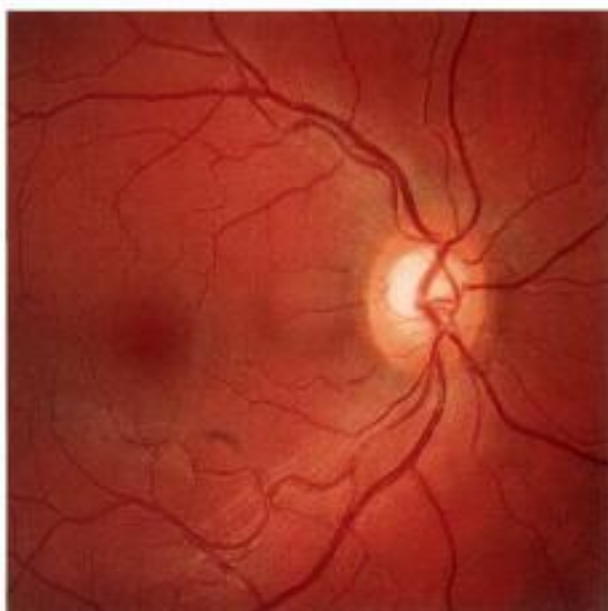
Planche Prises de vue statiques



2-22



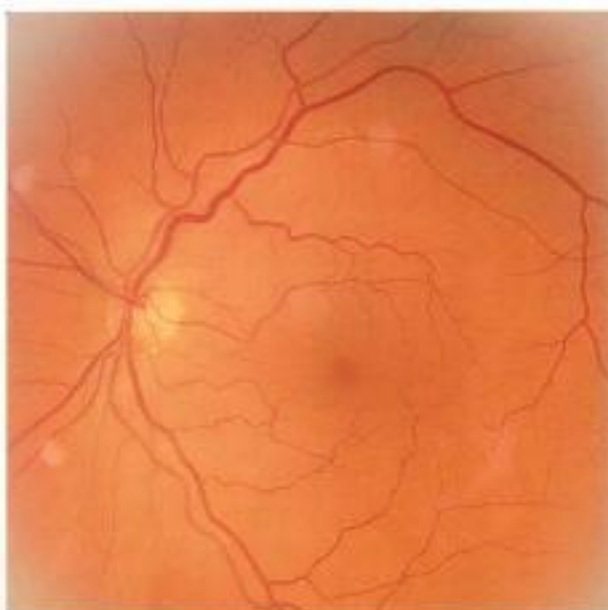
2-23



2-24



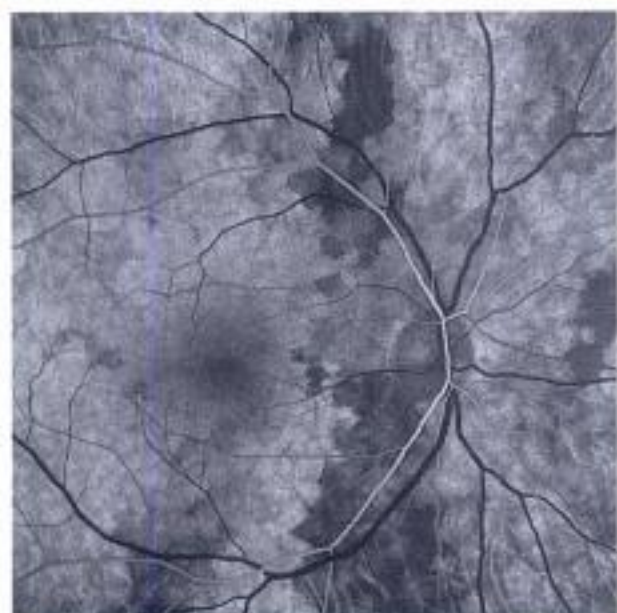
2-25



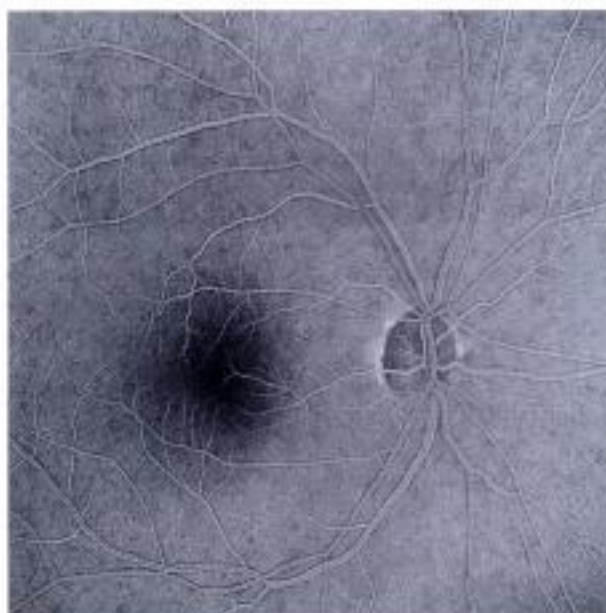
2-26



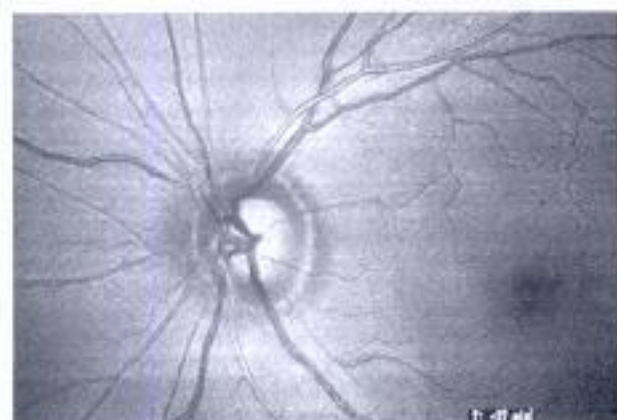
2-27



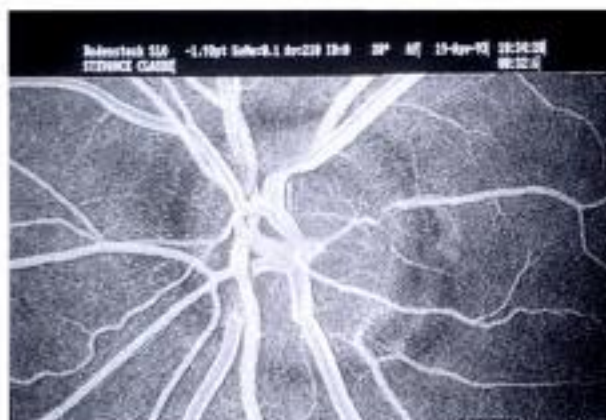
2-28



2-29



2-30



2-31

Planche Prises de vue dynamiques

### Visualisation

Idéalement, les clichés doivent être lus en stéréoscopie afin de percevoir le maximum de détail. Différentes options sont disponibles, le stéréographe où l'on peut placer deux diapositives, le système qui permet de lire plus facilement plusieurs couples de diapositives et un dispositif plus difficile à utiliser qui permet de lire deux clichés sur un écran informatique.

Néanmoins, un cliché unique affiché sur un écran d'ordinateur ou sur une sortie d'imprimante couleur est déjà fort utile, bien que l'apport de la stéréoscopie soit perdu.

### Planche Apport du rétinographe non mydriatique (1)

*Tous les clichés ont été pris avec le rétinographe non mydriatique. Les figures 2.34 à 2.37 proviennent de porteurs de lentilles de contact avec leur lentille en place.*

- 2.32.** Sujet féminin sain 25 ans.
- 2.33.** Sujet masculin sain 25 ans.
- 2.34.** Sujet masculin sain 30 ans.
- 2.35.** Sujet masculin sain 28 ans.
- 2.36.** Sujet masculin sain 27 ans.
- 2.37.** Sujet féminin sain 27 ans.

### Planche Apport du rétinographe non mydriatique (2)

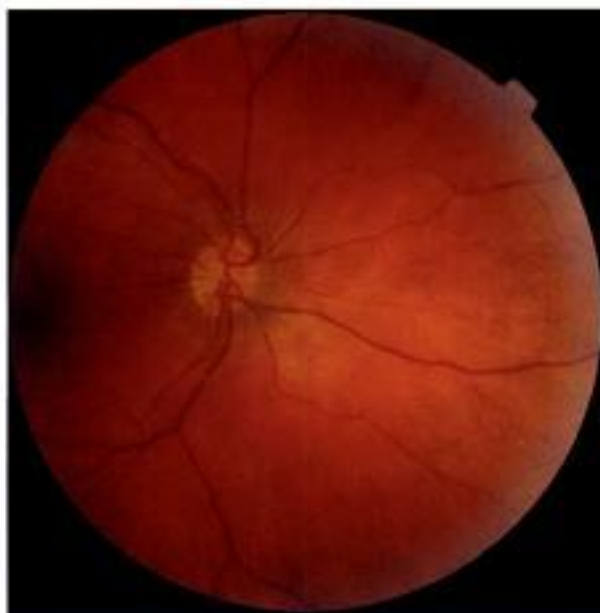
- 2.38.** Sujet féminin sain 50 ans.
- 2.39.** Papille agrandie.
- 2.40.** Sujet masculin sain 30 ans mélanoderme.
- 2.41.** Papille agrandie.
- 2.42.** Sujet masculin sain 50 ans.
- 2.43.** Papille agrandie.

### Planche Stéréoscopie

- 2.44.** Évaluation stéréoscopique de la papille à la lampe à fente.
- 2.45.** Le séparateur de Allen permet d'obtenir un angle fixe lors des clichés de la papille.
- 2.46.** Stéréoscope portatif.
- 2.47.** Stéréoscope à poser sur une tablette lumineuse.
- 2.48.** Cliché stéréoscopique simultané obtenu avec la caméra Nidek (avec la courtoisie du docteur Yves Lachkar, institut du glaucome, hôpital Saint-Joseph, Paris).
- 2.49.** Cliché stéréoscopique simultané obtenu avec la caméra Nidek (avec la courtoisie du docteur Yves Lachkar, institut du glaucome, hôpital Saint-Joseph, Paris).



2-32



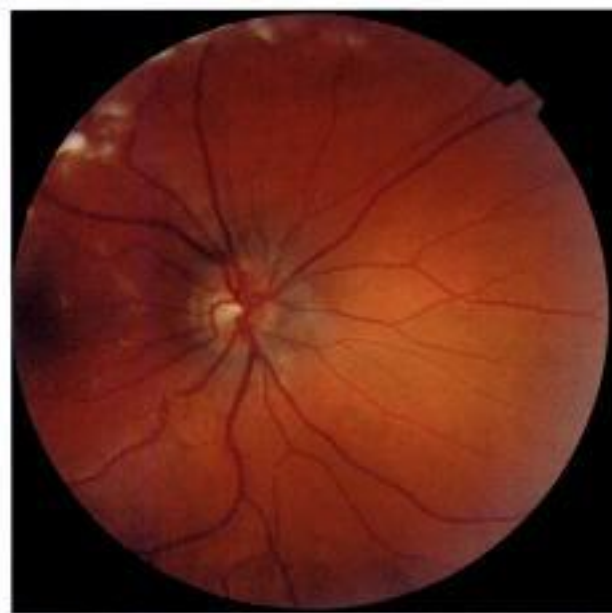
2-33



2-34



2-35



2-36



2-37

**Planche Apport du rétinographe non mydriatique (1)**

Planche Apport du rétinographe non mydriatique (2)



2-38



2-39



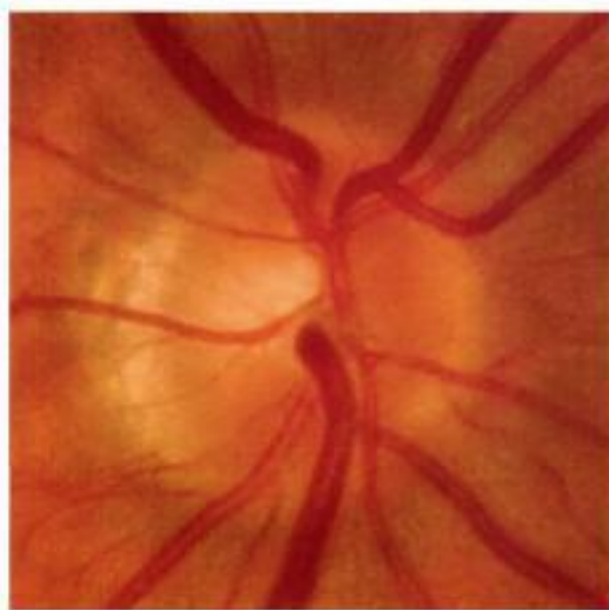
2-40



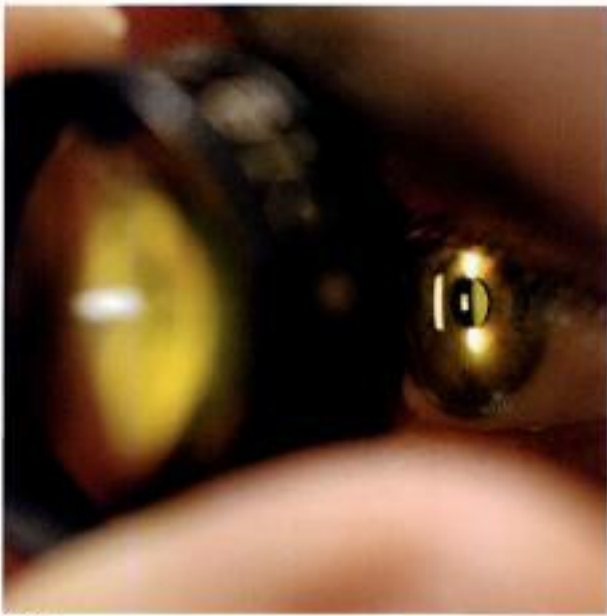
2-41



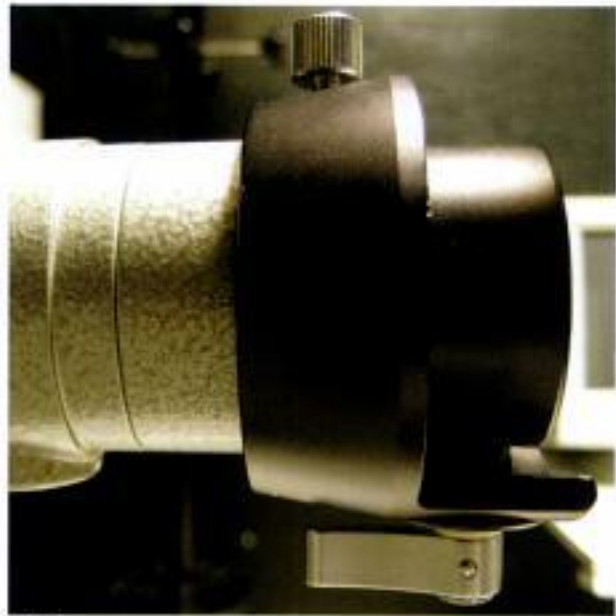
2-42



2-43

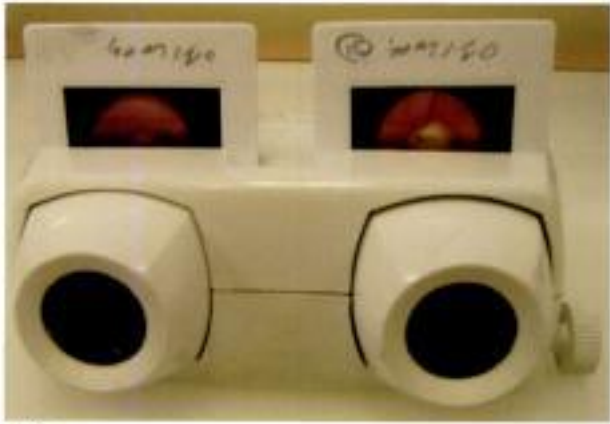


2-44

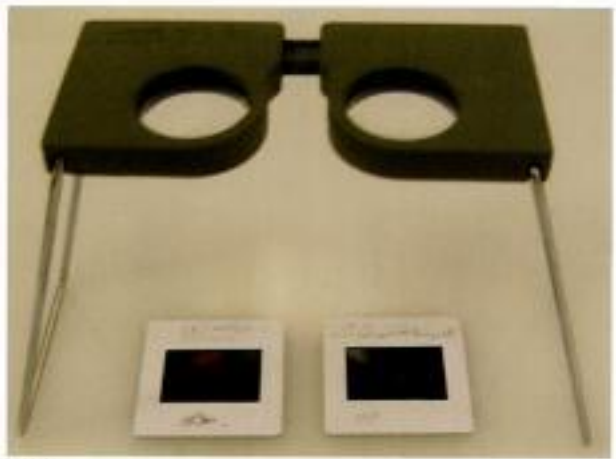


2-45

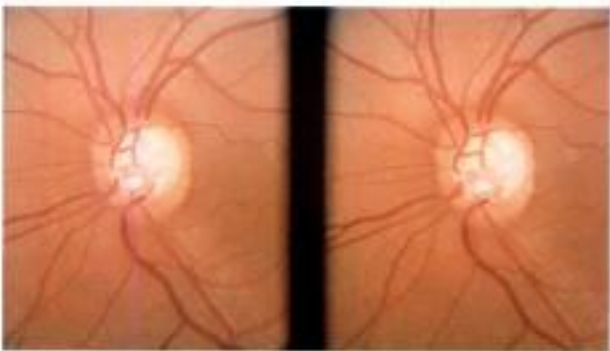
Planche Stéréoscopie



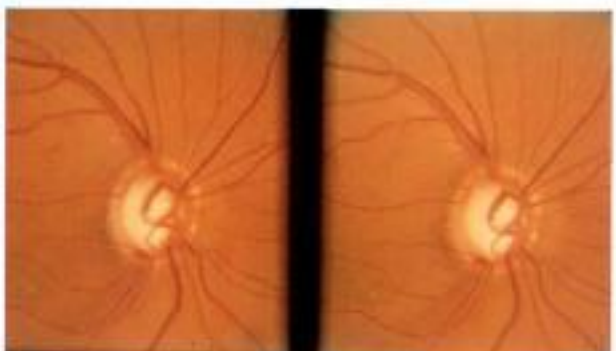
2-46



2-47



2-48



2-49

### **Difficultés les plus fréquentes**

- La mise au point est un élément crucial, elle dépend de l'opérateur (accommodation) ou du patient par un trouble des milieux (cataracte par exemple) ou un ptosis ou des synéchies iridocristalliniennes.
- Les implants cristalliniens donnent souvent des arcs lumineux non désirés, mais qui ne nuisent pas forcément à l'interprétation des clichés.
- Les papilles des monoptalmes sont difficiles à iconographier car ils ne peuvent suivre un point de fixation.
- Les émulsions de film, de même que les conditions de prise de vue (puissance du flash notamment) et de développement, sont variables et rendent difficiles les comparaisons basées sur la couleur et particulièrement sur la pâleur.
- Pour les photographies des fibres, il ne faut pas se décourager car l'apprentissage de la méthode et de la lecture est long. Les angiographes numériques sont un bon moyen d'initiation car ils permettent de retenir seulement les bonnes images et de les retravailler avec un logiciel d'image pour percevoir les fibres plus facilement.

### **Planche Problèmes techniques courants (1)**

- 2.50.** *Mauvais centrage chez un monoptalme.*
- 2.51.** *Cliché flou par défaut de mise au point.*
- 2.52.** *Arc lumineux dû à une lentille intraoculaire.*
- 2.53.** *Arc lumineux dû à une lentille intraoculaire.*
- 2.54.** *Cliché sur cataracte, la définition est peu précise.*
- 2.55.** *Albinisme, les contours de la papille sont difficiles à préciser.*

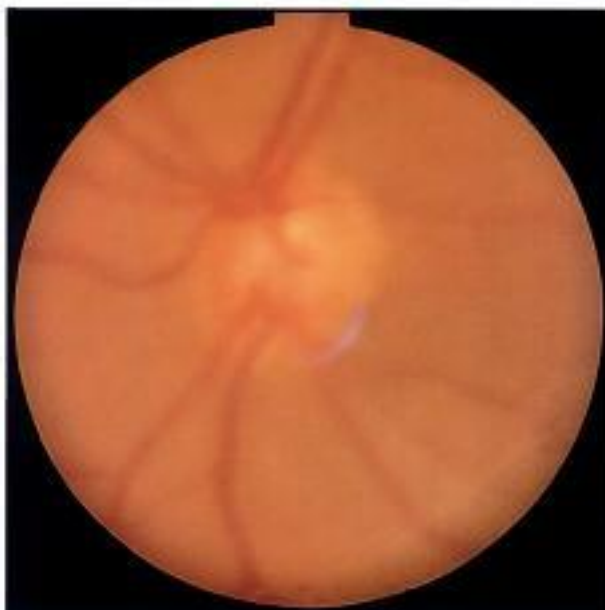
### **Planche Problèmes techniques courants (2)**

- 2.56.** *Œil droit, 1997.*
- 2.57.** *Œil gauche, 1997.*
- 2.58.** *Œil droit, 2004 (même appareil, même technique).*
- 2.59.** *Œil gauche, 2004 (même appareil, même technique).*
- 2.60.** *Cliché surexposé.*
- 2.61.** *Cliché sous-exposé.*

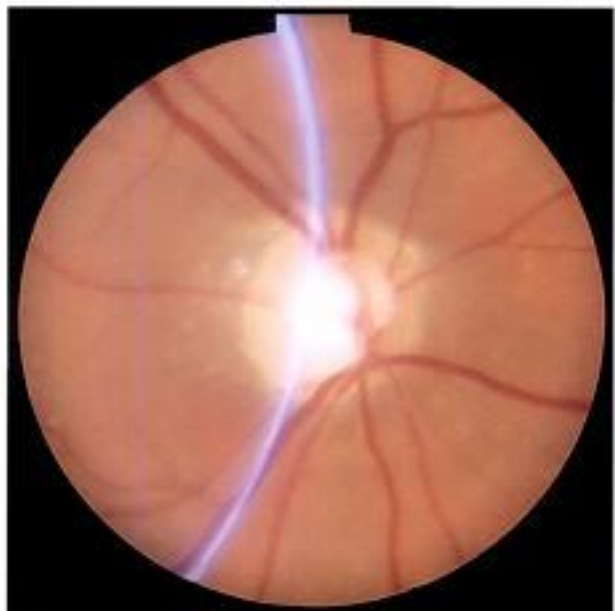




2-50



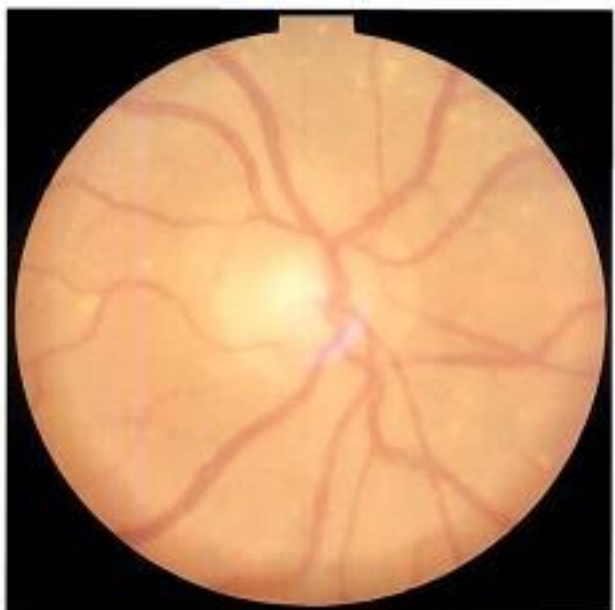
2-51



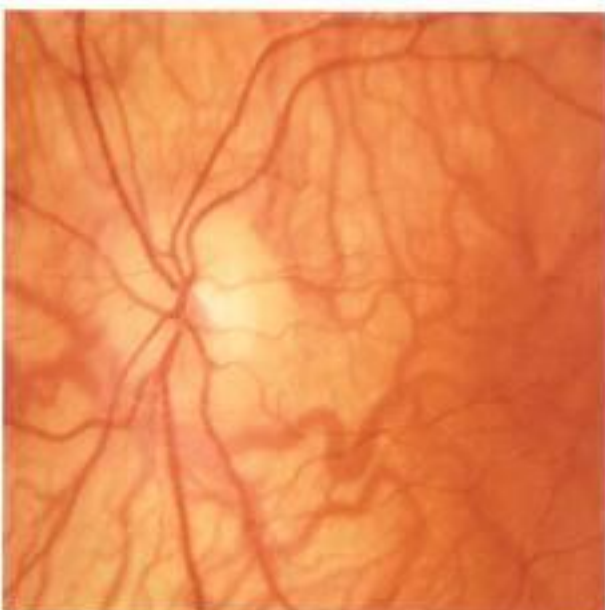
2-52



2-53



2-54



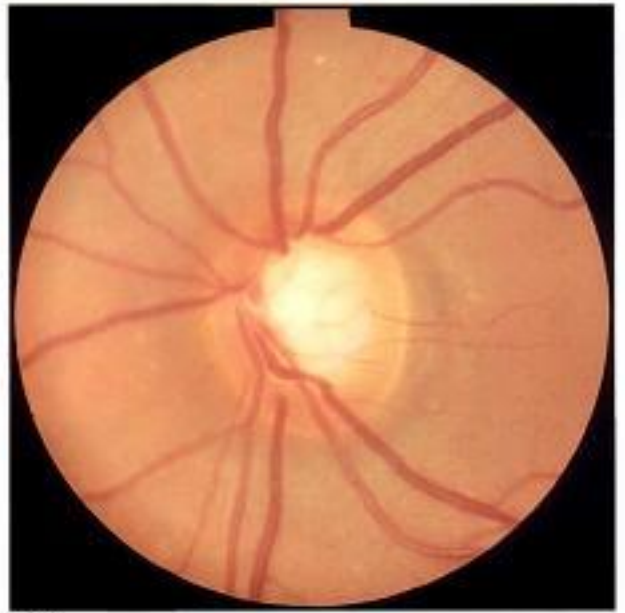
2-55

Planche Problèmes techniques courants (1)

Planche Problèmes techniques courants (2)



2-56



2-57



2-58



2-59



2-60



2-67

## Photographies des fibres optiques

Les fibres optiques, qui sont en fait les axones des cellules ganglionnaires groupés en faisceaux, possèdent des microtubules qui vont diffracter la lumière. Plus les fibres sont nombreuses, plus cette diffraction est importante et plus l'aspect peigné et blanc est visible. Sur le plan anatomique, les fibres sont plus nombreuses en temporal supérieur et inférieur, les fibres nasales et interpapillomaculaires radiaires sont moins visibles car moins nombreuses.

L'évaluation des fibres optiques est un examen clé pour apprécier les dommages de la structure lors des glaucomes et de leur évolution. Contrairement à la papille, les fibres optiques ne peuvent pas être directement observées, ce qui explique peut-être pourquoi leurs photographies sont rarement réalisées en pratique.

### Outils

Une approximation de la texture des fibres peut être obtenue avec la lumière verte de la lampe à fente et une lentille d'examen, mais cette approche demeure rudimentaire. Sur des photographies couleur de la papille, il est relativement aisé avec l'habitude de déceler des déficits fasciculaires des fibres. Néanmoins, les meilleurs résultats sont obtenus avec les photographies des fibres optiques et nous développons cette technique maintenant.

Les rétinographes sont les mêmes que pour les photographies de la papille ; en revanche, l'usage des filtres est spécifique à cette technique. Les filtres sont un élément déterminant (annexe 1). Les clichés sont réalisés avec des filtres interférentiels de différentes longueurs d'onde (bleu et vert). Plus la longueur d'onde de la source lumineuse augmente, plus elle pénètre dans les couches rétinienne.

Deux longueurs d'ondes sont classiquement retenues :

- bleue : 440-470 nm ;
- verte : 530 nm.

Ces filtres interférentiels sont onéreux et difficiles à se procurer. Les filtres Kodak Wratten sont beaucoup moins chers (20 euros environ) et facilement trouvables dans les magasins de photo. Le filtre 44 est approprié.

## Annexe 1 Caractéristiques techniques des filtres interférentiels utilisés pour la photographie rétinienne

### Planche Photographies des fibres optiques et filtres

- 2.62.** Cliché couleur.
- 2.63.** Cliché avec un filtre de 440 nanomètres.
- 2.64.** Cliché avec un filtre de 485 nanomètres.
- 2.65.** Cliché avec un filtre de 550 nanomètres.
- 2.66.** Différents filtres utilisés.

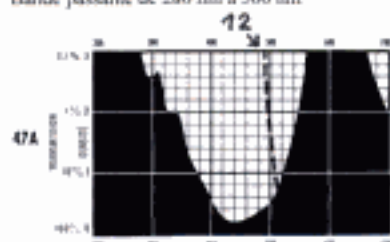
### Planche Documentation des fibres optiques

- 2.67.** La lumière verte de la lampe à fente permet un examen sommaire des fibres optiques.
- 2.68.** Cliché couleur permettant d'identifier une perte en fibre (ici de 4 à 6 heures).
- 2.69.** Cliché argentique des fibres optiques chez un sujet sain.
- 2.70.** Cliché numérique des fibres optiques chez un sujet sain.

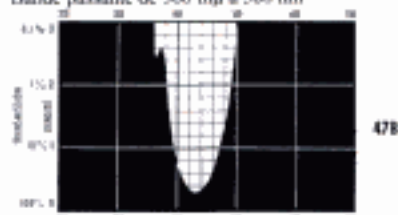
Annexe 1 Caractéristiques techniques des filtres interférentiels utilisés pour la photographie rétinienne

**Les filtres bleus :**

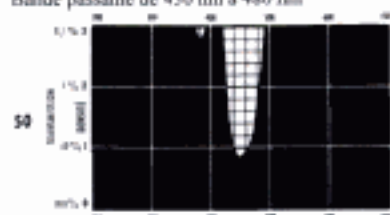
*Utilisation du filtre bleu Kodak n° 47A*  
 Utilisé pour l'angiographie fluoresceinique  
 Longueur d'onde dominante 477,5 nm  
 Bande passante de 280 nm à 560 nm



*Utilisation du filtre bleu Kodak n° 47B*  
 Longueur d'onde dominante 452,7 nm  
 Bande passante de 360 nm à 500 nm

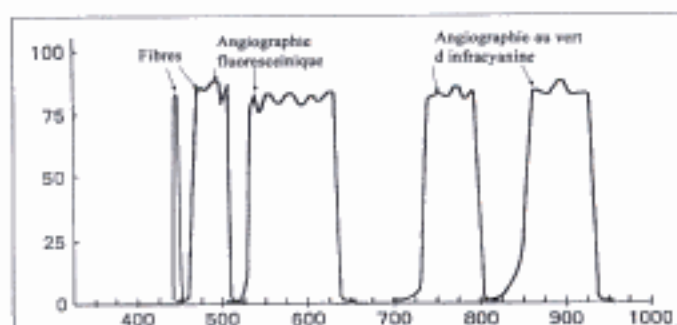
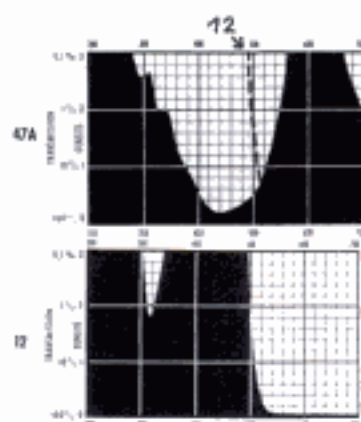
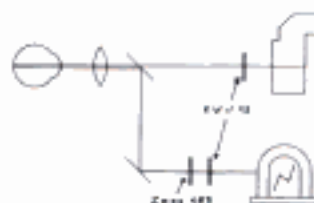


*Utilisation du filtre bleu Kodak n° 50*  
 Longueur d'onde dominante 457,7 nm  
 Bande passante de 430 nm à 480 nm

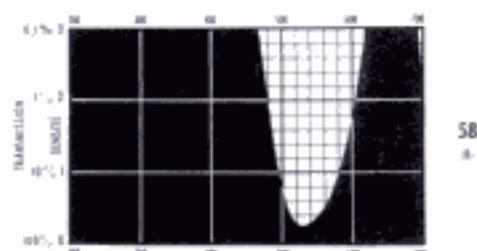


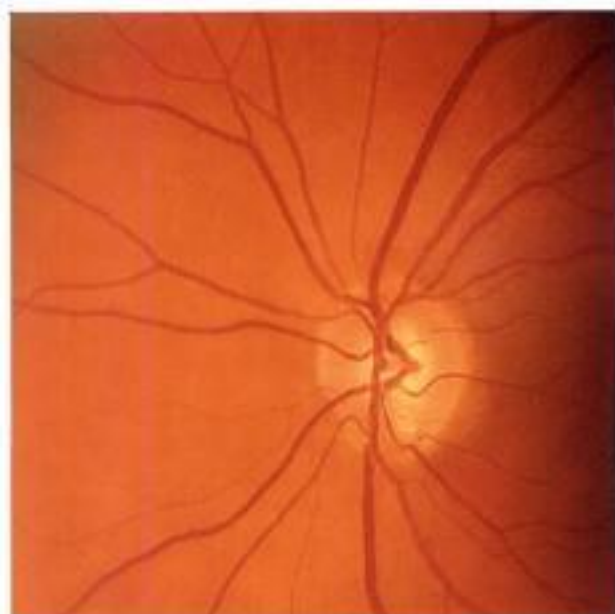
**Filtres utilisés pour les clichés en autofluorescence :**

L'autofluorescence des drusens de la papille apparaît lors d'un montage combinant les filtres Kodak n° 47A et n° 12 (le filtre Kodak 47A trouve son équivalent chez Zeiss sous le n° 485 ou n° 582)

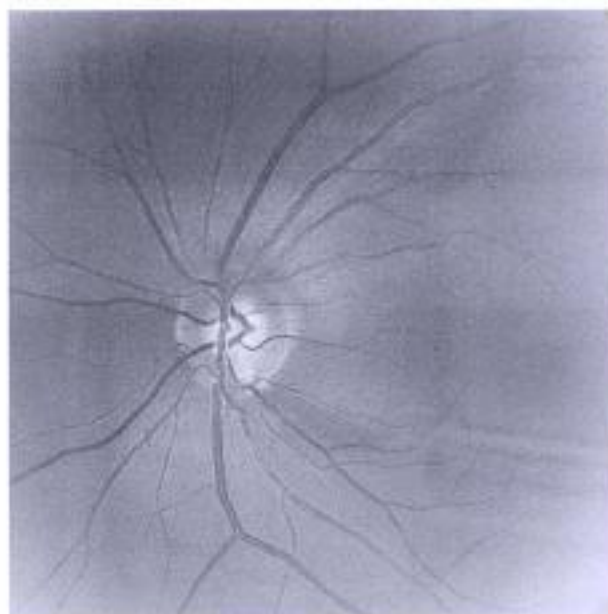


*Utilisation du filtre vert Kodak n° 58*  
 Longueur d'onde dominante 538,2 nm  
 Bande passante de 470 nm à 610 nm

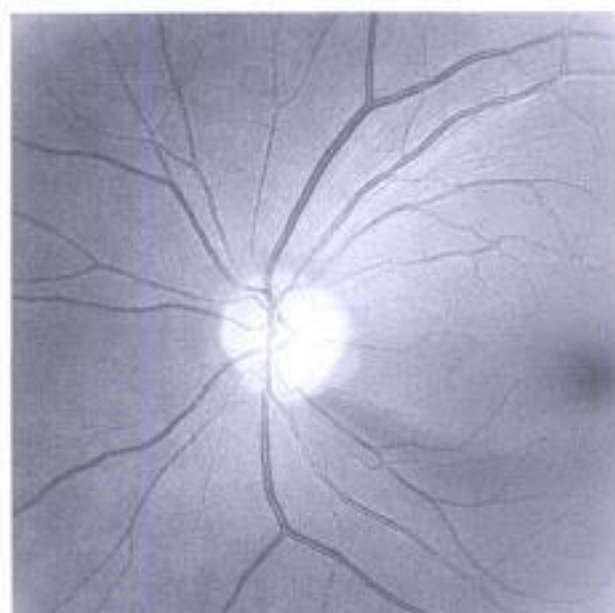




2-62



2-63



2-64



2-65



2-66

Planche Photographies des fibres optiques et filtres

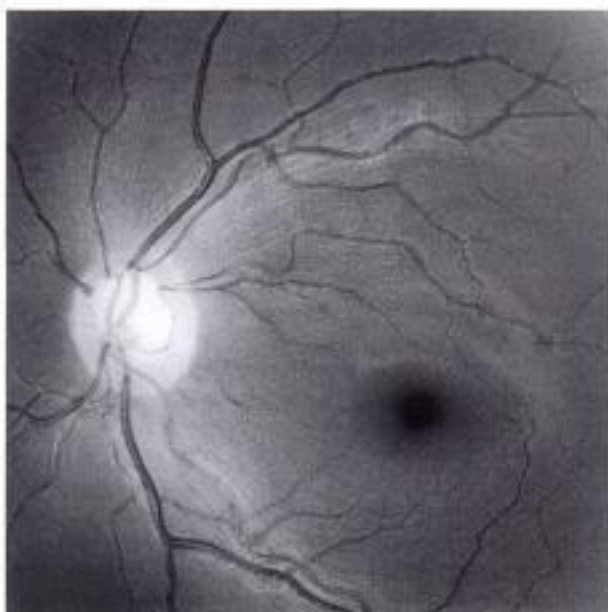
Planche Documentation des fibres optiques



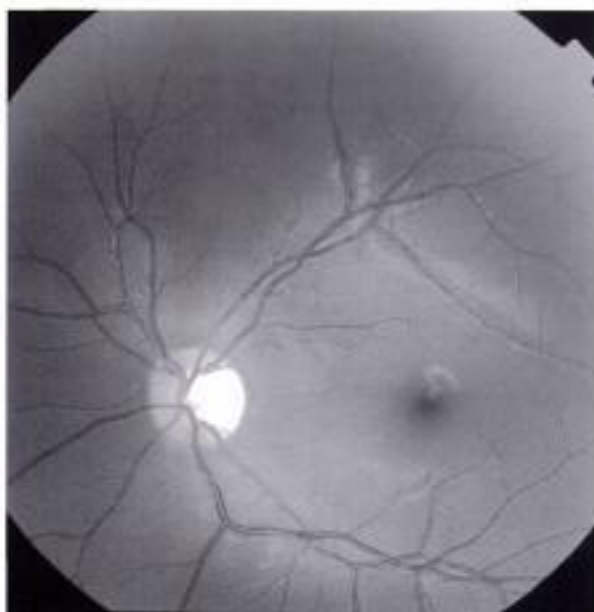
2-67



2-68



2-69



2-70

## Méthodes

- Le champ est nécessairement plus large (50 à 60°) pour une photographie des fibres optiques.
- Le tirage papier est la règle en grand format de préférence. Le film noir et blanc est généralement à grains fins et le développement poussé.
- En argentique, cette technique est un peu fastidieuse car il faut faire de nombreuses prises de vue pour avoir quelques clichés corrects, et le flash souvent puissant est gênant pour les patients.
- La mise au point : la réussite d'un bon cliché repose sur la bonne mise au point de l'appareil. Plus les filtres utilisés ont une bande passante étroite, plus la densité du filtre est importante, et donc plus la mise au point est difficile.
- La cataracte, la myopie forte, un fond d'œil clair et l'âge sont autant de limitations de la technique.
- Les angiographes numériques : le filtre bleu du rétinographe 485 nm donne de bons résultats après focalisation sur les fibres axonales. Nous immobilisons alors l'instrument et basculons rapidement sur le filtre sélectionné. La mise au point doit se faire sur différents plans : les capillaires rétinien, la bordure neurorétinienne, le fond de l'excavation papillaire (lame criblée). L'intensité du flash varie d'un instrument à l'autre, il ne faut pas craindre de surexposer la papille pour voir les fibres optiques et de faire varier le gain.

## Résultats

L'analyse des fibres optiques est basée sur la brillance, la texture et la visibilité des vaisseaux. En utilisant ces trois paramètres et en les gradant, des tentatives de classification ont été établies. On distingue en pratique trois grands types d'anomalies :

- les déficits en fente (*slit defects*) : ils touchent le bord du disque optique et s'élargissent vers la périphérie. Ils doivent être différenciés des aspects en pseudo-fente (*pseudo-slit*) qui ne joignent pas le bord du disque optique et dont la largeur est constante ;
- les déficits fasciculaires (*wedge-shaped defects*) : ce sont les plus faciles à distinguer, ils sont bien corrélés aux déficits du champ visuel et peuvent survenir après une hémorragie papillaire ;
- les déficits diffus : ce sont les plus difficiles à identifier, notamment quand la texture des fibres a entièrement disparu. La visibilité anormale des vaisseaux qui, anatomiquement, circulent dans la couche des fibres optiques est alors un excellent repère.

### Pour en savoir plus

- Airaksinen PJ, Tuulonen A. Retinal nerve fiber layer evaluation. In : Varma R, Spaeth GL, eds. The optic nerve in glaucoma. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 277-89.
- Jonas JB, Dichtl A. Evaluation of the retinal nerve fiber layer. *Surv Ophthalmol* 1996 ; 40 : 369-78.
- Kerrigan-Baumrind LA, Quigley HA, Pease ME, Kerrigan DF, Mitchell RS. Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons. *IOVS* 2000 ; 41 : 741-8.
- Quigley HA, Reacher M, Katz J, Strahlman H, Gilbert D, Scott R. Quantitative grading of NFL photographs. *Ophthalmology* 1993 ; 100 : 1800-7.
- Quigley HA. Diagnosing early glaucoma with nerve fiber layer examination. New York : Igaku-Shoin ; 1996. p. 178.
- Sommer A, Katz J, Quigley HA, Miller NR, Robin AL, Richter RC, Witt KA. Clinically detectable nerve fiber atrophy precedes the onset of glaucomatous field loss. *Arch Ophthalmol* 1991 ; 109 : 77-83.
- Sommer A. Retinal nerve fiber layer [éditorial]. *Am J Ophthalmol* 1995 ; 120 : 665-7.
- Tuulonen A, Airaksinen PJ. Initial glaucomatous optic disk and retinal nerve fiber layer abnormalities and their progression. *Am J Ophthalmol* 1991 ; 111 : 485-90.
- Tuulonen A, Lehtola J, Airaksinen PJ. Nerve fiber layer defects with normal visual fields. Do normal optic disc and normal visual field indicate absence of glaucomatous abnormality ? *Ophthalmology* 1993 ; 100 : 587-98.

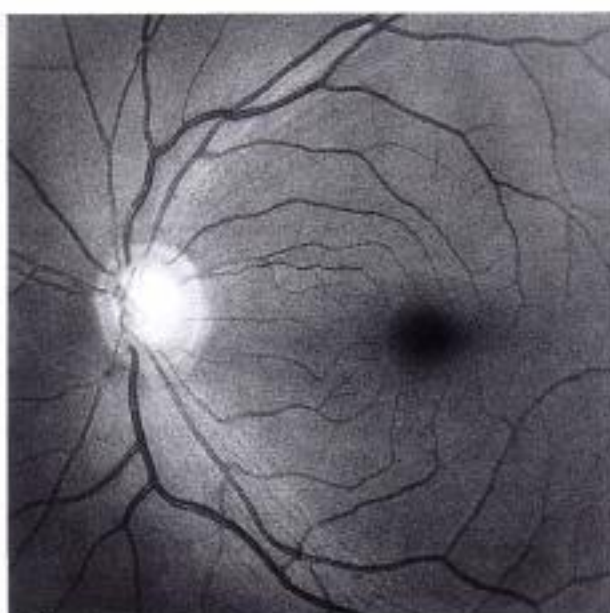
## Planche Principaux déficits des fibres optiques

- 2.71.** Déficit supérieur des fibres optiques en fente (*slit defect*) (cliché argentique).
- 2.72.** Pseudodéficit supérieur des fibres optiques (cliché numérique).
- 2.73.** Déficit arciforme supérieur et inférieur des fibres optiques (*wedge defect*) (cliché argentique).
- 2.74.** Déficit arciforme inférieur des fibres optiques (*wedge defect*) (cliché numérique).
- 2.75.** Déficit diffus des fibres optiques (cliché numérique).
- 2.76.** Déficit diffus des fibres optiques (cliché numérique).

## Planche Limites techniques des photographies de fibres optiques

- 2.77.** Cliché couleur dans un cas d'albinisme.
- 2.78.** Cliché à 485 nanomètres chez le même patient ; les fibres optiques ne sont pas visualisables.
- 2.79.** Faux aspect de perte en fibres par hyper-réflexivité de la limitante interne (cliché couleur).
- 2.80.** Patient identique (cliché à 440 nm).
- 2.81.** Mauvaise mise au point sur la couche des fibres.
- 2.82.** Cliché ininterprétable sur cataracte.

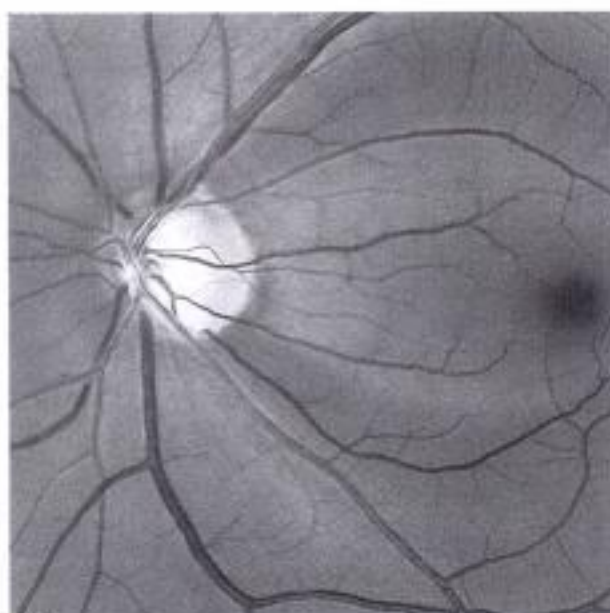
Planche **Principaux déficits des fibres optiques**



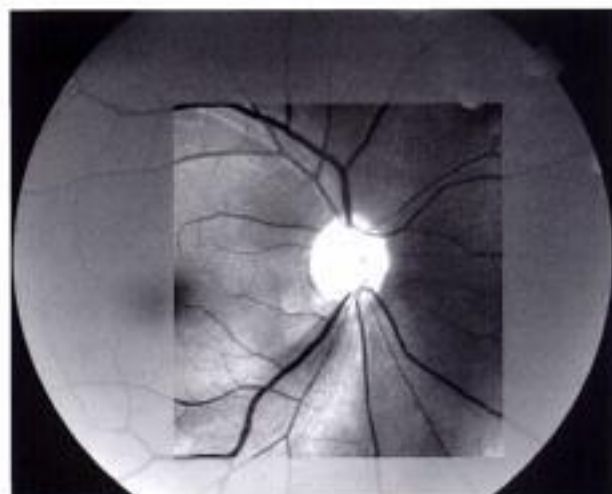
2-71



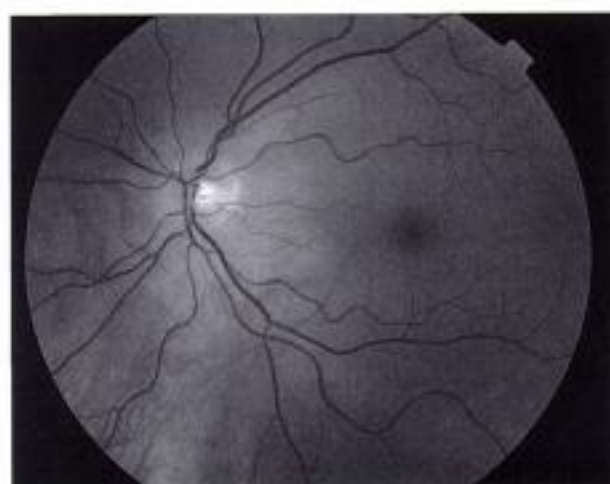
2-72



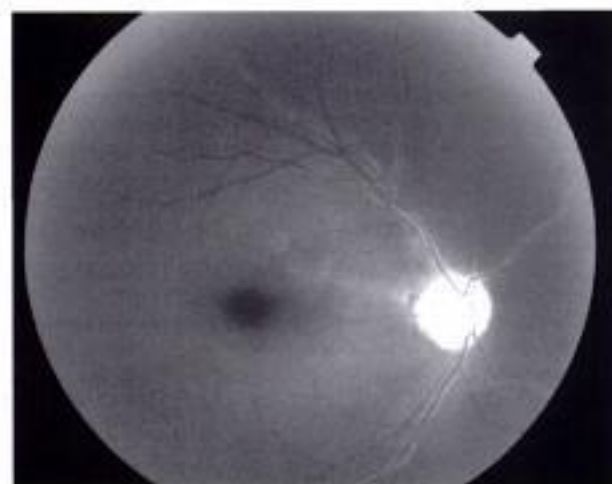
2-73



2-74

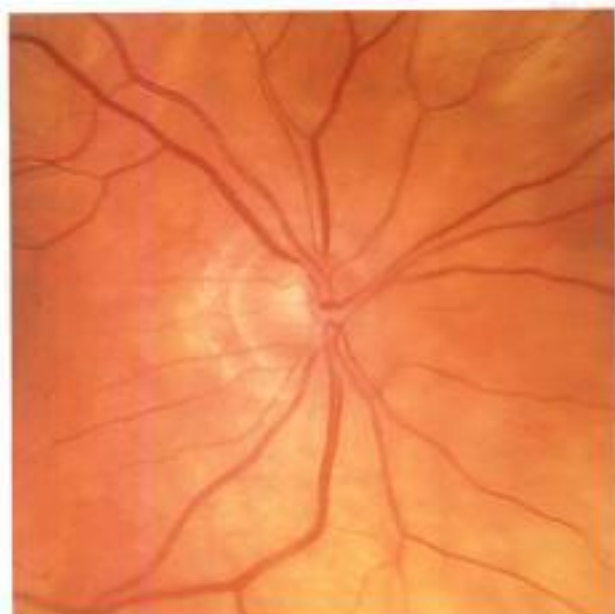


2-75

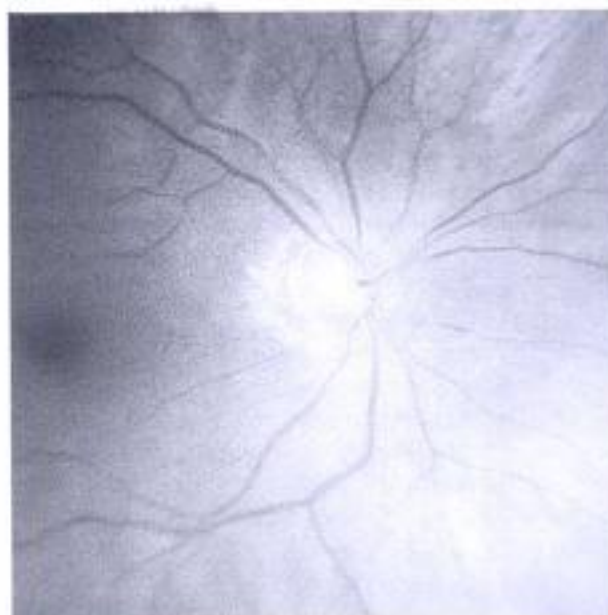


2-76

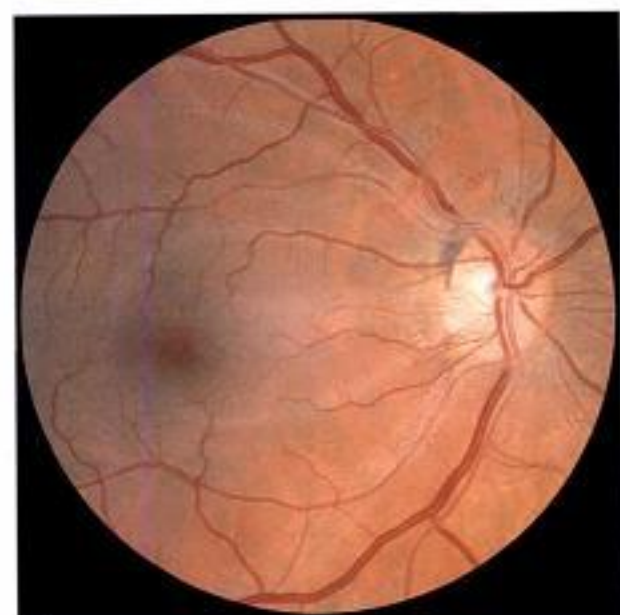




2-77



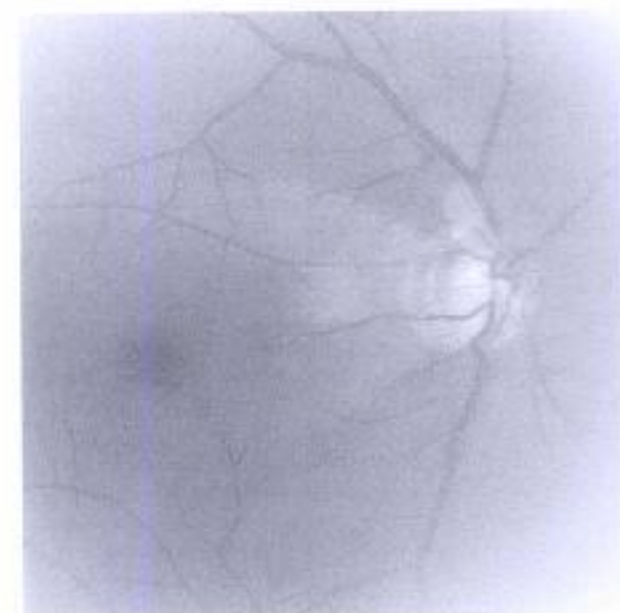
2-78



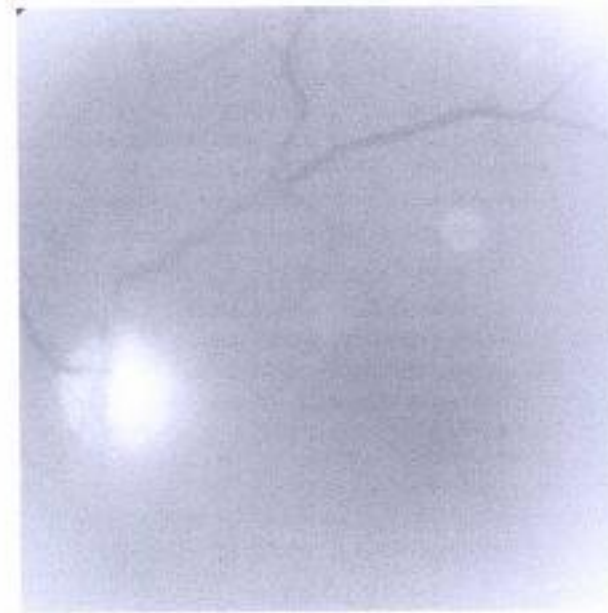
2-79



2-80



2-81



2-82

Planche Limites techniques des photographies de fibres optiques

## Techniques modernes d'imagerie de la tête du nerf optique

À côté de l'examen clinique qui demeure l'essentiel de l'évaluation de la papille optique, des techniques d'imagerie spécifiques sont aujourd'hui à notre disposition dans l'évaluation de la tête du nerf optique. L'échographie B, le scanner et l'IRM sont parfois utilisés (par exemple dans le bilan des drusen papillaires), mais nous détaillerons sommairement ici trois modes d'exploration qui sont de plus en plus utilisés par les ophtalmologistes : la tomographie en cohérence optique (OCT), la microscopie confocale (HRT) et la polarimétrie laser (GDx). Ces trois appareils ont été développés essentiellement pour les papilles glaucomateuses ; cependant, ils peuvent être utilisés avec profit dans d'autres pathologies du nerf optique.

Bien que fondées sur une technologie différente, ces trois machines partagent des caractéristiques communes :

- la mise au point avant la commercialisation a été longue, et chaque nouvelle version n'est pas forcément compatible avec la ou les précédentes ;
- la qualité de l'acquisition initiale de l'image est un point déterminant pour les analyses ultérieures comme dans toutes les techniques d'imagerie ;
- la variation des mesures et leur reproductibilité oscille de 4 à 10 % ;
- les mesures affichées par une machine ne sont pas superposables à celles recueillies par les deux autres ;
- les données sont obtenues en temps réel (pas besoin de développement de photographie) avec théoriquement pas de dilatation pupillaire ;
- les résultats doivent être confrontés à l'examen clinique que ces machines ne remplacent pas.

### Tomographie à cohérence optique

#### Principe

La tomographie à cohérence optique ou OCT pour *optical coherence tomography* utilise un principe fondé sur les franges d'interférométrie souvent comparé aux ultrasons employés pour l'échographie. La technique OCT a été décrite en 1991, et ici la lumière se substitue aux ultrasons. Un rayonnement incident et son rayonnement réfléchi subissent différentes modifications suivant l'épaisseur et la densité des tissus traversés. Pour l'OCT, une diode à faible cohérence optique émettant dans l'infrarouge à 840 nm remplace les ultrasons. La source initiale est divisée en un faisceau de référence et un faisceau d'exploration.

Ce rayonnement est comparé au rayon de référence et les images sont reconstruites en deux dimensions à partir de différents passages (scans ou scanning). Les structures ayant une réflectivité optique basse sont représentées en couleur froide (bleu) et celles dotées d'une réflectivité élevée sont affichées en couleur chaude (rouge).

#### Analyse

Principalement utilisé pour étudier la macula, l'OCT III dispose de deux modules principaux d'analyse de la tête du nerf optique.

#### Pour en savoir plus

- Aydin A, Wollstein G, Price LL, Fujimoto JG, Schuman JS. Optical coherence tomography assessment of retinal nerve fiber layer thickness changes after glaucoma surgery. *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 1506-11.
- Blumenthal EZ, Williams JM, Weinreb RN, Girkin CA, Berry CC, Zangwill LM. Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurements by use of optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2000 ; 107 : 2278-82.
- Bowd C, Weinreb RN, Williams JM, Zangwill LM. The retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertensive, normal, and glaucomatous eyes with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2000 ; 118 : 22-6.
- Budenz DL, Michael A, Chang RT, McSoley J, Katz J. Sensitivity and specificity of the StratusOCT for perimetric glaucoma. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 3-9.
- Carpinetto P, Ciancaglini M, Zuppari E, Falconio G, Doronzo E, Mastropasqua L. Reliability of nerve fiber layer thickness measurements using optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 190-5.
- Guedes V, Schuman JS, Hertzmark E, Wollstein G, Correnti A, Mancini R, et al. Optical coherence tomography measurement of macular and nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous human eyes. *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 177-89.
- Hougaard JL, Heijl A, Krogh E. The nerve fibre layer symmetry test : computerized evaluation of human retinal nerve fibre layer thickness as measured by optical coherence tomography. *Acta Ophthalmol Scand* 2004 ; 82 : 410-8.
- Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991 ; 254 : 1178-81.
- Ishikawa H, Piette S, Liebmann JM, Ritch R. Detecting the inner and outer borders of the retinal nerve fiber layer using optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002 ; 240 : 362-71.
- Kanamori A, Nakamura M, Escano ME, Seya R, Maeda H, Negi A. Evaluation of the glaucomatous damage on retinal nerve fiber layer thickness measured by optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2003 ; 135 : 513-20.
- Leung CK, Yung WH, Ng AC, Woo J, Tsang MK, Tse KK. Evaluation of scanning resolution on retinal nerve fiber layer measurement using optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes. *J Glaucoma* 2004 ; 13 : 479-85.

### Module fibres optiques

Un scan circulaire de 3,4 mm de diamètre est réalisé à trois reprises autour de la papille (chaque image est formée à partir de 256 scans), puis différents programmes analysent ces données brutes pour restituer l'épaisseur des fibres optiques sur une droite en fonction de la topographie. Un algorithme permet de calculer l'épaisseur de la couche des fibres optiques à partir de l'écho de la limitante interne et des couches plus internes. Le module rapide (FAST RNFL) est aussi efficace que les procédures d'acquisition plus longues. Une fonction permet de comparer les différents examens dans le temps.

### Module papille

Six scans obliques transverses sont réalisés sur la papille et les zones intermédiaires sont reconstituées par interpolation. Des surfaces (du disque optique, de l'ANR, de l'excavation) de même que des rapports sont calculés. Un mode automatique fixe la bordure du disque optique au niveau de la limite de la choriocapillaire et de l'épithélium pigmentaire. Cependant, un ajustement manuel est possible avec des curseurs placés par l'investigateur ce qui laisse la place à des fluctuations qui peuvent être importantes. Une ligne est placée automatiquement à 150 microns en avant de la ligne qui unit les deux bords de la choriocapillaire et de l'épithélium pigmenté. Ce qui est situé au-dessus de cette deuxième ligne constitue l'anneau neurorétinien, ce qui se trouve en dessous forme l'excavation.

### Module macula

Nous ne le détaillerons pas ici. En bref, il permet d'obtenir des informations sur l'épaisseur de la rétine à cette topographie-là. Certaines études ont retrouvé une diminution de cette épaisseur dans les glaucomes et d'autres pas.

### Reproductibilité

Elle est variable suivant les études, les sujets examinés et les versions des machines. La variation intraobservateur est de l'ordre de 4 à 5 % mais entre deux investigateurs la variation inter-investigateur peut aller jusqu'à 10 %.

### Précision

La résolution avec le Stratus OCT III, la machine commercialisée actuellement, est de l'ordre de 7 à 10  $\mu$ . L'aptitude de l'OCT à différencier les sujets sains des glaucomateux est moins bonne pour les glaucomes débutants et les glaucomes préperimétriques que pour les glaucomes avancés. Pour une spécificité à 90 %, la sensibilité de l'OCT pour déterminer des sujets glaucomateux par rapport aux sujets sains varie de 67 à 79 % suivant les études.

### Avantages

- Peut être utilisé également pour la pathologie rétinienne.
- Acquisition des images assez rapide.
- Appareil non contact.
- Dilatation pupillaire non systématique.

### Inconvénients

- Le prix élevé.
- L'absence de cotation spécifique en France.
- Pas encore de données sur la possibilité d'évaluer une progression de la maladie glaucomateuse.

- Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Vessani RM, Susanna R Jr, Weinreb RN. Evaluation of retinal nerve fiber layer, optic nerve head, and macular thickness measurements for glaucoma detection using optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2005 ; 139 : 44-55.
- Mok KH, Lee VW, So KF. Retinal nerve fiber layer measurement by optical coherence tomography in glaucoma suspects with short-wavelength perimetry abnormalities. *J Glaucoma* 2003 ; 12 : 45-9.
- Nouri-Mahdavi K, Hoffman D, Tannenbaum DP, Law SK, Caprioli J. Identifying early glaucoma with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 137 : 228-35.
- Pieroth L, Schuman JS, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker J, et al. Evaluation of focal defects of the nerve fiber layer using optical coherence tomography. *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 570-9.
- Sanchez-Galeana CA, Bowd C, Zangwill LM, Sample PA, Weinreb RN. Short-wavelength automated perimetry results are correlated with optical coherence tomography retinal nerve fiber layer thickness measurements in glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 2004 ; 111 : 1866-72.
- Soliman MA, Van Den Berg TJ, Ismaeil AA, De Jong LA, De Smet MD. Retinal nerve fiber layer analysis : relationship between optical coherence tomography and red-free photography. *Am J Ophthalmol* 2002 ; 133 : 187-95.
- Teesalu P, Tuulonen A, Airaksinen PJ. Optical coherence tomography and localized defects of the retinal nerve fiber layer. *Acta Ophthalmol Scand* 2000 ; 78 : 49-52.
- Varma R, Bazzaz S, Lai M. Optical tomography-measured retinal nerve fiber layer thickness in normal latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 : 3369-73.
- Wollstein G, Schuman JS, Price LL, Aydin A, Beaton SA, Stark PC, et al. Optical coherence tomography (OCT) macular and peripapillary retinal nerve fiber layer measurements and automated visual fields. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 138 : 218-25.
- Wollstein G, Ishikawa H, Wang J, Beaton SA, Schuman JS. Comparison of three optical coherence tomography scanning areas for detection of glaucomatous damage. *Am J Ophthalmol* 2005 ; 139 : 39-43.
- Zafar S, Gurses-Ozden R, Makornwattana M, Vessani R, Liebmann JM, Tello C, Ritch R. Scanning protocol choice affects optical coherence tomography (OCT-3) measurements. *J Glaucoma* 2004 ; 13 : 142-4.
- Zangwill LM, Williams J, Berry CC, Knauer S, Weinreb RN. A comparison of optical coherence tomography and retinal nerve fiber layer photography for detection of nerve fiber layer damage in glaucoma. *Ophthalmology* 2000 ; 107 : 1309-15.

## Laser confocal (HRT)

### Principe

Le HRT pour *Heidelberg retinal tomograph* est un ophtalmoscope à balayage laser qui autorise par le principe de la confocalité la reconstitution d'images sur des plans différents. Développé dès 1980, le HRT II a succédé au HRT I qui était d'un maniement plus difficile. La version actuelle est le HRT II (toutes les données techniques qui suivent concernent cette version) qui capture trois séries de scans successifs grâce à un laser diode à 670 nm. Les images obtenues basées sur la réflectance des structures balayées par le faisceau laser sont alignées et recombinaison automatiquement pour donner une image moyenne qui sera analysée ensuite. Sur un champ de 15°, 16 à 64 images de profondeur croissante (de 0,5 à 4 mm) sont acquises avec une résolution de 384 sur 384 pixels.

Un plan de référence est automatiquement calculé par la machine à 50 µ en arrière du plan rétinien dans le secteur temporel de 350 à 356°, ce secteur n'étant pas touché dans les glaucomes sauf au stade terminal. Ce qui est situé au-dessus de ce plan de référence constitue l'anneau neurorétinien, ce qui se trouve en dessous forme l'excavation.

Le contour du disque est placé de façon semi-automatique par l'investigateur et sert de comparaison pour les examens ultérieurs ; la visualisation simultanée de clichés stéréoscopiques permet d'augmenter la précision de ce tracé. Les erreurs de magnification sont corrigées par la kératométrie du patient examiné.

Des modules additionnels pour explorer la macula, le flux sanguin papillaire ainsi que la cornée plus récemment, sont disponibles en utilisant l'aspect confocal du HRT.

### Analyse

Les possibilités d'analyse sont nombreuses et il est possible d'afficher sur le compte rendu de nombreux paramètres.

#### Données chiffrées

Appelées encore données stéréométriques, elles concernent les surfaces et les volumes du disque optique, de l'anneau neurorétinien, de l'excavation et différents rapports. La hauteur des fibres est également calculée en moyenne et par secteur.

D'un examen à l'autre, ces données sont comparées ce qui autorise un suivi chiffré.

#### Données topographiques

Elles concernent le tracé de l'excavation suivant l'axe vertical et horizontal, et le tracé des fibres optiques. L'acquisition initiale peut être affichée avec son image correspondant en pseudocouleurs.

#### Analyses d'expert

Il en existe plusieurs mais les plus usitées sont les suivantes :

- l'analyse du Moorfields Hospital permet d'afficher une classification par rapport à une population témoin de 80 patients. La papille est considérée globalement et en six secteurs, ce qui permet en un coup d'œil de définir l'aspect normal (coché vert), glaucomateux (coché rouge) ou douteux (coché jaune). Il faut cependant être prudent dans les conclusions de cette analyse car une erreur de tracé du contour de la papille (confusion avec une zone d'atrophie) par exemple, fausse les résultats ;
- les analyses de progression : c'est la principale indication du HRT que de pouvoir apprécier l'évolutivité d'un glaucome. Plusieurs analyses ont été décrites mais l'analyse de Chauhan est la plus courante, le principe étant voisin de ce que nous connaissons pour le champ visuel avec le *change probability map*.

**Reproductibilité**

Elle varie de 3 à 12 % suivant les études. Différents paramètres, comme la taille de la pupille, une cataracte, le rythme cardiaque, le niveau de la pression intraoculaire (PIO), peuvent affecter les résultats. En gros, la variabilité des mesures exprimée par l'écart type peut atteindre 20  $\mu$  pour les sujets sains et un peu plus pour les glaucomateux.

**Précision**

La sensibilité de la technique pour séparer les sujets glaucomateux des sujets sains varie de 63 à 88 % et la spécificité de 73 à 96 % dans le meilleur des cas.

Elle est influencée par la taille du disque optique (les grands disques comportant plus de faux positifs que les petits disques) et le stade du glaucome, les stades précoces étant plus difficilement identifiés que les stades d'état, ce qui limite l'intérêt de cette machine pour le dépistage.

En ce qui concerne la possibilité de détecter une progression, Chauhan a décrit une spécificité et une sensibilité élevées de l'ordre de 90 %.

**Avantages**

- Quantification de la qualité d'acquisition.
- Pas de contact, pas de dilatation pupillaire.
- Possibilité d'évaluer la progression par différents algorithmes.
- C'est la plus ancienne des trois techniques présentées ici avec le plus grand suivi et le plus grand nombre de publications.

**Inconvénients**

- Le prix élevé.
- L'absence de cotation spécifique en France.
- Le traçage manuel du contour du disque optique dont dépendent les calculs ultérieurs.
- Le plan de référence qui peut cependant être modifié par l'investigateur.
- La résolution faible pour imager la papille.

## Pour en savoir plus

- Azuara-Blanco A, Spaeth GL, Nicholl J, Lanzl JM, Augsburger JJ. Comparison between laser scanning tomography and computerised image analysis of the optic disc. *Br J Ophthalmol* 1999 ; 83 : 295-8.
- Bathija R, Zangwill L, Berry CC, Sample PA, Weinreb RN. Detection of early glaucomatous structural damage with confocal scanning laser tomography. *J Glaucoma* 1998 ; 7 : 121-7.
- Bowd C, Chan K, Zangwill LM, Goldbaum MH, Lee TW, Sejnowski TJ, Weinreb RN. Comparing neural networks and linear discriminant functions for glaucoma detection using confocal scanning laser ophthalmoscopy of the optic disc. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002 ; 43 : 3444-54.
- Bowd C, Zangwill LM, Medeiros FA, Hao J, Chan K, Lee TW, et al. Confocal scanning laser ophthalmoscopy classifiers and stereophotograph evaluation for prediction of visual field abnormalities in glaucoma-suspect eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004 ; 45 : 2255-62.
- Broadway DC, Drance SM, Parfitt CM, Mikelberg FS. The ability of scanning laser ophthalmoscopy to identify various glaucomatous optic disk appearances. *Am J Ophthalmol* 1998 ; 125 : 593-604.
- Burgoyne CF, Mercante DE, Thompson HW. Change detection in regional and volumetric disc parameters using longitudinal confocal scanning laser tomography. *Ophthalmology* 2002 ; 109 : 455-66.
- Burk RO, Tuulonen A, Airaksinen PJ. Laser scanning tomography of localised nerve fibre layer defects. *Br J Ophthalmol* 1998 ; 82 : 1112-7.
- Chauhan BC, Blanchard JW, Hamilton DC, LeBlanc RP. Technique for detecting serial topographic changes in the optic disc and peripapillary retina using scanning laser tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000 ; 41 : 775-82.
- Chauhan BC, LeBlanc RP, McCormick TA, Rogers JB. Test-retest variability of topographic measurements with confocal scanning laser tomography in patients with glaucoma and control subjects. *Am J Ophthalmol* 1994 ; 118 : 9-15.
- Chauhan BC, McCormick TA, Nicoletta MT, LeBlanc RP. Optic disc and visual field changes in a prospective longitudinal study of patients with glaucoma : comparison of scanning laser tomography with conventional perimetry and optic disc photography. *Arch Ophthalmol* 2001 ; 119 : 1492-9.
- Ervin JC, Lemij HG, Mills RP, Quigley HA, Thompson HW, Burgoyne CF. Clinician change detection viewing longitudinal stereophotographs compared to confocal scanning laser tomography in the LSU Experimental Glaucoma (LEG) Study. *Ophthalmology* 2002 ; 109 : 467-81.
- Ford BA, Artes PH, McCormick TA, Nicoletta MT, LeBlanc RP, Chauhan BC. Comparison of data analysis tools for detection of glaucoma with the Heidelberg Retina Tomograph. *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 1145-50.
- Garway-Heath DF, Poinosawmy D, Wollstein G, Viswanathan A, Kamal D, Fontana L, Hitchings RA. Inter- and intraobserver variation in the analysis of optic disc images : comparison of the Heidelberg retina tomograph and computer assisted planimetry. *Br J Ophthalmol* 1999 ; 83 : 664-9.
- Hatch WV, Flanagan JC, Williams-Lyn DE, Buys YM, Farra T, Trope GE. Interobserver agreement of Heidelberg retina tomograph parameters. *J Glaucoma* 1999 ; 8 : 232-7.
- Hermann MM, Theofylaktopoulos I, Bangard N, Jonescu-Cuyppers C, Coburger S, Diestelhorst M. Optic nerve head morphometry in healthy adults using confocal laser scanning tomography. *Br J Ophthalmol* 2004 ; 88 : 761-5.
- Iester M, Mikelberg FS, Courtright P, Drance SM. Correlation between the visual field indices and Heidelberg retina tomograph parameters. *J Glaucoma* 1997 ; 6 : 78-82.
- Iester M, Mikelberg FS, Drance SM. The effect of optic disc size on diagnostic precision with the Heidelberg retina tomograph. *Ophthalmology* 1997 ; 104 : 545-8.
- Iester M, Mikelberg FS, Swindale NV, Drance SM. ROC analysis of Heidelberg Retina Tomograph optic disc shape measures in glaucoma. *Can J Ophthalmol* 1997 ; 32 : 382-8.
- Iester M, Mikelberg FS, Courtright P, Burk RO, Caprioli J, Jonas JB, et al. Interobserver variability of optic disc variables measured by confocal scanning laser tomography. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 132 : 57-62.
- Iester M, Mardin CY, Budde WM, Junemann AG, Hayler JK, Jonas JB. Discriminant analysis formulas of optic nerve head parameters measured by confocal scanning laser tomography. *J Glaucoma* 2002 ; 11 : 97-104.
- Jonas JB, Mardin CY, Grundler AE. Comparison of measurements of neuroretinal rim area between confocal laser scanning tomography and planimetry of photographs. *Br J Ophthalmol* 1998 ; 82 : 362-6.
- Kamal DS, Viswanathan AC, Garway-Heath DF, Hitchings RA, Poinosawmy D, Bunce C. Detection of optic disc change with the Heidelberg retina tomograph before confirmed visual field change in ocular hypertensives converting to early glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1999 ; 83 : 290-4.
- Kamal DS, Garway-Heath DF, Hitchings RA, Fitzke FW. Use of sequential Heidelberg retina tomograph images to identify changes at the optic disc in ocular hypertensive patients at risk of developing glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2000 ; 84 : 993-8.
- Kesen MR, Spaeth GL, Henderer JD, Pereira ML, Smith AF, Steinman WC. The Heidelberg retina tomograph vs clinical impression in the diagnosis of glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2002 ; 133 : 613-6.
- Mardin CY, Horn FK. Influence of optic disc size on the sensitivity of the Heidelberg retina tomograph. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998 ; 236 : 641-5.
- Mardin CY, Horn FK, Jonas JB, Budde WM. Preperimetric glaucoma diagnosis by confocal scanning laser tomography of the optic disc. *Br J Ophthalmol* 1999 ; 83 : 299-304.
- Miglior S, Albe E, Guareschi M, Rossetti L, Orzalesi N. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of optic disc stereometric parameters by Heidelberg retina tomograph. *Ophthalmology* 2002 ; 109 : 1072-7.
- Miglior S, Guareschi M, Albe E, Gomasca S, Vavassori M, Orzalesi N. Detection of glaucomatous visual field changes using the Moorfields regression analysis of the Heidelberg retina tomograph. *Am J Ophthalmol* 2003 ; 136 : 26-33.
- Sihota R, Gulati V, Agarwal HC, Saxena R, Sharma A, Pandey RM. Variables affecting test-retest variability of Heidelberg Retina Tomograph II stereometric parameters. *J Glaucoma* 2002 ; 11 : 321-8.
- Tan JC, Garway-Heath DF, Fitzke FW, Hitchings RA. Reasons for rim area variability in scanning laser tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 : 1126-31.
- Tan JC, Garway-Heath DF, Hitchings RA. Variability across the optic nerve head in scanning laser tomography. *Br J Ophthalmol* 2003 ; 87 : 557-9.
- Tan JC, Hitchings RA. Approach for identifying glaucomatous optic nerve progression by scanning laser tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 : 2621-6.
- Tan JC, Poinosawmy D, Fitzke FW, Hitchings RA. Magnification changes in scanning laser tomography. *J Glaucoma* 2004 ; 13 : 137-41.
- Verdonck N, Zeyen T, Van Malderen L, Spileers W. Short-term intra-individual variability in heidelberg retina tomograph II. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 2002 ; 51-7.
- Vihanninjoki K, Burk RO, Teesalu P, Tuulonen A, Airaksinen PJ. Optic disc biomorphometry with the Heidelberg Retina Tomograph at different reference levels. *Acta Ophthalmol Scand* 2002 ; 80 : 47-53.
- Weinreb RN. Laser scanning tomography to diagnose and monitor glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 1993 ; 4 : 3-6.
- Wollstein G, Garway-Heath DF, Hitchings RA. Identification of early glaucoma cases with the scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmology* 1998 ; 105 : 1557-63.
- Wollstein G, Garway-Heath DF, Fontana L, Hitchings RA. Identifying early glaucomatous changes. Comparison between expert clinical assessment of optic disc photographs and confocal scanning ophthalmoscopy. *Ophthalmology* 2000 ; 107 : 2272-7.
- Zangwill LM, Chan K, Bowd C, Hao J, Lee TW, Weinreb RN, et al. Heidelberg retina tomograph measurements of the optic disc and parapapillary retina for detecting glaucoma analyzed by machine learning classifiers. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004 ; 45 : 3144-51.

## Polarimétrie laser (GDx)

### Principe

En fait, le fonctionnement du GDx est basé sur le même support anatomique que les photographies des fibres optiques ; les structures tubulaires présentes dans les axones des cellules ganglionnaires diffractent la lumière incidente et ce d'autant plus que l'épaisseur des fibres est importante (aspect blanc et peigné des fibres optiques en lumière bleue). Le GDx utilise quant à lui une lumière polarisée à partir d'une source laser à balayage émettant à 780 nm. Le champ scanné est de l'ordre de 20° sur 20° et les images digitalisées en 256 sur 256 pixels. La biréfringence de ces microtubules modifie la lumière polarisée entraînant une retardation du faisceau réfléchi. Cette retardation est proportionnelle à la quantité des structures biréfringentes et donc à l'épaisseur des fibres.

Le problème est que d'autres structures oculaires possèdent des propriétés de biréfringence comme la cornée, le cristallin, la macula. La version initiale de la machine établissait une correction fixe de 60 nm sur l'axe de 15° en nasal. Des auteurs ont souligné que cette variation devait être modulée pour chaque sujet tant cette biréfringence était variable d'un sujet à l'autre. C'est pourquoi la version actuelle comprend depuis 2002 un système de compensation variable individualisé pour chaque œil, c'est le GDx-VCC pour *variable corneal compensation*, ce qui en fait la cinquième version disponible sur le marché. La biréfringence uniforme des fibres de Henlé de la macula sert de référence pour calculer celle de la cornée, avec la réserve qu'une pathologie maculaire peut influencer les résultats. Ainsi, grâce à cette compensation cornéenne variable, la chirurgie réfractive n'est plus une limitation de l'usage de cette machine.

### Analyse

Le logiciel fournit plusieurs paramètres sur la hauteur dans les différents quadrants, des valeurs maximales et différents rapports. Le plus énigmatique est le « The Number » ; il sépare les sujets en trois catégories : de 0 à 30 le sujet est jugé normal, de 30 à 70 le sujet est à risque de glaucome et au-delà de 70 il se situe dans la zone du glaucome. Ce nombre « magique » est basé sur un système d'intelligence artificielle et, de manière analogue au SITA pour le champ visuel, personne ne sait exactement comment il est calculé sinon le fabricant !

Des représentations en couleur affichent la répartition des fibres avec le bleu pour l'épaisseur la plus fine et le rouge pour l'épaisseur la plus élevée. Des cartes de probabilité sont également disponibles qui, comme pour le champ visuel, donnent la probabilité pour que le déficit observé ne soit pas dû au hasard. Les trois diagrammes inférieurs montrent l'épaisseur des fibres en continu sur 360° œil par œil et de façon comparée comme sur l'OCT. Les résultats sont comparés à une base de données de 1200 sujets sains.

Un changement dans le temps d'un examen à l'autre est également réalisé.

### Reproductibilité

La plupart des études concernent la version à compensation fixe. Une étude récente concerne la version actuelle à compensation cornéenne variable ; il n'y a pas de courbe d'apprentissage pour différents opérateurs et la reproductibilité pour trois opérateurs varie de 1 à 4 microns seulement, soit une variation maximale de l'ordre de 4 %.

## Précision

La résolution est de l'ordre de 15  $\mu$ .

Les possibilités de suivre la progression de la maladie glaucomateuse sont mal précisées à ce jour.

La sensibilité et la spécificité du GDx-FCC (compensation cornéenne fixe) étaient assez basses. Avec le GDx-VCC, les performances se sont améliorées. Pour une spécificité fixée à 90 %, la sensibilité peut atteindre 67 %, voire plus suivant les publications.

La corrélation avec les indices de champ visuel est appréciée différemment suivant les auteurs.

## Avantages

- Acquisition rapide des images.
- Bonne corrélation entre les photographies de fibres optiques et la machine pour le GDx-VCC.
- Pas de contact, pas de dilatation pupillaire, pas de compensation optique.
- Pas de plan de référence.

## Inconvénients

- Donne des informations uniquement sur les fibres optiques et pas sur la papille.
- Machine entièrement dédiée à l'analyse des fibres optiques, ne permettant pas d'amortir l'investissement sur la cornée ou la rétine.
- Problème de coût d'acquisition et de cotation identique comme pour l'OCT et le HRTII.

## Pour en savoir plus

- Anton A, Zangwill L, Emdadi A, Weinreb RN. Nerve fiber layer measurements with scanning laser polarimetry in ocular hypertension. *Arch Ophthalmol* 1997 ; 115 : 331-4.
- Bagga H, Greenfield DS, Knighton RW. Scanning laser polarimetry with variable corneal compensation : identification and correction for corneal birefringence in eyes with macular disease. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003 ; 44 : 1969-76.
- Boehm MD, Nedrud C, Greenfield DS, Chen PP. Scanning laser polarimetry and detection of progression after optic disc hemorrhage in patients with glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2003 ; 121 : 189-94.
- Bowd C, Zangwill LM, Weinreb RN. Association between scanning laser polarimetry measurements using variable corneal polarization compensation and visual field sensitivity in glaucomatous eyes. *Arch Ophthalmol* 2003 ; 121 : 961-6.
- Choplin NT, Lundy DC, Dreher AW. Differentiating patients with glaucoma from glaucoma suspects and normal subjects by nerve fiber layer assessment with scanning laser polarimetry. *Ophthalmology* 1998 ; 105 : 2068-76.
- Choplin NT, Lundy DC. The sensitivity and specificity of scanning laser polarimetry in the detection of glaucoma in a clinical setting. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 899-904.
- Choplin NT, Schallhorn SC, Sinai M, Tarnzer D, Tidwell JL, Zhou Q. Retinal nerve fiber layer measurements do not change after LASIK for high myopia as measured by scanning laser polarimetry with custom compensation. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 92-7.
- Colen TP, Lemij HG. Prevalence of split nerve fiber layer bundles in healthy eyes imaged with scanning laser polarimetry. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 151-6.
- Colen TP, Lemij HG. Sensitivity and specificity of the GDx : clinical judgment of standard printouts versus the number. *J Glaucoma* 2003 ; 12 : 129-33.
- Colen TP, Tang NE, Mulder PG, Lemij HG. Sensitivity and specificity of new GDx parameters. *J Glaucoma* 2004 ; 13 : 28-33.
- Costa VP, Lauande-Pimentel R, Fonseca RA, Magacho L. The influence of age, sex, race, refractive error and optic disc parameters on the sensitivity and specificity of scanning laser polarimetry. *Acta Ophthalmol Scand* 2004 ; 82 : 419-25.
- Frenkel S, Slonim E, Horani A, Molcho M, Barzel I, Blumenthal EZ. Operator learning effect and interoperator reproducibility of the scanning laser polarimeter with variable corneal compensation. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 257-61.
- Greenfield DS, Knighton RW, Huang XR. Effect of corneal polarization axis on assessment of retinal nerve fiber layer thickness by scanning laser polarimetry. *Am J Ophthalmol* 2000 ; 129 : 715-22.



- Greenfield DS, Knighton RW. Stability of corneal polarization axis measurements for scanning laser polarimetry. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1065-9.
- Greenfield DS, Knighton RW, Feuer WJ, Schiffman JC, Zangwill L, Weinreb RN. Correction for corneal polarization axis improves the discriminating power of scanning laser polarimetry. *Am J Ophthalmol* 2002 ; 134 : 27-33.
- Gurses-Ozden R, Pons ME, Barbieri C, Ishikawa H, Buxton DF, Liebmann JM, Ritch R. Scanning laser polarimetry measurements after laser-assisted in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2000 ; 129 : 461-4.
- Henderson PA, Medeiros FA, Zangwill LM, Weinreb RN. Relationship between central corneal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertensive patients. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 251-6.
- Hoh ST, Ishikawa H, Greenfield DS, Liebmann JM, Chew SJ, Ritch R. Peripapillary nerve fiber layer thickness measurement reproducibility using scanning laser polarimetry. *J Glaucoma* 1998 ; 7 : 12-5.
- Hollo G, Suveges I, Nagymihaly A, Vargha P. Scanning laser polarimetry of the retinal nerve fibre layer in primary open angle and capsular glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1997 ; 81 : 857-61.
- Jester M, Mermoud A. Normal retinal nerve fiber layer thickness in the peripapillary region measured by scanning laser polarimetry. *J Glaucoma* 2001 ; 10 : 170-6.
- Knighton RW, Huang XR, Greenfield DS. Analytical model of scanning laser polarimetry for retinal nerve fiber layer assessment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002 ; 43 : 383-92.
- Kwon YH, Hong S, Honkanen RA, Alward WL. Correlation of automated visual field parameters and peripapillary nerve fiber layer thickness as measured by scanning laser polarimetry. *J Glaucoma* 2000 ; 9 : 281-8.
- Lee VW, Mok KH. Retinal nerve fiber layer measurement by nerve fiber analyzer in normal subjects and patients with glaucoma. *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 1006-8.
- Medeiros FA, Susanna R Jr. Comparison of algorithms for detection of localized nerve fibre layer defects using scanning laser polarimetry. *Br J Ophthalmol* 2003 ; 87 : 413-9.
- Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Mohammadi K, Weinreb RN. Comparison of scanning laser polarimetry using variable corneal compensation and retinal nerve fiber layer photography for detection of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004 ; 122 : 698-704.
- Mohammadi K, Bowd C, Weinreb RN, Medeiros FA, Sample PA, Zangwill LM. Retinal nerve fiber layer thickness measurements with scanning laser polarimetry predict glaucomatous visual field loss. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 138 : 592-601.
- Mojon DS. Low specificity of scanning laser polarimetry. *Ophthalmologica* 2003 ; 217 : 17-9.
- Morgan JE, Waldock A. Scanning laser polarimetry of the normal human retinal nerve fiber layer : a quantitative analysis. *Am J Ophthalmol* 2000 ; 129 : 76-82.
- Munkwitz S, Funk J, Loeffler KU, Harbarth U, Kremmer S. Sensitivity and specificity of scanning laser polarimetry using the GDx. *Br J Ophthalmol* 2004 ; 88 : 1142-5.
- Nicolela MT, Martinez-Bello C, Morrison CA, LeBlanc RP, Lemij HG, Cohen TP, Chauhan BC. Scanning laser polarimetry in a selected group of patients with glaucoma and normal controls. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 132 : 845-54.
- Niessen AG, Van Den Berg TJ, Langerhorst CT, Gaeve EL. Retinal nerve fiber layer assessment by scanning laser polarimetry and standardized photography. *Am J Ophthalmol* 1996 ; 121 : 484-93.
- Paczka JA, Friedman DS, Quigley HA, Barron Y, Vitale S. Diagnostic capabilities of frequency-doubling technology, scanning laser polarimetry, and nerve fiber layer photographs to distinguish glaucomatous damage. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 131 : 188-97.
- Reus NJ, Cohen TP, Lemij HG. Visualization of localized retinal nerve fiber layer defects with the GDx with individualized and with fixed compensation of anterior segment birefringence. *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 1512-6.
- Reus NJ, Lemij HG. Diagnostic accuracy of the GDx VCC for glaucoma. *Ophthalmology* 2004 ; 111 : 1860-5.
- Reus NJ, Lemij HG. The relationship between standard automated perimetry and GDx VCC measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004 ; 45 : 840-5.
- Reus NJ, Lemij HG. Scanning laser polarimetry of the retinal nerve fiber layer in perimetrically unaffected eyes of glaucoma patients. *Ophthalmology* 2004 ; 111 : 2199-203.
- Schlottmann PG, De Cilla S, Greenfield DS, Caprioli J, Garway-Heath DF. Relationship between visual field sensitivity and retinal nerve fiber layer thickness as measured by scanning laser polarimetry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004 ; 45 : 1823-9.
- Sinai MJ, Essock EA, Fechtner RD, Srinivasan N. Diffuse and localized nerve fiber layer loss measured with a scanning laser polarimeter : sensitivity and specificity of detecting glaucoma. *J Glaucoma* 2000 ; 9 : 154-62.
- Tannenbaum DP, Zangwill LM, Bowd C, Sample PA, Weinreb RN. Relationship between visual field testing and scanning laser polarimetry in patients with a large cup-to-disk ratio. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 132 : 501-6.
- Tjon-Fo-Sang MJ, Lemij HG. The sensitivity and specificity of nerve fiber layer measurements in glaucoma as determined with scanning laser polarimetry. *Am J Ophthalmol* 1997 ; 123 : 62-9.
- Tjon-Fo-Sang MJ, Lemij HG. Retinal nerve fiber layer measurements in normal black subjects as determined with scanning laser polarimetry. *Ophthalmology* 1998 ; 105 : 78-81.
- Toprak AB, Yilmaz OF. Relation of optic disc topography and age to thickness of retinal nerve fibre layer as measured using scanning laser polarimetry, in normal subjects. *Br J Ophthalmol* 2000 ; 84 : 473-8.
- Tribble JR, Schultz RO, Robinson JC, Rothe TL. Accuracy of scanning laser polarimetry in the diagnosis of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1999 ; 117 : 1298-304.
- Weinreb RN. Evaluating the retinal nerve fiber layer in glaucoma with scanning laser polarimetry. *Arch Ophthalmol* 1999 ; 117 : 1403-6.
- Weinreb RN, Bowd C, Greenfield DS, Zangwill LM. Measurement of the magnitude and axis of corneal polarization with scanning laser polarimetry. *Arch Ophthalmol* 2002 ; 120 : 901-6.
- Weinreb RN, Bowd C, Zangwill LM. Glaucoma detection using scanning laser polarimetry with variable corneal polarization compensation. *Arch Ophthalmol* 2003 ; 121 : 218-24.
- Weinreb RN, Shakiba S, Zangwill L. Scanning laser polarimetry to measure the nerve fiber layer of normal and glaucomatous eyes. *Am J Ophthalmol* 1995 ; 119 : 627-36.
- Weinreb RN, Zangwill L, Berry CC, Bathija R, Sample PA. Detection of glaucoma with scanning laser polarimetry. *Arch Ophthalmol* 1998 ; 116 : 1583-9.
- Zangwill LM, Abunto T, Bowd C, Angeles R, Schanzlin DJ, Weinreb RN. Scanning laser polarimetry retinal nerve fiber layer thickness measurements after LASIK. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 200-7.
- Zhou Q, Weinreb RN. Individualized compensation of anterior segment birefringence during scanning laser polarimetry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002 ; 43 : 2221-8.

## **Comparaison des trois techniques OCT, HRT II et GDx**

Le développement de ces techniques modernes d'imagerie de la tête du nerf optique est supporté par le fait que les déficits structuraux précèdent les altérations fonctionnelles mises en évidence lors des champs visuels ou des explorations électrophysiologiques. Il est classique de rapporter les travaux de Harwerth et Quigley chez l'animal et chez l'homme, desquels on peut retenir qu'un scotome au champ visuel apparaît lorsque 30 % des fibres optiques sont détruites. Dès lors, dépister les altérations structurelles précocement est essentiel.

### **Comparaison avec les techniques conventionnelles**

La plupart des auteurs s'accordent sur le fait que la sensibilité et la spécificité de ces machines sont équivalentes aux photographies en stéréoscopie de la papille pour détecter les glaucomes débutants.

Pour une spécificité de 95 %, la sensibilité de ces appareils tombe à 60 %.

L'agrément avec les données issues des photographies de papille peut être modeste ; ainsi, l'anneau neurorétinien est plus large avec le HRT qu'avec les photos de papille, la concordance du rapport cup/disc évalué cliniquement est souvent discordante avec ces imageurs de la papille.

### **Comparaison entre ces trois techniques**

Les données obtenues avec une machine ne sont pas superposables à celles mesurées avec une autre. Ce constat est particulièrement marqué pour l'épaisseur des fibres optiques.

En ce qui concerne la capacité de chaque machine à séparer les glaucomes des sujets sains, plusieurs publications ont montré une équivalence entre elles à quelques nuances près.

En pratique clinique, le HRT II est plutôt consacré au suivi et à la mise en évidence d'une progression. L'OCT et le GDx fournissent des informations précises et chiffrées chez les hypertones oculaires (passage vers le glaucome préperimétrique), chez les sujets dits à risque (antécédents familiaux, myopie, papille semblant excavée, PIO limite, etc.) et dans les glaucomes débutants.

### **Conclusion**

Trois machines, dont le prix unitaire varie de 45 000 à plus de 100 000 euros, dont les résultats ne sont pas comparables entre eux en valeur absolue, qui imposent un temps machine et un temps d'interprétation non négligeable, voilà un nouveau dilemme pour les ophtalmologistes les plus passionnés par la papille optique !

En fait, il est rassurant de constater que les résultats obtenus avec ces machines ne sont pas supérieurs aux conclusions obtenues lors d'un examen clinique habituel avec une lentille et une lampe à fente. Si l'apport de ces nouvelles techniques doit être reconnu, il faut bien garder à l'esprit que le bon sens clinique exige plus que quelques manipulations informatiques, fussent-elles sophistiquées, et que ce bon sens ne se laisse pas enfermer dans des équations !

**Pour en savoir plus**

- Bagga H, Greenfield DS, Feuer W, Knighton RW. Scanning laser polarimetry with variable corneal compensation and optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes. *Am J Ophthalmol* 2003 ; 135 : 521-9.
- Dichtl A, Jonas JB, Mardin CY. Comparison between tomographic scanning evaluation and photographic measurement of the neuroretinal rim. *Am J Ophthalmol* 1996 ; 121 : 494-501.
- Greaney MJ, Hoffman DC, Garway-Heath DE, Nakla M, Coleman AL, Caprioli J. Comparison of optic nerve imaging methods to distinguish normal eyes from those with glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002 ; 43 : 140-5.
- Harwerth RS, Carter-Dawson L, Shen F, Smith EL 3rd, Crawford ML. Ganglion cell losses underlying visual field defects from experimental glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999 ; 40 : 2242-50.
- Hoh ST, Greenfield DS, Mistlberger A, Liebmann JM, Ishikawa H, Ritch R. Optical coherence tomography and scanning laser polarimetry in normal, ocular hypertensive, and glaucomatous eyes. *Am J Ophthalmol* 2000 ; 129 : 129-35.
- Kerrigan-Baumrind LA, Quigley HA, Pease ME, Kerrigan DE, Mitchell RS. Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000 ; 41 : 741-8.
- Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Weinreb RN. Comparison of the GDx VCC scanning laser polarimeter, HRT II confocal scanning laser ophthalmoscope, and stratus OCT optical coherence tomograph for the detection of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004 ; 122 : 827-37.
- Mistlberger A, Liebmann JM, Greenfield DS, Pons ME, Hoh ST, Ishikawa H, Ritch R. Heidelberg retina tomography and optical coherence tomography in normal, ocular hypertensive, and glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 2027-32.
- Schuman JS, Wollstein G, Farra T, Hertzmark E, Aydin A, Fujimoto JG, Paunescu LA. Comparison of optic nerve head measurements obtained by optical coherence tomography and confocal scanning laser ophthalmoscopy. *Am J Ophthalmol* 2003 ; 135 : 504-12.
- Zangwill LM, Bowd C, Berry CC, Williams J, Blumenthal EZ, Sanchez-Galeana CA, et al. Discriminating between normal and glaucomatous eyes using the Heidelberg retina tomograph, GDx nerve fiber analyzer, and optical coherence tomograph. *Arch Ophthalmol* 2001 ; 119 : 985-93.
- Zangwill LM, Medeiros FA, Bowd C, Weinreb RN. Optic nerve imaging : recent advances. In : Grehn F, Stamper R, eds. *Glaucoma*. Berlin : Springer Verlag ; 2004. p. 63-91.
- Zangwill LM, Girkin C, Miglior S, Susanna R, Thomas R. Comparison of structural methods. In : Weinreb RN, Greve EL, eds. *Glaucoma diagnosis, structure and function*. The Hague : Kugler ; 2004. p. 127-34.

**Planche Les imageurs de la papille (1)****2.83. Fibres OCT.**

*Examen des fibres en OCT chez un patient glaucomateux avec asymétrie OD et OG. On note sur le diagramme du bas que les fibres de l'œil gauche (en pointillé) présentent les trois anomalies qui évoquent une atteinte structurale des fibres optiques : disparition de la double bosse en temporal supérieur et temporal inférieur, hauteur en temporal supérieur et temporal inférieur inférieure à 130 µ, asymétrie avec le tracé de l'œil droit qui est subnormal (léger déficit en temporal supérieur).*

**2.84. Papille OCT.**

*Examen de la tête du nerf optique chez un sujet normal. Sur le diagramme supérieur, on voit bien la ligne bleue qui unit le bord de la choriocapillaire de part et d'autre du disque optique et la ligne rouge tracée à 150 µ qui définit en avant l'anneau neuro-rétinien en rouge et en arrière l'excavation.*

**2.85. OCT fibres suivi.**

*Comparaison de l'épaisseur des fibres optiques chez un sujet glaucomateux à 6 mois d'intervalle.*

**2.86. HRT.**

*Examen HRT II chez un sujet glaucomateux.*

**Planche Les imageurs de la papille (2)****2.87. HRT suivi.**

*Examen HRT II chez un sujet glaucomateux. Le tableau situé en bas à gauche affiche les changements entre deux examens.*

**2.88. GDx.**

*Examen au GDx chez un patient présentant un glaucome à angle ouvert asymétrique. (Courtoisie du docteur Pascale Hamard, CNOH des XV-XX, Paris).*

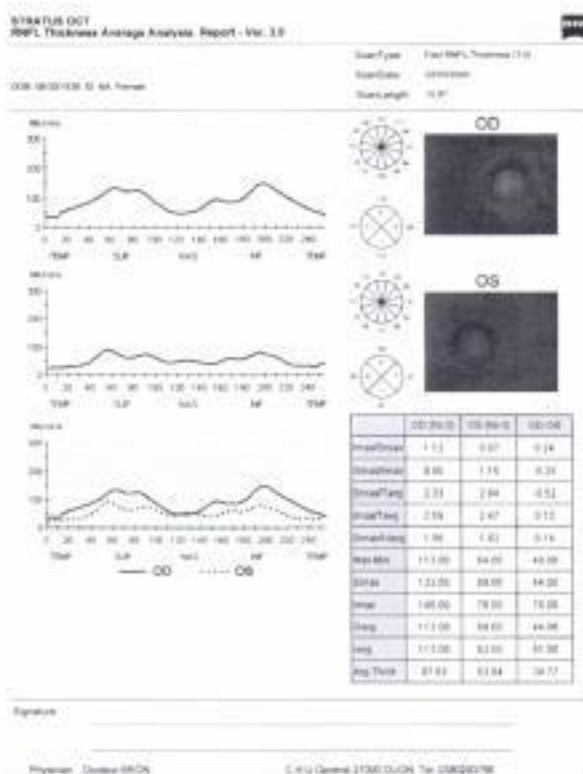
**2.89. Comparaison fibres HRT.**

*Patiente présentant un glaucome primitif à angle ouvert. L'examen HRT II conclut à une normalité des paramètres. La hauteur moyenne des fibres de l'œil gauche est de 112 µ. On remarque sur l'image en haut à droite qu'il existe une atrophie temporale marquée et que le contour du disque optique en vert est tracé de façon erronée par l'observateur en zone d'atrophie, faussant ainsi les données.*

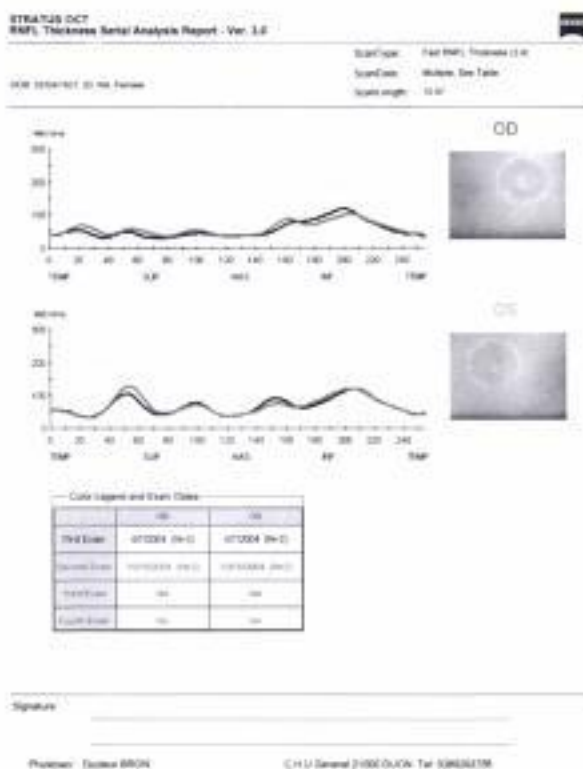
**2.90. Comparaison fibres OCT.**

*Même patiente examinée avec l'OCT III. Le tracé inférieur montre clairement une diminution de l'épaisseur des fibres optiques en temporal supérieur et inférieur. La hauteur moyenne des fibres optiques de l'œil gauche est de 68 µ alors que le HRT II affiche 112 µ !*

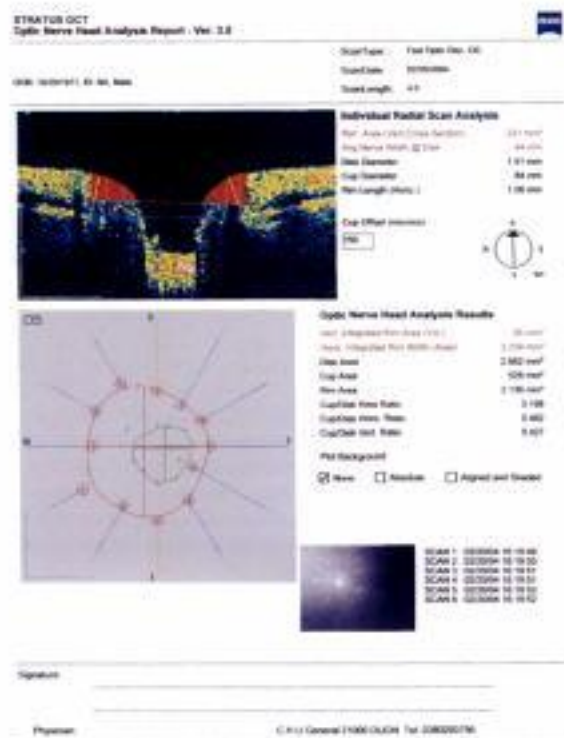
Planche Les imageurs de la papille (1)



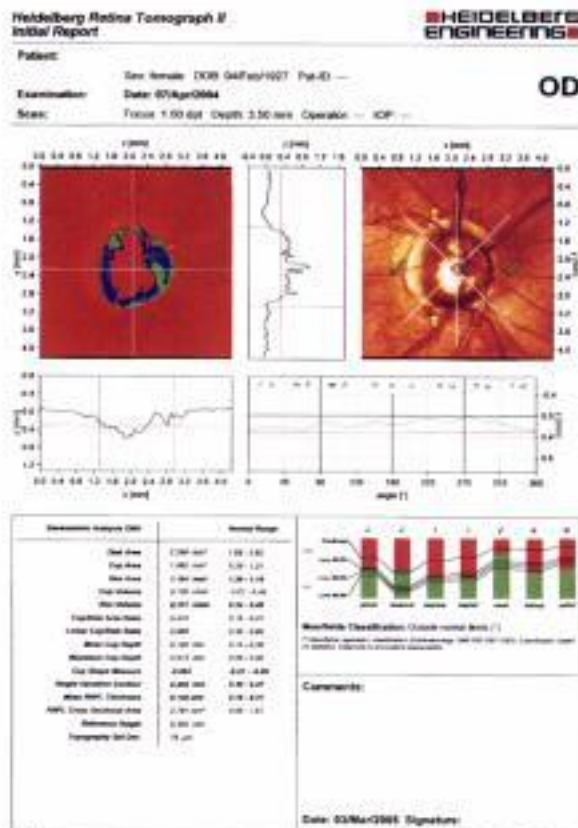
2-83



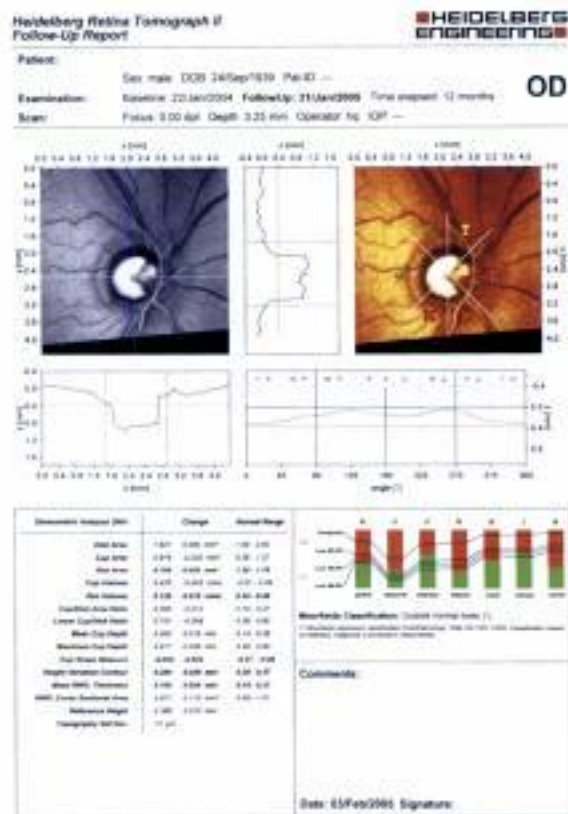
2-85



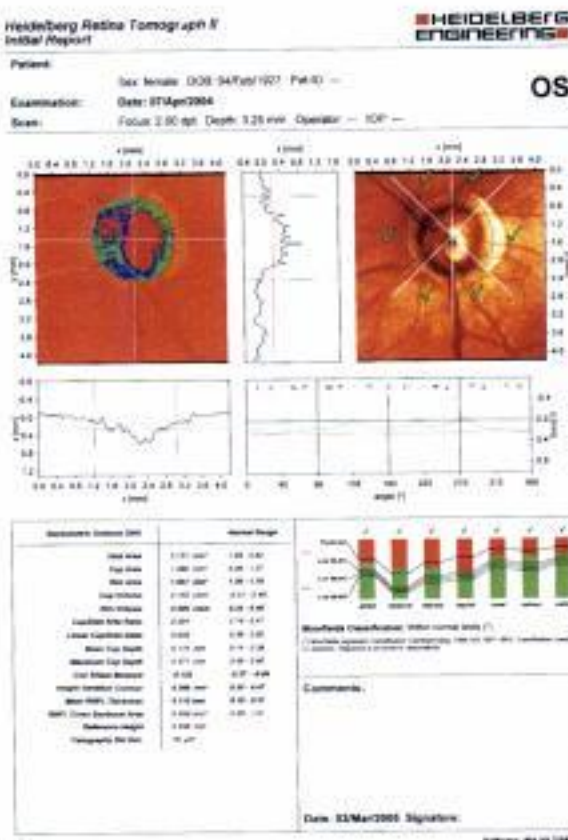
2-84



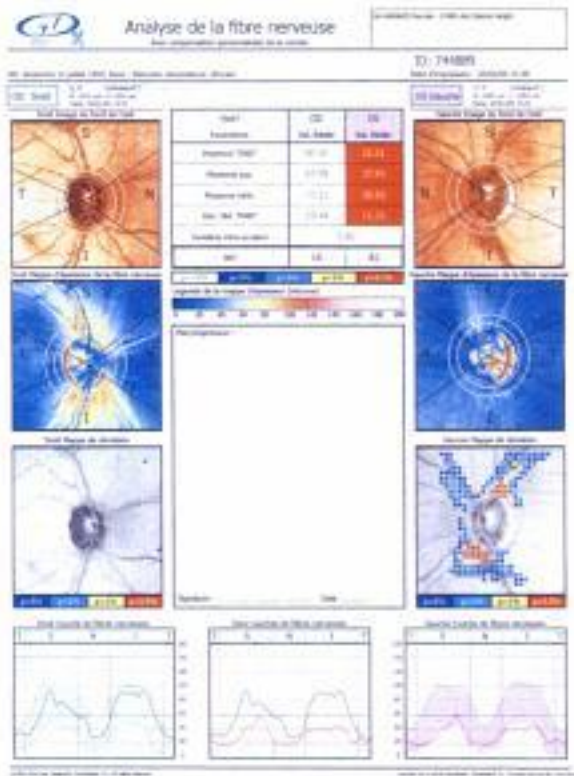
2-86



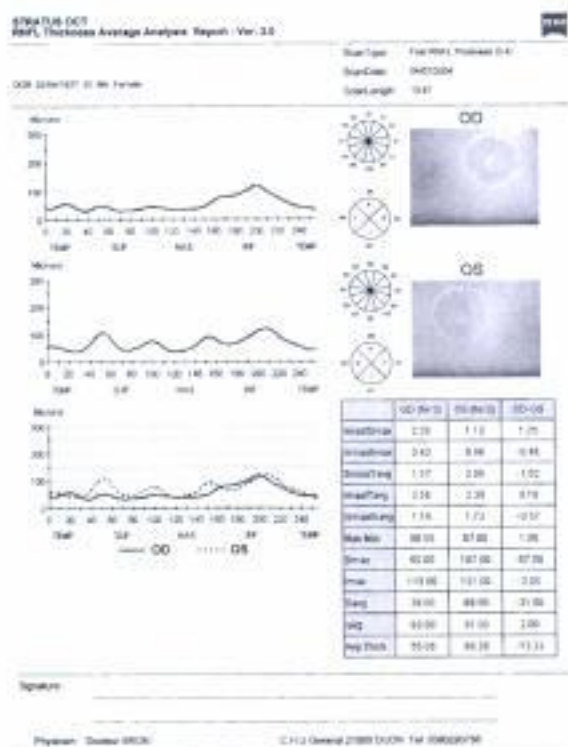
2-87



2-89



2-88



2-90

Planche Les imageurs de la papille (2)

## Plan d'examen

Jost Jonas a grandement contribué à établir un plan systématique d'examen de la papille. Ce plan en 11 points que nous rapportons s'applique principalement à l'étude des papilles glaucomateuses et des sujets à risque. Il peut être également utilisé pour les autres pathologies. Il comprend dans l'ordre l'évaluation des paramètres suivants :

- taille du disque optique ;
- forme du disque optique ;
- taille de l'anneau neurorétinien ;
- forme de l'anneau neurorétinien ;
- taille de l'excavation en relation à la taille du disque optique ;
- évaluation du cup/disc ratio ;
- position du tronc central des vaisseaux ;
- hémorragies ;
- atrophie parapapillaire ;
- modification du diamètre des vaisseaux ;
- évaluation de la couche des fibres optiques.

### Taille du disque optique

Le disque optique est délimité par l'anneau scléral, fine bande blanche plus ou moins visible :

- varie en surface de 1 à 7 ;
- varie en diamètre vertical de 1 à 3 ;
- plus grande chez les hommes, les myopes, les Noirs.

L'évaluation de la taille du disque optique est réalisée en pratique clinique par l'estimation de son diamètre vertical.

### Forme du disque optique

Le disque optique est le plus souvent ovale à grand axe vertical :

- varie avec la réfraction ;
- varie avec l'amblyopie, l'astigmatisme cornéen ;
- varie avec les dysversions papillaires.

### Taille de l'anneau neurorétinien (ANR)

C'est la structure essentielle à considérer ; elle comprend les axones des cellules ganglionnaires, les cellules gliales et les vaisseaux :

- varie de 0,80 à 4,66 mm<sup>2</sup> soit de 1 à 5,8 ;
- est étroitement corrélée à la taille du disque optique ;
- l'origine des fibres optiques composant l'anneau neurorétinien est variable (voir figures).

#### Pour en savoir plus

- Airaksinen PJ, Drance SM, Schulzer M. Neuroretinal rim area in early glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1985 ; 99 : 1-4.
- Airaksinen PJ, Drance SM. Neuroretinal rim area and retinal nerve fiber layer in glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1985 ; 103 : 203-4.
- Budde WM, Jonas JB, Martus P, Grudler AE. Influence of optic disc size on neuroretinal rim shape in healthy eyes. *J Glaucoma* 2000 ; 9 : 357-62.
- Caprioli J, Miller JM. Optic disc rim area is related to disc size in normal subjects. *Arch Ophthalmol* 1987 ; 105 : 1683-5.
- Carassa RG, Schwartz B, Takamoto T. Increased preferential optic disc asymmetry in ocular hypertensive patients compared with control subjects. *Ophthalmology* 1991 ; 98 : 681-91.
- Diehl DL, Quigley HA, Miller NR, Sommer A, Burney EN. Prevalence and significance of optic disc hemorrhage in a longitudinal study of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1990 ; 108 : 545-50.
- Healey PR, Mitchell P, Smith W, Wang JF. The influence of age and intraocular pressure on the optic cup in a normal population. *J Glaucoma* 1997 ; 6 : 274-8.
- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988 ; 29 : 1151-8.
- Jonas J. Biomorphométrie des nervus opticus. Stuttgart : Enke Verlag ; 1989. p. 184.
- Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GO. Parapapillary atrophy and retinal vessel diameter in nonglaucomatous optic nerve damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991 ; 32 : 2942-7.
- Jonas JB, Papastathopoulos KI. Optic disc shape in glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996 ; 234 Suppl 1 : S167-73.
- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999 ; 43 : 293-320.
- Jonas JB, Bergua A, Schmitz-Valckenberg P, Papastathopoulos KI, Budde WM. Ranking of optic disc variables for detection of glaucomatous optic nerve damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000 ; 41 : 1764-73.
- Jonas JB, Budde WM, Nemeth J, Grudler AE, Mistlberger A, Hayler JK. Central retinal vessel trunk exit and location of glaucomatous parapapillary atrophy in glaucoma. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1059-64.

## Forme de l'anneau neurorétinien

L'épaisseur de l'ANR varie suivant la topographie et répond à la règle ISNT : l'ANR est plus épais en inférieur qu'en supérieur qu'en nasal qu'en temporal. On peut remarquer que cette description clinique est un peu différente de la densité en fibres des différents secteurs de l'anneau neurorétinien, comme on peut l'observer en OCT (tomographie à cohérence optique) ; ainsi, les segments les plus riches en fibres optiques sont situés en temporal supérieur et inférieur où convergent les fibres arciformes. Cette différence s'explique en fait car les fibres du faisceau interpapillo maculaire rejoignent celles de la partie inférieure de l'anneau neurorétinien, la fovéa étant inférieure d'environ 500  $\mu$  par rapport à la ligne horizontale.

## Taille de l'excavation en relation à la taille du disque optique

L'excavation est la partie la moins intéressante à considérer de la papille puisqu'elle ne contient pas de fibres optiques. Néanmoins, son appréciation est importante en clinique courante :

- sa surface est étroitement corrélée à celle du disque optique ce dont témoigne l'adage : *the larger the disc, the larger the cup* ;
- sa profondeur est variable ;
- les petites papilles peuvent ne pas avoir d'excavation ;
- normalement, son grand axe est horizontal (de l'ordre de 8 % supérieur à l'axe vertical) ;
- une grande excavation n'est pas synonyme de glaucome.

## Évaluation du rapport cup/disc

Une des plus anciennes appréciations de l'aspect de la papille, mais qui est souvent trompeuse si elle est considérée seule :

- n'a de sens qu'avec une évaluation du diamètre vertical de la papille ;
- préférer une cotation de 0 à 10 ;
- variable de 0 à 0,84 dans une population normale ;
- physiologiquement, le C/D horizontal est supérieur au C/D horizontal (de l'ordre de 8 %).

## Position du tronc central des vaisseaux

Plus la distance est longue entre le tronc central des vaisseaux et l'ANR, plus l'atteinte de l'ANR (à type d'encoche ou d'amincissement) est fréquente. Cette règle s'applique également à l'atrophie parapapillaire en regard. Le tronc des vaisseaux est un élément de soutien de la lame criblée comme pourrait l'être le manche d'un parapluie. Imaginons que le manche du parapluie soit décentré, les baleines n'auront pas toutes la même taille. Le tissu du parapluie sera plus volontiers déformé par le vent sur les baleines les plus longues. L'analogie vaut pour la lame criblée et ses déformations sous l'influence du gradient de pression PIO/pression intracrânienne.

- Miglior S, Brigatti L, Velati P, Balestreri C, Rossetti L, Bujtar E, Orzalesi N. Relationship between morphometric optic disc parameters, sex and axial length. *Curr Eye Res* 1994 ; 13 : 119-24.
- Mitchell P, Leung H, Wang JJ, Rochtchina E, Lee AJ, Wong TY, Klein R. Retinal vessel diameter and open-angle glaucoma : the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 245-50.
- Ong LS, Mitchell P, Healey PR, Cumming RG. Asymmetry in optic disc parameters : the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999 ; 40 : 849-57.
- Papastathopoulos KI, Jonas JB. Focal narrowing of retinal arterioles in optic nerve atrophy. *Ophthalmology* 1995 ; 102 : 1706-11.
- Quigley HA, Brown AE, Morrison JD, Drance SM. The size and shape of the optic disc in normal human eyes. *Arch Ophthalmol* 1990 ; 108 : 51-7.
- Ramrattan RS, Wolfs RC, Jonas JB, Hofman A, de Jong PT. Determinants of optic disc characteristics in a general population : The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 1588-96.
- Soares AS, Artes PH, Andreou P, Leblanc RP, Chauhan BC, Nicolela MT. Factors associated with optic disc hemorrhages in glaucoma. *Ophthalmology* 2004 ; 111 : 1653-7.
- Sugiyama K, Tomita G, Kawase K, Onda E, Shinohara H, Hayakawa T, Kitazawa Y. Disc hemorrhage and peripapillary atrophy in apparently healthy subjects. *Acta Ophthalmol Scand* 1999 ; 77 : 139-42.
- Tsai CS, Ritch R, Shin DH, Wan JY, Chi T. Age-related decline of disc rim area in visually normal subjects. *Ophthalmology* 1992 ; 99 : 29-35.
- Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, Hilton SC, Katz J, Spaeth GL, Sommer A. Race-, age-, gender-, and refractive error-related differences in the normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994 ; 112 : 1068-76.
- Yamamoto T, Iwase A, Kawase K, Sawada A, Ishida K. Optic disc hemorrhages detected in a large-scale eye disease screening project. *J Glaucoma* 2004 ; 13 : 356-60.

## *Hémorragies*

Leur origine demeure encore mal comprise, elles surviendraient chez 0,2 % des sujets non glaucomateux et 8,2 % en cas de glaucome :

- parfois difficiles à visualiser, confondues avec des vaisseaux ou visibles uniquement sur des photographies ;
- le plus souvent situées en temporal inférieur ou supérieur ;
- superficielles, en forme de flamme ;
- l'aspirine et le diabète augmentent leur prévalence en cas de glaucome ;
- elles disparaissent en 3 à 4 mois ;
- elles marquent une progression dans la maladie glaucomateuse avec généralement un déficit en fibres nerveuses visible plusieurs mois plus tard.

### **Atrophie parapapillaire**

Elles sont divisées en deux types, la zone alpha et la zone bêta :

- la zone bêta : c'est la plus proche du disque optique. Elle est blanche, laissant la sclère à nu. De quelques dizaines de degrés à la circonférence complète, elle se traduit au champ visuel par une augmentation de la tache aveugle. Elle n'est pas pathognomonique des glaucomes mais se rencontre plus fréquemment en cas de glaucomes et avec une surface plus étendue ;
- la zone alpha : plus périphérique que la zone bêta par rapport au disque optique, elle est formée de zones irrégulières d'hypo- ou d'hyperpigmentation de l'épithélium pigmentaire. Elle n'est pas spécifique d'une pathologie particulière et notamment pas des glaucomes.

## *Modification du diamètre des vaisseaux*

Un rétrécissement diffus ou localisé du diamètre des artérioles est rencontré dans différentes neuropathies sans préjuger de l'étiologie. Néanmoins, cette observation serait plus commune dans les glaucomes.

## *Évaluation de la couche des fibres optiques*

Les déficits de la couche des fibres optiques peuvent être appréciés à la lampe à fente avec une lumière verte et une lentille. Cependant, les photographies sont plus contributives (voir pages 31-37).



## Chapitre 3

# *La papille optique normale, ses variations et ses malformations*

L'analyse d'une papille, qu'elle soit normale ou bien suspecte d'une pathologie, impose une approche clinique systématique. Jost Jonas propose une liste de 11 paramètres à étudier :

- la taille du disque optique ;
- la forme du disque optique ;
- la taille de l'anneau neurorétinien ;
- la forme de l'anneau neurorétinien ;
- la hauteur et la largeur de l'excavation papillaire ;
- l'évaluation du rapport cup/disc ;
- la position du tronc central des vaisseaux de la rétine ;
- l'existence d'hémorragie ;
- l'atrophie parapapillaire ;
- les variations de diamètre des vaisseaux ;
- l'évaluation de la couche des fibres axonales rétinienne.

En réalité, quels sont les éléments qui attirent le plus notre attention lorsque nous découvrons la tête d'un nerf optique ?

- le premier élément est très certainement l'excavation papillaire et son contenu vasculaire ;
- le deuxième point est l'aspect de l'anneau neurorétinien ;
- la forme et la taille du disque optique constituent le troisième point ;
- la dernière zone qui retient notre attention est probablement la portion de rétine qui entoure la tête du nerf optique qui peut être le siège de remaniements atrophique et/ou pigmentaire.

Nous allons décrire la papille optique normale puis ses variations physiologiques en suivant ce plan pragmatique. Toutes les mesures mentionnées ici proviennent de l'article princeps de Jonas publié en 1988 à propos de 457 yeux de 319 sujets sains adultes ( $42,7 \pm 19,6$  ans).

**Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (1)**

- 3.1.** Grande excavation ronde au centre d'une grande papille.
- 3.2.** Excavation papillaire décalée en supérieur.
- 3.3.** Large excavation inclinée dans l'axe de la papille.
- 3.4.** Excavation arrondie au sein d'une papille sénile avec une atrophie parapapillaire.
- 3.5.** Grande excavation allongée obliquement.
- 3.6.** Même excavation photographiée en lumière monochromatique bleue confirmant l'absence de déficit en fibres axonales.

**Pour en savoir plus**

- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. Invest Ophthalmol Vis Sci 1988 ; 29 : 1151-8.
- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. Surv Ophthalmol 1999 ; 43 : 293-320.

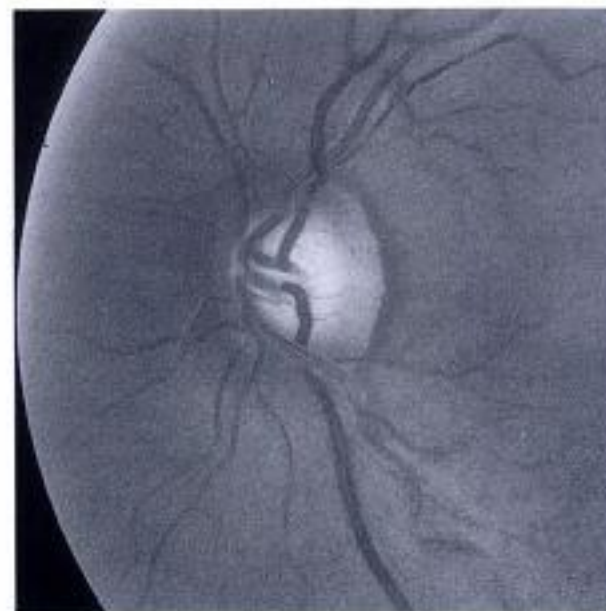
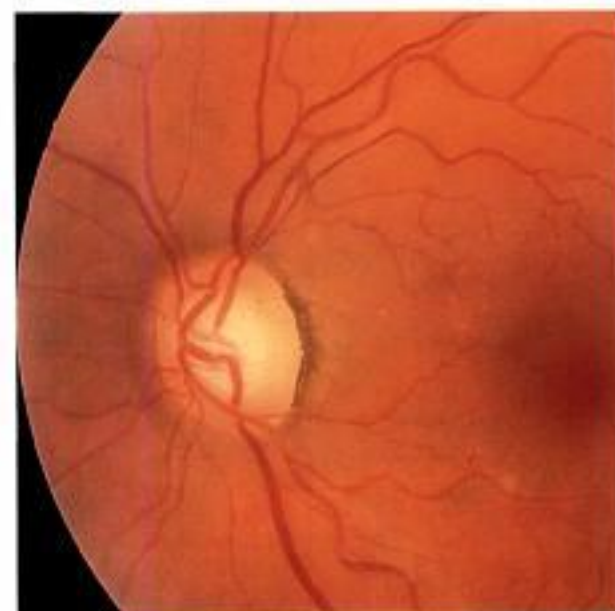


Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (1)

## Excavation papillaire

La visualisation de l'excavation est le premier temps de l'examen. Sa taille, sa forme et sa profondeur sont directement corrélées à celles de la papille.

### Localisation

- L'excavation papillaire est la partie centrale, légèrement décalée en temporal, de la tête du nerf optique dépourvue de fibres axonales. De couleur plus claire que le reste de la papille, elle est traversée par les pédicules artério-veineux centraux de la rétine.
- Elle est bordée par l'anneau rétinien qui la délimite régulièrement. Ses limites sont facilement visibles en temporal, en supérieur et en inférieur mais moins précises dans sa portion nasale, en raison de la position des pédicules vasculaires.

### Pour en savoir plus

- Budde WM, Jonas JB, Martus P, Grundler AE. Influence of optic disc size on neuroretinal rim shape in healthy eyes. *J Glaucoma* 2000 ; 9 : 357-62.
- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988 ; 29 : 1151-8.
- Jonas JB, Gusek GC, Guggenmoos-Holzmann J, Naumann GO. Size of the optic nerve scleral canal and comparison with intravital determination of optic disc dimensions. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988 ; 226 : 213-5.
- Jonas JB, Gusek GC, Guggenmoos-Holzmann J, Naumann GO. Variability of the real dimensions of normal human optic discs. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988 ; 226 : 332-6.
- Papastathopoulos KI, Jonas JB, Panda-Jonas S. Large optic discs in large eyes, small optic discs in small eyes. *Exp Eye Res* 1995 ; 60 : 459-61.

### Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (2)

- 3.7.** Pas d'excavation décelable.
- 3.8.** Petite excavation centrale légèrement décalée en supérieur.
- 3.9 et 3.10.** Deux yeux d'un même patient : on note la symétrie des deux petites excavations centrales.
- 3.11 et 3.12.** Deux yeux d'un même patient : large excavation ronde centrale et symétrique.

### Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (3)

- 3.13 et 3.14.** Excavations mal limitées.
- 3.15.** Excavation à grand axe horizontal.
- 3.16.** Large excavation à grand axe oblique.
- 3.17.** Pores de la lame criblée visibles.
- 3.18.** Petite excavation centrale en « virgule ».

### Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (4)

- 3.19.** Petite excavation décalée en supérieur.
- 3.20.** Excavation dont le rebord nasal est masqué par les vaisseaux centraux.
- 3.21 et 3.22.** Grandes excavations aux limites bien dessinées par les vaisseaux rétiens.
- 3.23.** Excavation décalée en supéro-temporal avec pente temporale douce.
- 3.24.** Cliché en lumière bleue : excavation dont les limites nasales sont difficilement analysables.



3-7



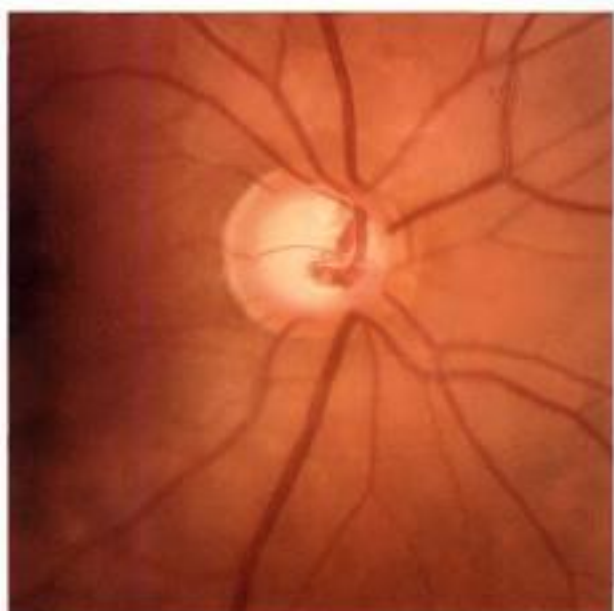
3-8



3-9



3-10



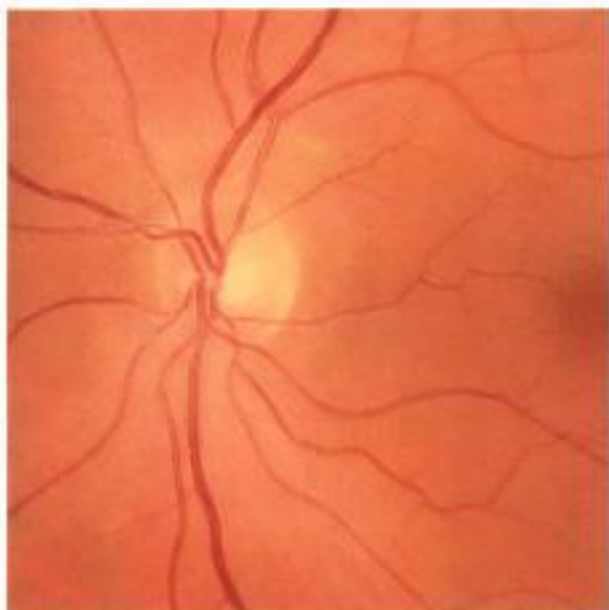
3-11



3-12

Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (2)

Planche Différents aspects de l'excavation papillaire normale (3)



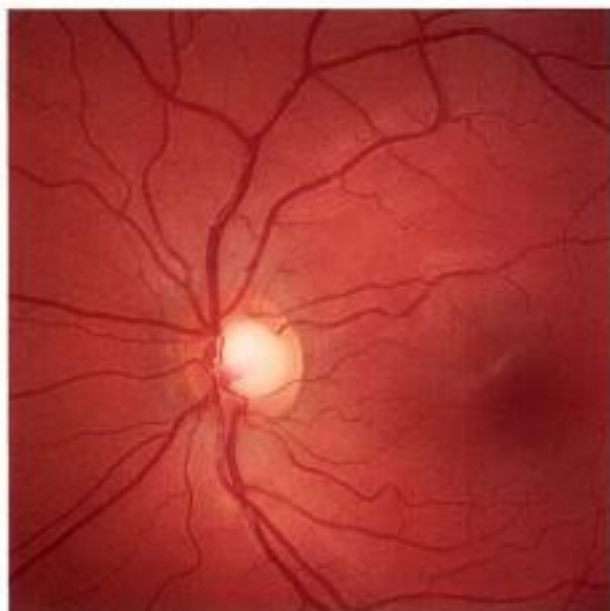
3-13



3-14



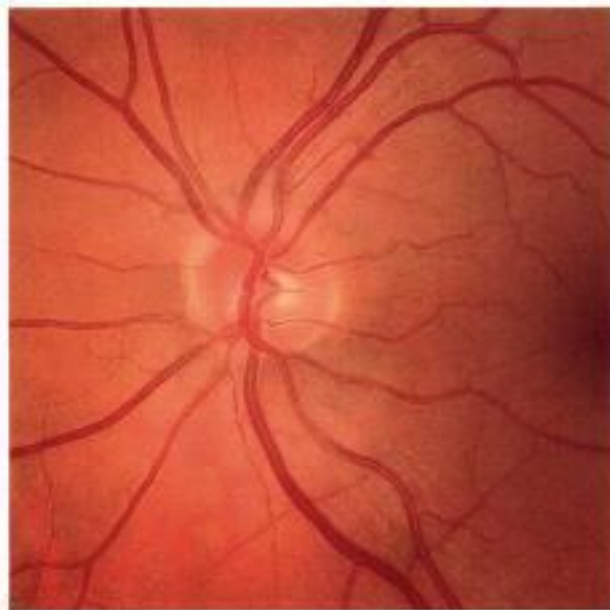
3-15



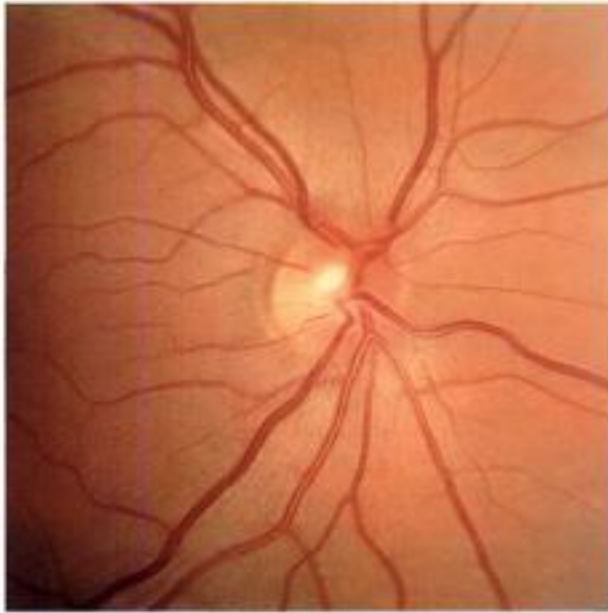
3-16



3-17



3-18



3-19



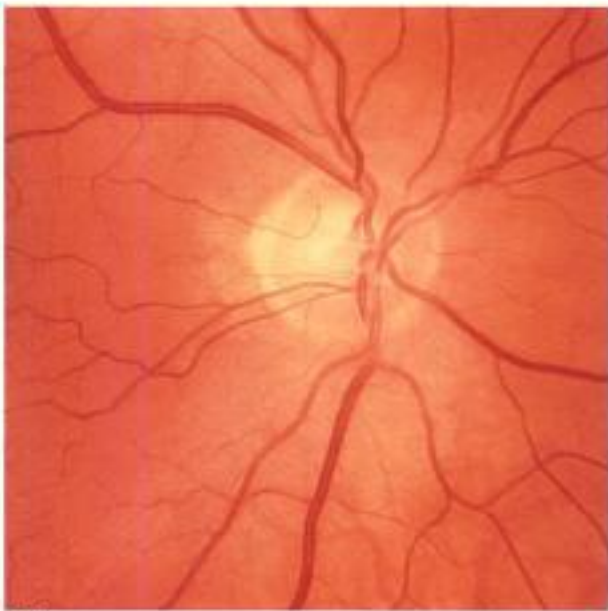
3-20



3-21



3-22



3-23



3-24

Planche **Différents aspects de l'excavation papillaire normale (4)**

## Forme et dimensions

- L'excavation est de forme arrondie ou ovalaire à grand axe horizontal, le plus souvent symétrique. Son diamètre vertical varie de 0 à 2,13 mm (moyenne :  $0,77 \pm 0,55$  mm) et le diamètre horizontal est compris entre 0 et 2,08 mm (moyenne :  $0,83 \pm 0,58$  mm).
- Sa surface est directement corrélée à la taille du disque optique. Elle varie de 0,0 à 3,41 mm<sup>2</sup> (moyenne :  $0,72 \pm 0,70$  mm<sup>2</sup>) alors que la taille du disque optique oscille entre 0,80 mm<sup>2</sup> à 5,54 mm<sup>2</sup> (moyenne :  $2,69 \pm 0,70$  mm<sup>2</sup>).
- Absente pour les petites papilles, elle occupe la majeure partie de la surface papillaire pour les grandes papilles permettant parfois la visibilité des pores de la lame criblée. Au nombre de 300 à 500, les pores d'une papille normale ne sont visibles qu'au centre de l'excavation.
- Jonas distingue trois types de papilles suivant l'excavation chez le sujet normal :
  - les papilles sans excavation : ce sont surtout des papilles de petite taille ;
  - les papilles avec pente temporale douce : l'anneau neurorétinien rejoint la périphérie de l'excavation « en pente douce ». Cette jonction progressive de l'excavation à la bordure neurorétinienne est bien mise en évidence en suivant les trajectoires des capillaires des vaisseaux centraux de la rétine ;
  - les papilles avec une excavation « à l'emporte-pièce » où l'excavation est quasi centrale et concentrique. Leurs surfaces sont significativement plus importantes ( $1,37 \pm 0,62$  mm<sup>2</sup>) que les excavations à pente douce ( $0,59 \pm 0,39$  mm<sup>2</sup>).

### Planche Différentes tailles et formes d'excavation normale (1)

**3.25 et 3.26.** Cliché couleur et en lumière bleue : excavation punctiforme supérieure.

**3.27.** L'anneau neurorétinien en pente douce enserre les vaisseaux centraux.

**3.28.** Cliché en lumière bleue : petite papille sans excavation.

**3.29 et 3.30.** Deux yeux du même patient : absence symétrique d'excavation.

### Planche Différentes tailles et formes d'excavation normale (2)

**3.31 et 3.32.** Deux yeux d'un même patient : excavation punctiforme centrale.

**3.33 et 3.34.** Deux yeux d'un même patient : absence symétrique d'excavation au sein d'une petite papille.

**3.35 et 3.36.** Deux yeux d'un même patient : petite excavation centrale arrondie, avec pente temporale douce.

### Planche Différentes tailles et formes d'excavation normale (3)

**3.37 et 3.38.** Deux yeux d'un même patient : excavation symétrique centrée avec pente temporale inférieure douce, bien dessinée par les capillaires.

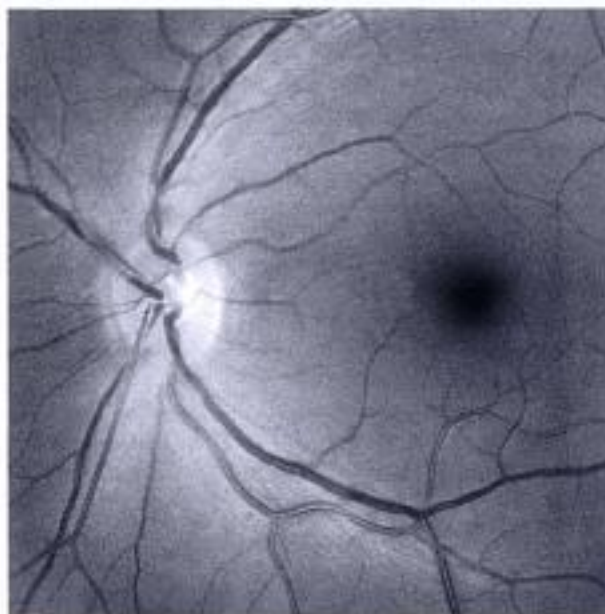
**3.39 et 3.40.** Deux yeux d'un même patient : excavation symétrique « à l'emporte-pièce ».

**3.41 et 3.42.** Excavation « à l'emporte-pièce » en couleur et en lumière bleue.

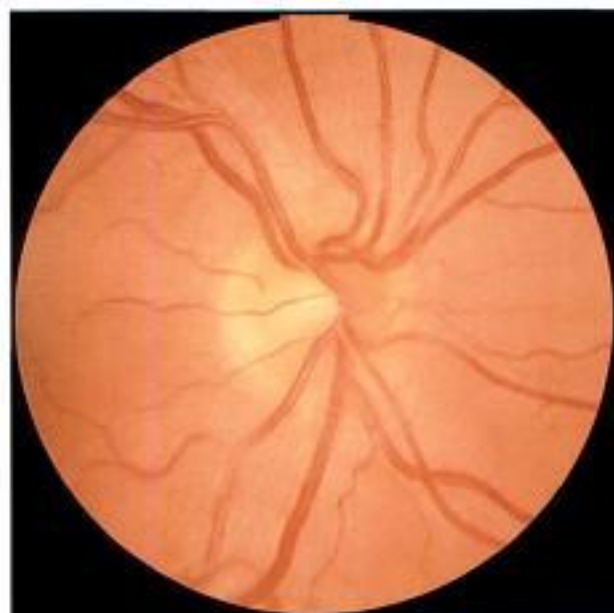




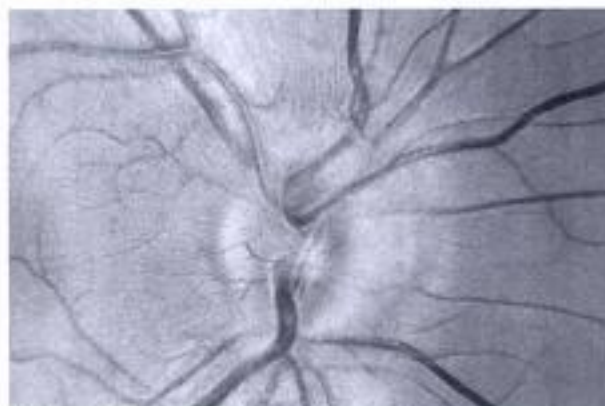
3-25



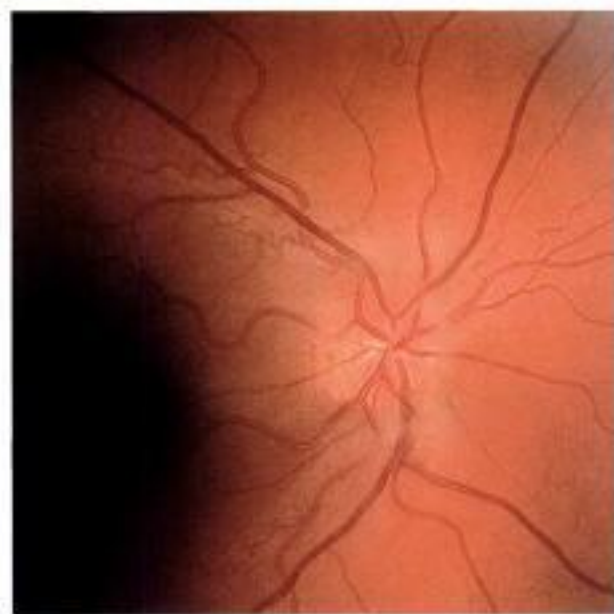
3-26



3-27



3-28



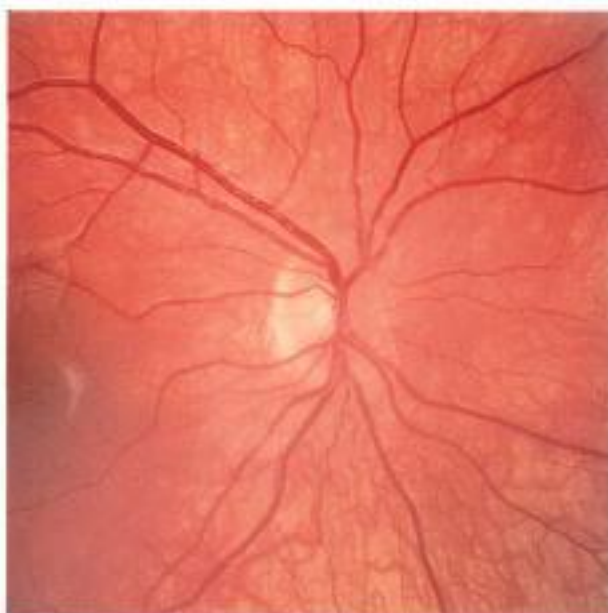
3-29



3-30

Planche Différentes tailles et formes d'excavation normale (1)

**Planche Différentes tailles et formes d'excavation normale (2)**



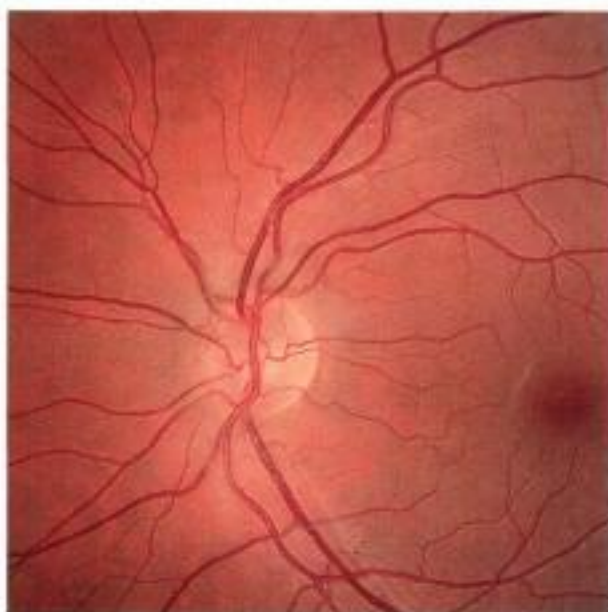
3-31



3-32



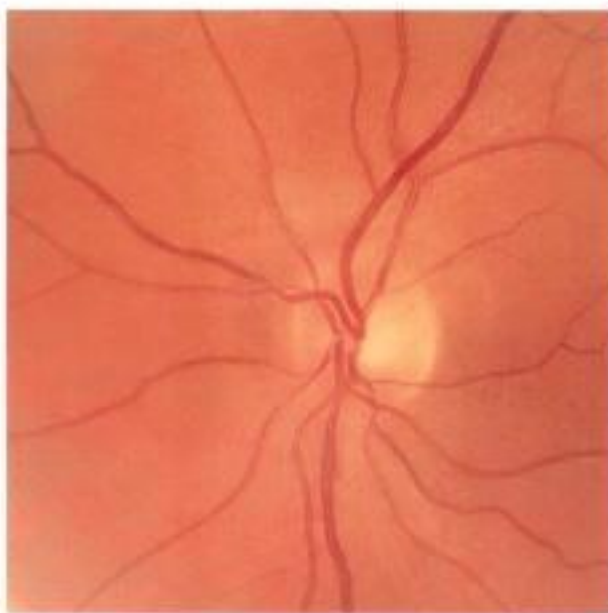
3-33



3-34



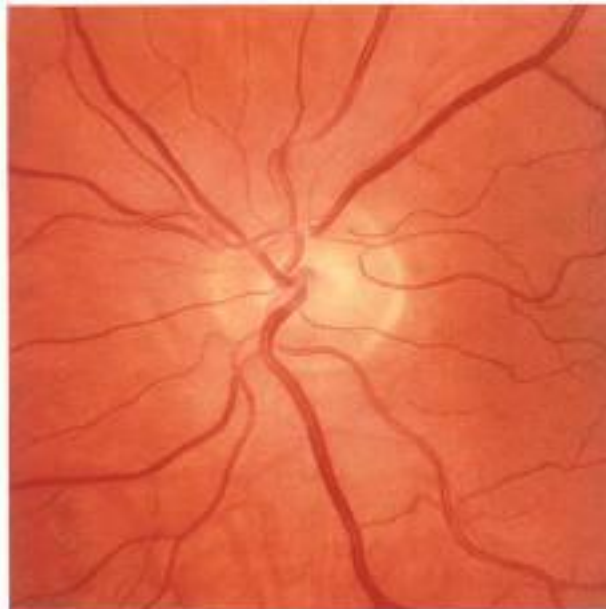
3-35



3-36



3-37



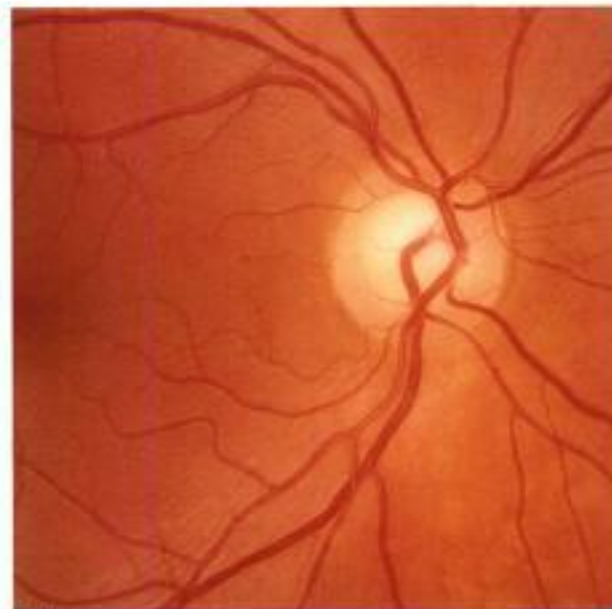
3-38



3-39



3-40



3-41



3-42

Planche Différentes tailles et formes d'excavation normale (3)

## Anneau neurorétinien

- C'est la portion de la papille optique délimitée par l'anneau scléral en dehors et par l'excavation papillaire en dedans.
- L'anneau neurorétinien (ANR) est le reflet du nombre de fibres axonales constituant le nerf optique. C'est aussi l'équivalent intrapapillaire des fibres nerveuses rétiniennes.
- De couleur jaune orangé ou rosé, sa surface est en moyenne de  $1,97 \pm 0,50 \text{ mm}^2$  avec des variations de  $0,80$  à  $4,66 \text{ mm}^2$  ; elle est directement corrélée à la taille du disque optique avec les nuances suivantes :
  - dans les papilles dites à l'emporte-pièce, l'excavation augmente plus vite que la surface de l'anneau neurorétinien ;
  - dans les papilles dites à pente temporale douce, c'est l'anneau neurorétinien qui croît relativement plus rapidement que l'excavation quand le disque optique est plus grand ;
  - dans les papilles sans excavation, l'anneau neurorétinien est identique en taille et en forme au disque optique.
- La portion la plus large de l'anneau neurorétinien est située en inférieur puis diminue en supérieur puis en nasal et enfin en temporal, le moyen mnémotechnique étant l'acronyme anglais ISNT. La violation de cette règle, bien qu'elle souffre quelques exceptions, rend la papille suspecte. Cet aspect est particulièrement visible sur les papilles de taille normale.
- La position et l'inclinaison des capillaires issus des vaisseaux centraux de la rétine facilitent l'interprétation de la pente et de la surface de l'anneau neurorétinien.
- En cas d'absence d'excavation ou de très grande papille, la différence entre les différentes portions de la circonférence devient délicate, voire impossible.

### Pour en savoir plus

- Caprioli J, Miller JM. Optic disc rim area is related to disc size in normal subjects. *Arch Ophthalmol* 1987 ; 105 : 1683-5.
- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988 ; 29 : 1151-8.
- Jonas JB, Naumann GO. The optic nerve : its embryology, histology, and morphology. In : Varma R, Spaeth GL, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphia : Lippincott ; 1993. p. 354.
- Ong LS, Mitchell P, Healey PR, Cumming RG. Asymmetry in optic disc parameters : the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999 ; 40 : 849-57.
- Ramrattan RS, Wolfs RC, Jonas JB, Hofman A, de Jong PT. Determinants of optic disc characteristics in a general population : the Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 1588-96.

### Planche Divers aspects de l'anneau neurorétinien normal (1)

**3.43.** Petite papille : anneau épais respectant ISNT autour d'une petite excavation.

**3.44.** Grande papille, anneau régulier tapissé de capillaires.

**3.45 à 3.48.** Papilles de taille normale dont l'anneau respecte parfaitement la règle ISNT, tapissé par les capillaires rétiniens.

### Planche Divers aspects de l'anneau neurorétinien normal (2)

**3.49.** Très grande papille présentant un étirement de l'anneau neurorétinien.

**3.50 à 3.52.** Petite papille avec un anneau épais sur toute la circonférence.

**3.53.** Excavation en pente douce. Les capillaires dessinent la pente de l'anneau.

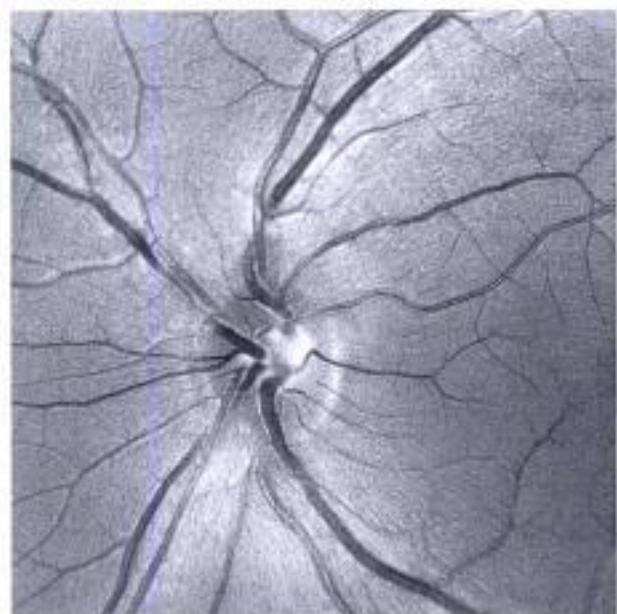
**3.54.** Grande papille avec une excavation à l'emporte-pièce dont la limite inférieure est délimitée par un vaisseau circum-linéaire.

### Planche Anneaux neurorétiniens normaux ne respectant pas la règle de l'ISNT (1)

**3.55 à 3.60.** Grandes papilles avec un anneau neurorétinien fin et régulier.

### Planche Anneaux neurorétiniens normaux ne respectant pas la règle de l'ISNT (2)

**3.61 à 3.66.** Petites papilles avec un anneau neurorétinien épais et aux limites difficilement analysables.



3-43



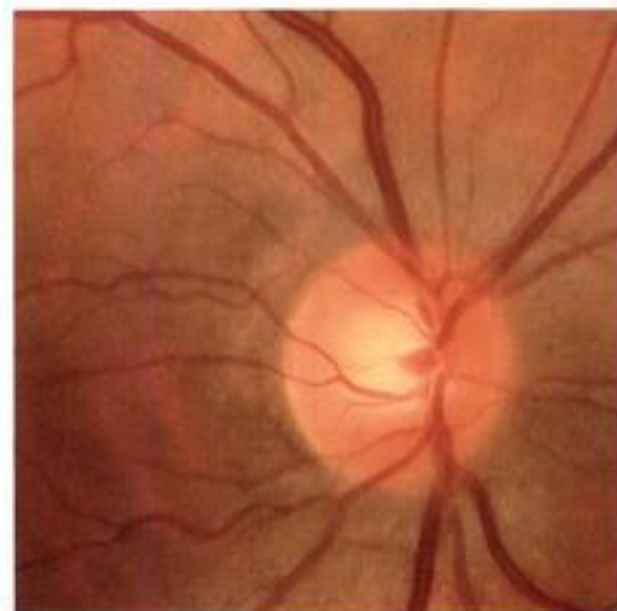
3-44



3-45



3-46



3-47



3-48

Planche Divers aspects de l'anneau neuro-rétinien normal (1)

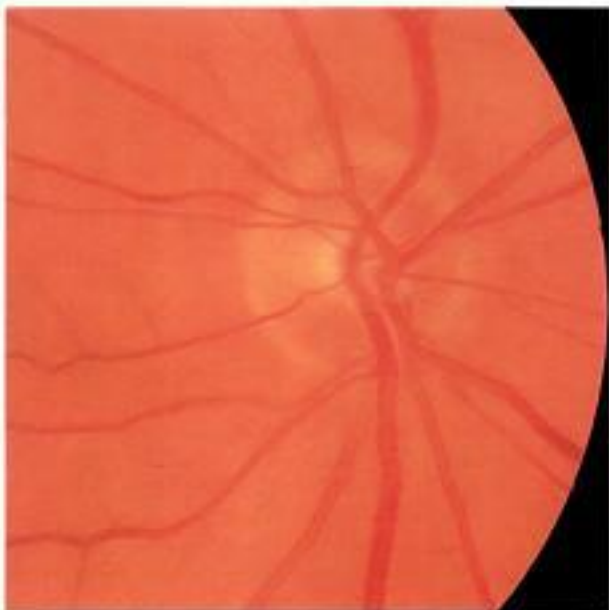
Planche Divers aspects de l'anneau neuro-rétinien normal (2)



3-49



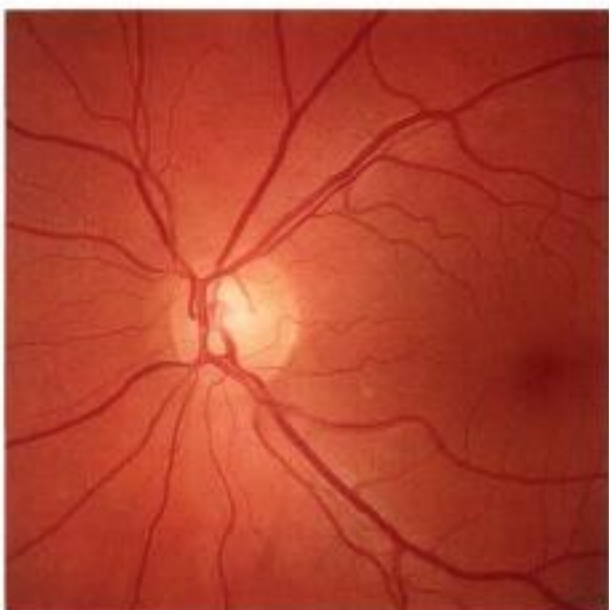
3-50



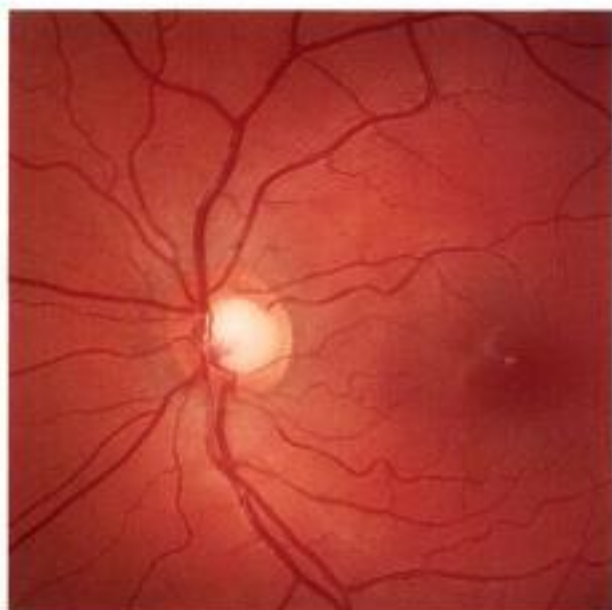
3-51



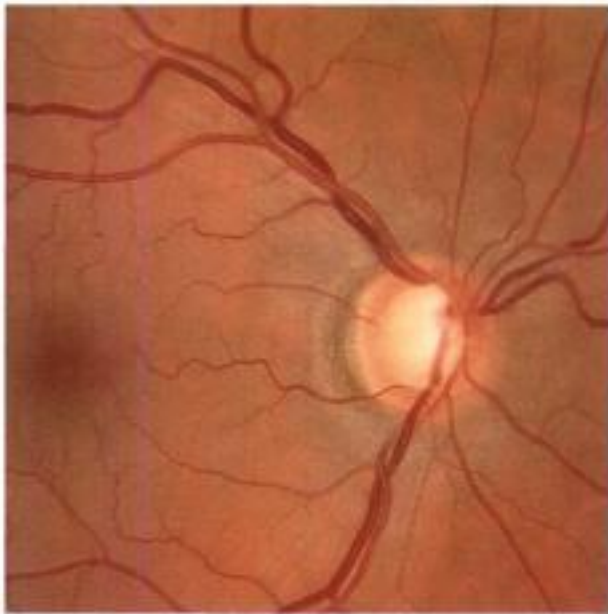
3-52



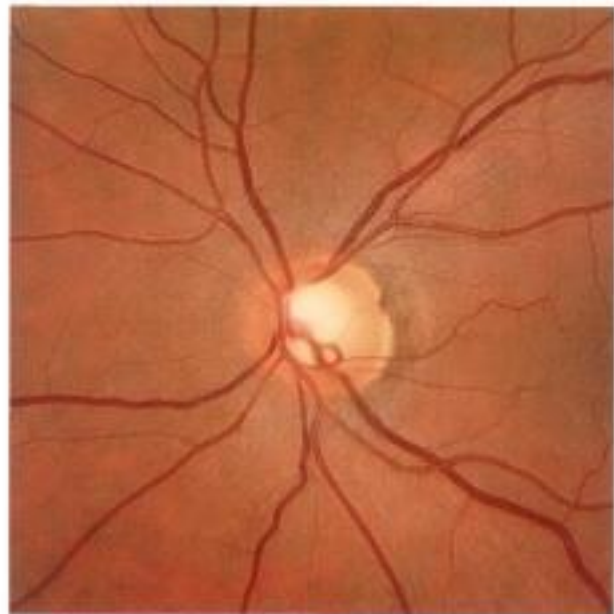
3-53



3-54



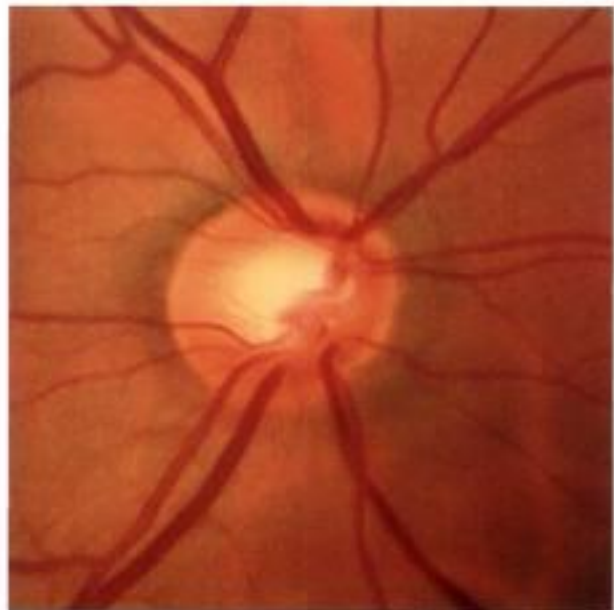
3-55



3-56



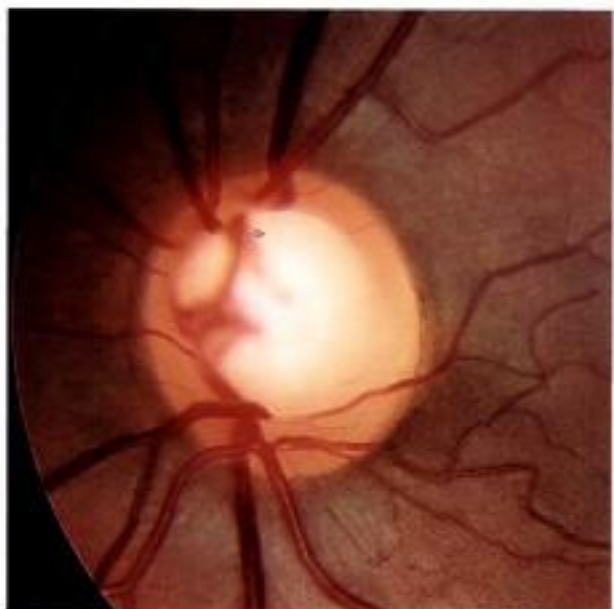
3-57



3-58



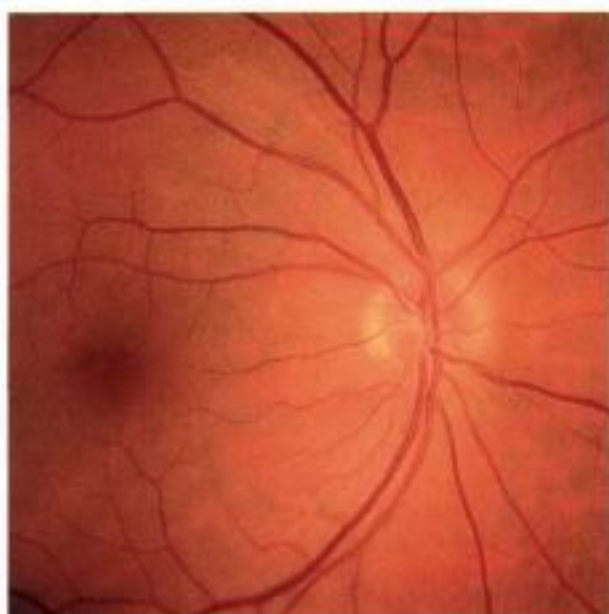
3-59



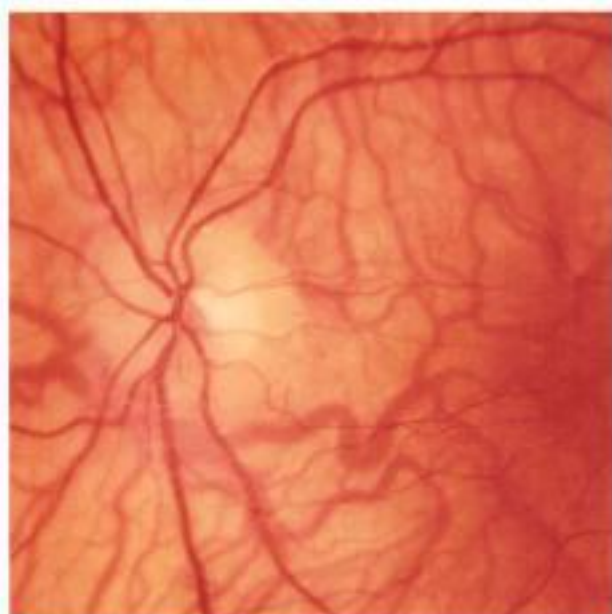
3-60

Planche Anneaux neuro-rétiniens normaux ne respectant pas la règle de l'ISNT (1)

Planche Anneaux neuro-rétiniens normaux ne respectant pas la règle de l'ISNT (2)



3-61



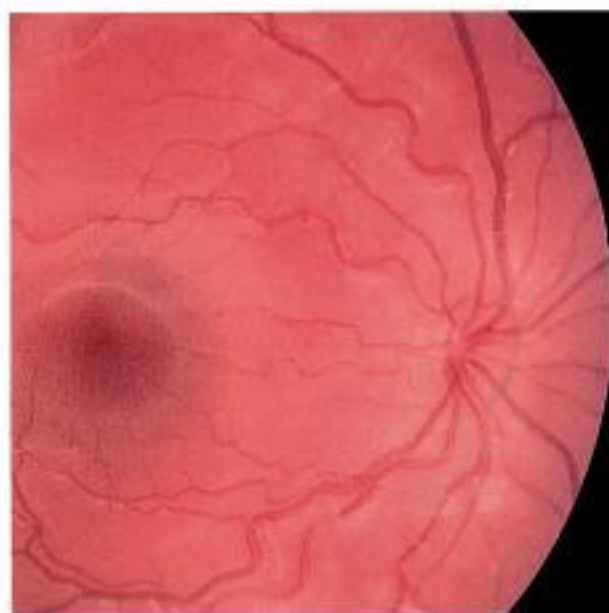
3-62



3-63



3-64



3-65



3-66



## Forme et taille du disque optique

- Le disque optique est délimité par l'anneau scléral de Elschnig :
  - plus ou moins visible, il apparaît sous la forme d'un anneau clair, blanc en dehors de la bordure neurorétinienne. Il détermine la forme et l'orientation du disque optique ;
  - il est masqué partiellement par les fibres axonales et totalement par les pédicules vasculaires, ce qui le rend plus facile à identifier dans les glaucomes avancés. En fonction de la densité des vaisseaux rétiniens, seule une partie de l'anneau scléral est visible ;
  - le calcul des diamètres de la papille optique est effectué sur le versant interne de l'anneau scléral.
- Le disque optique est le plus souvent ovale à grand axe vertical, mais il varie avec la réfraction, l'amblyopie, l'astigmatisme cornéen et les dysversions papillaires, proposant une infinité de variations de formes et d'orientations.
- Sa surface moyenne est de  $2,69 \pm 0,70 \text{ mm}^2$  et varie dans un rapport de 1 à 7 (0,80 à  $5,54 \text{ mm}^2$ ). Le diamètre vertical est de  $1,92 \pm 0,29 \text{ mm}$  (0,96–2,91 mm) et le diamètre horizontal de  $1,76 \text{ mm} \pm 0,31 \text{ mm}$  (0,91–2,61 mm), ce qui représente une variabilité de l'ordre de 1 à 3.

### Planche Anneau scléral de Elschnig (1)

**3.67.** Anneau scléral visible en temporal.

**3.68.** Anneau scléral visible sur toute la circonférence.

**3.69 et 3.70.** Anneau visible sauf aux pôles supérieur et inférieur de la papille.

**3.71.** Anneau visible sur 360°.

**3.72.** Cliché monochromatique : anneau scléral décelable en temporal.

### Planche Anneau scléral de Elschnig (2)

**3.73.** Anneau elliptique inclinant obliquement la papille.

**3.74.** Anneau ovalaire à grand axe horizontal.

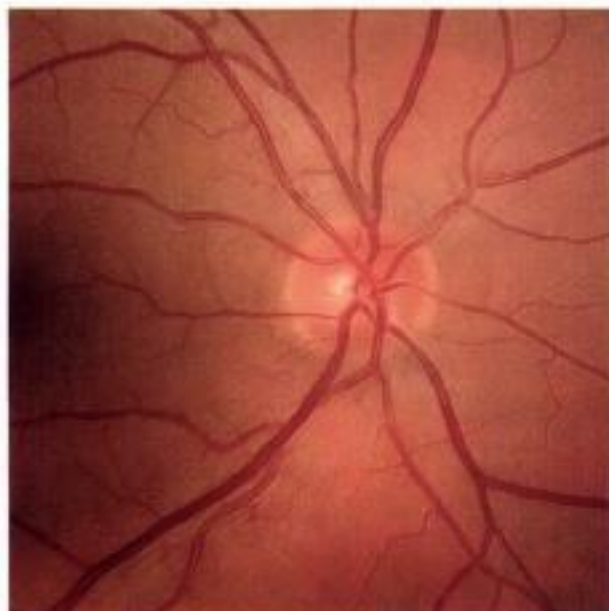
**3.75 et 3.76.** Anneau ovalaire à grand axe vertical.

**3.77 et 3.78.** Anneau ovalaire à grand axe oblique.

Planche Anneau scléral de Elschnig (1)



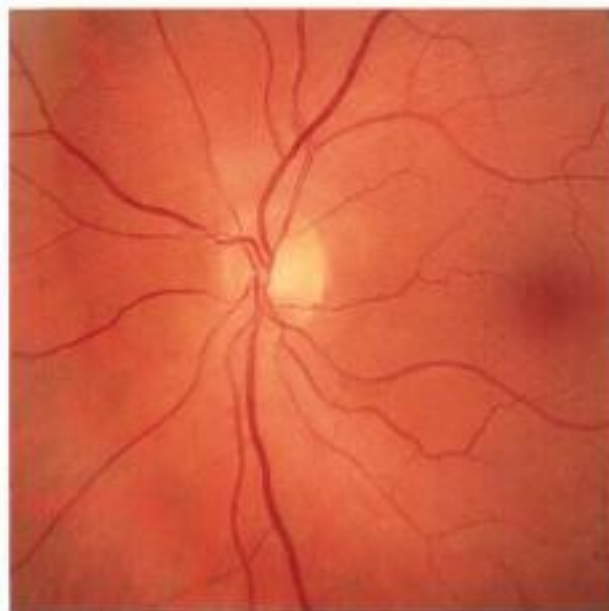
3-67



3-68



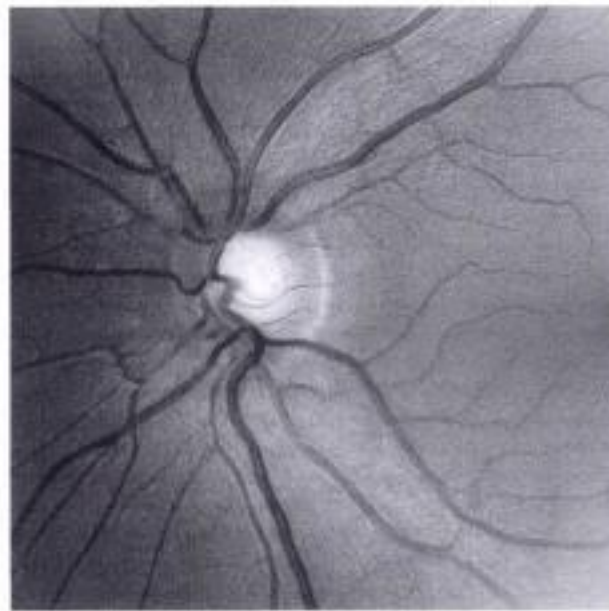
3-69



3-70



3-71



3-72



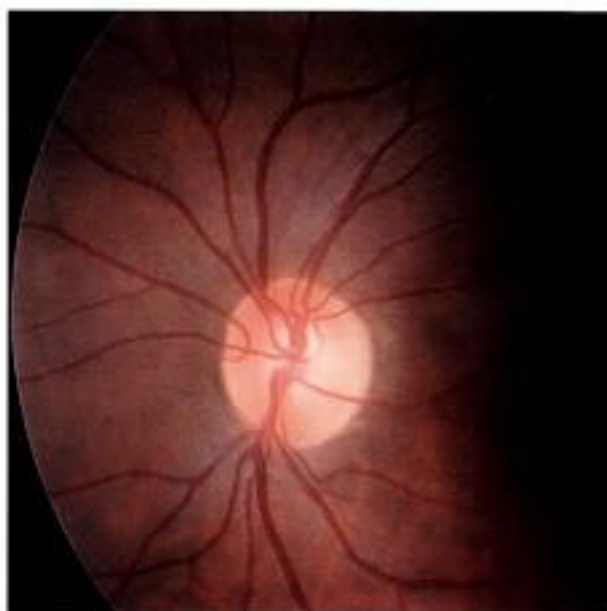
3-73



3-74



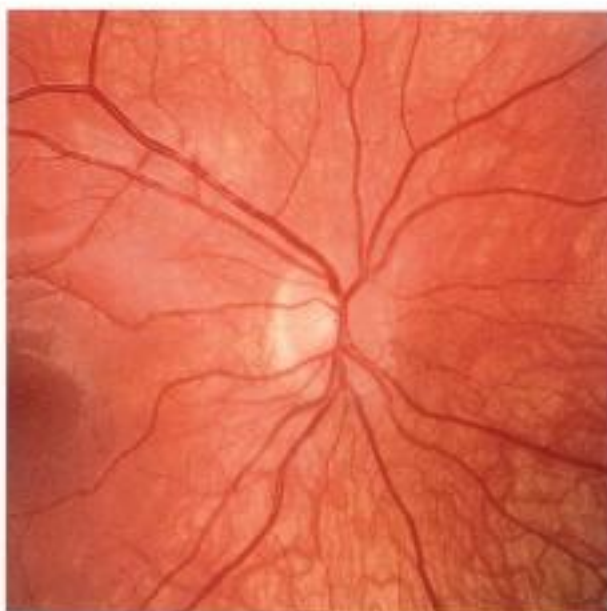
3-75



3-76



3-77



3-78

Planche Anneau scléral de Elschnig (2)

## Le croissant gris

- Décrit par Shields en 1980, le croissant gris « grey crescent » est localisé le long du rebord interne de l'anneau scléral et le plus souvent dans sa portion temporale ou inféro-temporale mais, en réalité, il peut s'observer sur toute sa circonférence. Il est situé sur ou dans l'anneau neurorétinien.
- Histologiquement, il serait constitué de cellules de l'épithélium pigmentaire rétinien.
- Uni ou bilatéral, il est important de le reconnaître afin d'éviter de le confondre avec le rebord externe de l'anneau scléral ou avec une zone alpha.
- Présent dans 20 % des yeux normaux, il est plus fréquent chez les femmes, les yeux hypermétropes et les grands nerfs optiques.
- Il ne représente pas un facteur de risque particulier, notamment il n'existe pas de corrélation avec le glaucôme.

### Pour en savoir plus

- Jonas JB. Optic nerve grey crescent. *Br J Ophthalmol* 2005 ; 89 : 3.
- Jonsson O, Dámji KF, Jonasson F, Arnarsson A, Eysteinnsson T, Sasaki H, Sasaki K. Epidemiology of the optic nerve grey crescent in the Reykjavik Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2005 ; 89 : 36-9.
- Shields MB. Gray crescent in the optic nerve head. *Am J Ophthalmol* 1980 ; 89 : 238-44.

### Planche Le croissant gris : ses différents aspects (1)

- 3.79.** Petit croissant supéro-temporal.
- 3.80.** Même œil, cliché monochromatique jaune.
- 3.81.** Croissant supéro-temporal.
- 3.82.** Croissant temporal.
- 3.83 et 3.84.** Croissant étendu en supérieur, clichés couleur et monochromatique jaune.

### Planche Le croissant gris : ses différents aspects (2)

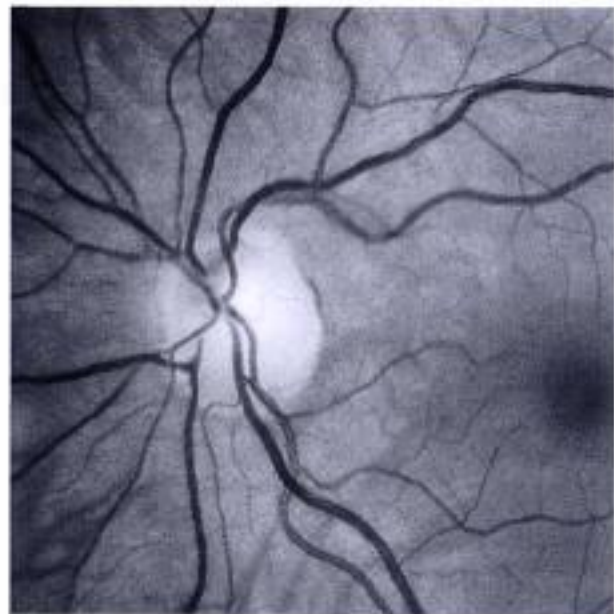
- 3.85.** Croissant temporal supérieur.
- 3.86.** Croissant nasal supérieur.
- 3.87 et 3.88.** Deux yeux d'un même patient : croissant temporal symétrique.
- 3.89 et 3.90.** Croissant temporal, clichés couleur et monochromatique bleu.

### Planche Le croissant gris : ses différents aspects (3)

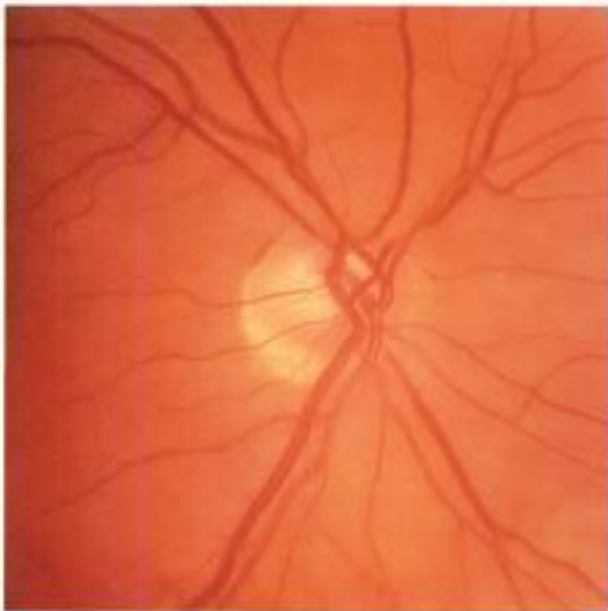
- 3.91 et 3.92.** Croissant presque circulaire, clichés couleur et monochromatique bleu.
- 3.93 et 3.94.** Croissant localisé en temporal.
- 3.95 et 3.96.** Croissant étendu, clichés couleur et monochromatique bleu.



3-79



3-80



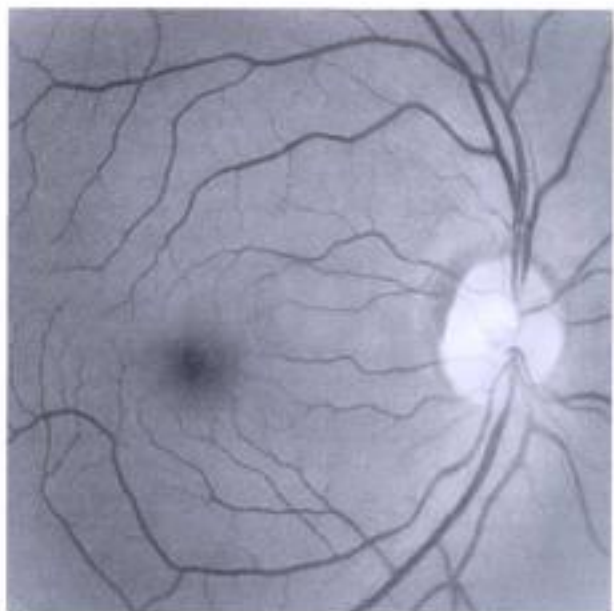
3-81



3-82



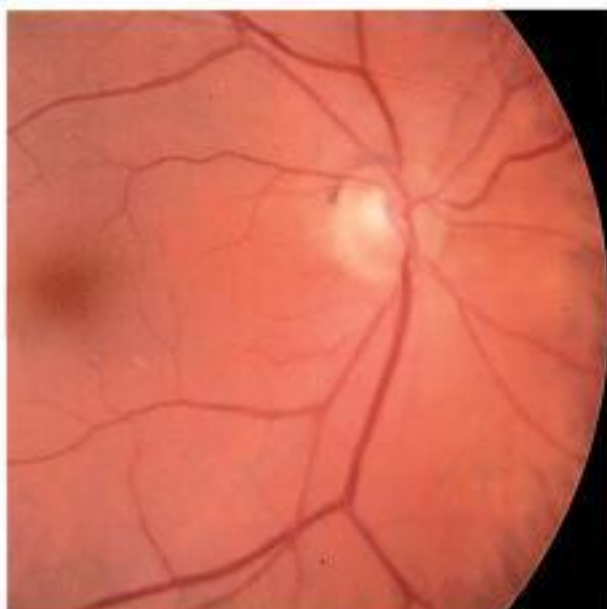
3-83



3-84

Planche Le croissant gris : ses différents aspects (1)

Planche Le croissant gris : ses différents aspects (2)



3-85



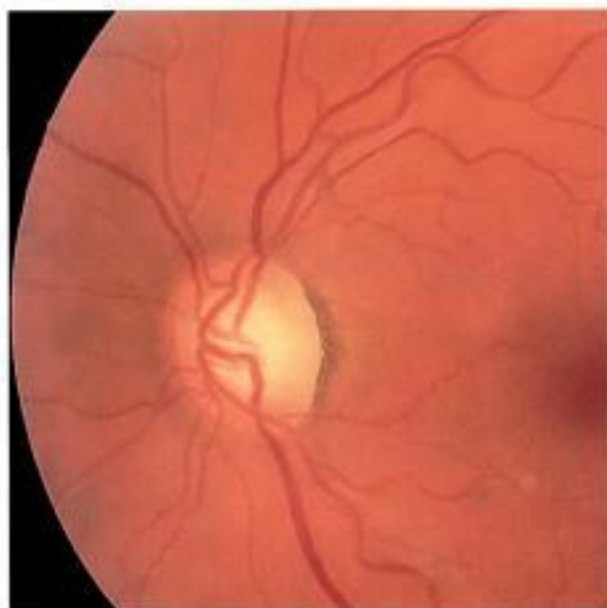
3-86



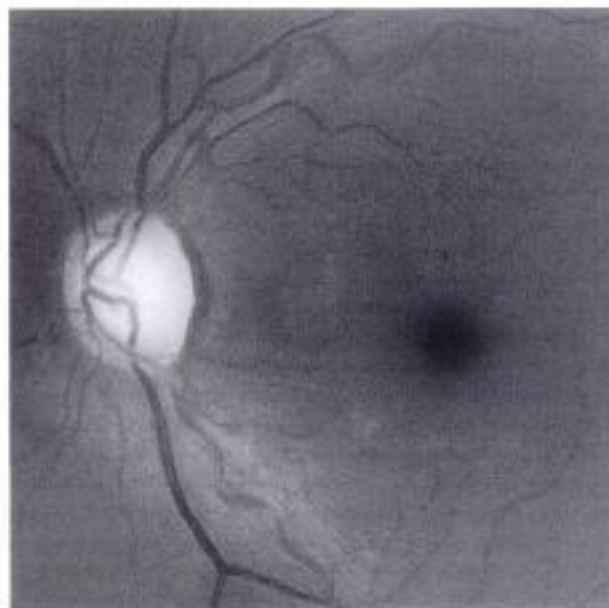
3-87



3-88



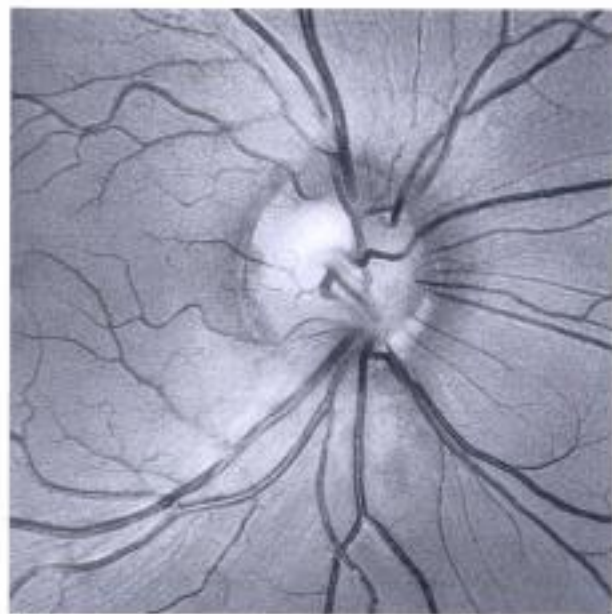
3-89



3-90



3-91



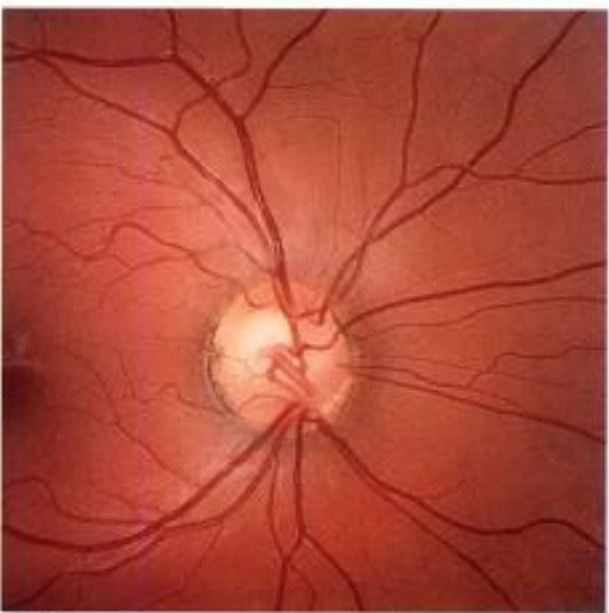
3-92



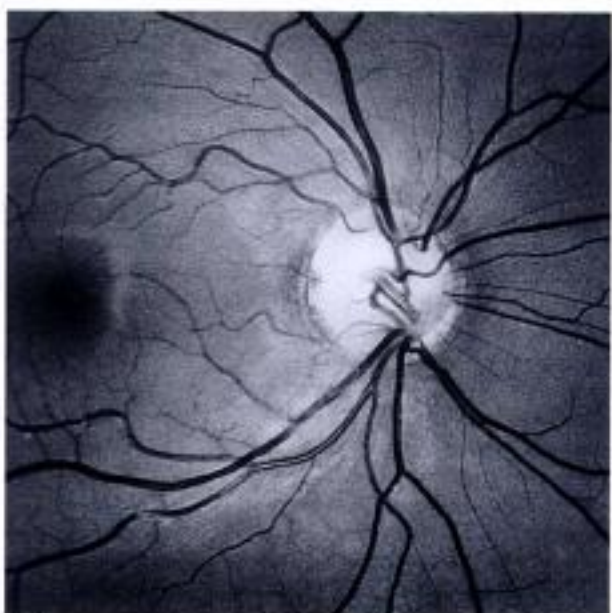
3-93



3-94



3-95



3-96

Planche Le croissant gris : ses différents aspects (3)

## Rétine parapapillaire

- La plupart des yeux normaux montrent des anomalies et des irrégularités de l'épithélium pigmentaire sur le rebord externe de l'anneau scléral. Très fréquentes surtout en temporal, il s'agit d'hyper- et d'hypopigmentations qui sont dénommées **la zone alpha**.
- En dedans de la zone alpha, se situe **la zone bêta**, retrouvée dans 25 % des yeux normaux. Elle est blanche, laissant souvent voir des vaisseaux choroïdiens. Histologiquement, cette zone correspond à la disparition complète de l'épithélium pigmentaire et de la choriocapillaire.
- Quand les deux zones coexistent, la zone alpha est toujours plus périphérique par rapport au disque optique que la zone bêta.
- Classiquement plus visible chez le patient âgé, vasculaire ou myope fort, l'atrophie parapapillaire peut se rencontrer à tout âge et sans anomalie réfractive associée.

### Pour en savoir plus

- Jonas JB, Nguyen XN, Gusek GC, Naumann GO. Parapapillary chorioretinal atrophy in normal and glaucoma eyes. I. Morphometric data. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989 ; 30 : 908-18.
- Jonas JB, Naumann GO. Parapapillary chorioretinal atrophy in normal and glaucoma eyes. II. Correlations. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989 ; 30 : 919-26.
- Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GO. Parapapillary atrophy and retinal vessel diameter in nonglaucomatous optic nerve damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991 ; 32 : 2942-7.

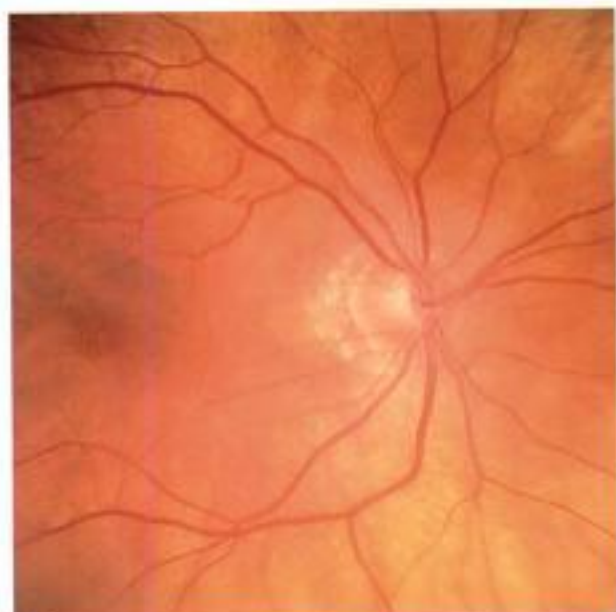
### Planche Rétine parapapillaire (1)

- 3.97 et 3.98.** Deux yeux d'un même patient ; zone bêta en temporal symétrique.
- 3.99.** Zone alpha, hypo- et hyperpigmentée, entourant une zone bêta.
- 3.100.** Même œil, cliché monochromatique bleu, visualisation des vaisseaux choroïdiens dans la zone bêta (en temporal).
- 3.101 et 3.102.** Association des deux zones alpha et bêta en temporal.

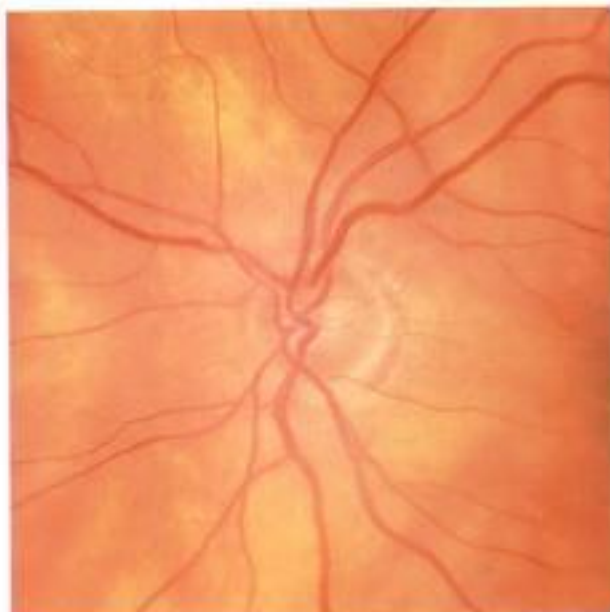
### Planche Rétine parapapillaire (2)

- 3.103 et 3.104.** Association des deux zones alpha et bêta en temporal, clichés couleur et monochromatique jaune.
- 3.105 et 3.106.** Association des deux zones alpha et bêta étendues et quasi circonférentielles, clichés couleur et monochromatique jaune.
- 3.107.** Association des deux zones alpha et bêta en temporal.
- 3.108.** Association des deux zones alpha et bêta, étendues circonférentielles autour d'une papille dysversée. Les vaisseaux choroïdiens sont visibles dans la zone bêta en temporal.





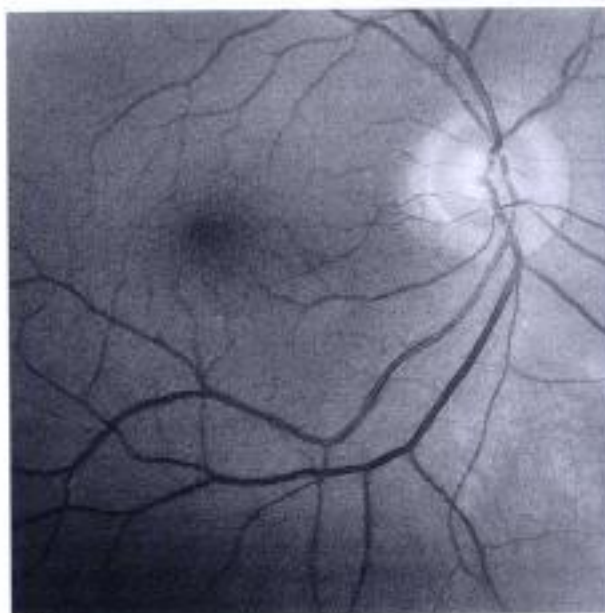
3-97



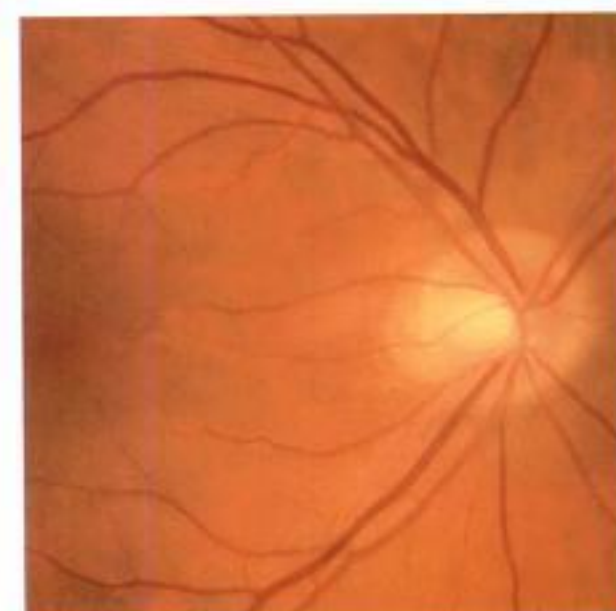
3-98



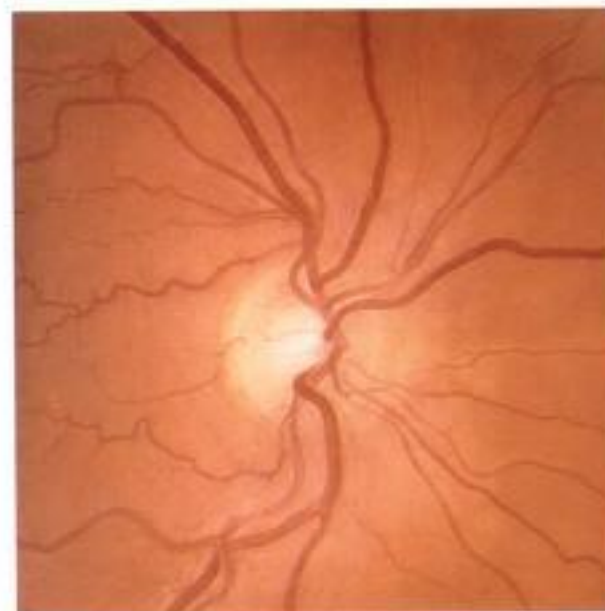
3-99



3-100



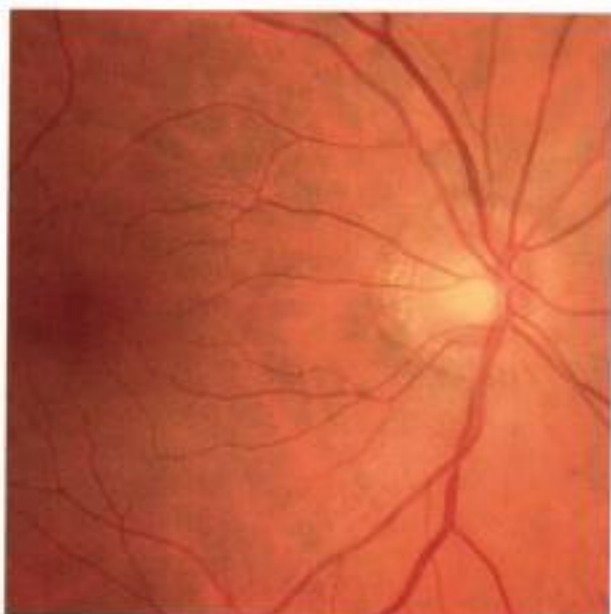
3-101



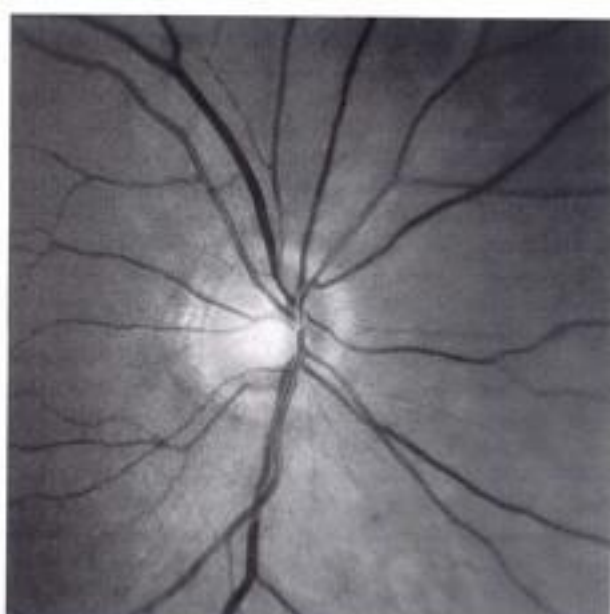
3-102

Planche **Rétine parapapillaire (1)**

**Planche Rétine parapapillaire (2)**



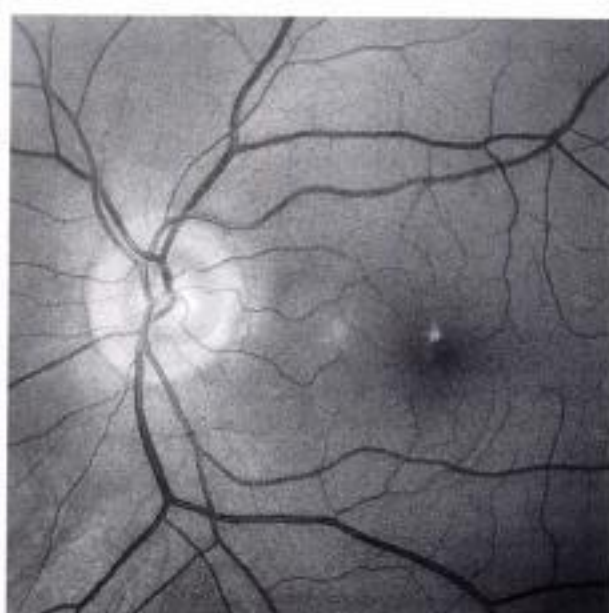
3-103



3-104



3-105



3-106



3-107



3-108

### Planche Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétinien (1)

**3.109 et 3.110.** *Émergence nasale des vaisseaux.*

**3.111 à 3.114.** *Petites papilles avec des vaisseaux centrés.*

### Planche Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétinien (2)

**3.115 et 3.116.** *Deux yeux d'un même patient ; petites papilles symétriques avec émergence centrale.*

**3.117 et 3.118.** *Grandes papilles, le trajet des vaisseaux est déplacé en nasal.*

**3.119.** *Grande papille, émergence centrale des vaisseaux qui occupent toute la surface de l'excavation.*

**3.120.** *Grande papille, émergence nasale supérieure./Figure*

### Planche Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétinien (3)

**3.121.** *Grande papille, émergence divisée en deux pédicules supérieur et inférieur.*

**3.122.** *Grande papille, émergence en nasal.*

**3.123.** *Grande papille, émergence nasale inférieure.*

**3.124.** *Émergence des vaisseaux répartie sur toute la circonférence papillaire.*

**3.125 et 3.126.** *Deux yeux d'un même patient, papilles dysplasiques avec une émergence des vaisseaux supérieurs et inférieurs.*

### Planche Vaisseaux circum-linéaires (1)

**3.127 et 3.128.** *Vaisseau circum-linéaire inférieur qui borde le bord interne de l'anneau neurorétinien.*

**3.129 et 3.130.** *Clichés couleur et monochromatique bleu ; vaisseau circum-linéaire supérieur dessinant le rebord interne de l'anneau neurorétinien.*

**3.131.** *Deux vaisseaux circum-linéaires supérieur et inférieur.*

**3.132.** *Vaisseau circum-linéaire temporal. On note son origine profonde qui peut simuler une exclusion inférieure. On remarque également un petit vaisseau circum-linéaire inférieur.*

### Planche Vaisseaux circum-linéaires (2)

**3.133.** *Deux vaisseaux circum-linéaires supérieur et inférieur.*

**3.134.** *Vaisseau circum-linéaire inférieur qui borde le bord interne de l'anneau neurorétinien.*

**3.135.** *Deux vaisseaux circum-linéaires supérieur et inférieur.*

**3.136.** *Vaisseau circum-linéaire inférieur.*

**3.137.** *Malformation papillaire. Le vaisseau circum-linéaire facilite l'analyse de l'anneau neurorétinien en supérieur et en inférieur.*

**3.138.** *Papille colobomateuse avec vaisseau circum-linéaire inférieur et temporal.*

## Vaisseaux de la papille

- Les vaisseaux visibles au centre et à la surface de la papille sont issus des vaisseaux centraux de la rétine. Ces artères et ces veines ont une disposition excessivement variée. Les troncs principaux traversent la lame criblée le plus souvent en son centre avec un léger décalage en nasal supérieur.
- La portion prélaminaire du trajet de ces vaisseaux va dépendre de la forme et de la taille de l'excavation papillaire. Les vaisseaux restent centrés et s'appuient sur la bordure neurorétinienne lorsque l'excavation est réduite.
- Sur les papilles de grande taille avec de larges excavations, les vaisseaux vont se diriger vers la portion nasale de l'anneau neurorétinien, puis se diviser et s'étendre sur toute la surface rétinienne. Cette disposition de la vergence nasale des vaisseaux serait un facteur favorisant l'existence d'atrophie parapapillaire.
- Les branches de division aussi bien veineuses qu'artérielles vont dessiner les reliefs des différentes parties de la papille. Les fins capillaires qui tapissent la bordure neurorétinienne sont une aide importante pour la visualisation de la pente de l'excavation.
- L'existence d'un tronc vasculaire sur le rebord interne de l'anneau neurorétinien appelé vaisseau circum-linéaire est un élément anatomique précieux pour l'appréciation de l'évolution d'un déficit des fibres axonales.

#### Pour en savoir plus

- Jonas JB, Naumann OH. The optic nerve : its embryology, histology and morphology. In : Varma R, Spaeth GL, eds. The optic nerve in glaucoma. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 3-26.
- Nagasubramanian S, Weale RA. Ethnic variability of the vasculature of the optic disc in normal and in glaucomatous eyes. Eur J Ophthalmol 2004 ; 14 : 501-7.

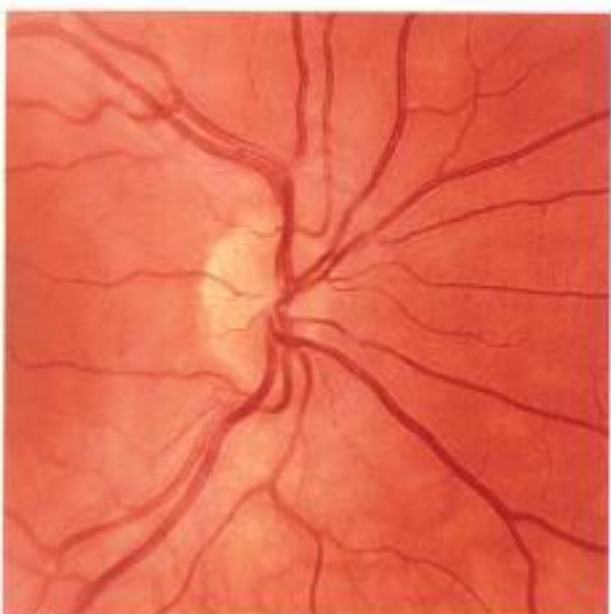
Planche **Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétiniens (1)**



3-109



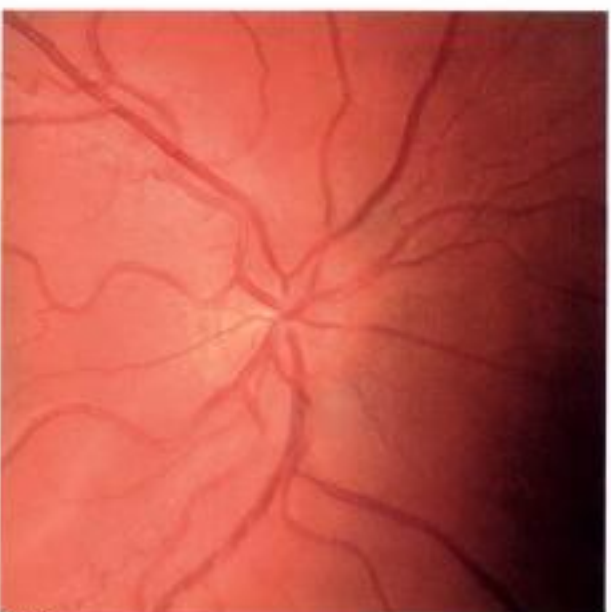
3-110



3-111



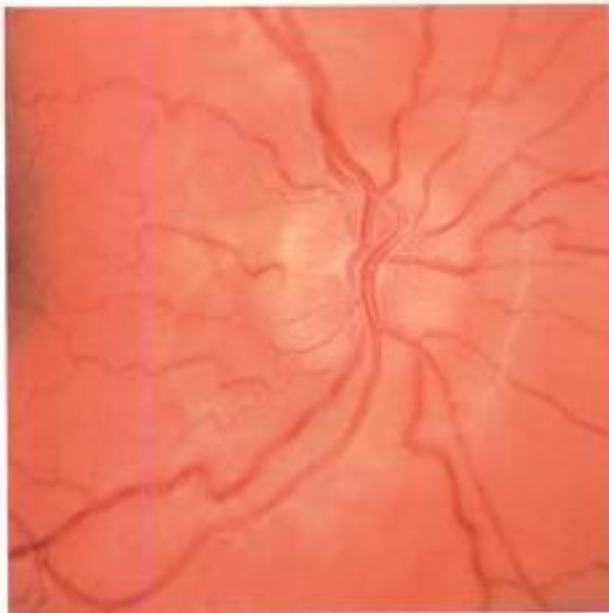
3-112



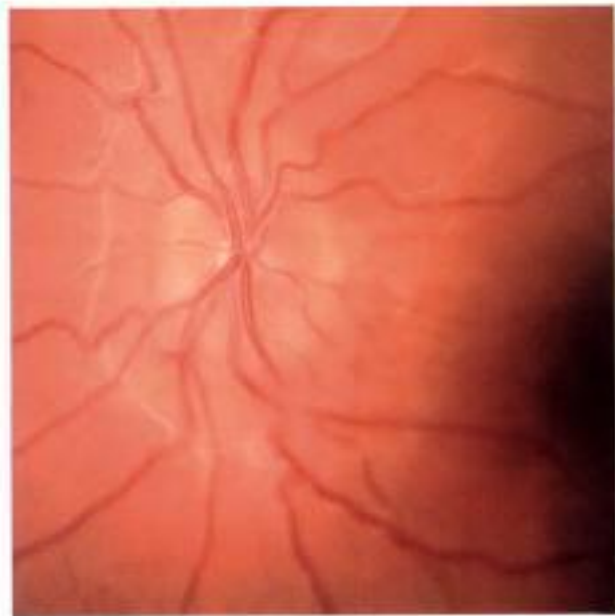
3-113



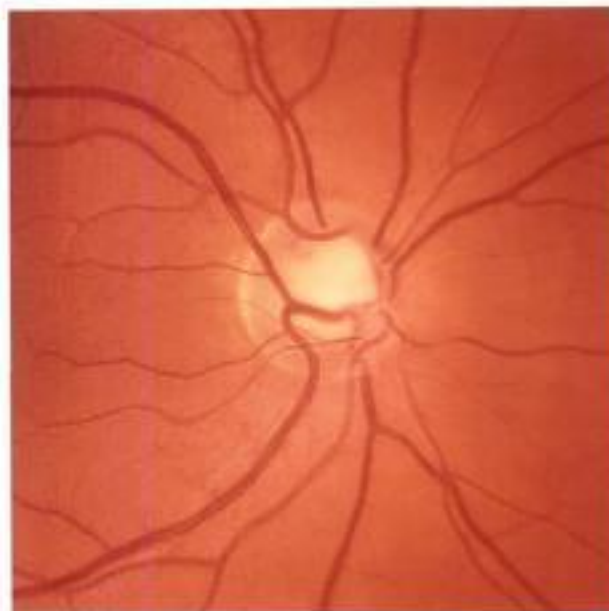
3-114



3-115



3-116



3-117



3-118



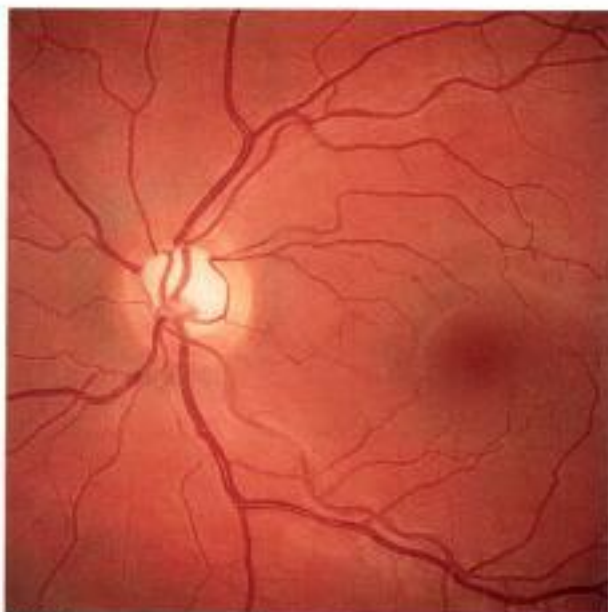
3-119



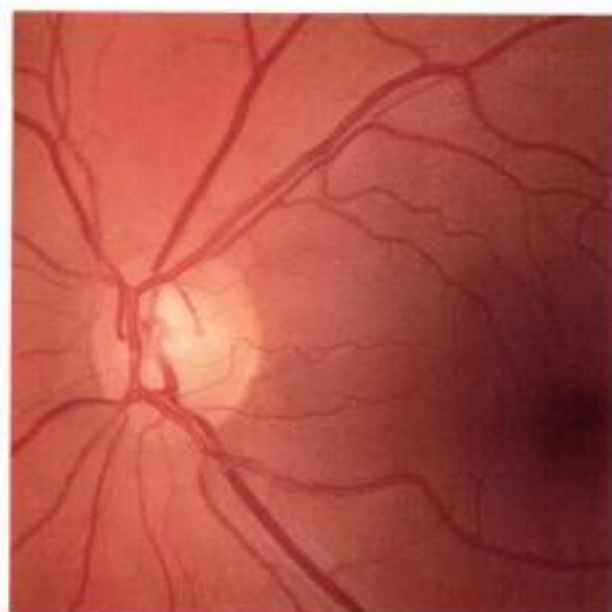
3-120

Planche Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétiniens (2)

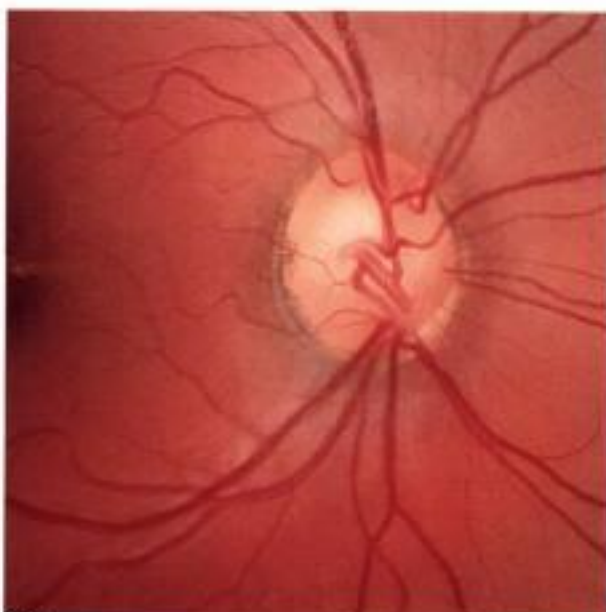
Planche Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétiniens (3)



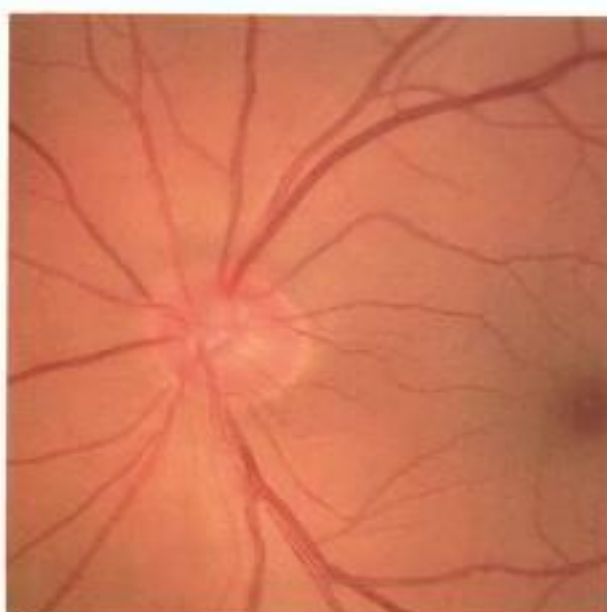
3-121



3-122



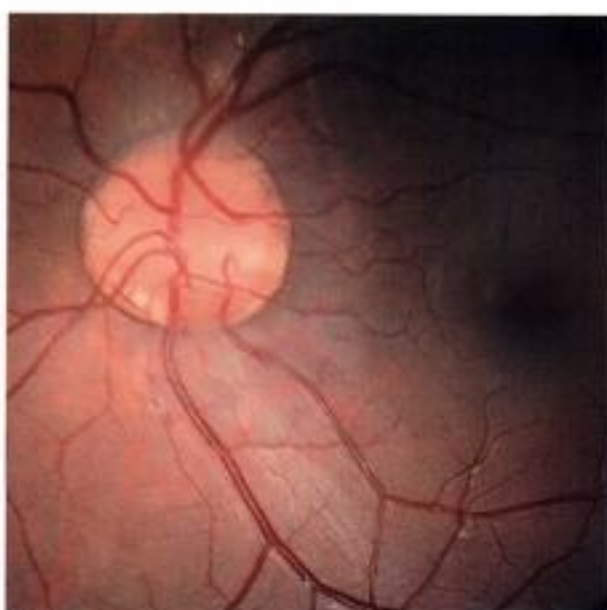
3-123



3-124



3-125



3-126



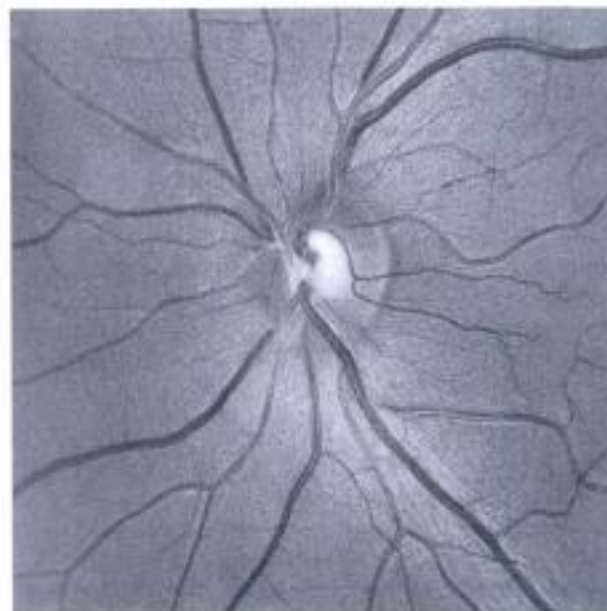
3-127



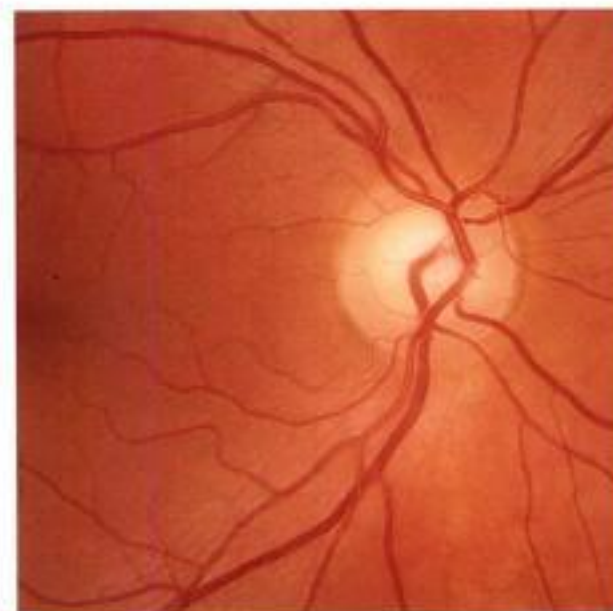
3-128



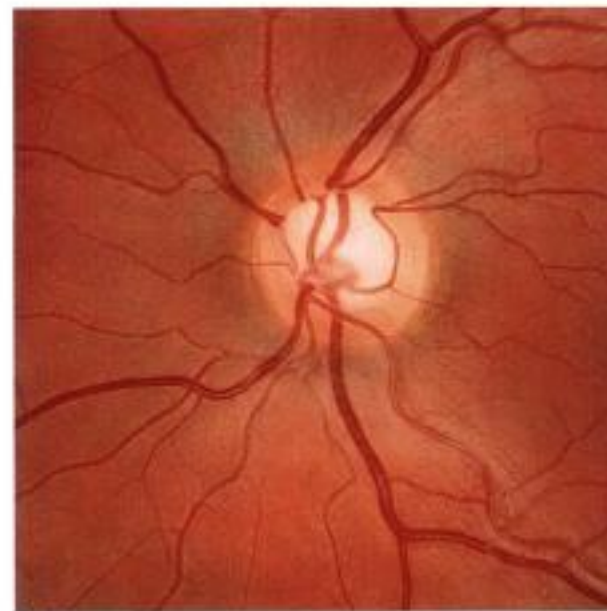
3-129



3-130



3-131



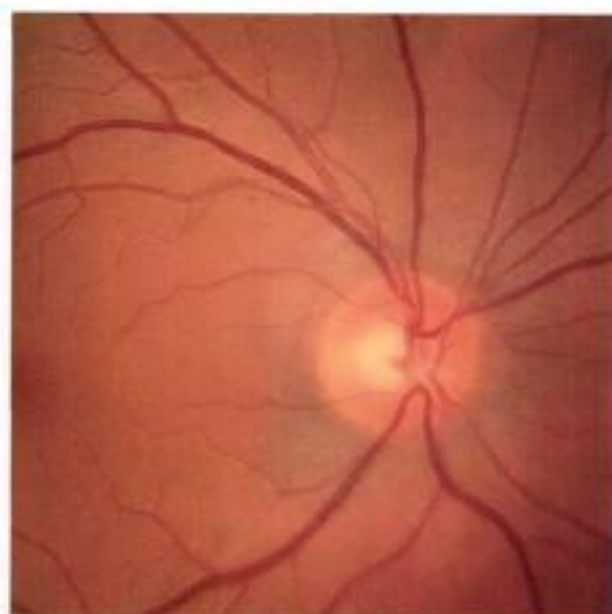
3-132

Planche Vaisseaux circum-linéaires (1)

Planche Vaisseaux circum-linéaires (2)



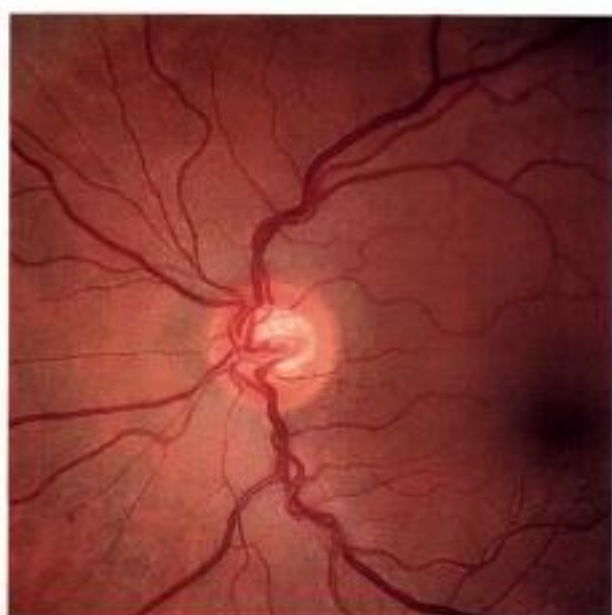
3-133



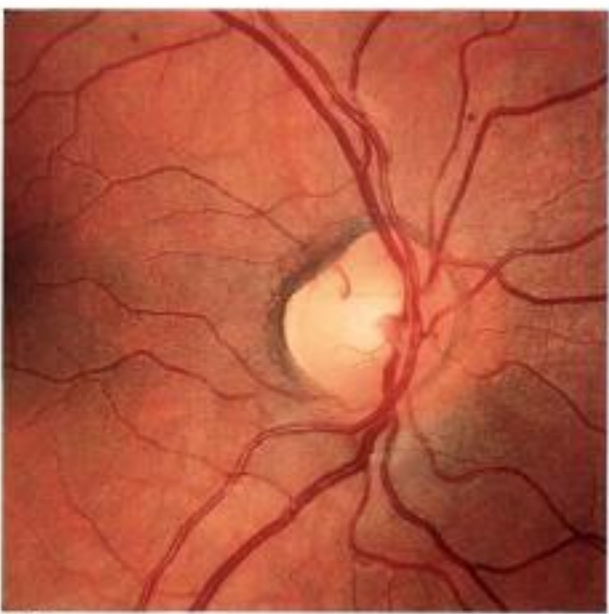
3-134



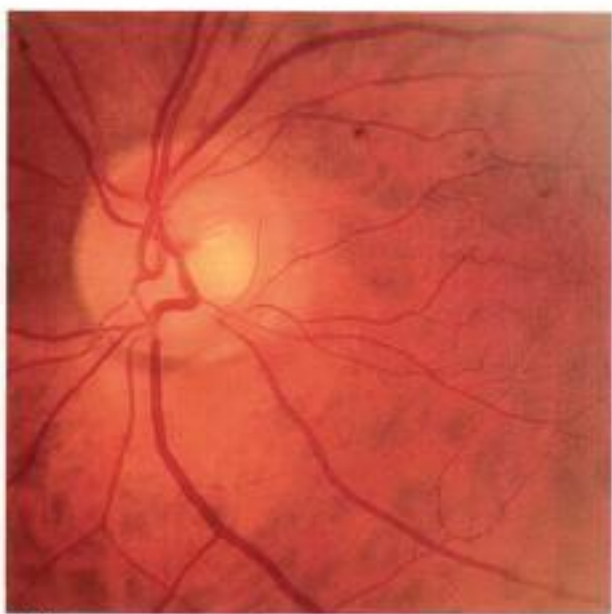
3-135



3-136



3-137



3-138



## Variations de la papille normale

### Variations de la taille de la papille et de l'excavation

- Des variations de la taille de la papille optique, dépassant de deux écarts types les valeurs moyennes normales de surface papillaire, ne sont retrouvées que dans 2,3 % de la population.
- Un petit diamètre papillaire est appelé microdisque lorsque sa surface est inférieure à 1,29 mm<sup>2</sup>. On parlera de microdisque asymptomatique lorsque la papille est anatomiquement normale mais de petite taille et s'associe à une fonction visuelle normale, et de microdisque symptomatique en cas d'atteinte de la fonction visuelle (aplasié et hypoplasie papillaire).
- Les grandes papilles ou macrodisques ont une surface supérieure à 4,09 mm<sup>2</sup>. L'importance de l'excavation et la finesse de l'anneau neurorétinien attirent systématiquement l'attention de l'examineur. Ils se subdivisent en macrodisques asymptomatiques, sans anomalie anatomique et fonctionnelle, et les macrodisques symptomatiques ou malformatifs avec retentissements sur la fonction visuelle, qui seront traités dans le chapitre sur les papilles malformées.

### Tableau récapitulatif

Macrodisques	Primitifs	Asymptomatiques	Pas d'anomalies de la structure et de la fonction
		Symptomatiques	Colobome <i>Morning glory syndrome</i>
	Secondaires ou acquis	Myopie forte isolée	La taille du disque augmente avec l'amétropie myopique
		Myopie associée au glaucome congénital	
Macrocupes	Primitifs	<i>Glaucoma-like disc</i>	La taille de l'excavation ne change pas après l'âge de 1 an
		Myopie forte	La taille de l'excavation augmente avec l'âge et la myopie
		Glaucome	La taille de l'excavation augmente avec la perte axonale

#### Pour en savoir plus

Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999 ; 43 : 293-320.

### Planche Microdisques asymptomatiques

**3.139 et 3.140.** Microdisque, absence d'excavation, les fibres axonales sont compressées dans le canal scléral visible sur le cliché monochromatique bleu.

**3.141 et 3.142.** Microdisque clichés couleur et monochromatique bleu.

**3.143 et 3.144.** Microdisque sans excavation.

### Planche Macrodisques asymptomatiques

**3.145 et 3.146.** Deux yeux d'un même patient, grands disques symétriques avec une émergence des vaisseaux en nasal.

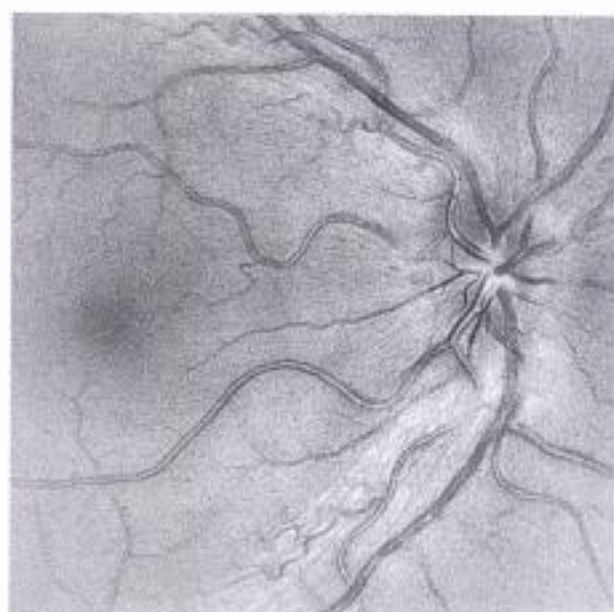
**3.147 et 3.148.** Deux yeux d'un même patient : macrodisques symétriques.

**3.149 et 3.150.** Deux yeux d'un même patient, l'anneau neurorétinien est très fin sur toute la circonférence.

Planche **Microdisques asymptomatiques**



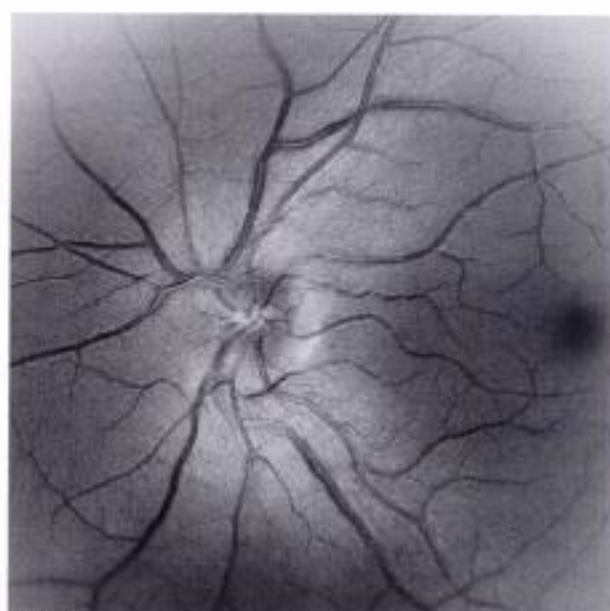
3-139



3-140



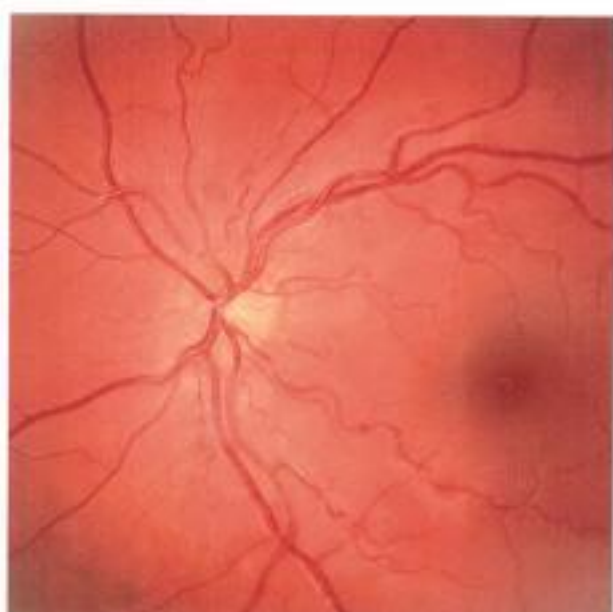
3-141



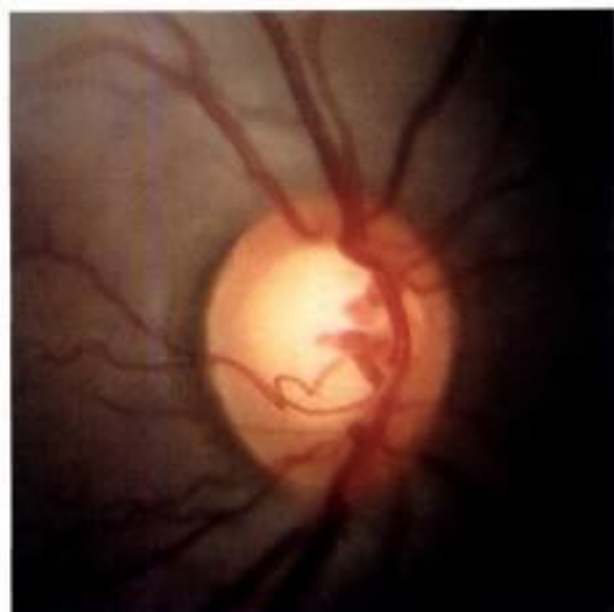
3-142



3-143



3-144



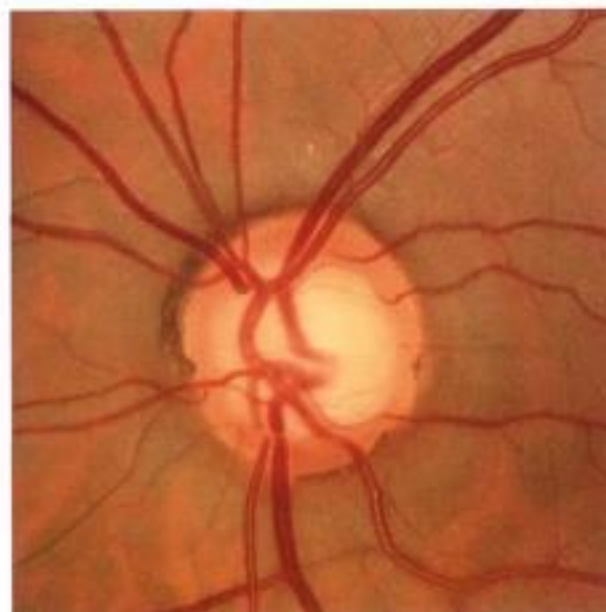
3-145



3-146



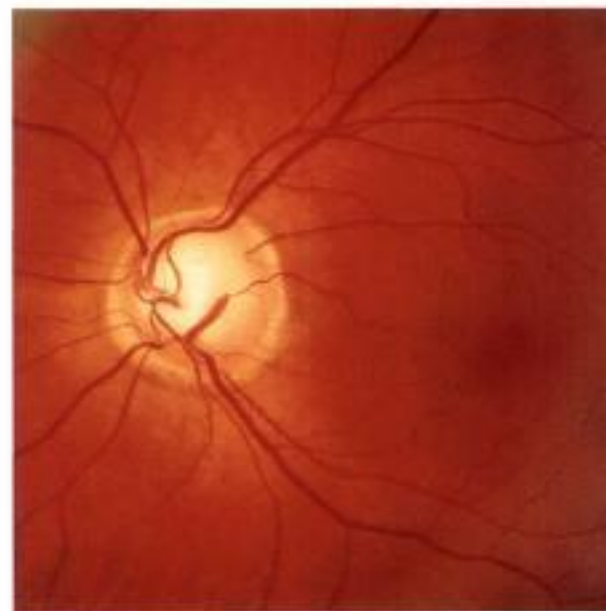
3-147



3-148



3-149



3-150

Planche Macrodisques asymptomatiques

### Variations selon la réfraction

- Pour les faibles amétropies, la taille de la papille optique est indépendante de la réfraction. Pour les myopies supérieures à  $-8$  D la surface papillaire est supérieure à la normale et inférieure à la normale pour des hypermétropies supérieures à  $+4$  D.
- Il faut noter que dans la myopie forte, l'existence de remaniements atrophiques péri- et parapapillaires (conus, staphylome...) perturbe l'analyse fine de la papille optique.

#### Pour en savoir plus

- Jonas JB. Optic disk size correlated with refractive error. *Am J Ophthalmol* 2005 ; 139 : 346-8.
- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disk morphometry in high myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988 ; 226 : 587-90.
- Rudnicka AR, Frost C, Owen CG, Edgar DF. Nonlinear behavior of certain optic nerve head parameters and their determinants in normal subjects. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 2358-68.
- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999 ; 43 : 293-320.

### Planche **Papille de l'œil hypermétrope**

- 3.151.** *Hypermétropie +8 D.*
- 3.152.** *Hypermétropie +7 D (patient âgé de 5 ans).*
- 3.153 et 3.154.** *Deux yeux d'un même patient : +10,5 D.*
- 3.155.** *Hypermétropie +4 D.*
- 3.156.** *Hypermétropie +6 D chez un patient âgé de 11 ans.*

### Planche **Papille de l'œil myope**

- 3.157 et 3.158.** *Clichés couleur et monochromatique bleu : myopie de  $-12$  D. On note l'importante atrophie parapapillaire circonferentielle et le conus myopique.*
- 3.159.** *Myopie de  $-8$  D chez une patiente âgée de 70 ans.*
- 3.160.** *Myopie de  $-10$  D.*
- 3.161.** *Myopie de  $-11$  D.*
- 3.162.** *Myopie de  $-8$  D.*



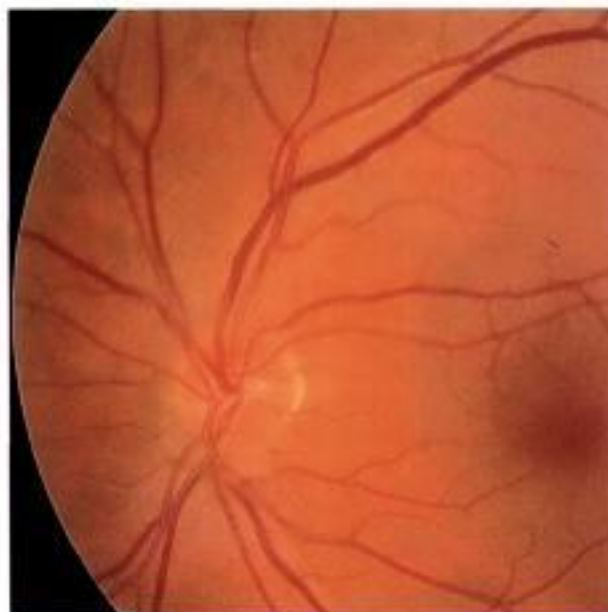
3-151



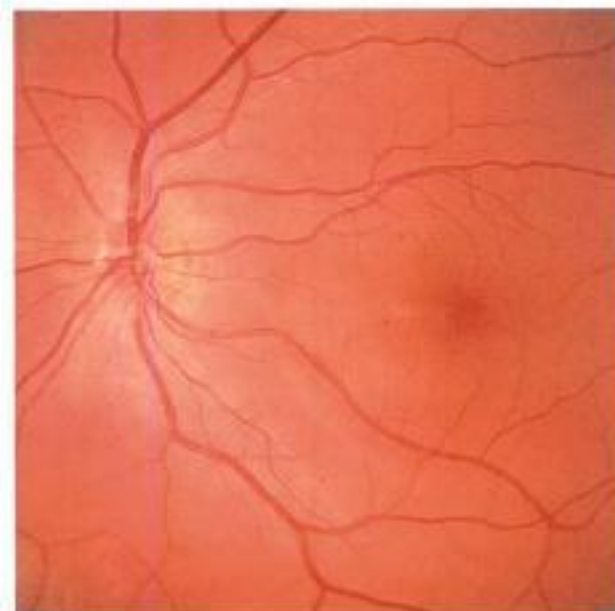
3-152



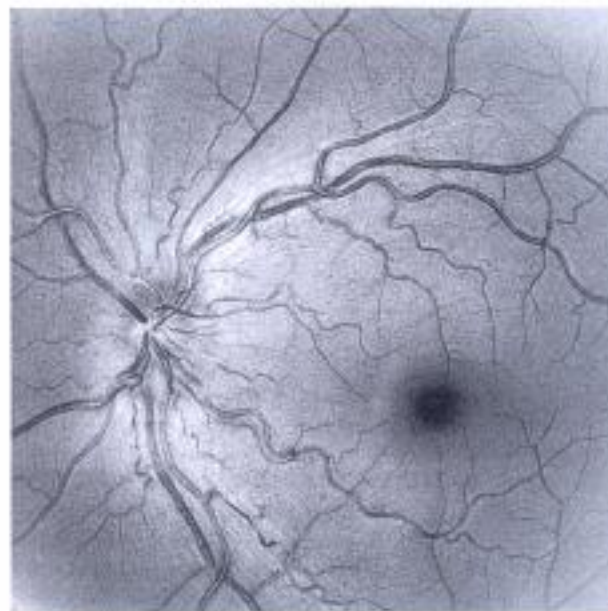
3-153



3-154



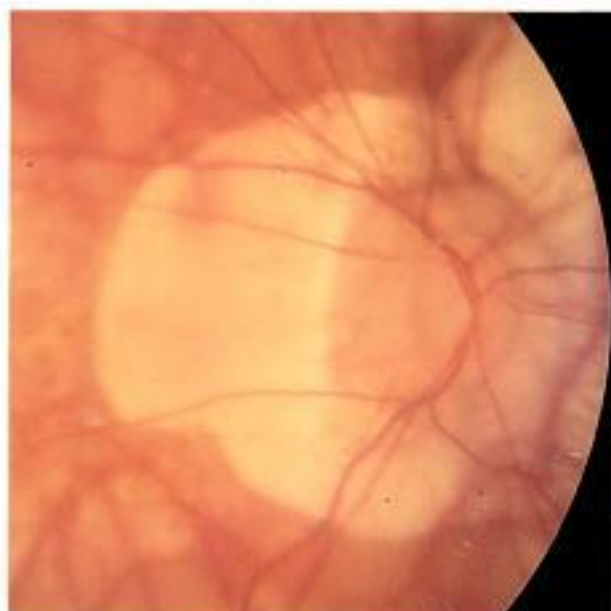
3-155



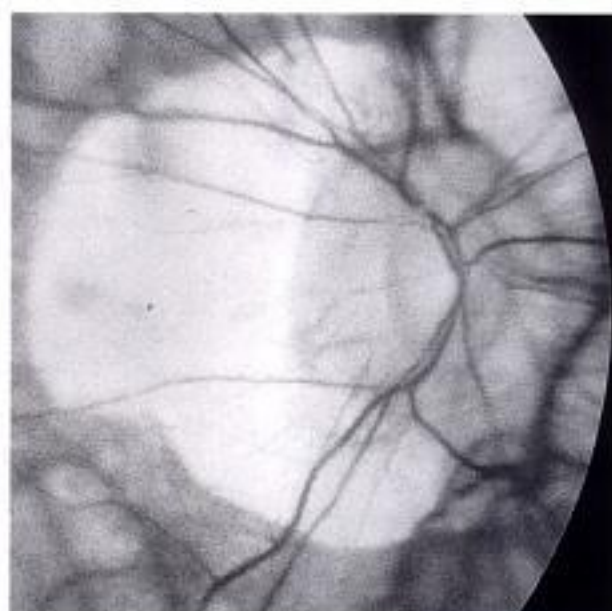
3-156

Planche **Papille de l'œil hypermétrope**

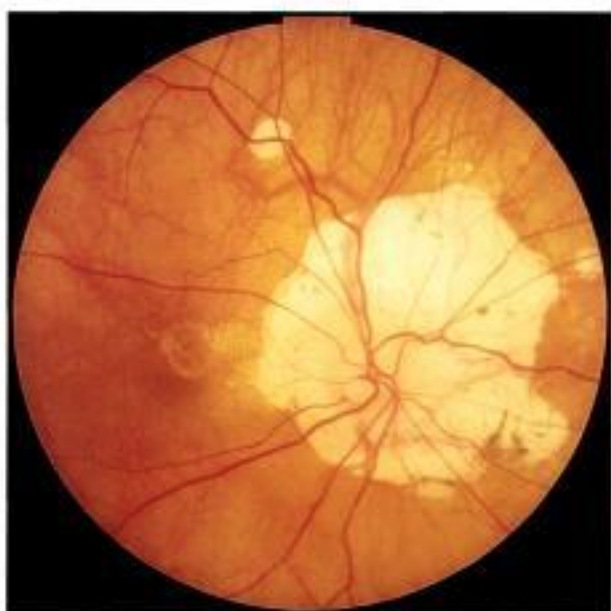
Planche **Papille de l'œil myope**



3-157



3-158



3-159



3-160



3-161



3-162

## Variations de la papille selon l'âge

- À la naissance, l'excavation papillaire est souvent réduite, voire absente, mais sa forme ne présente pas de spécificité particulière. La couleur est plus pâle à la naissance et se colore avec la croissance de l'enfant.
- Entre 3 et 20 ans, la taille de la papille est identique à celle retrouvée dans une population adulte normale. La croissance de l'œil étant achevée (longueur, courbure...) entre le 25<sup>e</sup> et le 36<sup>e</sup> mois, la papille se présente alors sous sa forme définitive. L'aspect de la papille apparaît plus brillant en raison des reflets de la limitante interne.
- Après 40 ans, il n'y a pas de corrélation entre les paramètres de la papille et l'âge. En revanche, l'atrophie parapapillaire s'accroît et la brillance prépapillaire constatée chez l'enfant disparaît.
- La taille et la forme de la papille seraient génétiquement déterminées et notamment le rapport cup/disc.

### Pour en savoir plus

- Chang TC, Congdon NG, Wojciechowski R, Munoz B, Gilbert D, Chen P, et al. Determinants and heritability of intraocular pressure and cup-to-disc ratio in a defined older population. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 1186-91.
- Healey PR, Mitchell P, Smith W, Wang JJ. The influence of age and intraocular pressure on the optic cup in a normal population. *J Glaucoma* 1997 ; 6 : 274-8.
- Hellstrom A, Svensson E. Optic disc size and retinal vessel characteristics in healthy children. *Acta Ophthalmol Scand* 1998 ; 76 : 260-7.
- Khodadoust AA, Ziai M, Biggs SL. Optic disc in normal newborns. *Am J Ophthalmol* 1968 ; 66 : 502-4.
- Marmor MF. Genetic determination of cup/disc ratio of the optic nerve. *Arch Ophthalmol* 1967 ; 78 : 35-43.
- Miglior S, Brigatti L, Velati P, Balestreri C, Rossetti L, Bujtar E, Orzalesi N. Relationship between morphometric optic disc parameters, sex and axial length. *Curr Eye Res* 1994 ; 13 : 119-24.
- Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, Hilton SC, Katz J, Spaeth GL, Sommer A. Race-, age-, gender-, and refractive error-related differences in the normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994 ; 112 : 1068-76.
- Robin AL, Quigley HA, Pollack IJ, Maumenee AE, Maumenee IH. An analysis of visual acuity, visual fields, and disk cupping in childhood glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1979 ; 88 : 847-58.

## Planche Variations de la papille optique selon l'âge (1)

**3.163 et 3.164.** Deux yeux d'un même patient âgé de 3 ans.

**3.165 et 3.166.** Deux yeux d'un même patient âgé de 3 ans.

**3.167 et 3.168.** Deux yeux d'un même patient âgé de 5 ans.

## Planche Variations de la papille optique selon l'âge (2)

**3.169 et 3.170.** Deux yeux d'un même patient âgé de 5 ans.

**3.171 et 3.172.** Deux yeux d'un même patient âgé de 9 ans.

**3.173 et 3.174.** Deux yeux d'un même patient âgé de 10 ans.

## Planche Variations de la papille optique selon l'âge (3)

**3.175 et 3.176.** Deux yeux d'un même patient âgé de 11 ans.

**3.177 et 3.178.** Deux yeux d'un même patient âgé de 12 ans.

**3.179 et 3.180.** Deux yeux d'un même patient âgé de 15 ans.

## Planche Variations de la papille optique selon l'âge (4)

**3.181.** Patient âgé de 65 ans.

**3.182.** Patiente âgée de 68 ans.

**3.183.** Patiente âgée de 70 ans.

**3.184.** Patient âgé de 69 ans.

**3.185.** Patiente âgée de 70 ans.

**3.186.** Patient âgé de 65 ans.

## Planche Quand la taille et la forme de la papille sont héréditaires (1)

**3.187 et 3.188.** Deux yeux d'une même patiente, clichés couleurs : petite papille symétrique.

**3.189 et 3.190.** Même patiente, clichés monochromatiques bleus.

**3.191 et 3.192.** Deux yeux de la sœur jumelle de la patiente précédente.

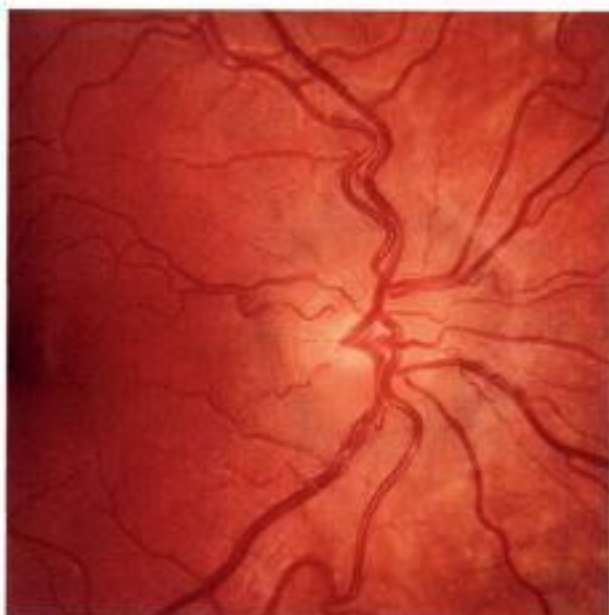
## Planche Quand la taille et la forme de la papille sont héréditaires (2)

**3.193 et 3.194.** Deux yeux d'une même patiente : grandes papilles symétriques.

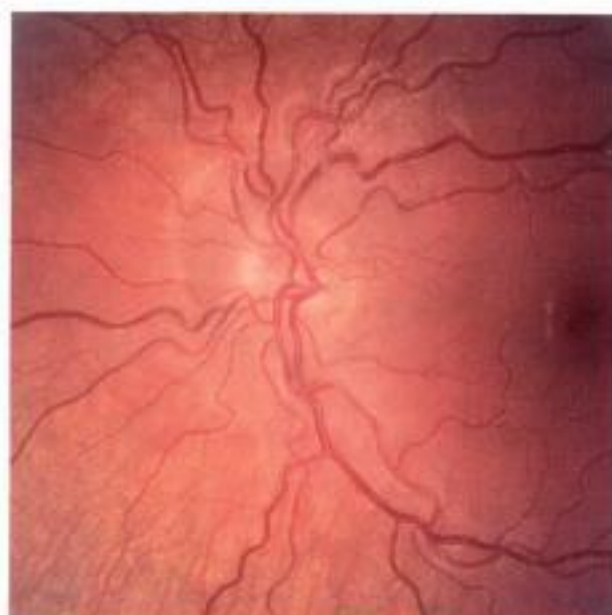
**3.195 et 3.196.** Deux yeux du fils de la patiente précédente : grandes papilles symétriques.

**3.197 et 3.198.** Deux yeux de la fille de la patiente et sœur du patient précédent : grandes papilles symétriques.

Planche Variations de la papille optique selon l'âge (1)



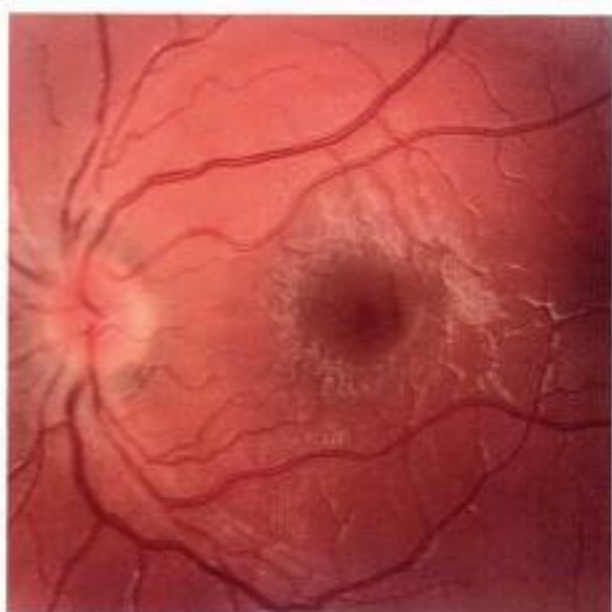
3-163



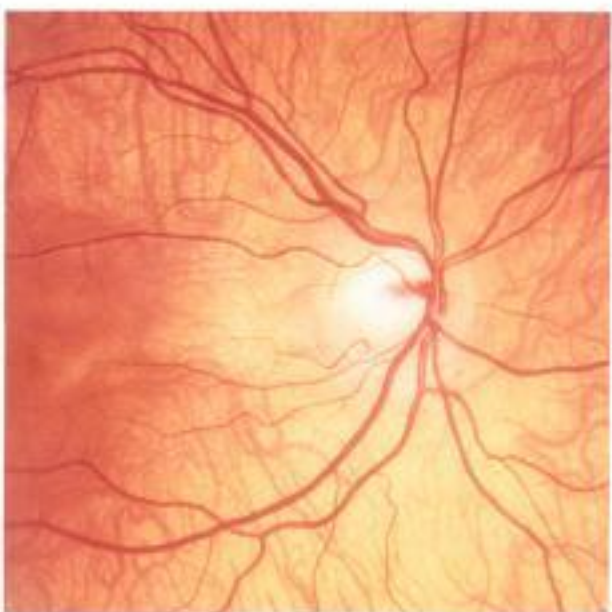
3-164



3-165



3-166

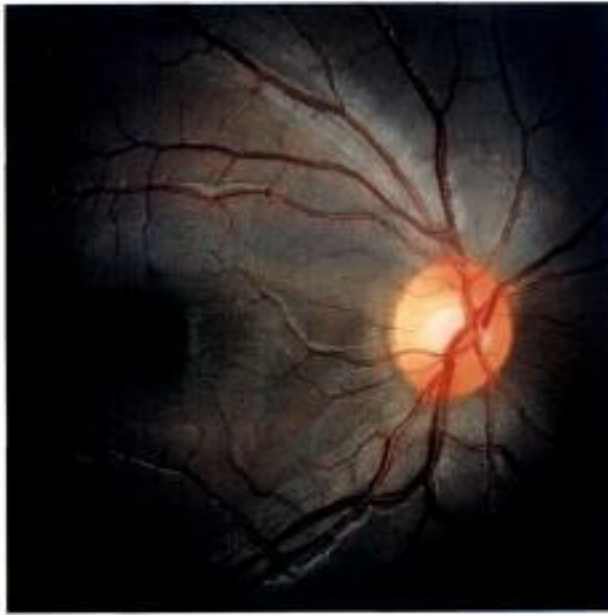


3-167

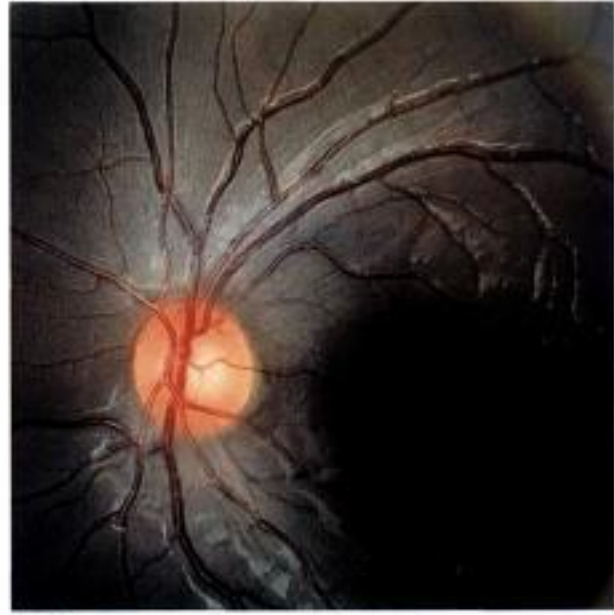


3-168

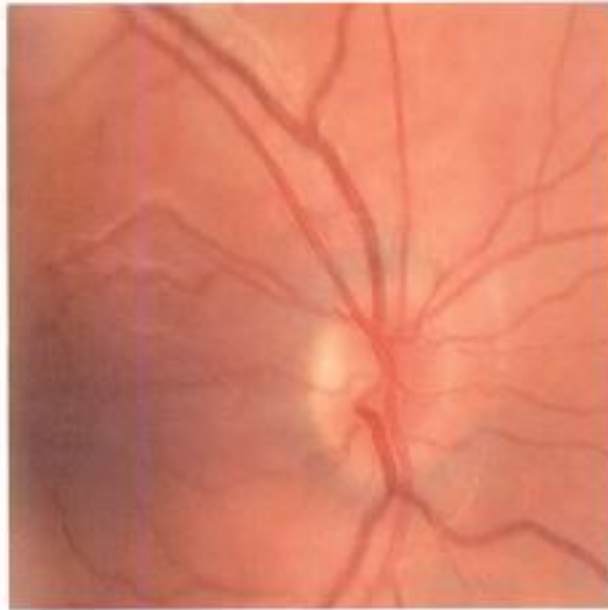




3-169



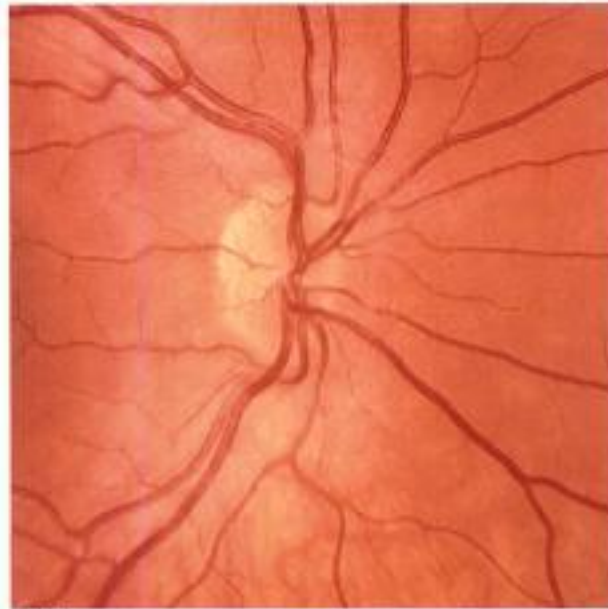
3-170



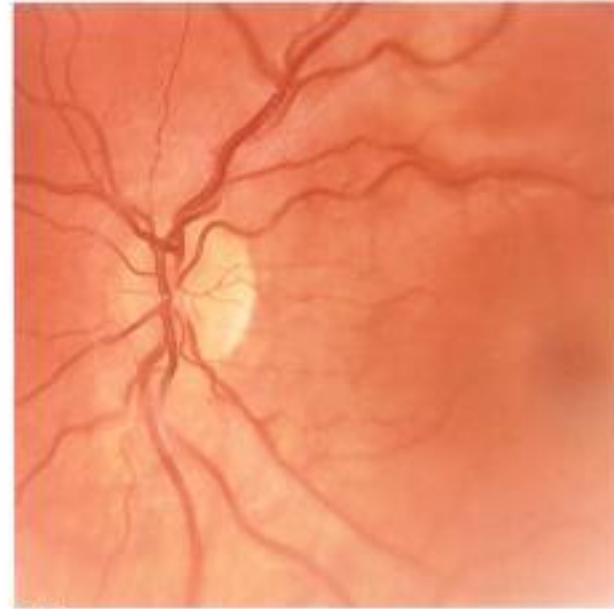
3-171



3-172



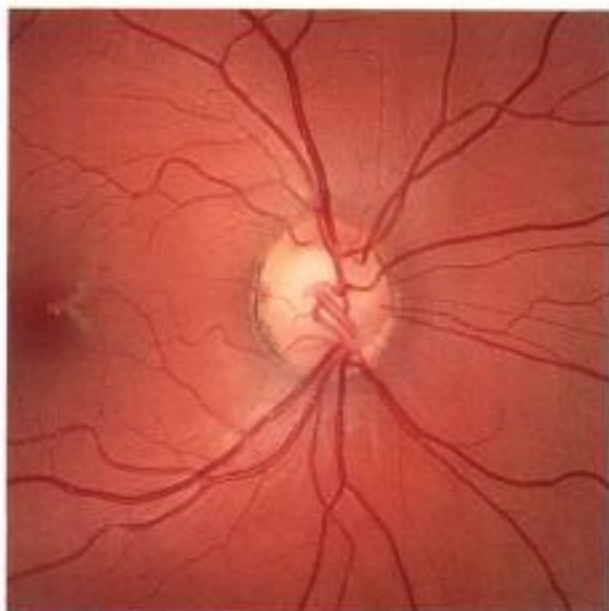
3-173



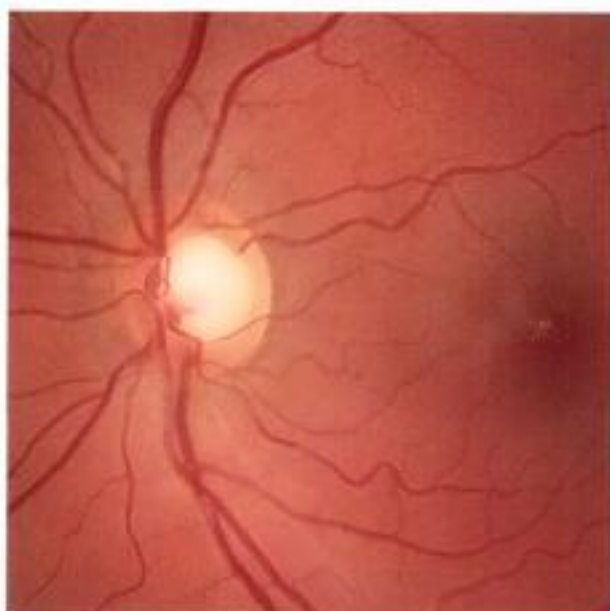
3-174

Planche Variations de la papille optique selon l'âge (2)

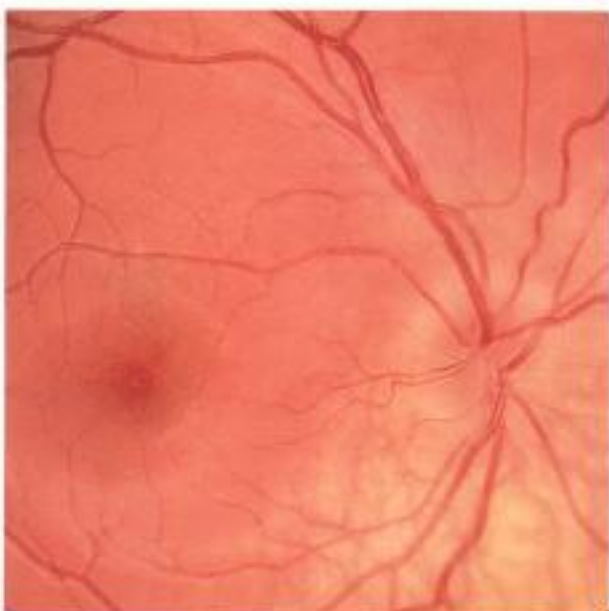
Planche Variations de la papille optique selon l'âge (3)



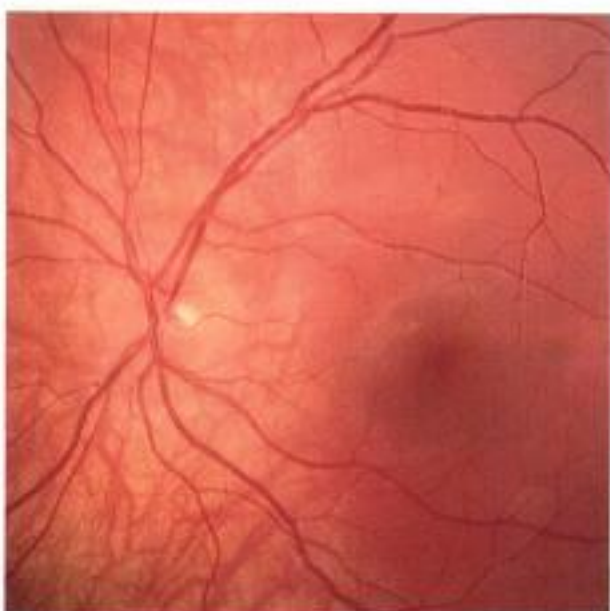
3-175



3-176



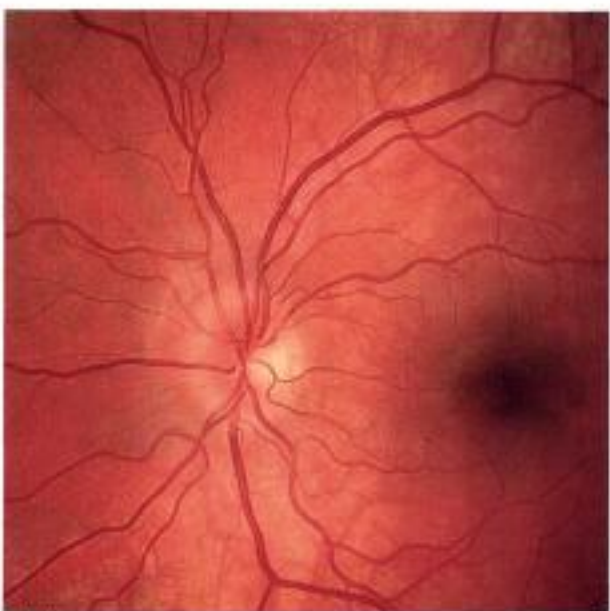
3-177



3-178



3-179



3-180



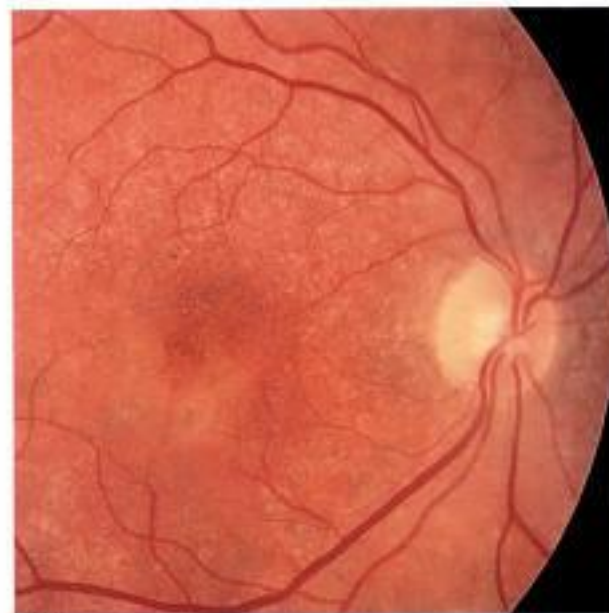
3-187



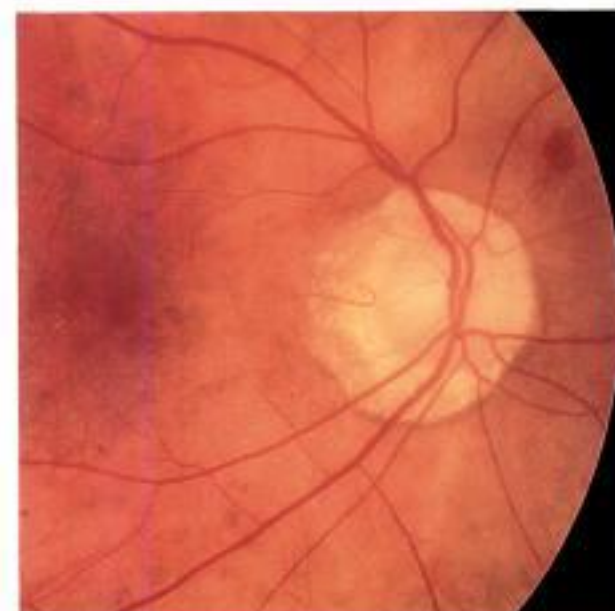
3-182



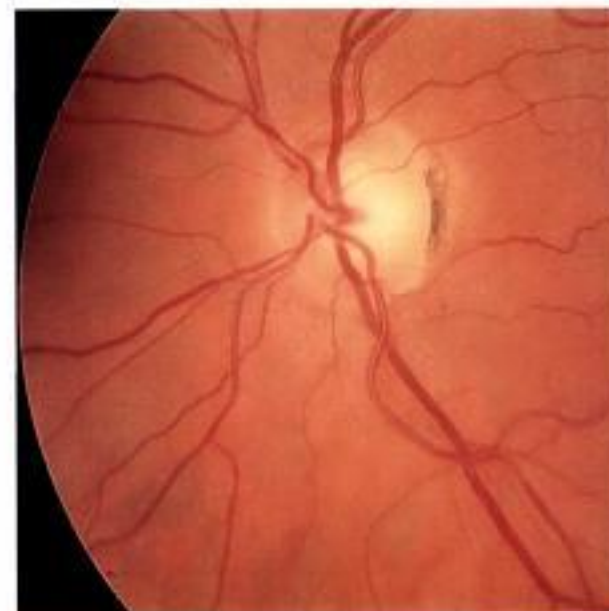
3-183



3-184



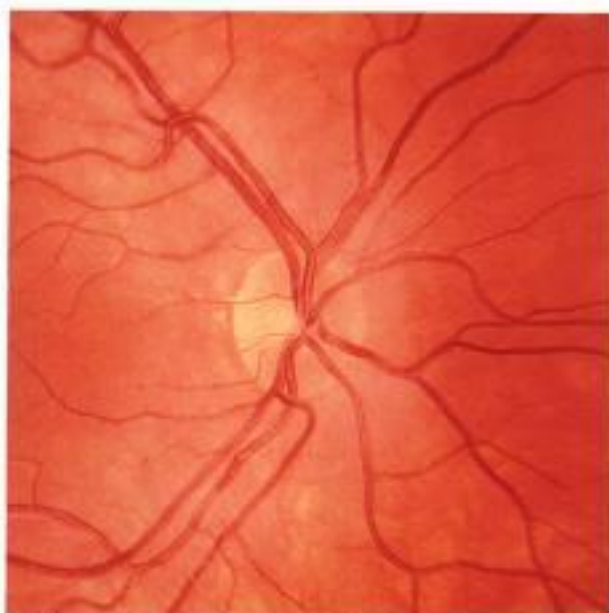
3-185



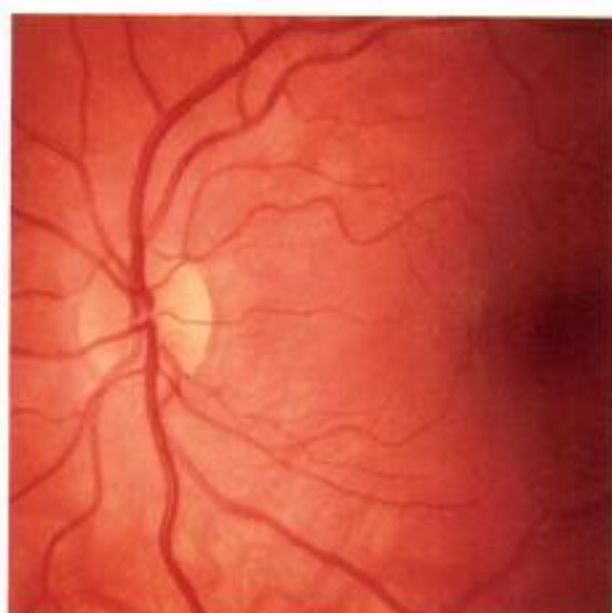
3-186

Planche Variations de la papille optique selon l'âge (4)

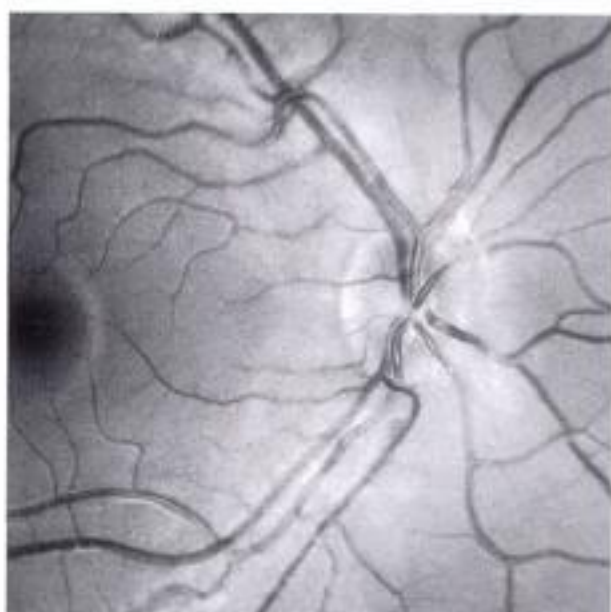
**Planche Quand la taille et la forme de la papille sont héréditaires (1)**



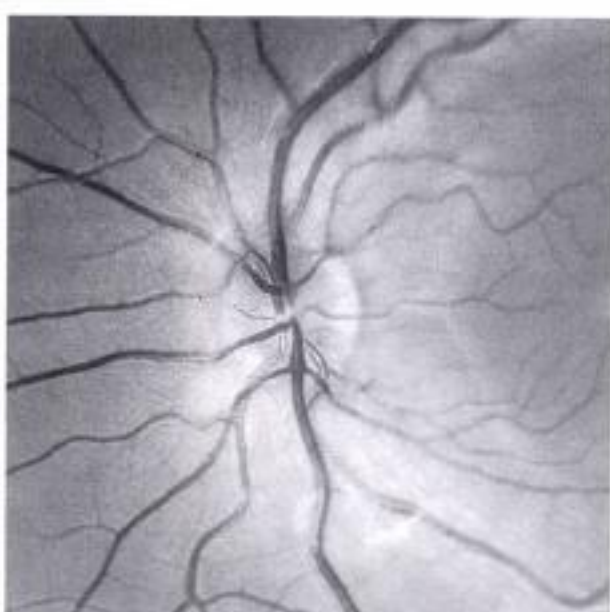
3-187



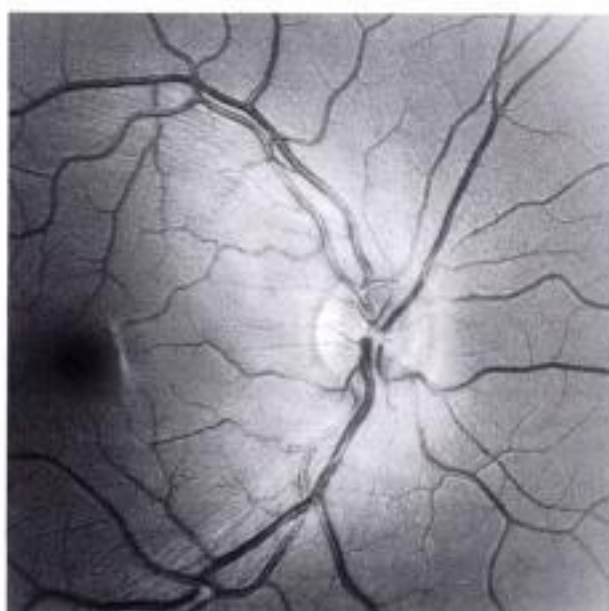
3-188



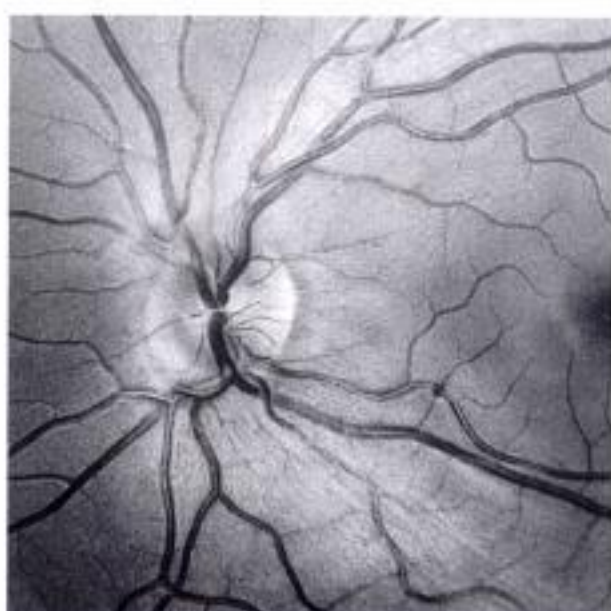
3-189



3-190



3-191



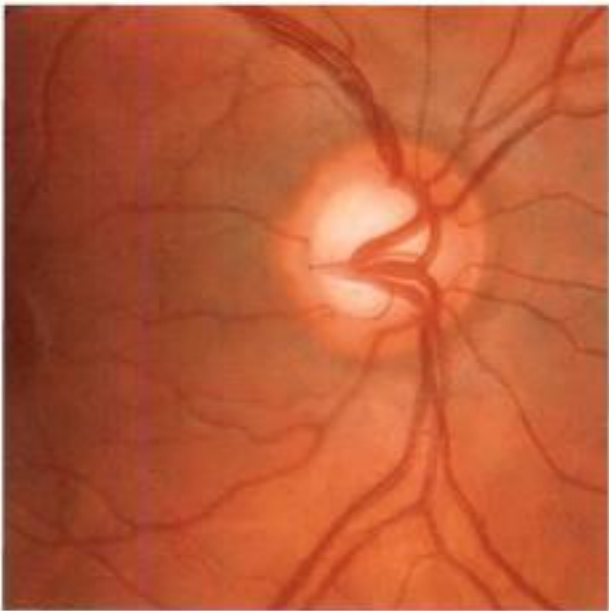
3-192



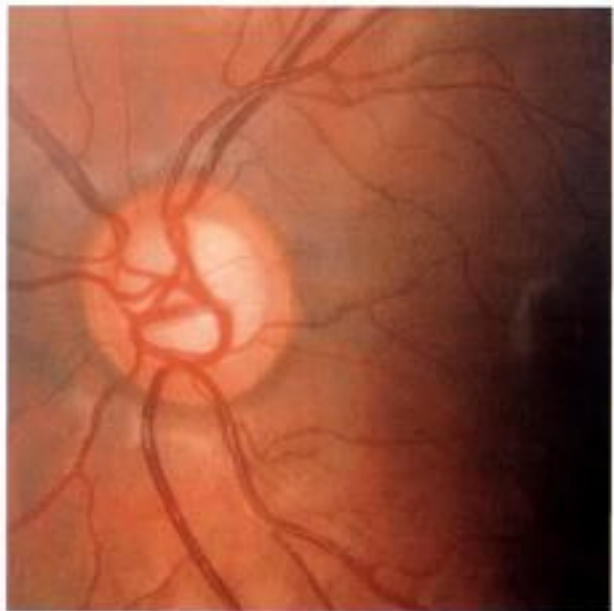
3-193



3-194



3-195



3-196



3-197



3-198

**Planche Quand la taille et la forme de la papille sont héréditaires (2)**

### Variations de couleurs

- La couleur de la papille est en réalité la couleur de l'anneau neuro-rétinien qui se détache de la couleur de la rétine avoisinante. Chez l'enfant, elle apparaît gris-rosé puis se colore pour se répartir dans une palette entre le rouge et le jaune. En fait, la couleur de la rétine qui entoure la papille optique modifie notre analyse selon le degré de pigmentation rétinienne et surtout choroïdienne.
- La pâleur de la papille est corrélée au nombre de fibres axonales et non au nombre de capillaires.

#### Pour en savoir plus

Quigley HA, Hohman RM, Addicks EM. Quantitative study of optic nerve head capillaries in experimental optic disk pallor. *Am J Ophthalmol* 1982 ; 93 : 689-99.

Quigley HA, Anderson DR. The histologic basis of optic disk pallor in experimental optic atrophy. *Am J Ophthalmol* 1977 ; 83 : 709-17.

Radius RL, Anderson DR. The mechanism of disc pallor in experimental optic atrophy. A fluorescein angiographic study. *Arch Ophthalmol* 1979 ; 97 : 532-5.

### Variations selon la race et le sexe

Classiquement, les sujets de race noire ont une papille de plus grande surface que les sujets caucasiens. Les hommes auraient une surface papillaire supérieure à celle des femmes.

#### Pour en savoir plus

Girkin CA, McGwin G Jr, Xie A, Deleon-Ortega J. Differences in optic disc topography between black and white normal subjects. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 33-9.

Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, Hilton SC, Katz J, Spaeth GL, Sommer A. Race-, age-, gender-, and refractive error-related differences in the normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994 ; 112 : 1068-76.

Zangwill LM, Weinreb RN, Berry CC, Smith AR, Dirkes KA, Coleman AL, et al. Confocal scanning laser ophthalmoscopy ancillary study to the ocular hypertension treatment study. Racial differences in optic disc topography : baseline results from the confocal scanning laser ophthalmoscopy ancillary study to the ocular hypertension treatment study. *Arch Ophthalmol* 2004 ; 122 : 22-8.

### Planche Variations de couleurs de la papille (1)

**3.199.** Papille rosée au sein d'une rétine forcée.

**3.200.** Papille jaune entourée d'une rétine forcée.

**3.201.** Papille orangée.

**3.202.** Papille blanc-rosée.

**3.203.** Papille jaune-orangée.

**3.204.** Papille orangée.

### Planche Variations de couleurs de la papille (2)

**3.205.** Papille jaune-rosée.

**3.206.** Papille jaune.

**3.207.** Papille jaune-rosée.

**3.208.** Papille gris-rosée.

**3.209.** Papille blanc-jaune.

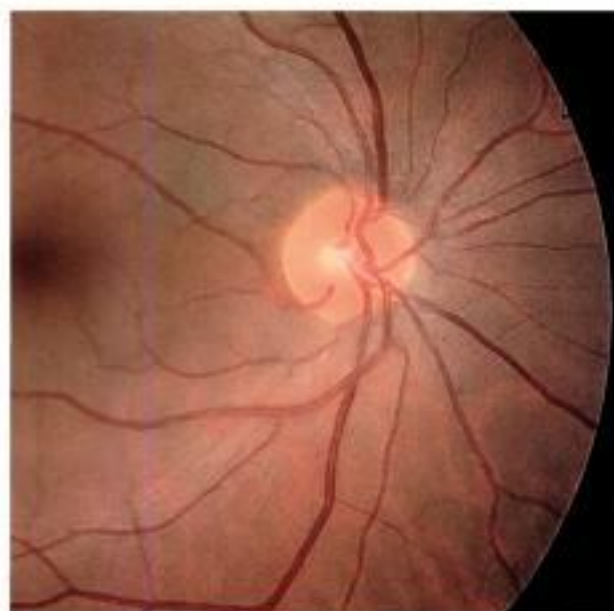
**3.210.** Papille rosée.



3-199



3-200



3-201



3-202



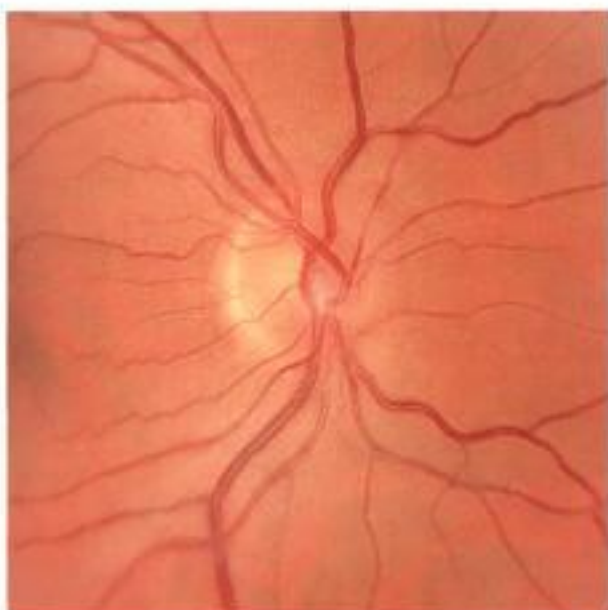
3-203



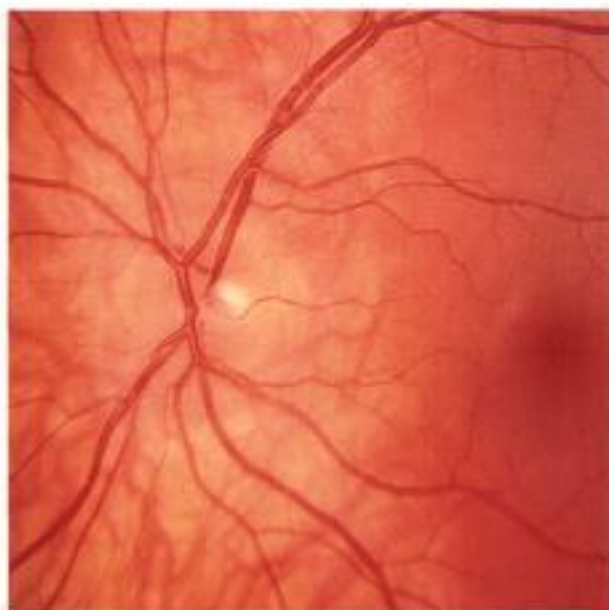
3-204

Planche Variations de couleurs de la papille (1)

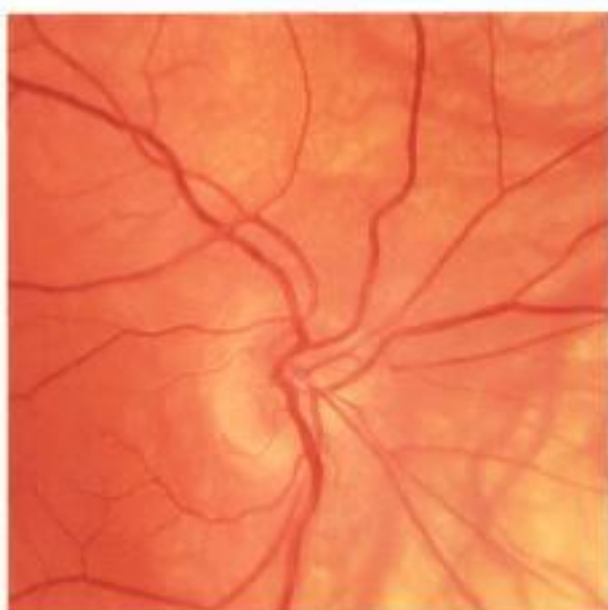
Planche Variations de couleurs de la papille (2)



3-205



3-206



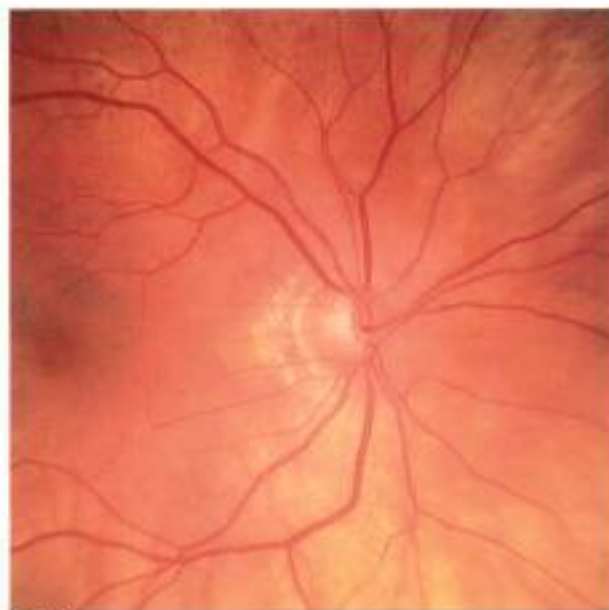
3-207



3-208



3-209



3-210



## Malformations de la papille

### Microdisques symptomatiques

- L'hypoplasie papillaire, dont l'incidence est estimée de 0,5 à 2 pour 100 000 habitants, se caractérise par une papille optique de taille très réduite avec des vaisseaux centraux de taille normale mais avec une réduction du nombre de fibres axonales. Unie ou bilatérale, elle s'associe dans les formes sévères à une amblyopie de profondeur variable (strabisme, nystagmus). L'anneau scléral entoure un nerf optique de diamètre réduit, lui-même cerné d'un anneau pigmenté réalisant l'aspect classique de « double anneau ». En cas d'anomalie bilatérale, la dysplasie septo-optique ou syndrome de De Morsier doit être suspectée (agénésie du septum pellucidum) imposant un bilan neuro-ophtalmologique systématique.
- L'hypoplasie est parfois localisée : on parle d'hypoplasie papillaire segmentaire. Des déficits du champ visuel lui sont souvent associés. Elle peut être isolée ou associée à des anomalies de la voie optique (nerf optique, chiasma...).
- À l'extrême, l'aplasie papillaire est une anomalie exceptionnelle, unilatérale le plus souvent. La papille est absente ou apparaît réduite à un disque ovoïde pâle, sans vaisseau rétinien. Le bilan neuro-ophtalmologique confirme l'absence de nerf optique et les lésions corticales associées.

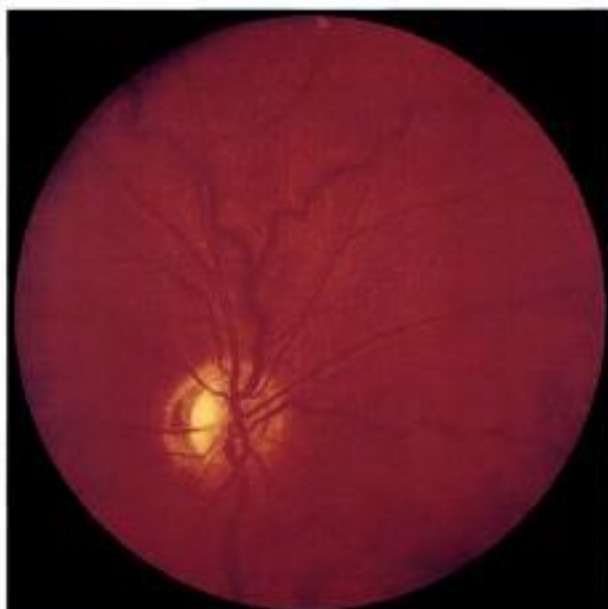
#### Pour en savoir plus

- Acers TE. Optic nerve hypoplasia : septo-optic-pituitary dysplasia syndrome. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1981 ; 79 : 425-57.
- Dutton GN. Congenital disorders of the optic nerve : excavations and hypoplasia. *Eye* 2004 ; 18 : 1038-48.
- Weiss AH, Kelly JP. Acuity, ophthalmoscopy, and visually evoked potentials in the prediction of visual outcome in infants with bilateral optic nerve hypoplasia. *J AAPOS* 2003 ; 7 : 108-15.

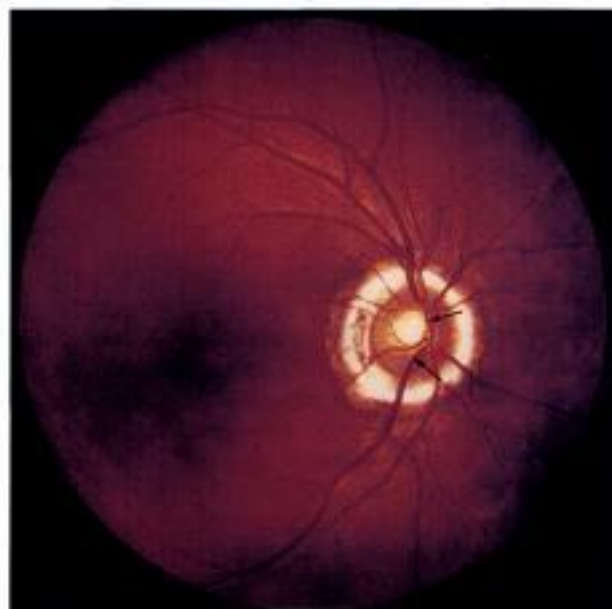
### Planche Microdisques symptomatiques

- 3.211.** *Microdisque entouré d'un anneau pâle.*
- 3.212.** *Signe du double anneau avec une émergence nasale des vaisseaux (flèches).*
- 3.213.** *Microdisque de l'œil gauche, acuité visuelle inférieure à 1/20.*
- 3.214.** *Scanner cérébral de la patiente précédente : réduction unilatérale du nerf optique gauche sans anomalie cérébrale associée.*
- 3.215.** *Aplasie papillaire : papille réduite à un petit disque pâle sans vaisseau entouré de lacunes rétinienues.*
- 3.216.** *Tamodensitométrie du patient précédent : ventricules s'ouvrant dans une cavité postérieure sans parenchyme visible.*

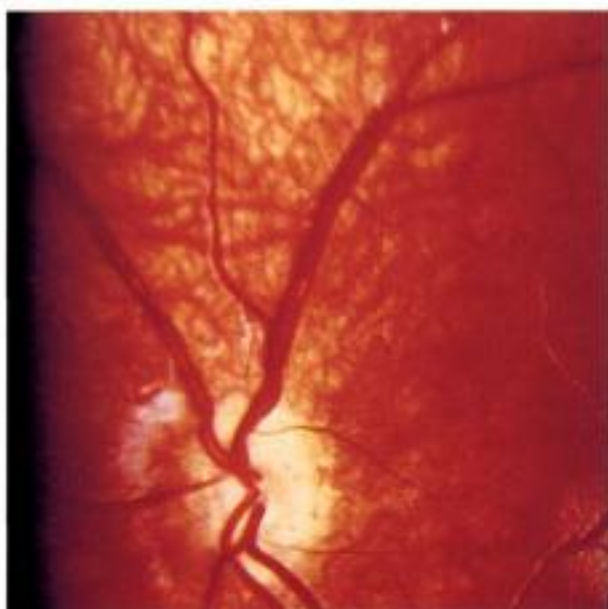
Planche **Microdisques symptomatiques**



3-217



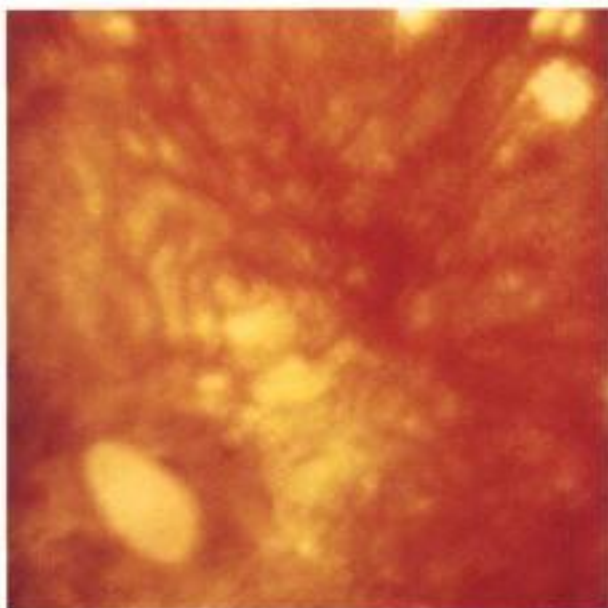
3-212



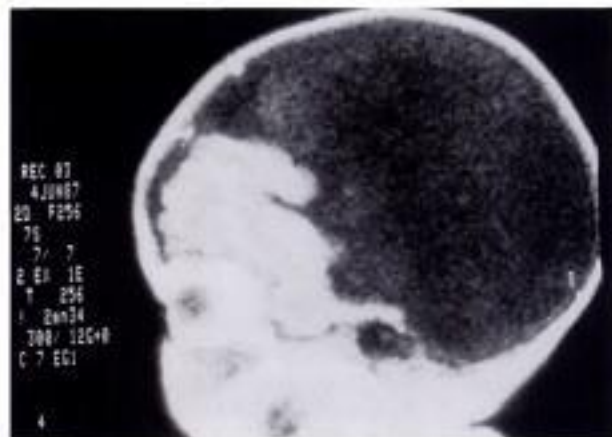
3-213



3-214



3-215



3-216

## Macrodisques symptomatiques

- Le *Morning glory syndrome* ou papille optique en forme de « fleur de liseron » est une anomalie congénitale généralement unilatérale (quelques cas exceptionnels bilatéraux ont été rapportés). Il existe une excavation du pôle postérieur du globe qui englobe la papille optique. Celle-ci est très élargie, de couleur rose ou orangée, son centre est souvent occupé par un tissu glial saillant. Les vaisseaux rétiniens émergent à la périphérie de l'excavation avec un aspect « en rayon de roue ». La macula est parfois incorporée à cette malformation (capture maculaire). La fonction visuelle est toujours perturbée, l'acuité visuelle oscillant entre 1/10 et compte les doigts. Des malformations, telles qu'un encéphalocèle transsphénoïdal ou des anomalies intracrânielles, peuvent être associées. Dans 30 % des cas, un décollement séreux du neuro-épithélium complique l'évolution du *Morning glory syndrome*.
- Le staphylome péripapillaire est une entité clinique exceptionnelle. Il s'agit d'une anomalie non héréditaire qui associe un profond creusement autour d'une papille optique d'aspect proche de la normale. Il est souvent confondu avec le *Morning glory syndrome*.
- Le colobome papillaire est le résultat d'une anomalie de fermeture de la fente embryonnaire. Il apparaît sous la forme d'une large et profonde excavation blanche bien délimitée sur un disque optique très élargi. Les vaisseaux rétiniens ont un trajet anarchique plaqués sur les parois du colobome. Parfois uniquement limité à la papille optique, il peut s'étendre en inférieure à la rétine et la choroïde, voire jusqu'au segment antérieur sous la forme d'un colobome irien complet ou partiel. Il peut être bilatéral et des formes familiales ne sont pas exceptionnelles (rechercher des marqueurs génétiques parentaux). La fonction visuelle dépend de l'atteinte du faisceau maculaire. Celle-ci peut être normale, mais il est difficile de prédire l'atteinte fonctionnelle sur le seul examen de la papille. Des complications évolutives telles que le décollement rétinien ou une membrane néovasculaire ont été rapportées. L'implication probable de gènes de la famille PAX peut associer d'autres malformations extra-oculaires (rénales, syndrome d'Aicardi, encéphalocèle).

### Pour en savoir plus

- Azuma N, Yamaguchi Y, Handa H, Tadokoro K, Asaka A, Kawase E, Yamada M. Mutations of the PAX6 gene detected in patients with a variety of optic-nerve malformations. *Am J Hum Genet* 2003 ; 72 : 1565-70.
- Berk AT, Yaman A, Saatci AO. Ocular and systemic findings associated with optic disc colobomas. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2003 ; 40 : 272-8.
- Brodski M. Congenital optic disc anomalies. In : Taylor D, Hoyt C, eds. *Pediatric ophthalmology and strabismus*. 3rd ed. États-Unis : Elsevier Saunders ; 2005. p. 625-45.
- Kim SH, Choi MY, Yu YS, Huh JW. Peripapillary staphyloma : clinical features and visual outcome in 19 cases. *Arch Ophthalmol* 2005 ; 123 : 1371-6.
- Pierre-Filho P de T, Lima-Souza PH, Marcondes AM. Morning glory syndrome associated with posterior pituitary ectopia and hypopituitarism. *Acta Ophthalmol Scand* 2004 ; 82 : 89-92.

## Planche Macrodisques symptomatiques (1)

**3.217 à 3.219.** Différents aspects du Morning glory syndrome.

**3.220.** Staphylome péripapillaire.

**3.221 et 3.222.** Très volumineux colobome papillaire.

## Planche Macrodisques symptomatiques (2)

**3.223.** Colobome englobant la papille visible au centre, avec l'émergence des vaisseaux rétiniens.

**3.224.** Colobome étendu entourant la papille.

**3.225.** Colobome papillaire inférieur.

**3.226.** Colobome papillaire inférieur avec un trajet anormal des vaisseaux rétiniens.

**3.227.** Colobome papillaire et choriarétinien inférieur avec membrane néovasculaire maculaire.

**3.228.** Colobome papillaire et choriarétinien très étendu.

## Planche Macrodisques symptomatiques (3)

**3.229.** Colobome papillaire et choriarétinien limité en inférieure.

**3.230.** Colobome papillaire et choriarétinien à distance et limité en inférieure.

**3.231.** Colobome irien partiel.

**3.232.** Colobome irien complet.

**3.233.** Colobome papillaire et choriarétinien limité inférieure.

**3.234.** Colobome papillaire limité et choriarétinien limité en inférieure.

## Planche Macrodisques symptomatiques (4)

**3.235.** Colobome papillaire et choriarétinien étendu.

**3.236.** Petit colobome papillaire et choriarétinien limité.

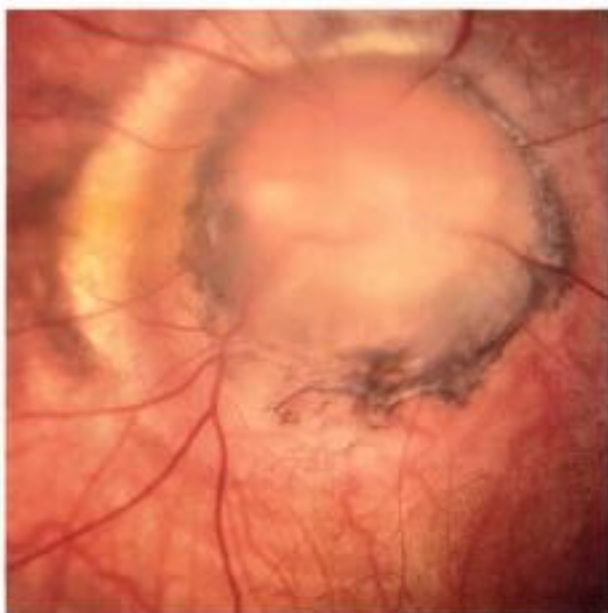
**3.237.** Malformation pseudo-colobomateuse simulant une forme limitée de Morning glory syndrome.

**3.238.** Colobome papillaire isolé.

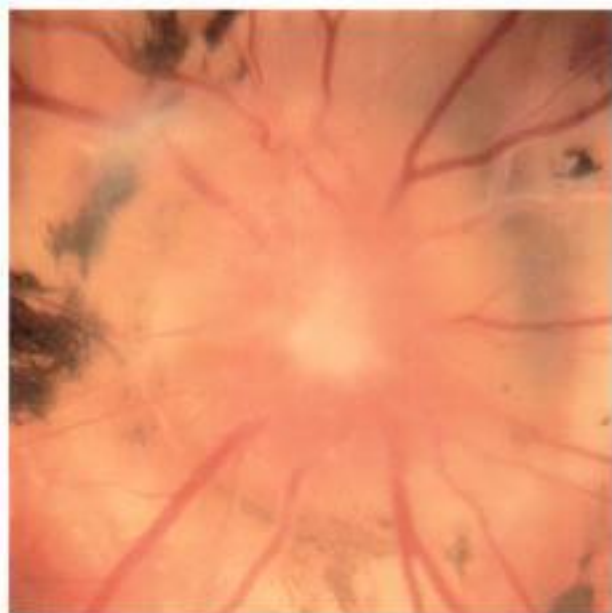
**3.239.** Colobome papillaire inférieur isolé unilatéral.

**3.240.** Fille de la patiente précédente : malformation colobomateuse papillaire majeure et unilatérale.

Planche **Macrodisques symptomatiques (1)**



3-217



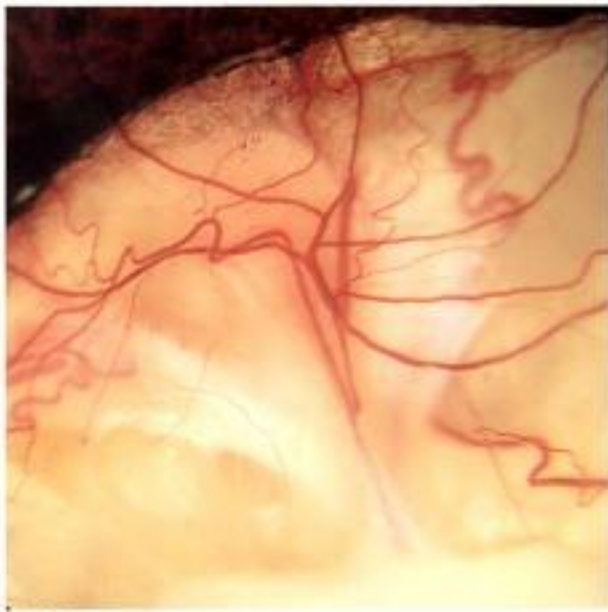
3-218



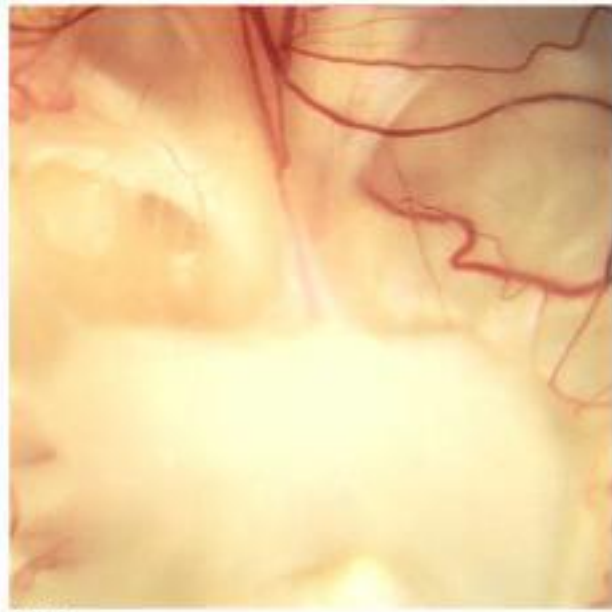
3-219



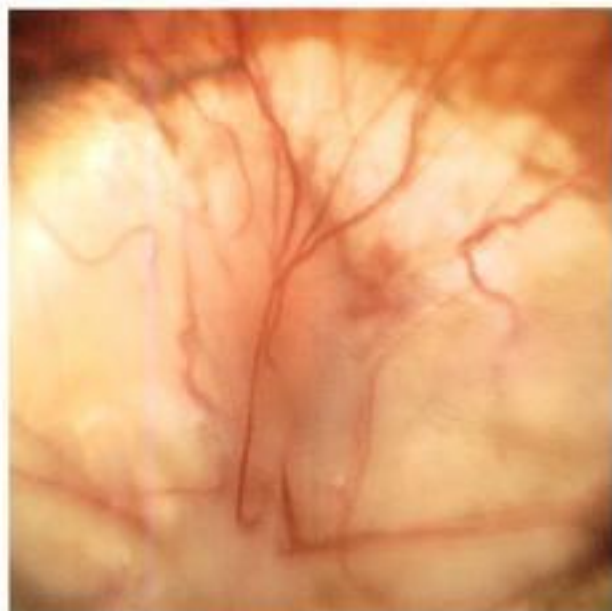
3-220



3-221



3-222



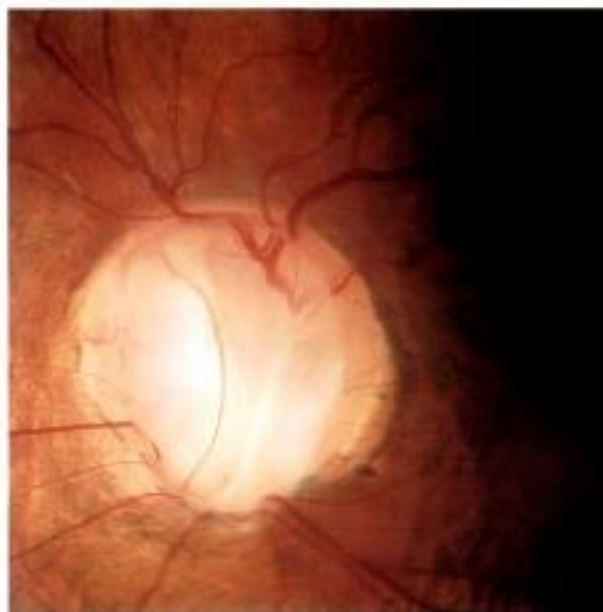
3-223



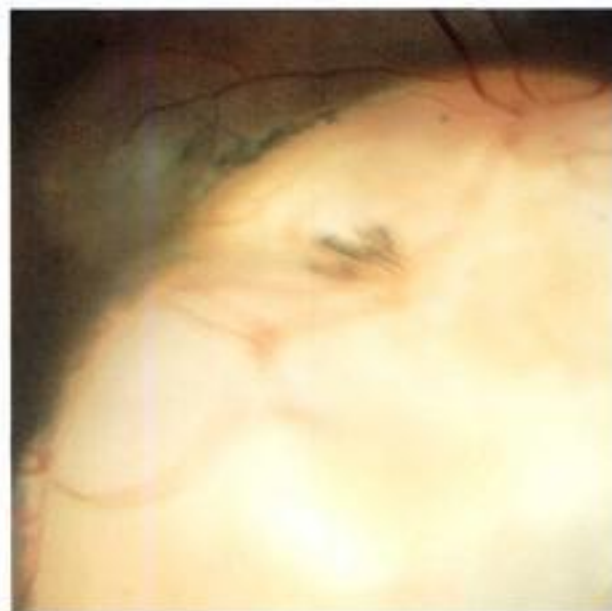
3-224



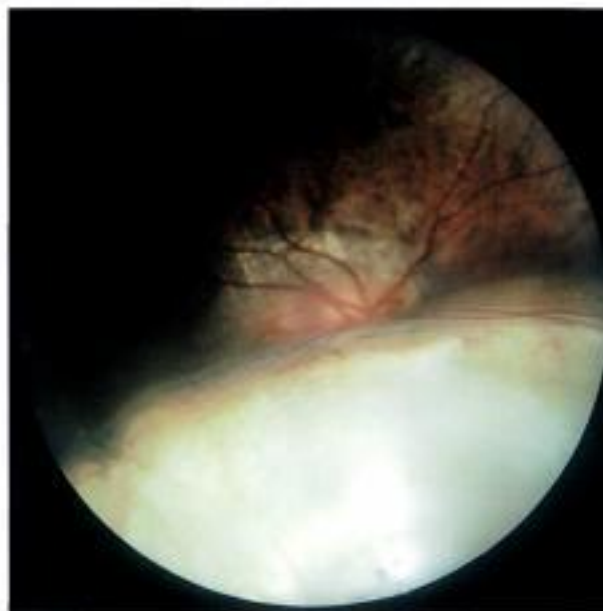
3-225



3-226



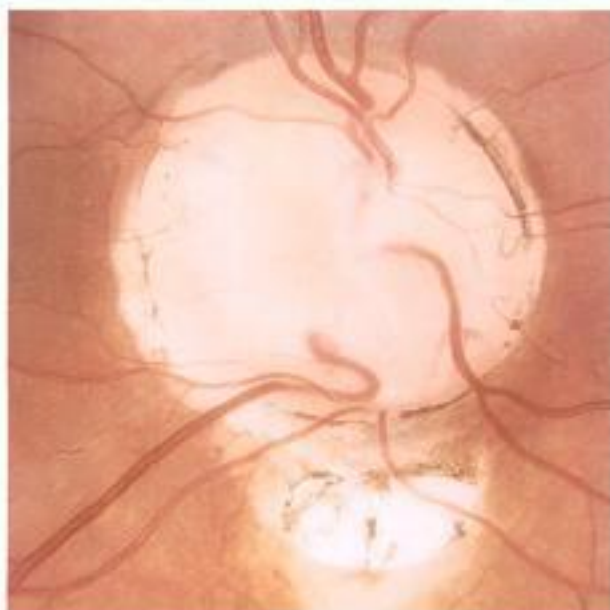
3-227



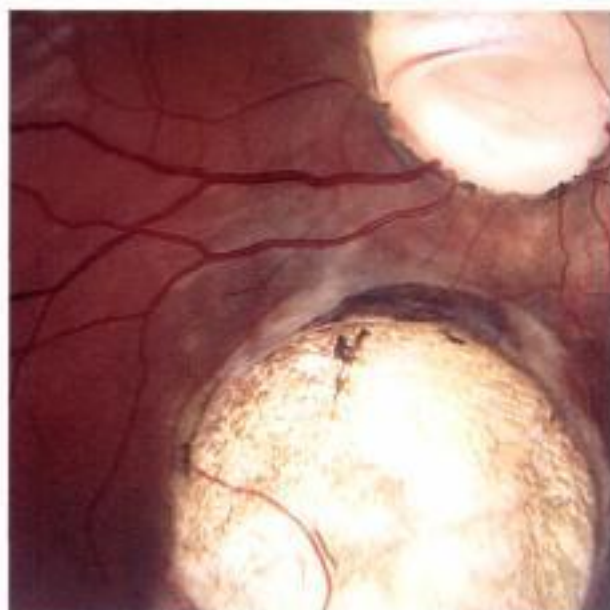
3-228

Planche Macrodisques symptomatiques (2)

Planche **Macrodisques symptomatiques (3)**



3-229



3-230



3-231



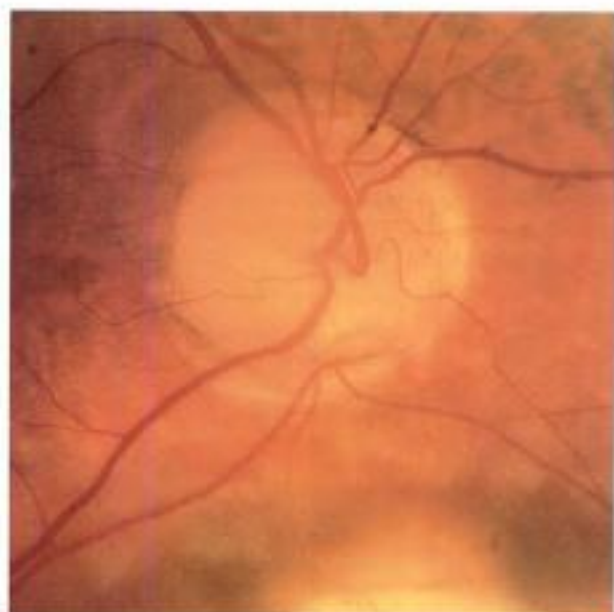
3-232



3-233



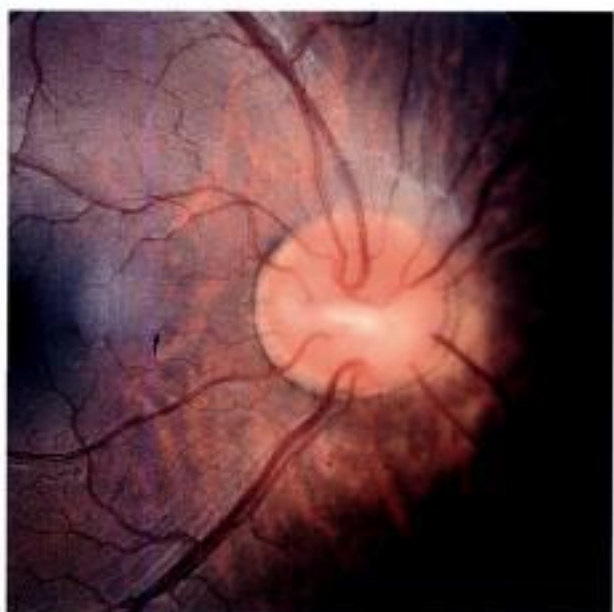
3-234



3-235



3-236



3-237



3-238



3-239



3-240

Planche Macrodisques symptomatiques (4)

### Fossette colobomateuse

La fossette colobomateuse congénitale est un défaut de la papille optique. Ronde ou ovale, grise, blanche ou jaune, elle est le plus souvent localisée en temporal mais, en réalité, elle peut être retrouvée sur toute la surface de la papille indépendamment de la fermeture de la fente embryonnaire. La périphérie de la fossette est entourée d'un remaniement de l'épithélium pigmentaire. Une ou deux artères cilio-rétiniennes peuvent émerger du fond ou des bords de la fossette. Habituellement unilatérale, elle peut être bilatérale dans 15 % des cas. Histologiquement, il s'agit d'une hernie de rétine dysplasique jusqu'à l'espace sous-arachnoïdien à travers un défaut de la lame criblée. Une hérédité autosomique dominante a été proposée dans les très rares cas familiaux. L'acuité visuelle est normale en l'absence de la complication principale : le décollement séreux du neuroépithélium maculaire (25 à 75 % des cas).

#### Pour en savoir plus

- Brodski M. Congenital optic disc anomalies. In : Taylor D, Hoyt C, eds. *Pediatric ophthalmology and strabismus*. 3rd ed. États-Unis : Elsevier Saunders ; 2005. p. 625-45.
- Dollfus H, Sabel J. Anomalies congénitales de la papille. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris). Ophthalmologie, 21-485-A-20. 1996 ; 10 p.
- Montenegro M, Borner M. Fossettes colobomateuses de la papille : revue clinique et thérapeutique de 21 cas. *J Fr Ophtalmol* 1989 ; 12 : 411-9.
- Rutledge BK, Puliafito CA, Duker JS, Hee MR, Cox MS. Optical coherence tomography of macular lesions associated with optic nerve head pits. *Ophthalmology* 1996 ; 103 : 1047-53.
- Vongphanit J, Mitchell P, Wang JJ. Population prevalence of tilted optic disks and the relationship of this sign to refractive error. *Am J Ophthalmol* 2002 ; 133 : 679-85.

### Planche Fossettes colobomateuses (1)

- 3.241 et 3.242.** Fossettes colobomateuses temporales.
- 3.243 et 3.244.** Fossette colobomateuse temporale avec hyperpigmentation annulaire (visible sur le cliché monochromatique rouge) débordant sur l'anneau neurorétinien. On note un décollement séreux du neuroépithélium partant de la fossette.
- 3.245.** Fossette colobomateuse d'où émerge une artère cilio-rétinienne.
- 3.246.** Fossette colobomateuse associée à un décollement séreux du neuroépithélium partant de la fossette.

### Planche Fossettes colobomateuses (2)

- 3.247.** Volumineuse fossette colobomateuse avec atrophie parapapillaire étendue en regard.
- 3.248.** Fossette colobomateuse avec réapplication d'un décollement séreux du neuroépithélium ancien partant de la fossette.
- 3.249 et 3.250.** Deux yeux d'un même patient : deux fossettes colobomateuses temporales associées à droite à un décollement séreux du neuroépithélium.
- 3.251.** Fossette colobomateuse compliquée par un décollement séreux du neuroépithélium partant de la fossette.
- 3.252.** Fossette colobomateuse étendue.

### Planche Fossettes colobomateuses (3)

- 3.253.** Fossette colobomateuse de la papille avec décollement de rétine visible de 5 à 10 h.
- 3.254.** Même œil, cliché anérythro.
- 3.255.** Même œil, l'OCT montre le décollement de la rétine neurosensorielle.
- 3.256.** Même œil, image identique en OCT.





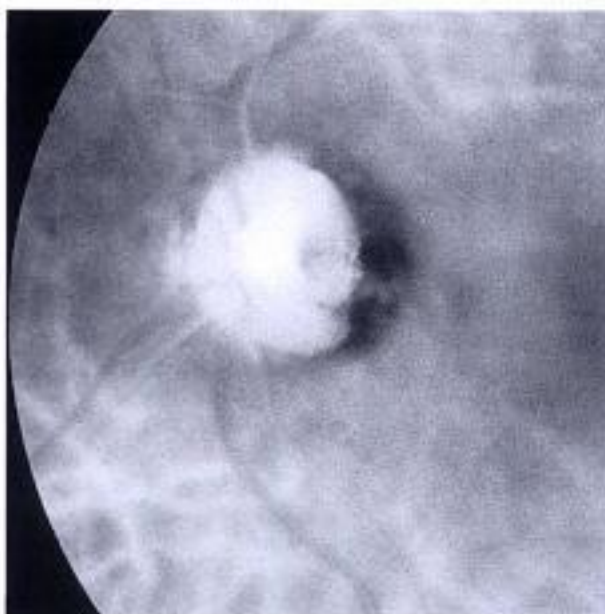
3-241



3-242



3-243



3-244



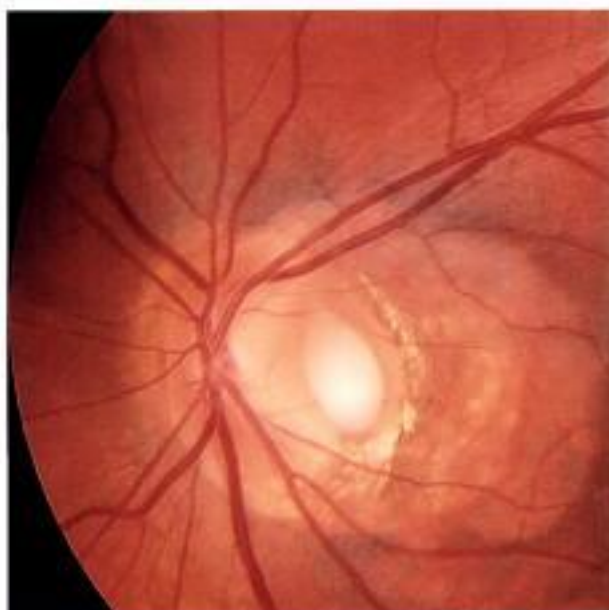
3-245



3-246

Planche Fossettes colobomateuses (1)

Planche Fossettes colobomateuses (2)



3-247



3-248



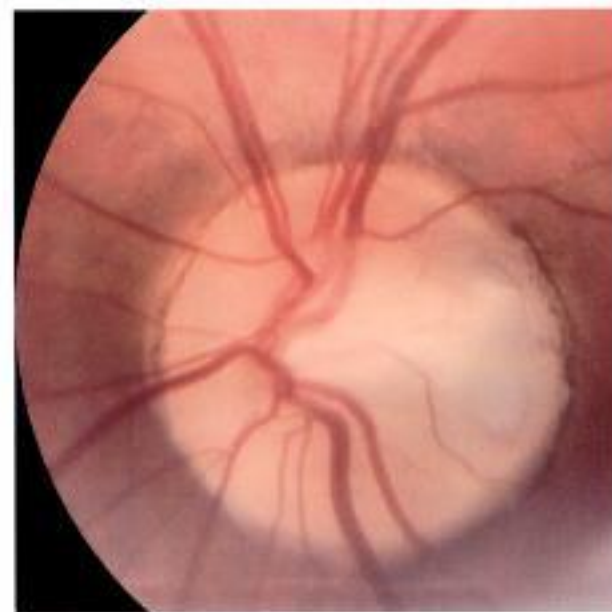
3-249



3-250



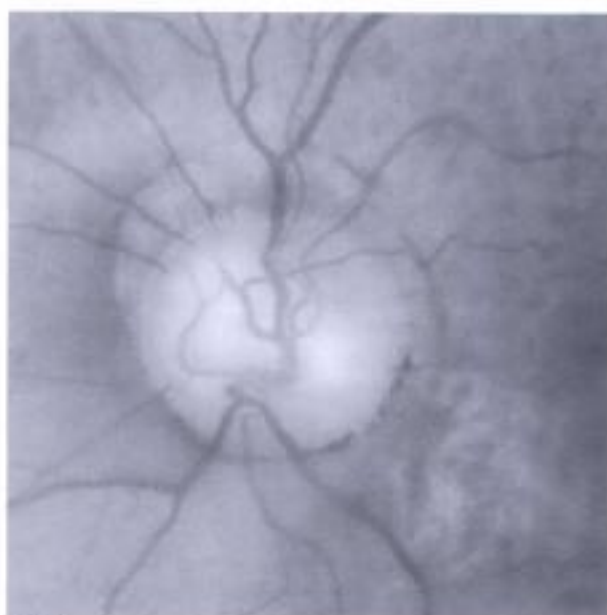
3-251



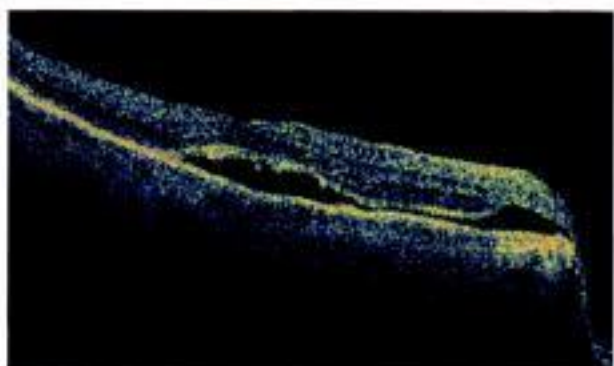
3-252



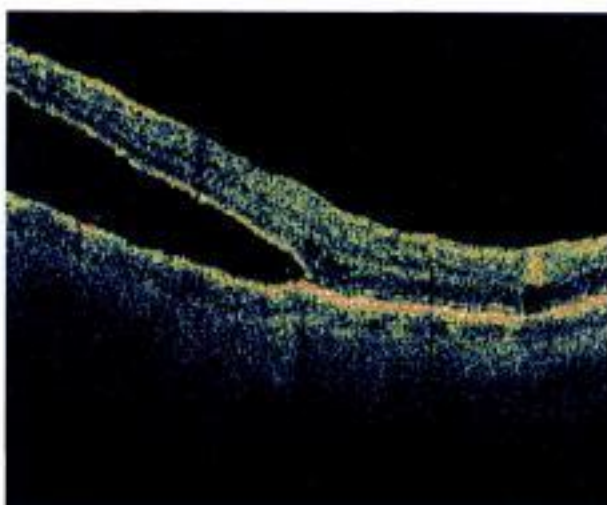
3-253



3-254



3-255



3-256

Planche Fossettes colobomateuses (3)

## Dysversions papillaires

La dysversion papillaire est une anomalie habituellement non héréditaire, bilatérale où la portion supéro-temporale de la papille optique est surélevée et la portion inféro-nasale reculée entraînant une ovalisation du disque optique. Les vaisseaux rétinien émergent en nasal, on parle alors de vergence nasale inférieure ou supérieure mais, en réalité, toutes les possibilités peuvent être retrouvées. Une atrophie de l'épithélium pigmentaire en secteur est notée en inféro-nasal souvent associée à une atrophie parapapillaire plus ou moins étendue. Un astigmatisme oblique rétinien et cornéen est très souvent retrouvé, pouvant aboutir à une amblyopie relative. Des déficits périmétriques sont fréquents pouvant aller jusqu'à une hémianopsie bitemporale.

### Pour en savoir plus

- Brodski M. Congenital optic disc anomalies. In : Taylor D, Hoyt C, eds. Pediatric ophthalmology and strabismus. 3rd ed. États-Unis : Elsevier Saunders ; 2005. p. 625-45.
- Lempert P, Porter L. Dysversion of the optic disc and axial length measurements in a presumed amblyopic population. J AAPOS 1998 ; 2 : 207-13.
- Vongphanit J, Mitchell P, Wang JJ. Population prevalence of tilted optic disks and the relationship of this sign to refractive error. Am J Ophthalmol 2002 ; 133 : 679-85.

### Planche Dysversions papillaires (1)

- 3.259 et 3.260.** Deux yeux d'un même patient : dysversion papillaire bilatérale avec émergence des vaisseaux nasale inférieure. On note une atrophie de l'épithélium pigmentaire en secteur nasal.
- 3.261 et 3.262.** Même patient, clichés monochromatiques verts confirmant l'atrophie de l'épithélium pigmentaire.
- 3.263 et 3.264.** Même patient : mesure des champs visuels retrouvant un scotome partant de la tâche aveugle et s'étendant dans les 30° centraux, en un scotome arciforme.

### Planche Dysversions papillaires (2)

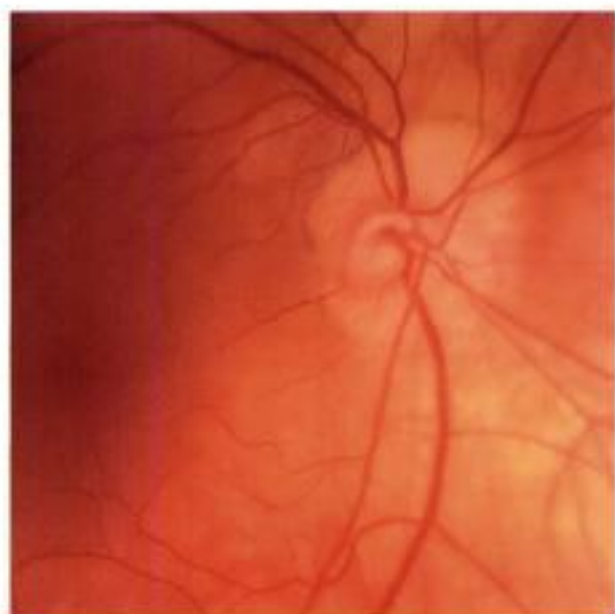
- 3.265 et 3.266.** Évolutivité de la dysversion : clichés couleur et monochromatique bleu : dysversion papillaire avec émergence vasculaire nasale. Le cliché couleur a été réalisé 2 ans plus tard que le cliché monochromatique. On note sur le cliché noir et blanc une hémorragie focale et une atrophie parapapillaire limitée. Deux ans plus tard : extension de l'atrophie parapapillaire et de l'épithélium pigmentaire.
- 3.267 et 3.268.** Deux yeux d'un même patient : dysversion bilatérale avec émergence vasculaire nasale.
- 3.269.** Dysversion papillaire avec émergence vasculaire temporale inférieure. On note une atrophie parapapillaire étendue.
- 3.270.** Dysversion papillaire avec émergence vasculaire nasale supérieure et atrophie de l'épithélium pigmentaire étendue en nasal.

### Planche Dysversions papillaires (3)

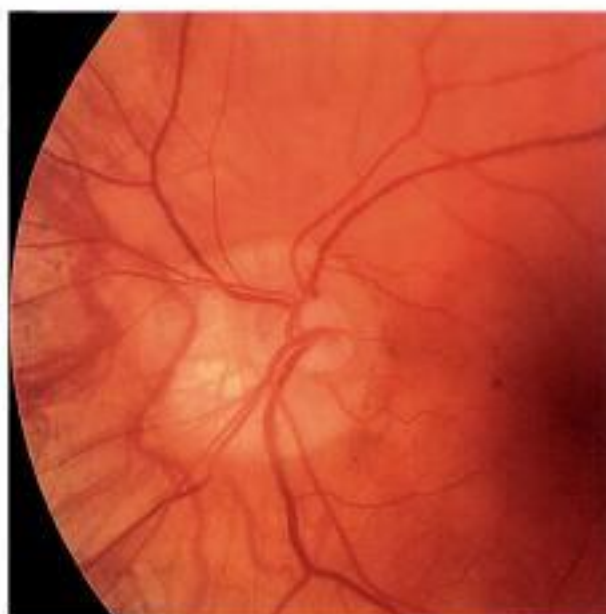
- 3.271 et 3.272.** Deux yeux d'un même patient : dysversion bilatérale et symétrique avec une zone d'atrophie nasale étendue.
- 3.273 et 3.274.** Deux yeux d'un même patient, dysversion bilatérale et asymétrique.
- 3.275 et 3.276.** Deux yeux d'un même patient, dysversion unilatérale.

### Planche Dysversions papillaires (4)

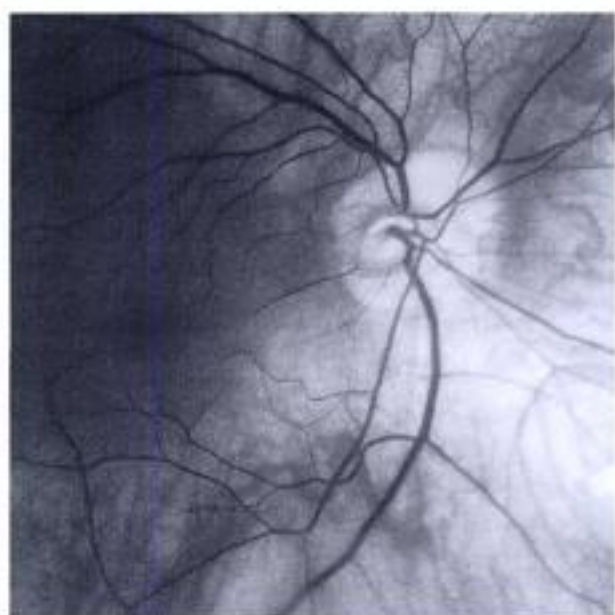
- 3.277 et 3.278.** Deux yeux d'un même patient, dysversion bilatérale et asymétrique.
- 3.279 et 3.280.** Deux yeux d'un même patient : dysversion bilatérale et symétrique avec une zone d'atrophie nasale étendue.
- 3.281 et 3.282.** Deux yeux d'un même patient, dysversion bilatérale et asymétrique.



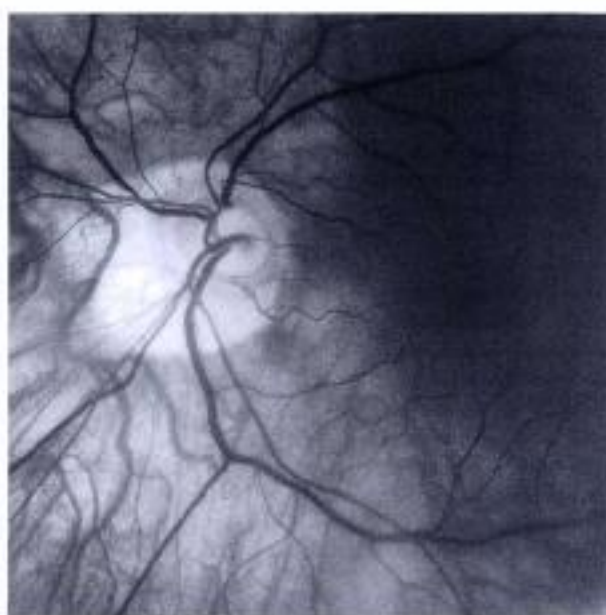
3-259



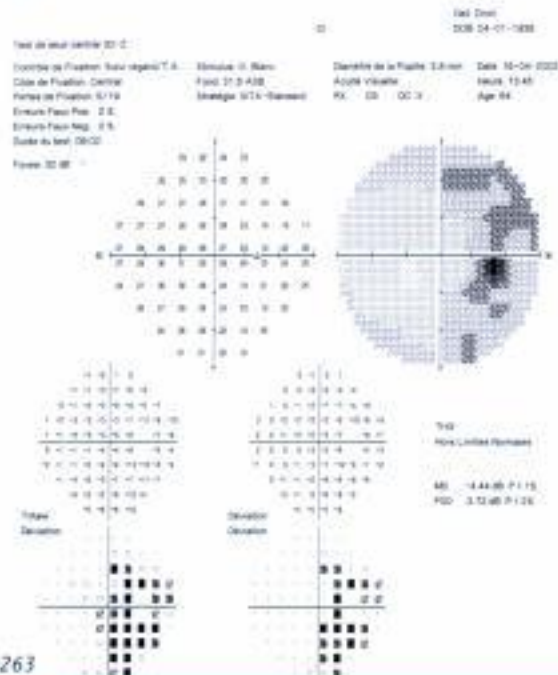
3-260



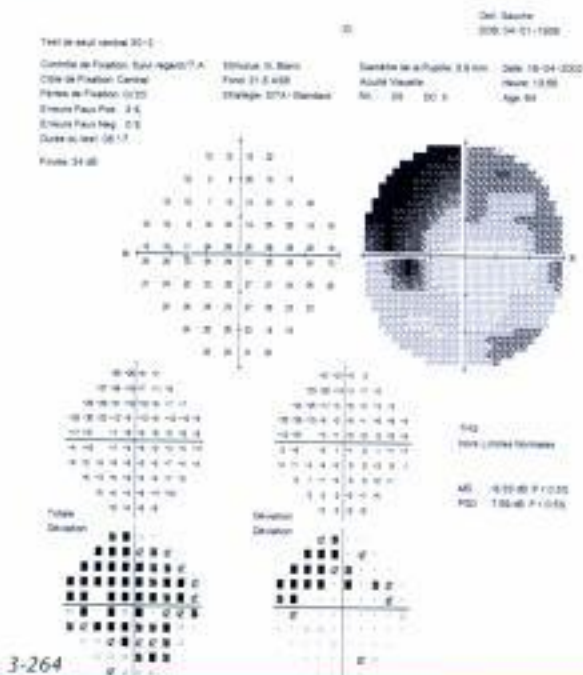
3-261



3-262

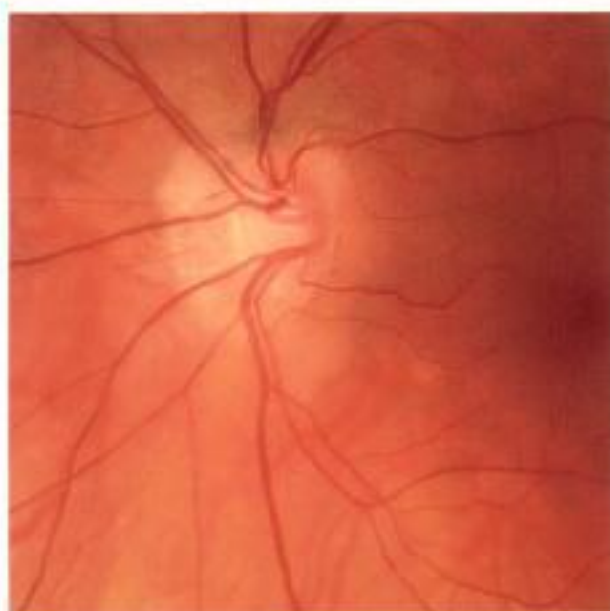


3-263

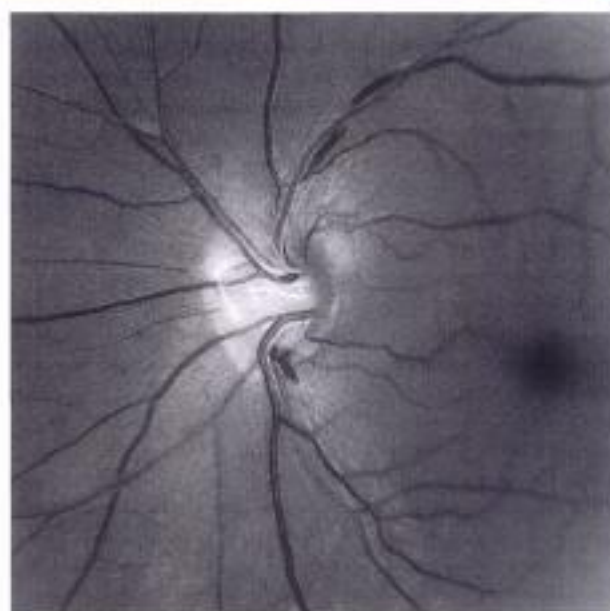


3-264

Planche **Dysversions papillaires (2)**



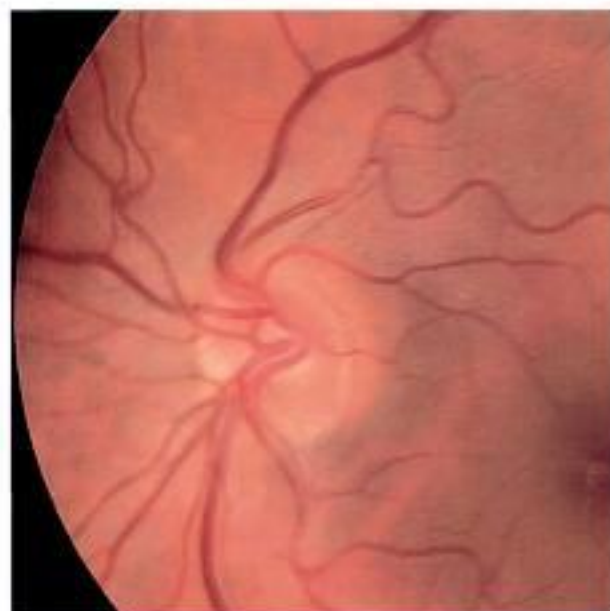
3-265



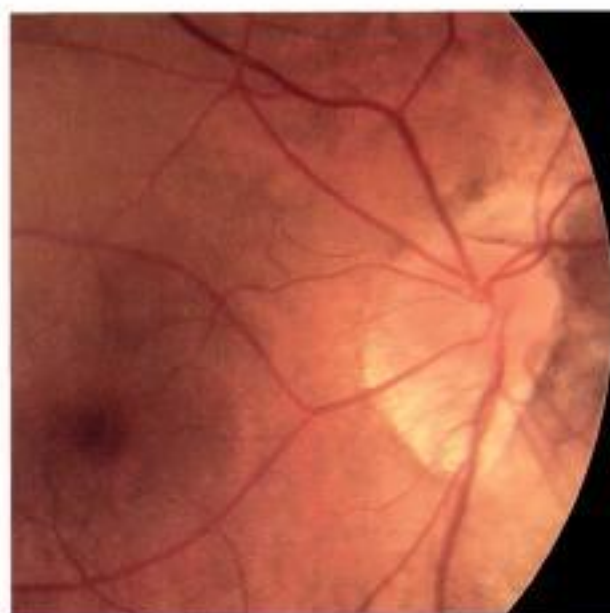
3-266



3-267



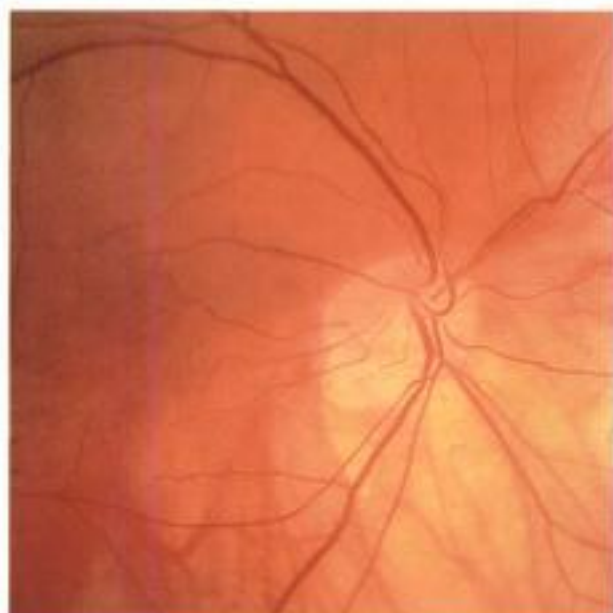
3-268



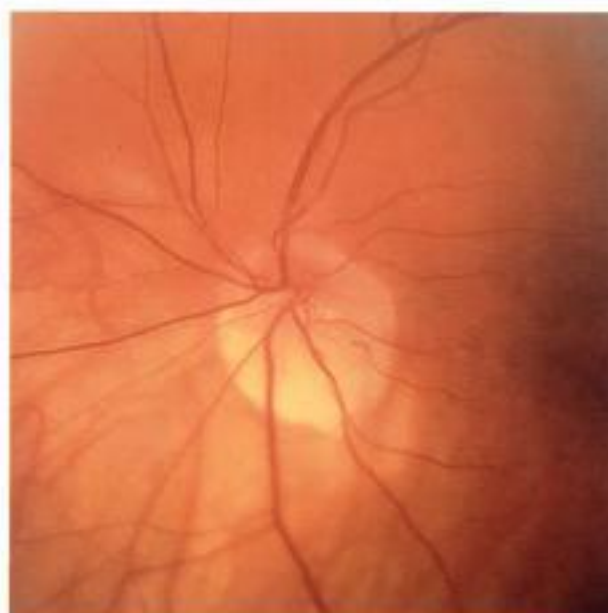
3-269



3-270



3-271



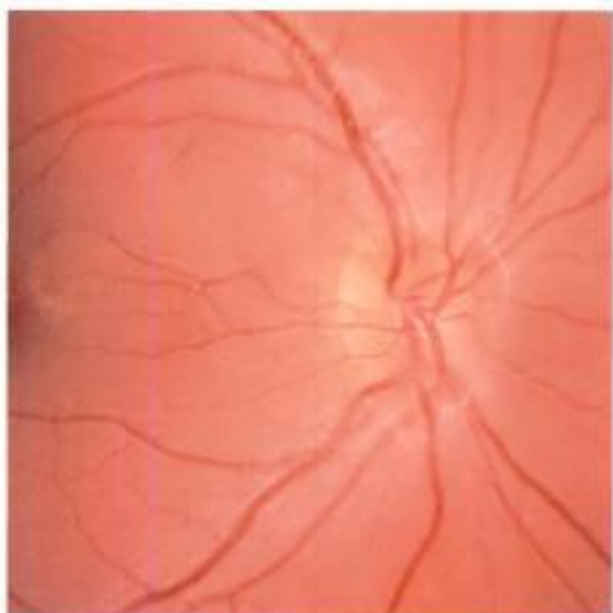
3-272



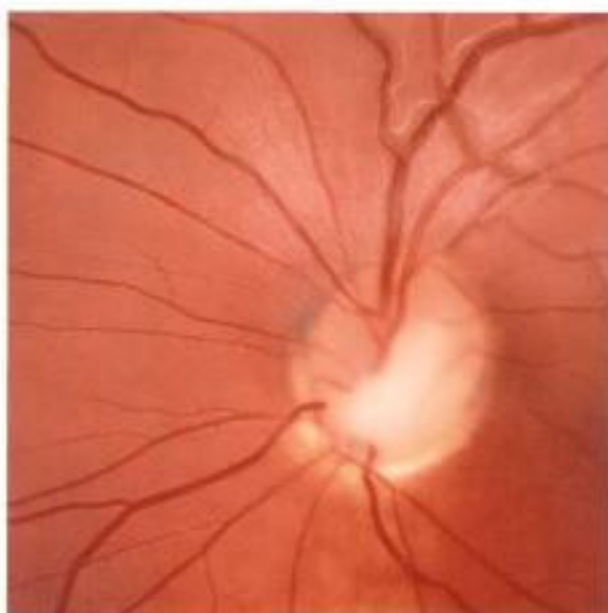
3-273



3-274



3-275



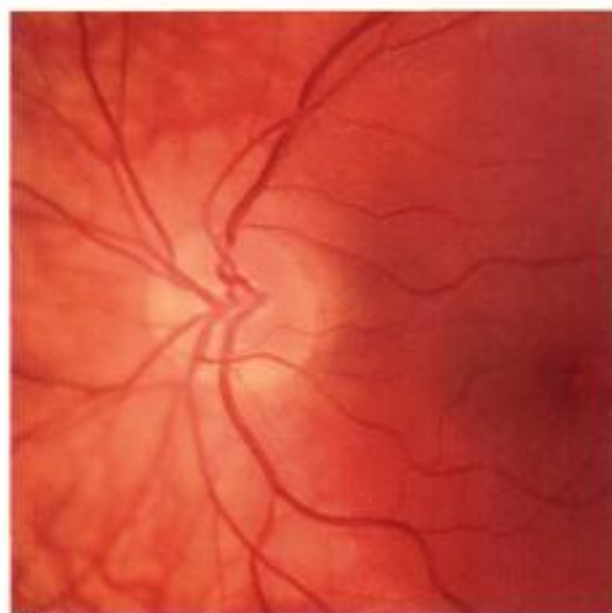
3-276

Planche Dysversions papillaires (3)

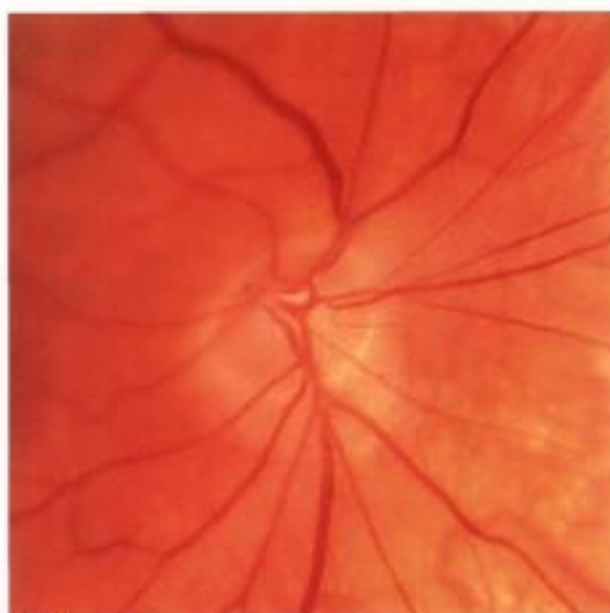
**Planche Dysversions papillaires (4)**



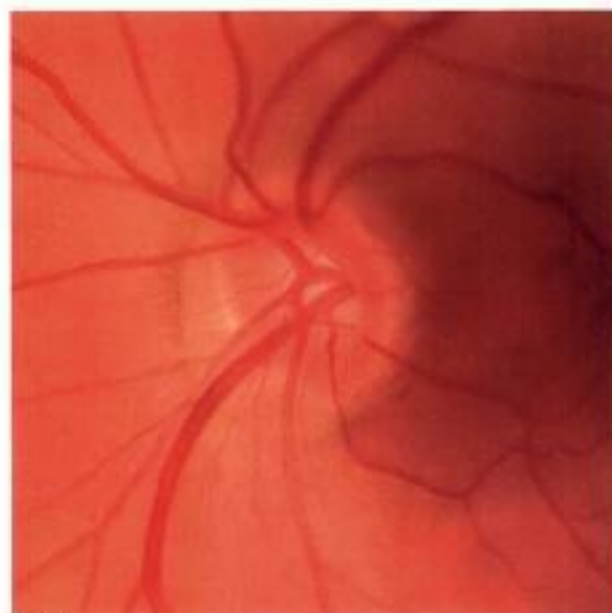
3-277



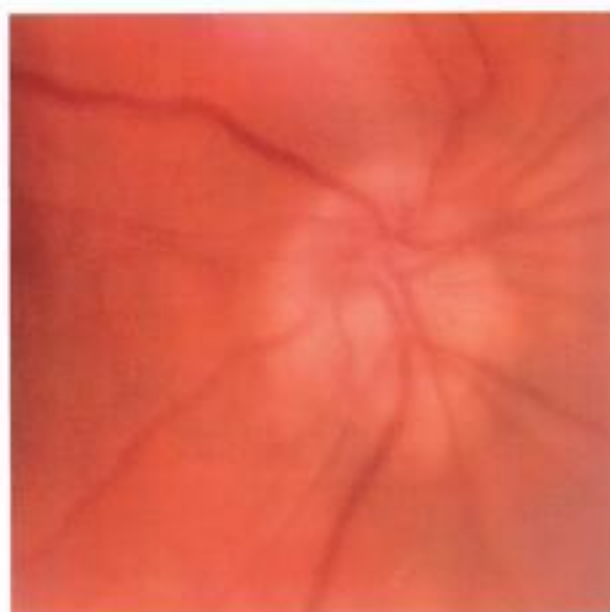
3-278



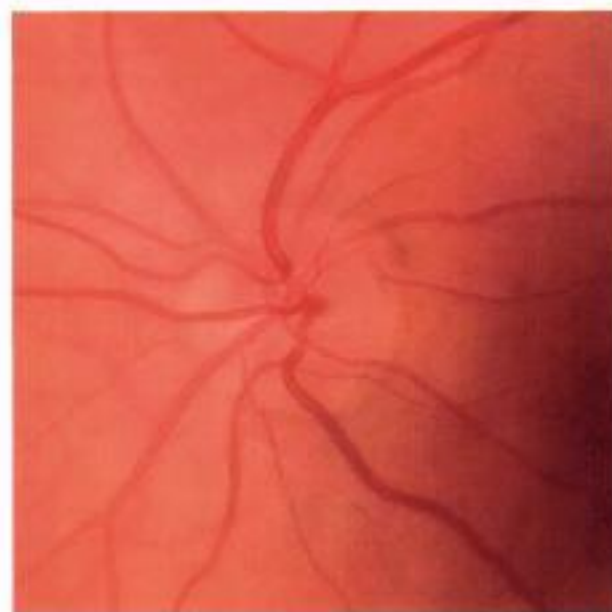
3-279



3-280



3-281



3-282



## Anomalies de la myélinisation

La myélinisation débute vers le cinquième mois du corps géniculé latéral pour s'achever à la lame criblée à la naissance ou juste après. Parfois, celle-ci se prolonge sur la rétine en donnant l'aspect de fibres à myéline observées dans 1 % des yeux. Plus ou moins denses, les fibres myélinisées apparaissent comme de fines striations blanches suivant le trajet des fibres axonales. Bilatérales dans 17 % à 20 % des yeux, elles peuvent ne pas être reliées au nerf optique dans 20 % des cas. La fonction visuelle peut être normale, mais une amblyopie et une myopie forte sont retrouvées dans les formes extensives.

### Pour en savoir plus

Ellis GS Jr, Frey T, Gouterman RZ. Myelinated nerve fibers, axial myopia, and refractory amblyopia : an organic disease. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1987 ; 24 : 111-9.  
 Kee C, Hwang JM. Visual prognosis of amblyopia associated with myelinated retinal nerve fibers : *Am J Ophthalmol* 2005 ; 139 : 259-65.

### Planche Anomalies de la myélinisation (1)

**3.283 à 3.286.** Différents aspects de fibres à myéline.

**3.287 et 3.288.** Clichés couleur et monochromatique bleu : aspect de fibres à myéline supérieures.

### Planche Anomalies de la myélinisation (2)

**3.289.** Fibres à myéline à distance de la papille.

**3.290.** Fibres à myéline reliées à la papille.

**3.291 et 3.292.** Fibres à myéline à distance de la papille.

**3.293.** Fibres à myéline reliées à la papille.

**3.294.** Fibres à myéline à distance de la papille.

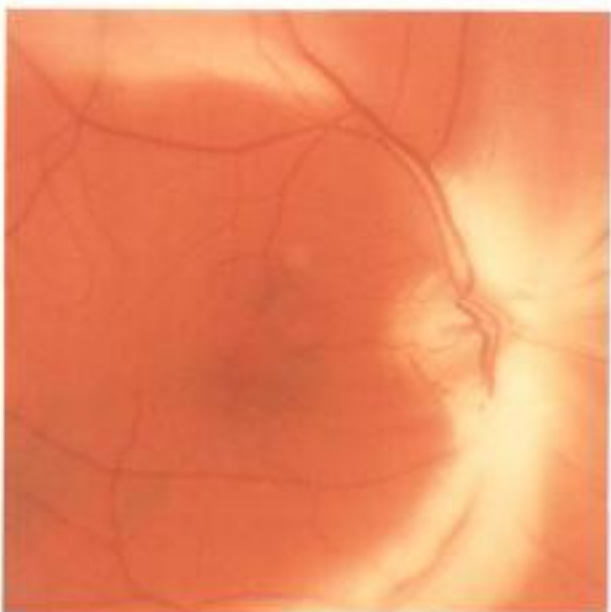
Planche Anomalies de la myélinisation (1)



3-283



3-284



3-285



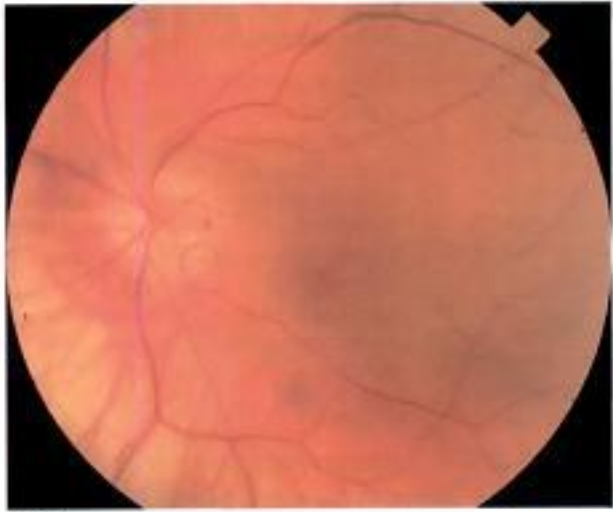
3-286



3-287



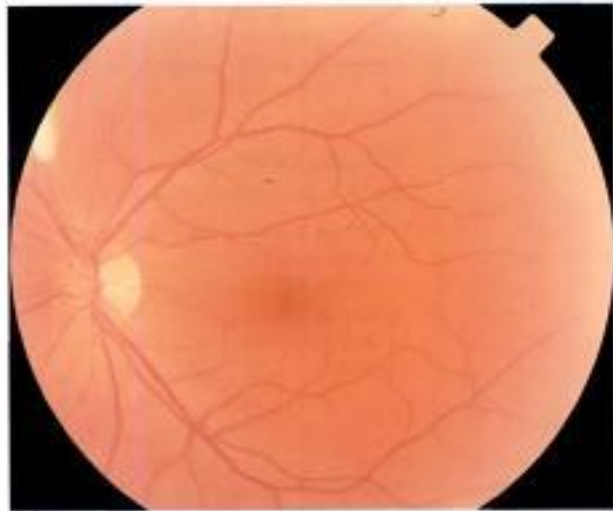
3-288



3-289



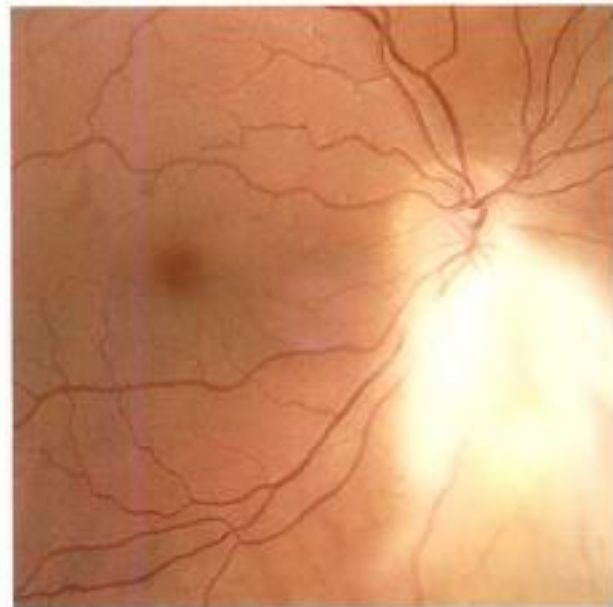
3-290



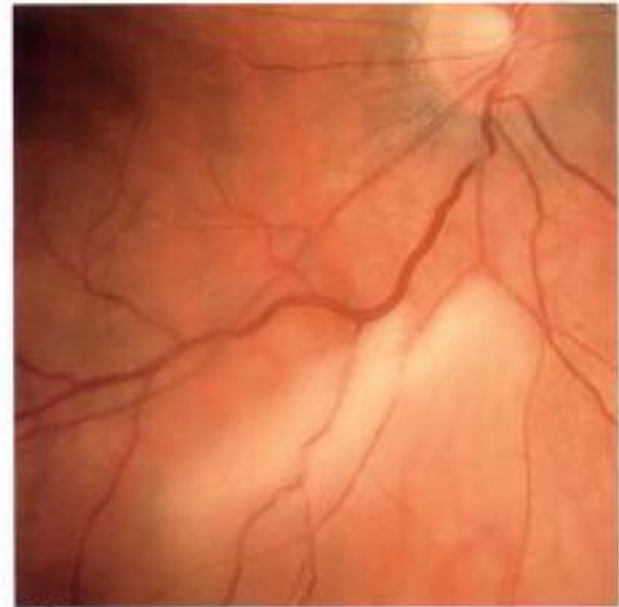
3-291



3-292



3-293



3-294

**Planche Anomalies de la myélinisation (2)**

### **Anomalies de la vascularisation et reliquats embryonnaires**

- La prématurité s'associe à une immaturité de la voie optique. La papille apparaît grise, sans excavation. Mais cette prématurité peut entraîner une rétinopathie qui, selon les stades, va modifier la vascularisation papillaire. Au stade de « rétinopathie plus », une dilatation veineuse papillaire est très marquée. Lorsque la rétinopathie régresse ou bien arrive au stade cicatriciel, des plis de traction peuvent déformer la papille optique et son contenu vasculaire, et s'étendre sur le pôle postérieur entraînant une ectopie maculaire.
- La fente embryonnaire s'étend de l'iris à la papille. C'est par cette fente que le système vasculaire hyaloïdien entre dans l'œil et progresse vers l'avant dans la cavité vitrénne. Le maximum de son développement se situe entre 8 et 12 semaines de grossesse. Il régresse vers le huitième mois. Mais parfois, il persiste un reliquat éventuellement fonctionnel de ce réseau vasculaire qui relie la papille optique à la face postérieure du cristallin. Le retentissement fonctionnel est variable selon l'atteinte antérieure et les malformations papillaires associées.
- Un voile avasculaire prépapillaire est parfois le seul témoin de la régression incomplète du tissu fibrovasculaire hyaloïdien. L'aspect d'un voile blanchâtre, non évolutif et sans retentissement sur la fonction visuelle, réalise le tableau clinique de « papille de Bergmeister ».

#### **Pour en savoir plus**

- Kincaid MC. Génétique et embryologie. In : Smith ME, Kincaid MC, West CE, eds. Anatomie et réfraction. Paris : Elsevier ; 2004. p. 18-9.
- Le Rouic JF, Castelli P, Chapard J, Salabert D, Rodallec Y. Persistence of a functional hyaloid artery in an adult. A propos of a case. *J Fr Ophthalmol* 1999 ; 22 : 70-2.
- Petersen HP. Persistence of the Bergmeister papilla with glial overgrowth. Various diagnostic problems. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1968 ; 46 : 430-40.
- Rouland JF, Guilbert F, Madelain F, Castier P. La rétinopathie du prématuré. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Ophtalmologie*, 21-243-D-20. 1992 ; 6 p.

### **Planche Anomalies de la vascularisation**

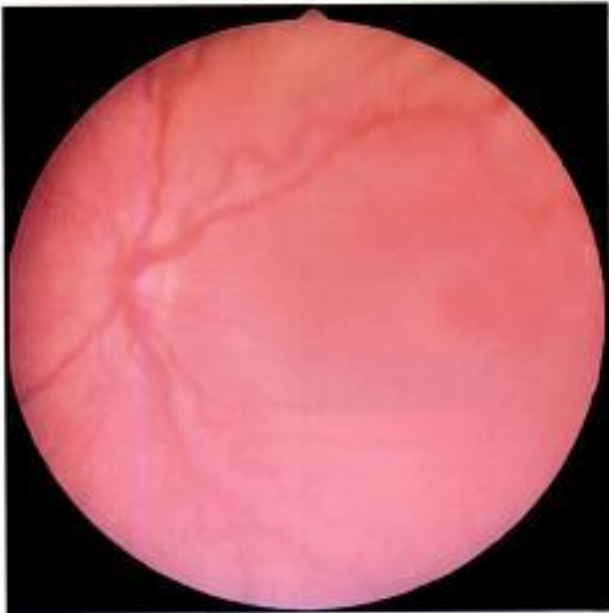
- 3.295.** *Papille de prématuré.*
- 3.296.** *Dilatation vasculaire papillaire au stade de « rétinopathie plus ».*
- 3.297.** *Papille de prématuré avec dilatation vasculaire et hypopigmentation rétinienne.*
- 3.298.** *Forme cicatricielle : pli falciforme rétinien.*
- 3.299 et 3.300.** *Papille de prématuré au stade cicatriciel : déplacement vasculaire important.*

### **Planche Reliquats embryonnaires**

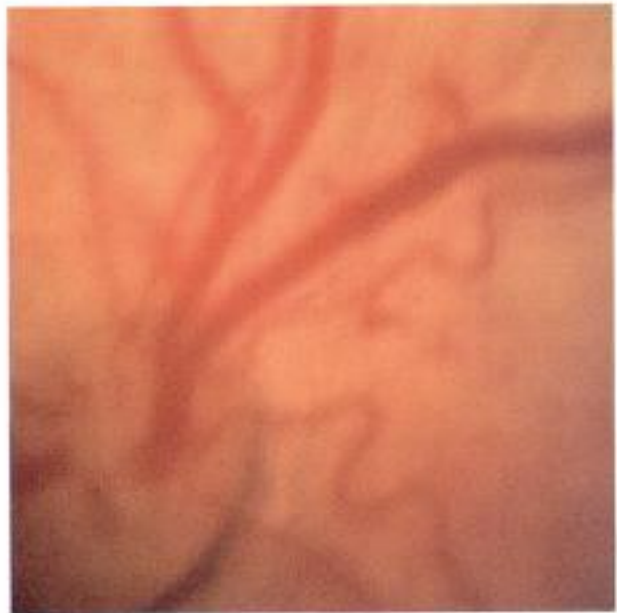
- 3.301 et 3.302.** *Reliquat de l'artère hyaloïdienne se terminant sur la capsule postérieure du cristallin.*
- 3.303 et 3.304.** *Reliquat de l'artère hyaloïdienne plus ou moins dense.*
- 3.305.** *Reliquat de l'artère hyaloïdienne adhérent au cristallin.*
- 3.306.** *Malformation papillaire associée à un reliquat de l'artère hyaloïdienne.*

### **Planche Différents aspects de la « papille de Bergmeister »**

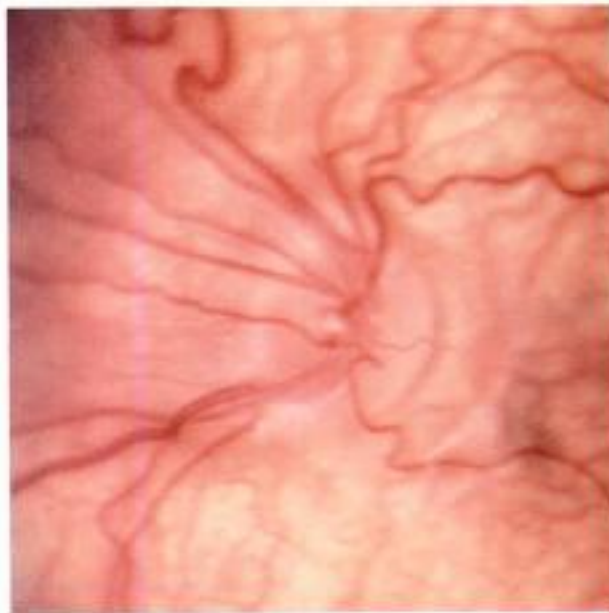
- 3.307 et 3.308.** *Voile prépapillaire translucide bien visible sur le cliché monochromatique bleu.*
- 3.309 et 3.312.** *Différentes formes de reliquat du pédicule fibrovasculaire hyaloïdien.*



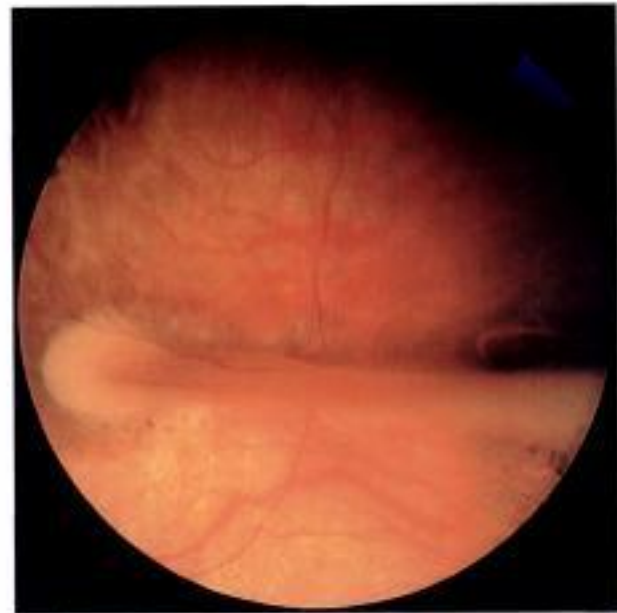
3-295



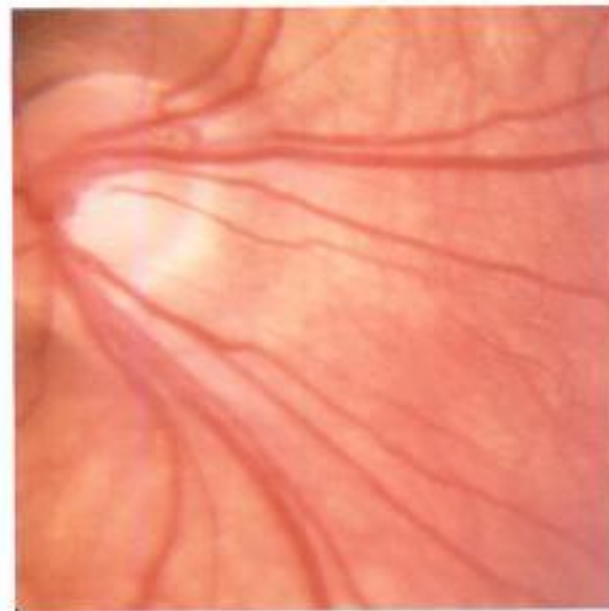
3-296



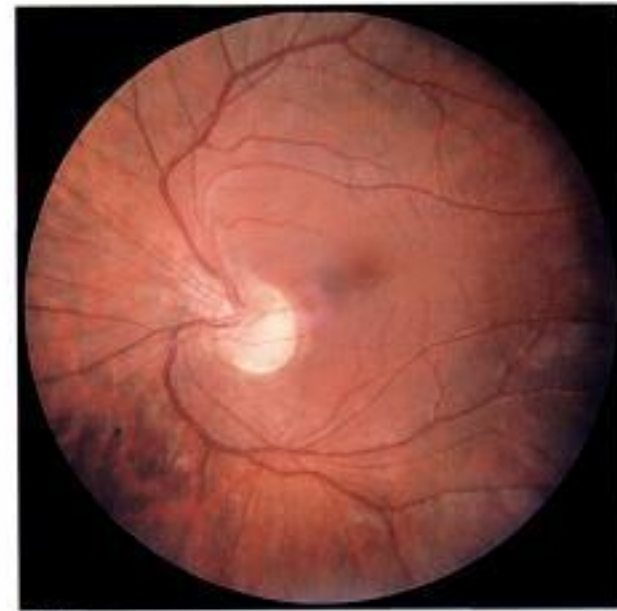
3-297



3-298



3-299

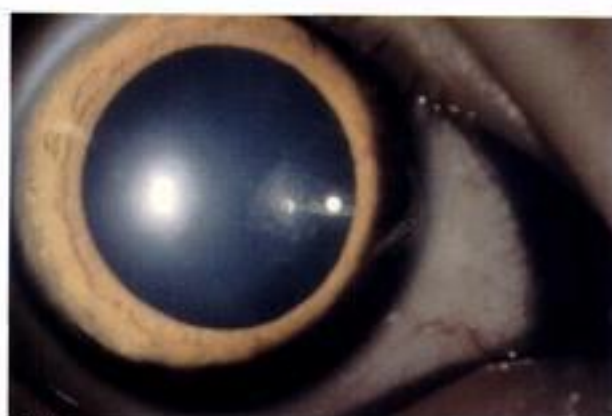


3-300

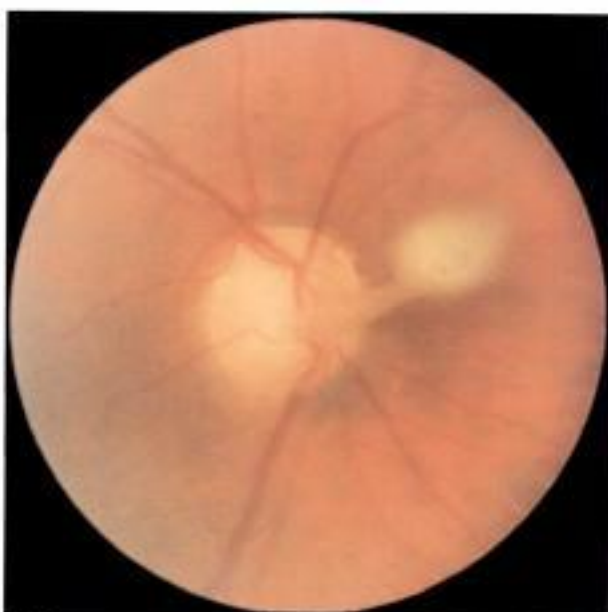
Planche **Reliquats embryonnaires**



3-301



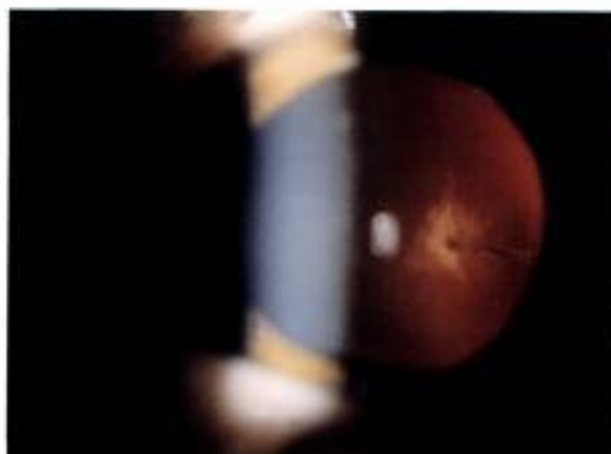
3-302



3-303



3-304



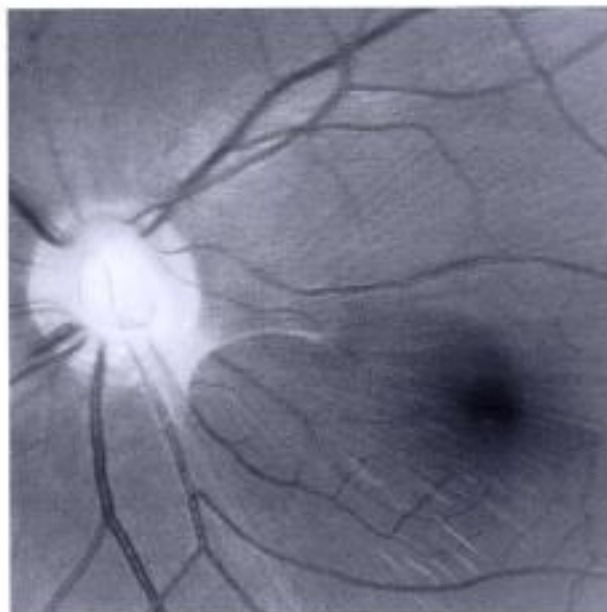
3-305



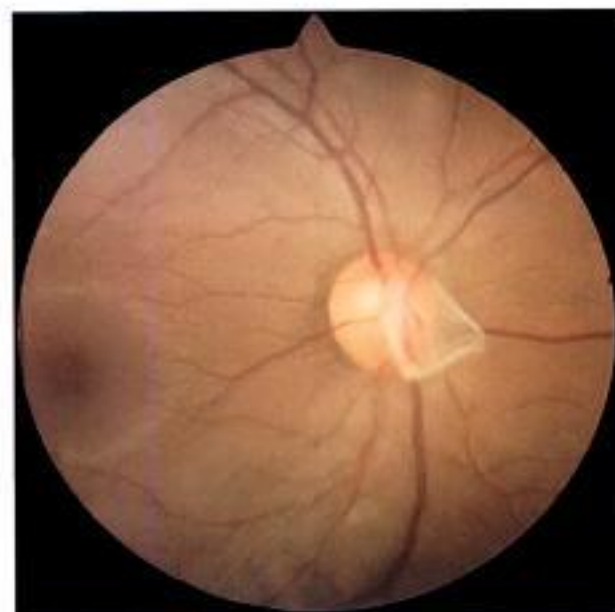
3-306



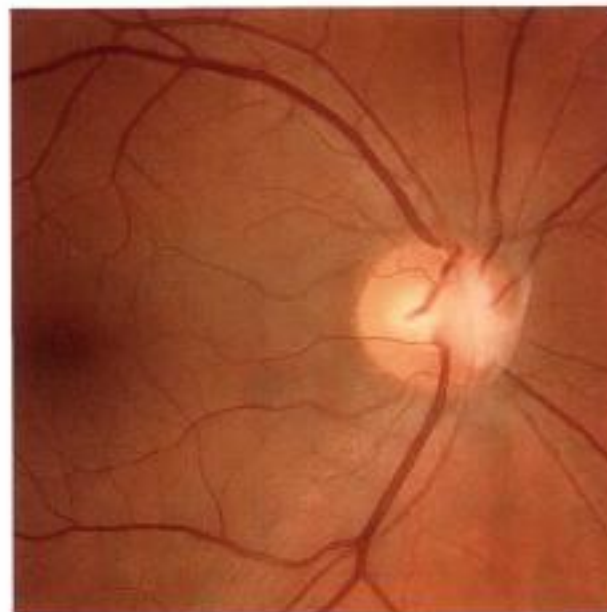
3-307



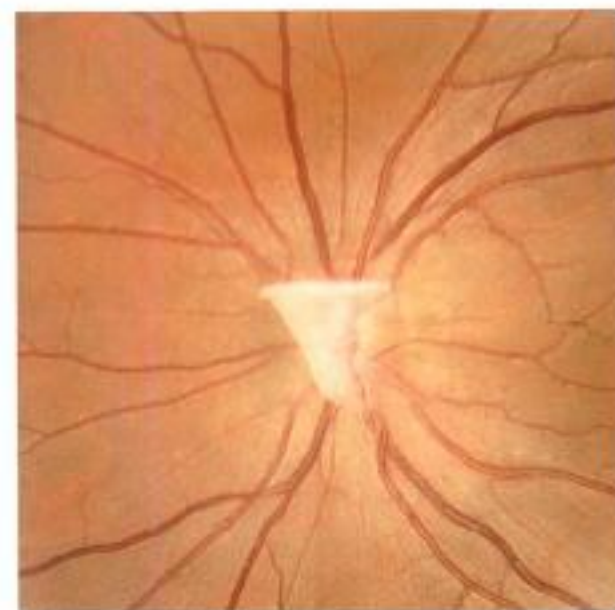
3-308



3-309



3-310



3-311



3-312

Planche **Différents aspects de la « papille de Bergmeister »** »

### **Papilles optiques inclassables ou papilles optiques dysplasiques**

Le terme de papille optique dysplasique n'est pas un diagnostic mais une description d'une papille optique qui ne rentre dans aucune des catégories rapportées. Nous y retrouverons les papilles optiques dont les anomalies de la taille, de la forme et de la vascularisation sont, en général, très importantes. Elles peuvent être isolées ou s'associer à des malformations intracrâniennes.

#### **Pour en savoir plus**

Brodski M. Congenital optic disc anomalies. In : Taylor D, Hoyt C, eds. *Pediatric ophthalmology and strabismus*. 3rd ed. États-Unis : Elsevier Saunders ; 2005. p. 625-45.

#### **Planche Papilles « dysplasiques »**

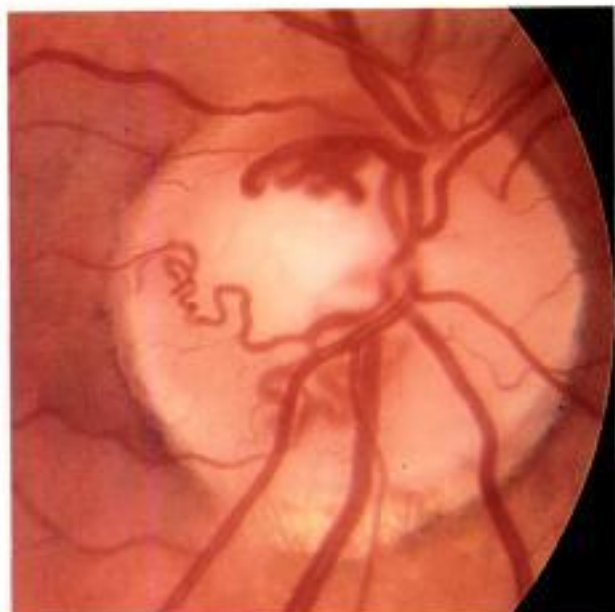
**3.313 et 3.314.** *Deux yeux d'un même patient : malformation papillaire bilatérale et asymétrique.*

**3.315 et 3.316.** *Papille associant dysversion et colobome.*

**3.317 et 3.318.** *Dysplasie papillaire.*



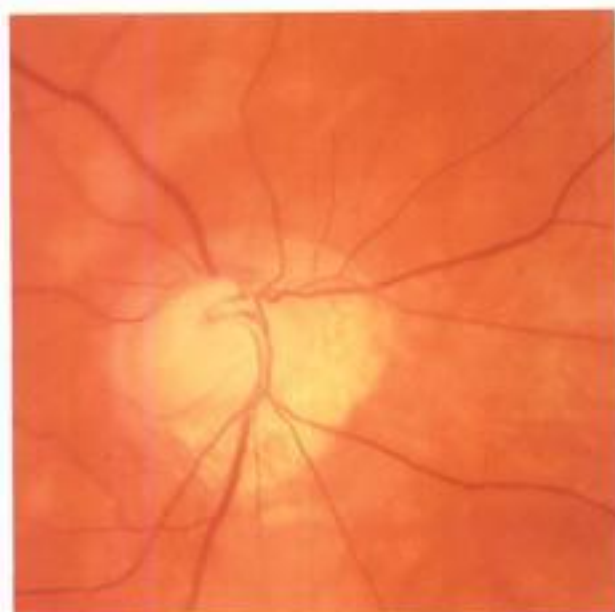
Planche Papilles « dysplasiques »



3-313



3-314



3-315



3-316



3-317



3-318



## Chapitre 4

# *La papille glaucomateuse*

L'observation de la papille dans les glaucomes n'a de sens que de façon comparée ; en effet, ce sont les changements de son aspect dans le temps qui vont être décisifs dans le diagnostic et le traitement. Cette recommandation, que l'on trouve fréquemment dans les ouvrages sur la papille optique, est cependant battue en brèche par la pratique clinique. Bien souvent, devant un patient que l'on voit pour la première fois, il faut en quelques minutes donner un avis et fixer une stratégie de suivi et de traitement. La plupart du temps, il est possible de conclure à un glaucome sur l'aspect de la papille et le reste du faisceau d'arguments (interrogatoire, examen clinique, champ visuel). Malgré tout, il demeure un bon nombre de cas et particulièrement dans les formes débutantes, où il n'est pas possible, voire dangereux, de donner un avis définitif et c'est dans une telle situation qu'il faut comparer les données dans le temps.

#### Pour la pratique, on retiendra que :

- il n'existe aucun signe pathognomonique de glaucome à l'examen de la papille. Tous les signes recueillis peuvent être observés dans d'autres anomalies du nerf optique non glaucomateuses et sont non spécifiques. L'exemple le plus parlant est l'excavation qui peut être rencontrée dans les neuropathies optiques ischémiques ou sur des gros disques optiques ;
- il est souhaitable de suivre un plan d'examen systématique comme nous l'avons décrit d'après Jonas dans le chapitre 2.

#### Pour en savoir plus

- Jonas J. Biomorphométrie des nervus opticus. Stuttgart : Enke Verlag ; 1989. p. 184.  
 Salmon JF, Kanski J. Glaucoma, a colour manual of diagnosis and treatment. Edimbourg : Butterworth Heinemann, Elsevier ; 2004. p. 168.  
 Spaeth GL. Development of glaucomatous changes of the optic nerve. In : Varma R, Spaeth GL, eds. The optic nerve in glaucoma. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 63-81.  
 Susanna R, Medeiros FA. The optic nerve in glaucoma. Rio de Janeiro : Cultura Médica ; 2003. p. 302.

## Taille et forme du disque optique

Comme pour les papilles normales, les papilles de sujets glaucomateux présentent de grandes variations.

L'évaluation de la taille du disque optique (comme décrite dans le chapitre 2) est importante à conserver dans le dossier avant toute chirurgie de cataracte car, chez les patients pseudophaques, les mesures ne sont plus fiables.

La constatation que la surface du disque optique est plus grande chez les Noirs que chez les Blancs et que la prévalence du glaucome primitif à angle ouvert est quatre fois plus importante chez les Noirs que chez les Blancs avait permis d'émettre l'hypothèse qu'une papille plus grande est à risque pour développer un glaucome. En pratique, des études ont montré que ce n'était pas le cas.

Une autre approche a été réalisée chez des patients présentant un glaucome bilatéral mais asymétrique et, là encore, il n'a pas été possible de relever un disque plus grand, du côté où le glaucome était le plus avancé.

#### Planche Variation de taille

- 4.1. Hauteur papillaire estimée 1,40 mm.
- 4.2. Hauteur papillaire estimée 1,80 mm.
- 4.3. Hauteur papillaire estimée œil droit 2,10 mm.
- 4.4. Hauteur papillaire estimée œil gauche 2,15 mm.
- 4.5. Asymétrie de taille, de forme œil droit.
- 4.6. Asymétrie de taille, de forme œil gauche.

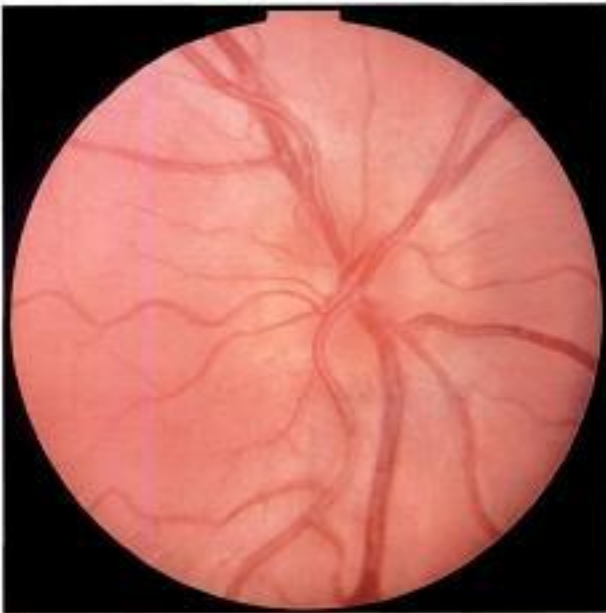
#### Planche Variation de forme

- 4.7. Papille inclinée sur l'axe 11 h-5 h.
- 4.8. Papille ovoïde.
- 4.9. Papille étirée dans le sens vertical.
- 4.10. Papille « trapézoïdale ».
- 4.11. Œil droit chez un glaucome à angle ouvert débutant.
- 4.12. Œil gauche avec axe papillaire incliné sur l'axe 10 h-4 h = tilted disc des Anglo-Saxons ».

#### Pour en savoir plus

- Caprioli J, Miller JM. Videographic measurements of optic nerve topography in glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci 1988 ; 29 : 1294-8.  
 Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GO. Correlation of the optic disc size to glaucoma susceptibility. Ophthalmology 1991 ; 98 : 675-80.  
 Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc morphometry in chronic primary open-angle glaucoma. II. Correlation of the intrapapillary morphometric data to visual field indices. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1988 ; 226 : 531-8.  
 Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc morphometry in chronic primary open-angle glaucoma. I. Morphometric intrapapillary characteristics. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1988 ; 226 : 522-30.  
 Quigley HA, Varma R, Tielsch JM, Katz J, Sommer A, Gilbert DL. The relationship between optic disc area and open-angle glaucoma : the Baltimore Eye Survey. J Glaucoma 1999 ; 8 : 347-52.  
 Tomita G, Nyman K, Raitta C, Kawamura M. Interoctular asymmetry of optic disc size and its relevance to visual field loss in normal-tension glaucoma. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1994 ; 232 : 290-6.  
 Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, Hilton SC, Katz J, Spaeth GL, Sommer A. Race-, age-, gender-, and refractive error-related differences in the normal optic disc. Arch Ophthalmol 1994 ; 112 : 1068-76.

**Planche Variation de taille**



4-1



4-2



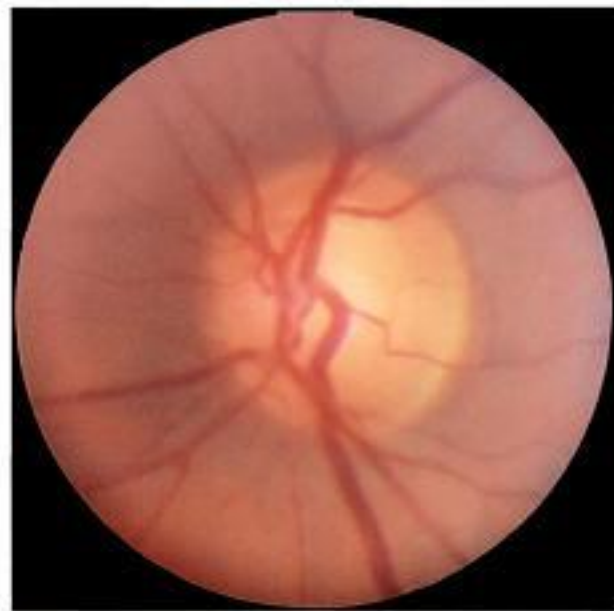
4-3



4-4



4-5



4-6

Planche Variation de forme



4-7



4-8



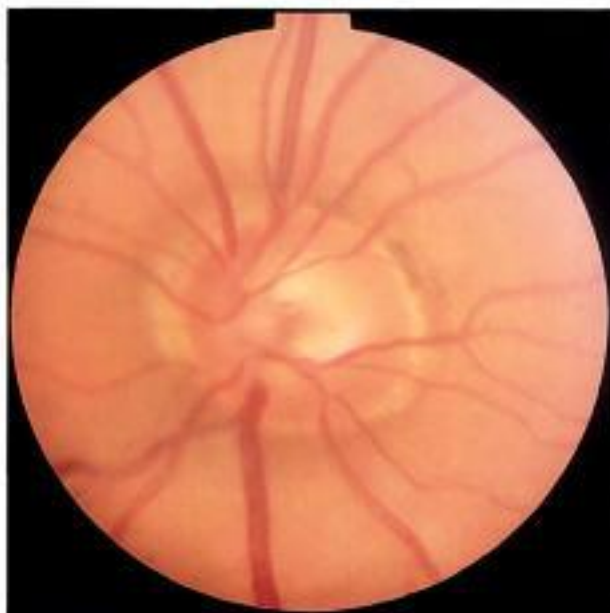
4-9



4-10



4-11



4-12

## Taille et forme de l'anneau neurorétinien

La surface éminemment variable (de 1 à 5,8) de l'anneau neurorétinien (ANR) ne permet pas de fixer de façon définitive une limite inférieure au-delà de laquelle le sujet pourrait être classé glaucomateux uniquement sur ce paramètre. Si l'on s'en tient à un des articles princeps de Jonas, la surface de l'ANR chez le sujet normal est de  $1,97 \pm 0,50 \text{ mm}^2$ , ce qui implique en termes statistiques que la frontière du glaucome se situerait vers et en dessous de  $1,47 \text{ mm}^2$ . Cependant, la réserve axonale doit plutôt s'envisager sur un mode en volume que sur une simple représentation en deux dimensions.

Les analyseurs de la tête du nerf optique indiquent cette fourchette inférieure qui doit être manipulée avec précaution.

- La diminution de la surface de l'ANR est la traduction dans un plan frontal de la perte des cellules ganglionnaires qui cheminent horizontalement pour former le nerf optique.
- L'œil du clinicien est plutôt réceptif à des anomalies de la forme, du contour de l'ANR qui peuvent être de deux types :
  - un amincissement concentrique et régulier, plus rare que la forme localisée, mais assez fréquent dans les glaucomes du sujet jeune et les glaucomes à pression élevée ;
  - un amincissement localisé (*notch* des Anglo-Saxons). Dans les deux cas, la règle ISNT décrite pour la papille normale ne s'applique plus.
- Jonas a montré que l'atteinte de l'ANR est dépendante du stade du glaucome sans constituer une règle absolue :
  - dans les glaucomes débutants, l'atteinte de l'ANR prédomine en temporal inférieur ;
  - dans les glaucomes avérés, l'atteinte de l'ANR est plus marquée en temporal supérieur, puis en temporal horizontal, puis en nasal inférieur et enfin en nasal supérieur. En d'autres termes, cela correspond à la verticalisation de l'excavation ;
  - dans les glaucomes très avancés, les résidus de l'ANR se trouvent en nasal.
- Ces atteintes correspondent bien à ce qui a été précédemment décrit pour les altérations du champ visuel.
- Selon Jonas, les facteurs impliqués dans ces atteintes préférentielles de l'ANR seraient :
  - l'épaisseur plus marquée de l'ANR en inférieur et en supérieur qu'en nasal et en temporal (règle ISNT) ;
  - les pores de la lame criblée sont plus larges en haut et en bas qu'en nasal et en temporal ;
  - le bombement antérieur de la lame criblée est plus marqué en haut et en bas qu'en nasal et en temporal ;
  - les fibres optiques les plus épaisses sont situées en haut en bas et en nasal et sont plus volontiers touchées en cas de glaucome que les fibres plus fines venant de la fovéa en temporal.

**Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte prédominant en bas)**

- 4.13. Glaucome primitif à angle ouvert (GPAO) né en 1937.
- 4.14. GPAO né en 1926.
- 4.15. Atteinte de l'ANR inférieur avec pâleur.
- 4.16. Atteinte de l'ANR inférieur avec aspect en baïonnette de la veine temporale inférieure.
- 4.17. Atteinte de l'ANR inférieur cliché couleur.
- 4.18. Atteinte de l'ANR inférieur cliché à 550 nm noir et blanc.

**Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte prédominant en haut)**

- 4.19. GPAO né en 1944.
- 4.20. GPAO né en 1923.
- 4.21. GPAO asymétrique chez une jeune femme née en 1960 œil droit.
- 4.22. GPAO asymétrique chez une jeune femme née en 1960 œil gauche.
- 4.23. Élargissement concentrique de l'excavation avec atteinte localisée de l'ANR à 12 h.
- 4.24. La largeur de l'ARN est satisfaisante sauf à 12 h : violation de la règle ISNT pour le secteur supérieur qui est moins large que les secteurs nasal et temporal.

**Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte en haut et en bas)**

- 4.25. À l'atteinte supérieure et inférieure de l'ANR s'ajoutent un croissant pigmenté temporal inférieur et un coude marqué des vaisseaux temporaux.
- 4.26. GPAO né en 1927, notez l'atrophie péri-papillaire de type bêta.
- 4.27. Atteinte majeure de l'ANR en haut et en bas avec une atrophie péri-papillaire bêta et alpha sur 360 degrés.
- 4.28. Même papille en anérythre avec une visibilité anormale des vaisseaux traduisant une perte diffuse en fibres optiques.
- 4.29. Encoches de l'ANR marquées en haut en bas. Vraisemblable hémorragie sur le bord papillaire à 6 h en voie de résorption.
- 4.30. Patiente née en 1924, notez les drusen péri-papillaires.

**Pour la pratique, on retiendra que :**

- la surface de l'anneau neuro-rétinien est étroitement corrélée à la taille du disque optique ;
- le contour interne de l'anneau neuro-rétinien est défini non pas sur la pâleur de l'excavation, mais sur la courbure des vaisseaux visualisée au mieux sur des clichés stéréoscopiques.

**Pour en savoir plus**

Caprioli J, Miller JM. Optic disc rim area is related to disc size in normal subjects. Arch Ophthalmol 1987 ; 105 : 1683-5.

Caprioli J, Sears M, Miller JM. Patterns of early visual field loss in open-angle glaucoma. Am J Ophthalmol 1987 ; 104 : 98-105.

Drance SM. The early field defects in glaucoma. Invest Ophthalmol 1969 ; 8 : 84-91.

Drance SM. Diffuse visual field loss in open-angle glaucoma. Ophthalmology 1991 ; 98 : 1533-8.

Jonas JB, Fernandez MC, Sturmer J. Pattern of glaucomatous neuroretinal rim loss. Ophthalmology 1993 ; 100 : 63-8.

Pederson JE, Anderson DR. The mode of progressive disc cupping in ocular hypertension and glaucoma. Arch Ophthalmol 1980 ; 98 : 490-5.

Tuulonen A, Airaksinen PJ. Initial glaucomatous optic disk and retinal nerve fiber layer abnormalities and their progression. Am J Ophthalmol 1991 ; 111 : 485-90.

**Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte concentrique)**

- 4.31. Homme porteur d'un GPAO né en 1931. Notez la disparition quasi totale de l'ANR en nasal.
- 4.32. Glaucome post-traumatique chez un homme né en 1948. Disparition quasi complète de l'ANR, très bonne visibilité du canal scléral, vaisseaux en baïonnette et atrophie péri-papillaire bêta et alpha étendue.
- 4.33. Glaucome à pression normale chez une femme de 52 ans ; élargissement concentrique débutant qui préserve encore l'ANR en nasal.
- 4.34. Patient porteur d'un GPAO et né en 1922 ; même aspect qu'en 21 avec une excavation un peu plus grande.
- 4.35. Glaucome juvénile chez une femme de 35 ans œil droit.
- 4.36. Glaucome juvénile chez une femme de 35 ans œil gauche ; les pores de la lame criblée sont très visibles de chaque côté.

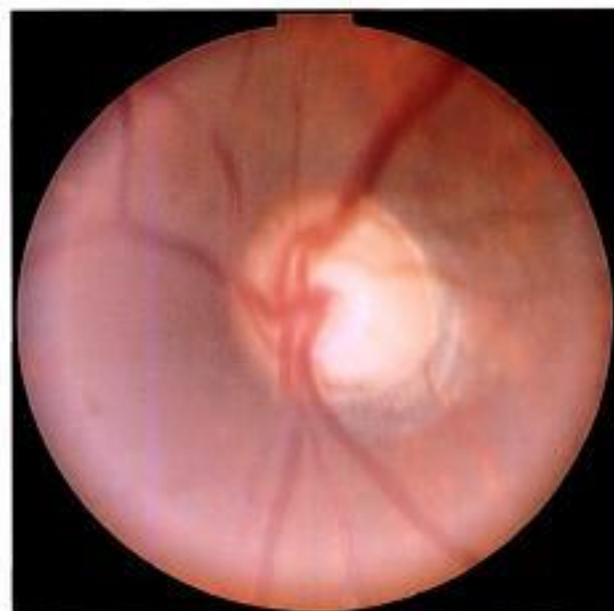




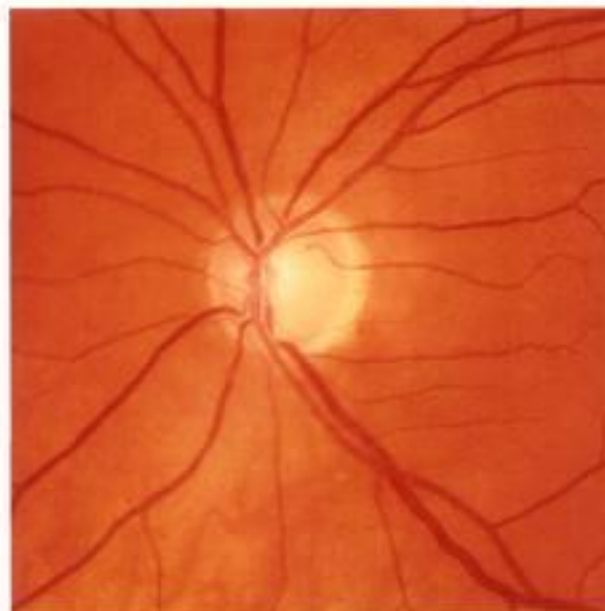
4-13



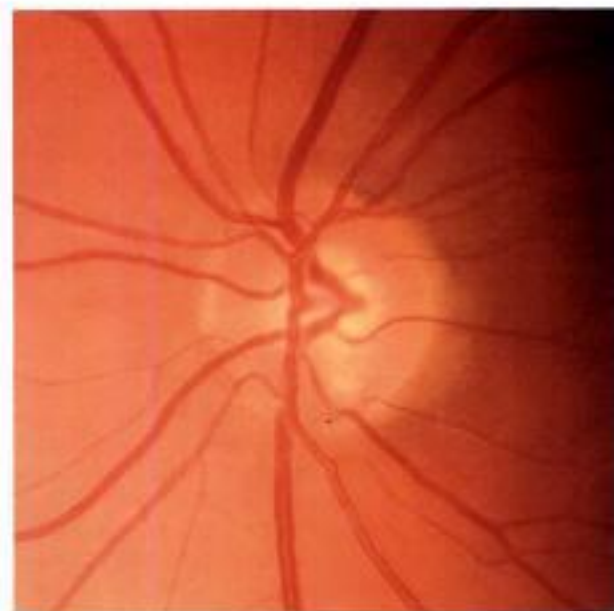
4-14



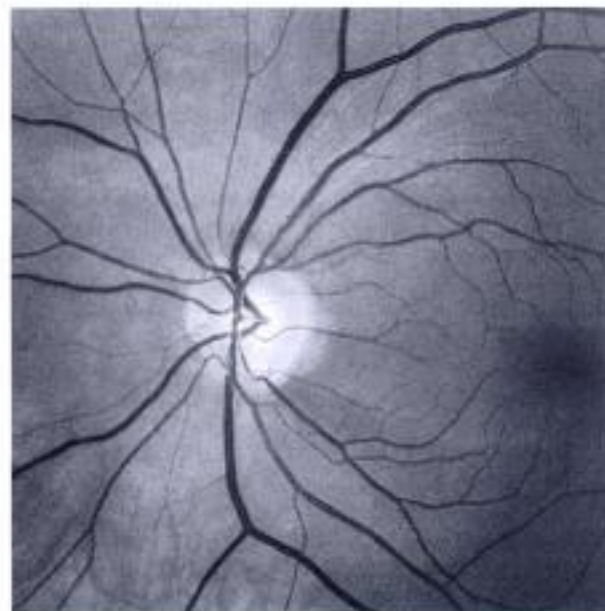
4-15



4-16



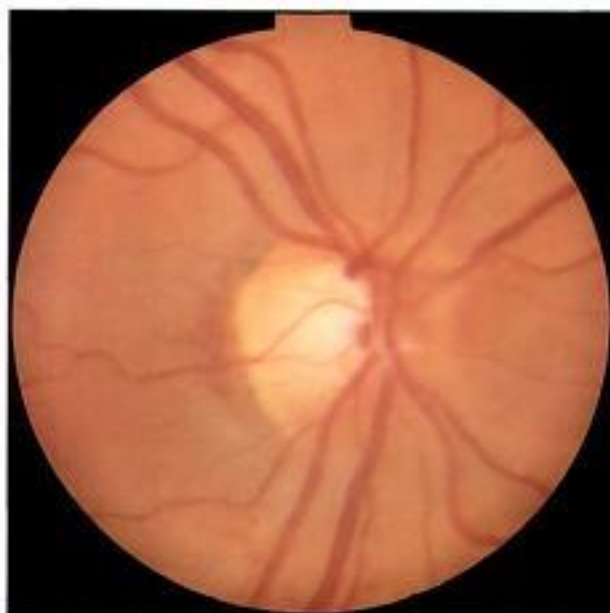
4-17



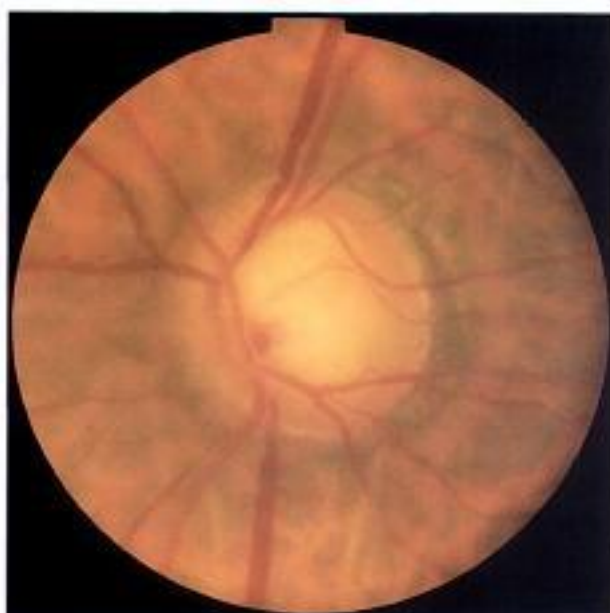
4-18

**Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte prédominante en bas)**

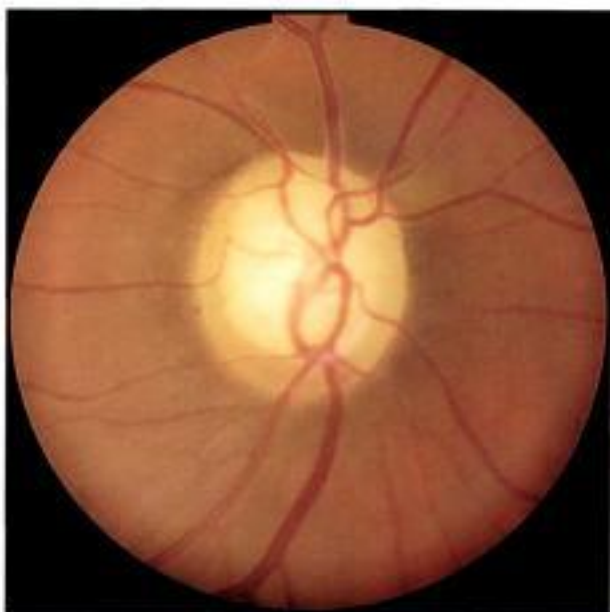
Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte prédominante en haut)



4-19



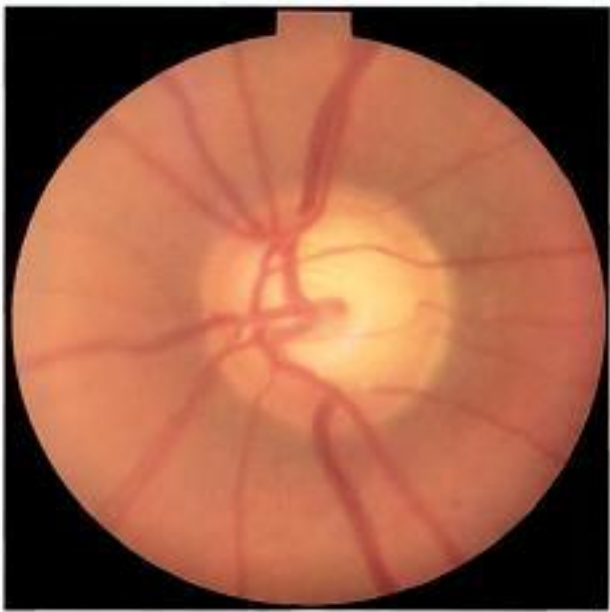
4-20



4-21



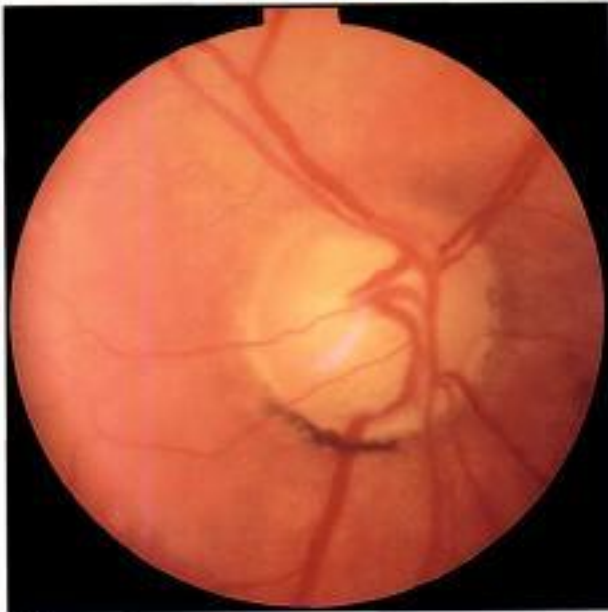
4-22



4-23



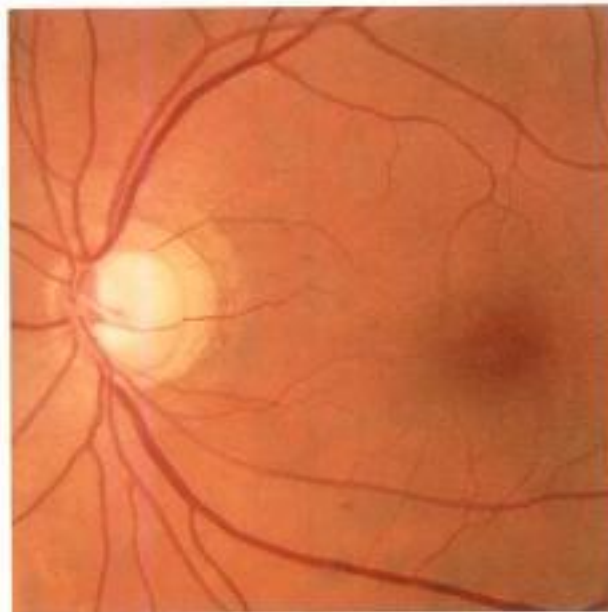
4-24



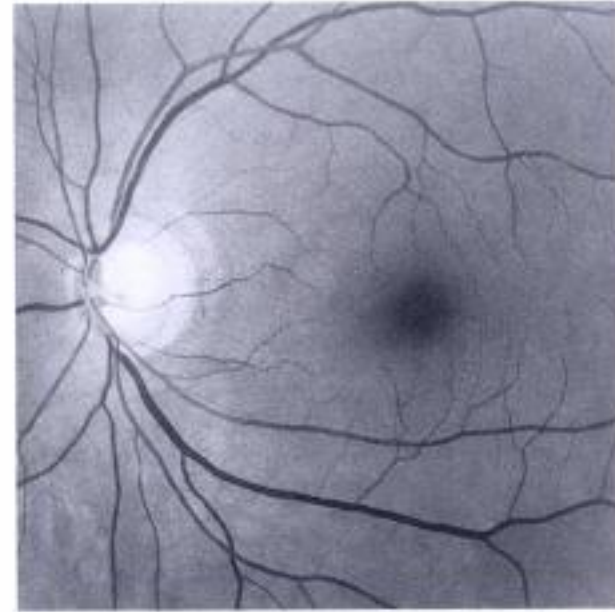
4-25



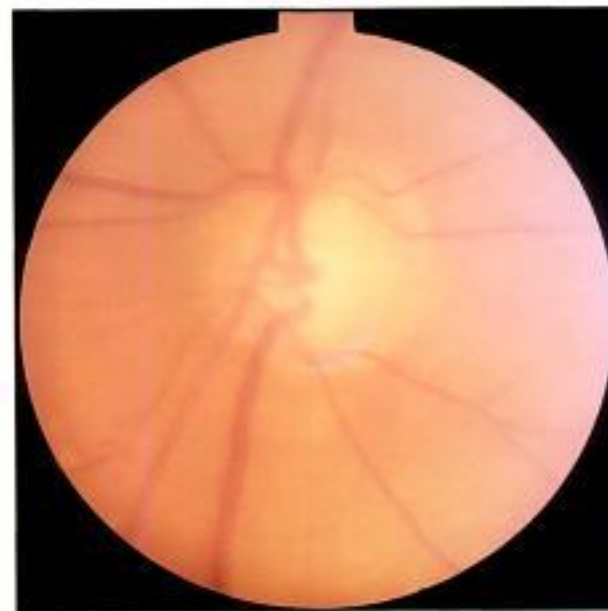
4-26



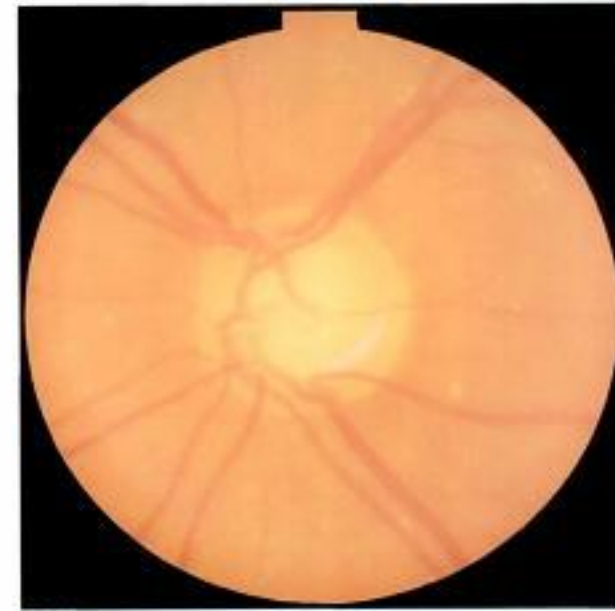
4-27



4-28



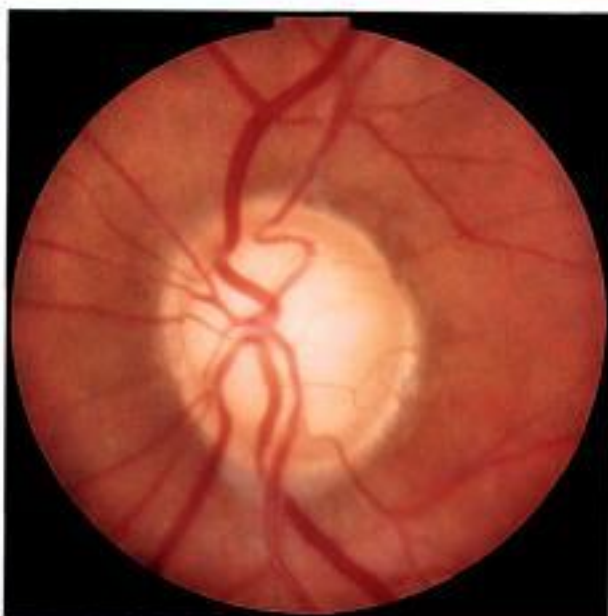
4-29



4-30

Planche Anneau neuro-rétinien (atteinte en haut et en bas)

**Planche Anneau neurorétinien (atteinte concentrique)**



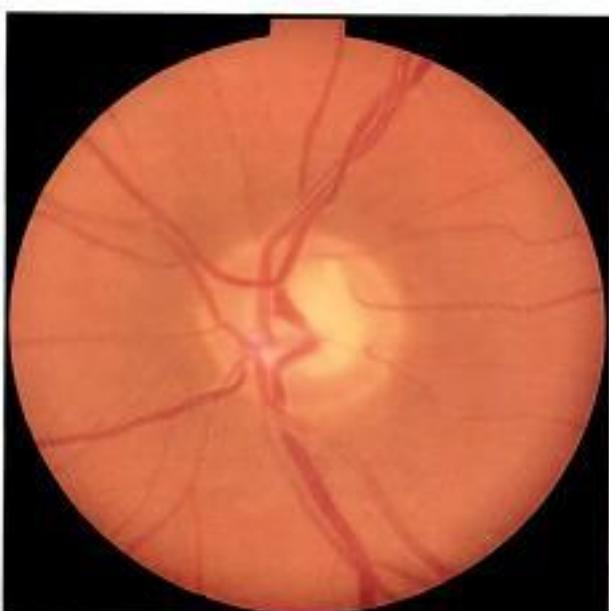
4-31



4-32



4-33



4-34



4-35



4-36

## Taille de l'excavation en relation à la taille du disque optique

- L'excavation attire l'attention en premier lors de l'examen de la papille ; c'est pourtant l'élément le plus trompeur... En effet :
  - sa surface est étroitement corrélée à celle du disque optique ;
  - la surface du disque optique est très variable dans la population ;
  - par conséquent, un petit disque optique avec une faible excavation peut sembler normal alors qu'il est glaucomateux et inversement ; il faut alors rechercher d'autres indices glaucomateux au niveau des vaisseaux, des atrophies et des fibres optiques.
- Les modifications de l'excavation dans le temps sont très évocatrices des glaucomes, mais elles surviennent également dans les neuropathies optiques non glaucomateuses.
- La morphologie de l'excavation et sa taille sont très dépendantes des modifications de l'anneau neuro-rétinien. Ainsi, l'amincissement préférentiel de l'ANR dans les glaucomes en temporal supérieur et inférieur conduit à une élongation verticale de l'excavation.
- Si l'excavation considérée isolément est de peu de valeur, en revanche, l'asymétrie entre les deux yeux est très évocatrice de glaucome. Classiquement, une différence de plus de 0,2 dans le rapport cup/disc oriente vers un glaucome ; en effet, cette différence n'est retrouvée que chez 1 à 4 % des sujets normaux.
- Jonas classe les grandes excavations (*macro cups*) en :
  - primitives : il s'agit de grands disques et ces excavations sont physiologiques mais trompeuses. Le grand axe horizontal est conservé ;
  - acquises ou secondaires : soit dans les myopies fortes, soit sur des papilles de taille normale mais glaucomateuses dont l'ANR a été sérieusement touché.
- Jonas a également observé que plus l'excavation est profonde, moins l'atrophie parapapillaire est étendue.
- Jonas a encore montré que toutes proportions gardées, c'est le rapport cup/disc corrigé en fonction de la taille du disque optique qui est le meilleur discriminant entre sujets sains et glaucomateux d'une part et entre sujets sains et glaucomes pré-perimétriques d'autre part.

### Pour en savoir plus

- Armaly ME. Cup-disc ratio in early open-angle glaucoma. *Doc Ophthalmol* 1969 ; 26 : 526-33.
- Budde WM, Jonas JB, Martus P, Grundler AE. Influence of optic disc size on neuroretinal rim shape in healthy eyes. *J Glaucoma* 2000 ; 9 : 357-62.
- Garway-Heath DF, Ruben ST, Viswanathan A, Hitchings RA. Vertical cup/disc ratio in relation to optic disc size : its value in the assessment of the glaucoma suspect. *Br J Ophthalmol* 1998 ; 82 : 1118-24.
- Iester M, Jonas JB, Mardin CY, Budde WM. Discriminant analysis models for early detection of glaucomatous optic disc changes. *Br J Ophthalmol* 2000 ; 84 : 464-8.
- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988 ; 29 : 1151-8.
- Jonas JB, Zach FM, Gusek GC, Naumann GO. Pseudoglaucomatous physiologic large cups. *Am J Ophthalmol* 1989 ; 107 : 137-44.
- Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GO. Glaucomatous parapapillary atrophy. Occurrence and correlations. *Arch Ophthalmol* 1992 ; 110 : 214-22.
- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999 ; 43 : 293-320.
- Jonas JB, Bergua A, Schmitz-Valkenberg P, Papastathopoulos KI, Budde WM. Ranking of optic disc variables for detection of glaucomatous optic nerve damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000 ; 41 : 1764-73.
- Ong LS, Mitchell P, Healey PR, Cumming RG. Asymmetry in optic disc parameters : the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999 ; 40 : 849-57.
- Ramrattan RS, Wolfs RC, Jonas JB, Hofman A, de Jong PT. Determinants of optic disc characteristics in a general population : The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 1588-96.

### Planche Asymétries de l'excavation (1)

**4.37.** *Patiente née en 1925 porteuse d'un GPAO, œil droit. L'excavation est allongée dans le sens vertical et peut être chiffrée à environ 6/10.*

**4.38.** *Même patiente, œil gauche. L'excavation peut être chiffrée à environ 2/10.*

**4.39.** *Glaucome par fermeture de l'angle chez une femme jeune, œil droit. Excavation majeure et pâleur importante.*

**4.40.** *Même patiente œil gauche. La papille est normale.*

**4.41.** *Glaucome secondaire chez un homme jeune (ICE syndrome). Œil droit excavation à au moins 8/10, l'ANR inférieur est effacé.*

**4.42.** *Même patient, œil gauche. Le grand axe de l'excavation est vertical mais l'ANR est encore bien présent.*

### Planche Asymétries de l'excavation (2)

**4.43.** *Patient de 77 ans porteur d'un GPAO, œil droit. Pâleur de l'excavation qui peut être chiffrée à 6 à 7/10.*

**4.44.** *Même patient, œil gauche. La papille apparaît saine.*

**4.45.** *Œil droit d'un jeune Antillais de 23 ans. Notez l'excavation et l'atteinte de l'anneau neuro-rétinien.*

**4.46.** *Même patient, œil gauche. L'anneau neuro-rétinien est mieux conservé.*

### Planche Asymétries de l'excavation (3)

**4.47.** *Champ visuel gauche ; champ visuel blanc blanc quasi normal. (Même œil que 4.44.)*

**4.48.** *Champ visuel droit ; ébauche de scotome arciforme inférieur. (Même œil que 4.43.)*

### Planche Asymétries de l'excavation (4)

**4.49.** *Même patient. L'épaisseur des fibres optiques avec l'OCT est nettement diminuée à droite par rapport au côté gauche. Les fibres sont également touchées du côté gauche mais sans traduction au champ visuel blanc.*

### Planche Asymétries de l'excavation (5)

**4.50.** *Même œil que 4.45. Photographie des fibres optiques œil droit : visibilité anormale des vaisseaux, nombreux déficits diffus. Il reste un faisceau de fibres à 6 h.*

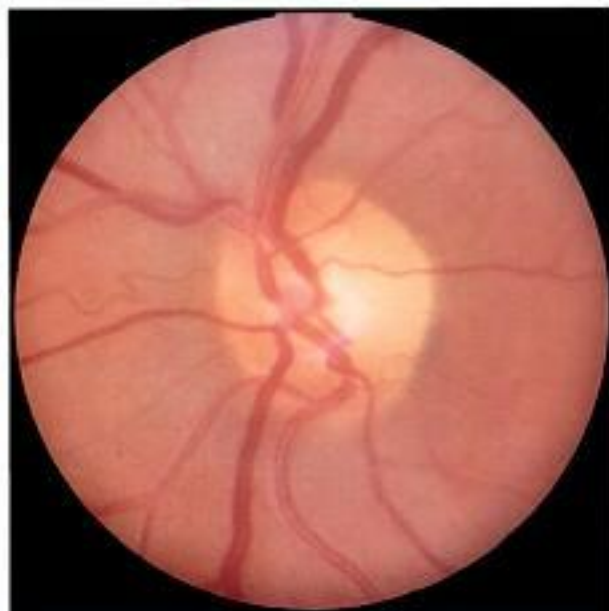
**4.51.** *Même œil que 4.46. Photographie des fibres optiques œil gauche : belle striation des fibres, apparemment pas de déficits.*

**4.52.** *Même patient. OCT des fibres optiques : asymétrie très nette de la hauteur des fibres, le côté gauche est normal avec un aspect en double bosse et une hauteur à environ 150 µm en temporal supérieur et inférieur.*

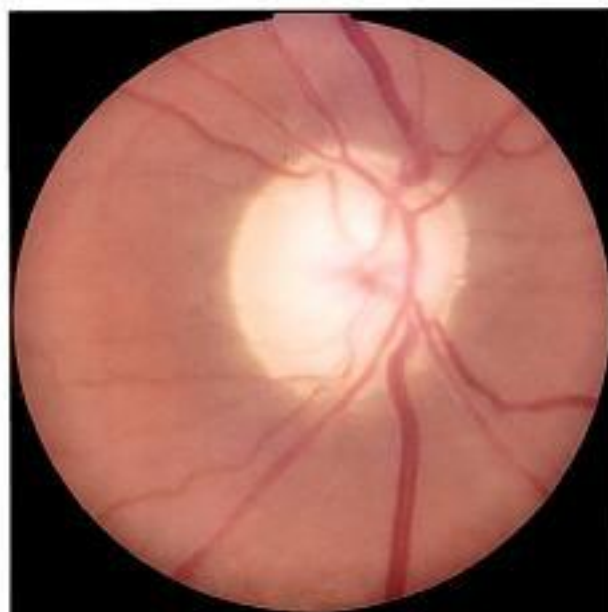
**Planche Asymétries de l'excavation (1)**



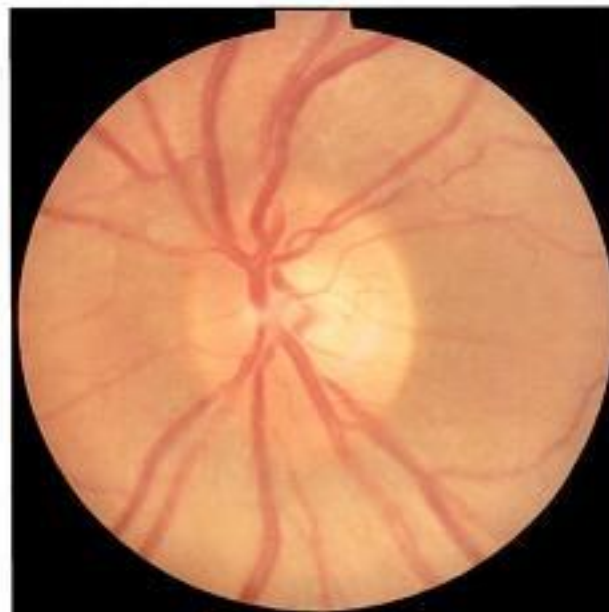
4-37



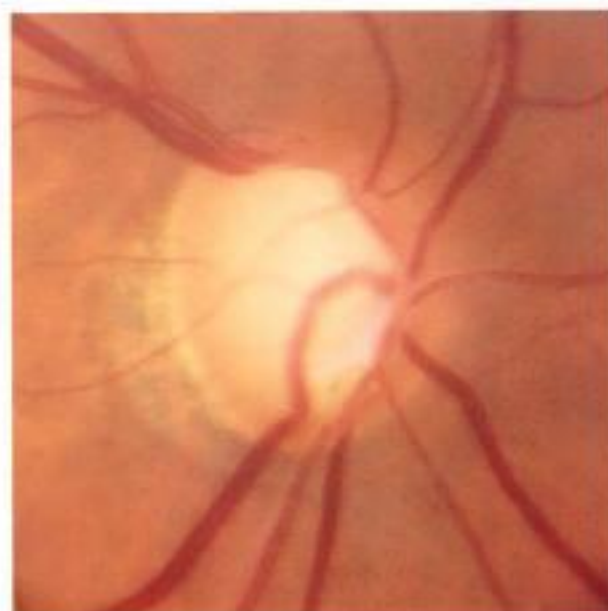
4-38



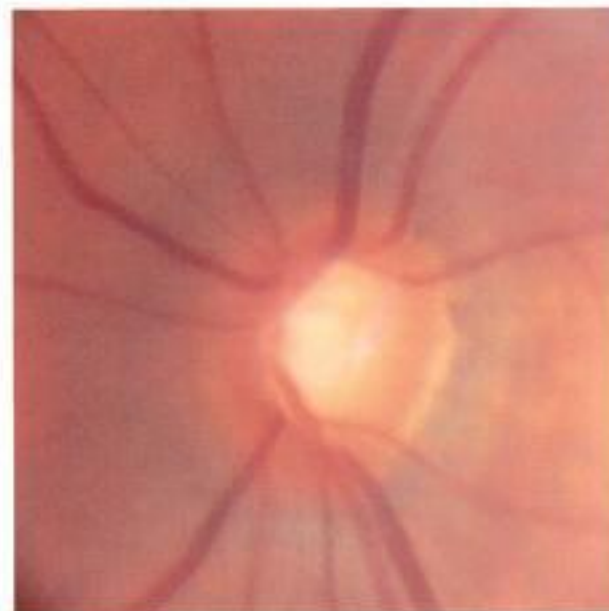
4-39



4-40

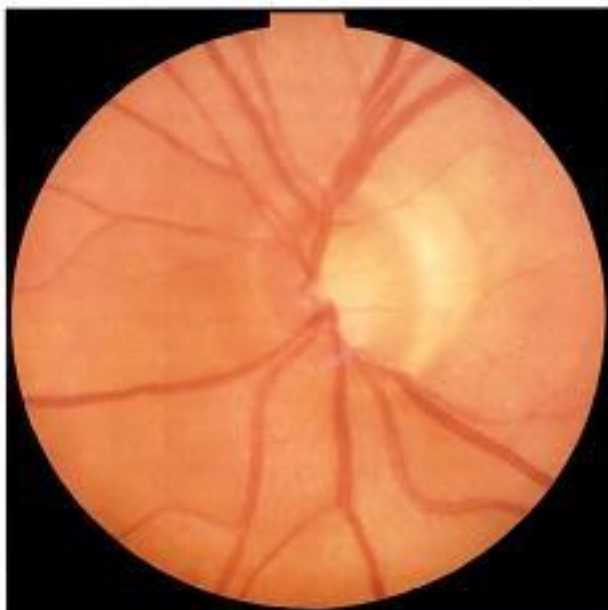


4-41

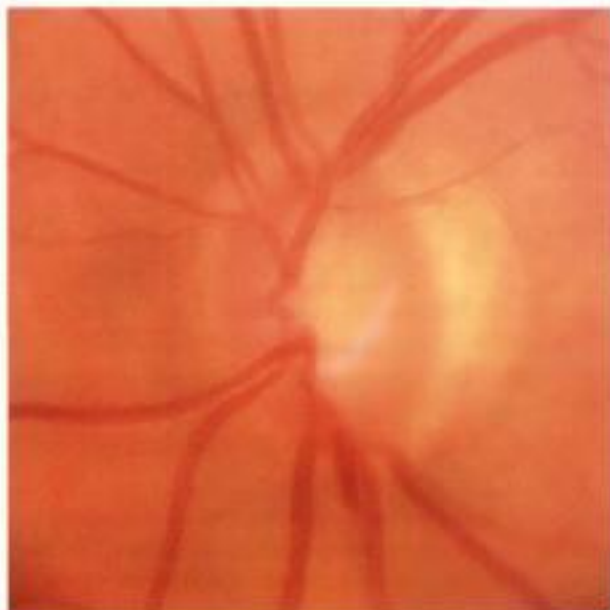


4-42

**Planche Hémorragies (1)**



4-53



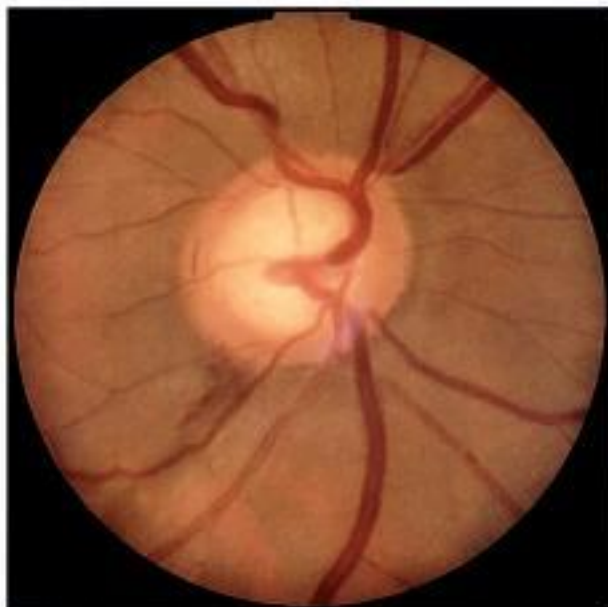
4-54



4-55



4-56



4-57



4-58

## Hémorragies

- Observées dès le 19<sup>e</sup> siècle, elles ont été signalées en 1970 par Drance chez les glaucomateux.
- Leur origine demeure encore mal comprise, et laisse place à beaucoup de spéculations.
- Elles sont beaucoup plus fréquentes chez les patients glaucomateux que chez les sujets normaux (8,2 % contre 0,2 %).
- Parfois difficiles à visualiser, confondues avec des vaisseaux ou visibles uniquement sur des photographies.
- Le plus souvent situées en temporal inférieur ou supérieur, elles peuvent être superficielles, en forme de flamme ou plus profonde avec des contours moins nets. Elles ne sont pas forcément faciles à distinguer (figures 4.53 et 4.54).
- Elles disparaissent en 3 à 4 mois et marquent une progression dans la maladie glaucomateuse ; elles précèdent généralement un déficit en fibres nerveuses et du champ visuel de plusieurs mois.
- D'après les séries, elles sont plus fréquentes dans les glaucomes à pression normale que dans les autres types de glaucome.
- Dans les glaucomes à pression normale, elles constituent un risque de progression comme le sexe féminin et les migraines.
- L'aspirine et le diabète augmentent leur prévalence en cas de glaucome.
- La réduction de la PIO dans les glaucomes à pression élevée réduirait l'incidence de ces hémorragies.

### Pour en savoir plus

- Airaksinen PJ, Mustonen E, Alanko HI. Optic disc haemorrhages precede retinal nerve fibre layer defects in ocular hypertension. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1981 ; 59 : 627-41.
- Airaksinen PJ, Heijl A. Visual field and retinal nerve fibre layer in early glaucoma after optic disc haemorrhage. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1983 ; 61 : 186-94.
- Drance SM, Begg IS. Sector haemorrhage—a probable acute ischaemic disc change in chronic simple glaucoma. *Can J Ophthalmol* 1970 ; 5 : 137-41.
- Drance SM. Disc hemorrhages in the glaucomas. *Surv Ophthalmol* 1989 ; 33 : 331-7.
- Drance S, Anderson DR, Schulzer M. Risk factors for progression of visual field abnormalities in normal-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 131 : 699-708.
- Hendrickx KH, van den Enden A, Rasker MT, Hoyng PF. Cumulative incidence of patients with disc hemorrhages in glaucoma and the effect of therapy. *Ophthalmology* 1994 ; 101 : 1165-72.
- Ishida K, Yamamoto T, Sugiyama K, Kitazawa Y. Disk hemorrhage is a significantly negative prognostic factor in normal-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2000 ; 129 : 707-14.
- Jonas JB, Xu L. Optic disk hemorrhages in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1994 ; 118 : 1-8.
- Kitazawa Y, Shirato S, Yamamoto T. Optic disc hemorrhage in low-tension glaucoma. *Ophthalmology* 1986 ; 93 : 853-7.
- Kono Y, Sugiyama K, Ishida K, Yamamoto T, Kitazawa Y. Characteristics of visual field progression in patients with normal-tension glaucoma with optic disk hemorrhages. *Am J Ophthalmol* 2003 ; 135 : 499-503.
- Liou SY, Sugiyama K, Uchida H, et al. Morphometric characteristics of optic disk with disk hemorrhage in normal-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 132 : 618-25.
- Rasker MT, van den Enden A, Bakker D, Hoyng PF. Deterioration of visual fields in patients with glaucoma with and without optic disc hemorrhages. *Arch Ophthalmol* 1997 ; 115 : 1257-62.
- Soares AS, Artes PH, Andreou P, Leblanc RF, Chauhan BC, Nicoleta MT. Factors associated with optic disc hemorrhages in glaucoma. *Ophthalmology* 2004 ; 111 : 1653-7.
- Yamamoto T, Iwase A, Kawase K, Sawada A, Ishida K. Optic disc hemorrhages detected in a large-scale eye disease screening project. *J Glaucoma* 2004 ; 13 : 356-60.

### Planche Hémorragies (1)

- 4.53.** GPAO chez une femme de 55 ans, œil gauche 1998, pas d'hémorragie.
- 4.54.** Le même œil en 2003, hémorragie en flammèche sur le bord papillaire à 6 h, trompeuse car située entre deux vaisseaux proches.
- 4.55.** Hémorragie sur l'anneau neuro-rétinien en temporal.
- 4.56.** GPAO, hémorragie à 6 h.
- 4.57.** GPN chez une femme de 52 ans ; hémorragie à 7 heures à distance de l'anneau neuro-rétinien avec perte en fibres visible. Notez également outre l'excavation, les veines boudinées, la diminution du calibre des artérioles et les pores de la lame criblée très visibles.
- 4.58.** GPN chez une femme née en 1928 ; hémorragie inférieure avec un aspect focal ischémique de l'anneau neuro-rétinien.

### Planche Hémorragies (2)

- 4.59.** GPN chez une femme née en 1937 ; hémorragie supérieure avec un aspect scléreux lié à l'âge.
- 4.60.** GPAO chez un homme né en 1954 ; hémorragie supérieure en flammèche parallèle à une veine.
- 4.61.** Résidu d'hémorragie à 5 h.
- 4.62.** Même patient que figure 4.61, l'hémorragie est plus visible avec un filtre à 550 nm.
- 4.63.** Hémorragie filiforme en temporal à distance de l'anneau neuro-rétinien à 9 h.
- 4.64.** Même patient que figure 4.63, l'hémorragie est plus visible avec un filtre à 550 nm.

### Planche Hémorragies (3)

- 4.65.** GPAO chez un homme né en 1926 ; hémorragie supérieure étalée.
- 4.66.** Hémorragie en flammèche à cheval sur le disque optique en temporal supérieur.
- 4.67.** Champ visuel de la patiente en figure 4.66 ; déficit dans le territoire campimétrique de l'hémorragie.

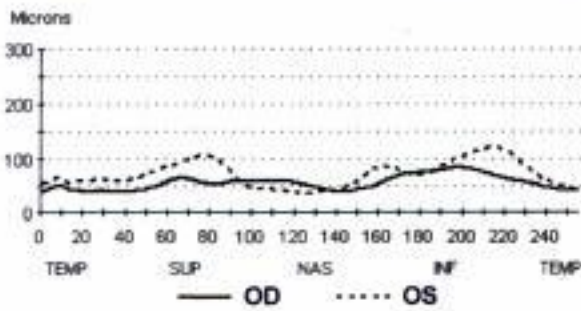
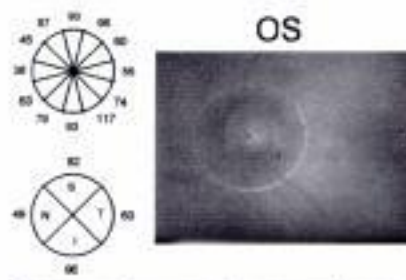
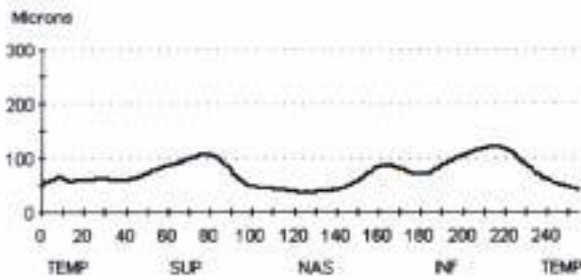
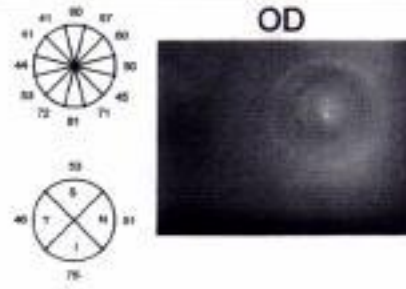
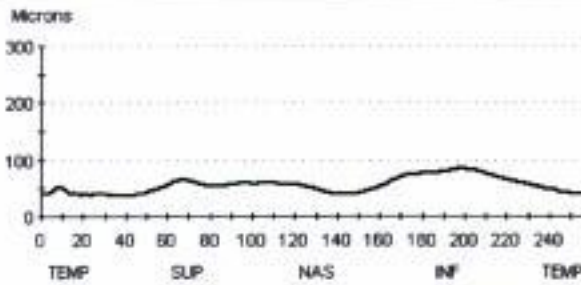


**STRATUS OCT**  
**RNFL Thickness Average Analysis Report - Ver. 3.0**



DOB: 09/30/1925, ID: NA, Male

ScanType: Fast RNFL Thickness (3.4)  
 ScanDate: 06/22/2004  
 ScanLength: 10.87

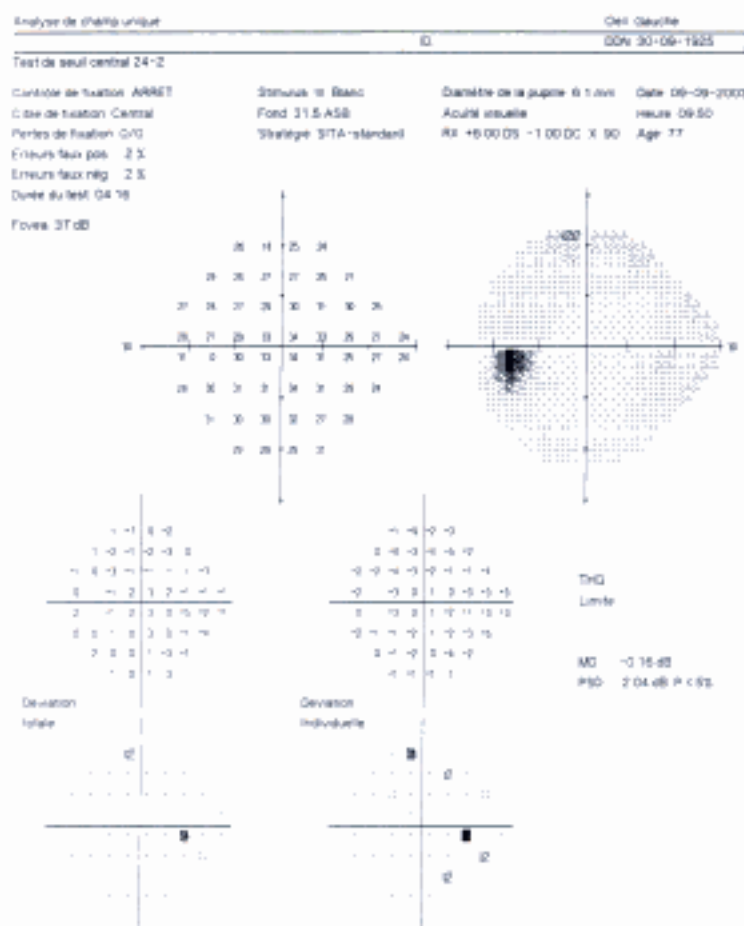


	OD (N=3)	OS (N=3)	OD-OS
lmax/Smax	1.31	1.15	0.16
Smax/lmax	0.76	0.87	-0.10
Smax/Tavg	1.42	1.68	-0.26
lmax/Tavg	1.86	1.94	-0.08
Smax/Navg	1.27	2.18	-0.91
Max-Min	48.00	85.00	-37.00
Smax	65.00	106.00	-41.00
lmax	86.00	122.00	-36.00
Savg	53.00	82.00	-29.00
lavg	75.00	96.00	-21.00
Avg.Thick	56.15	72.50	-16.35

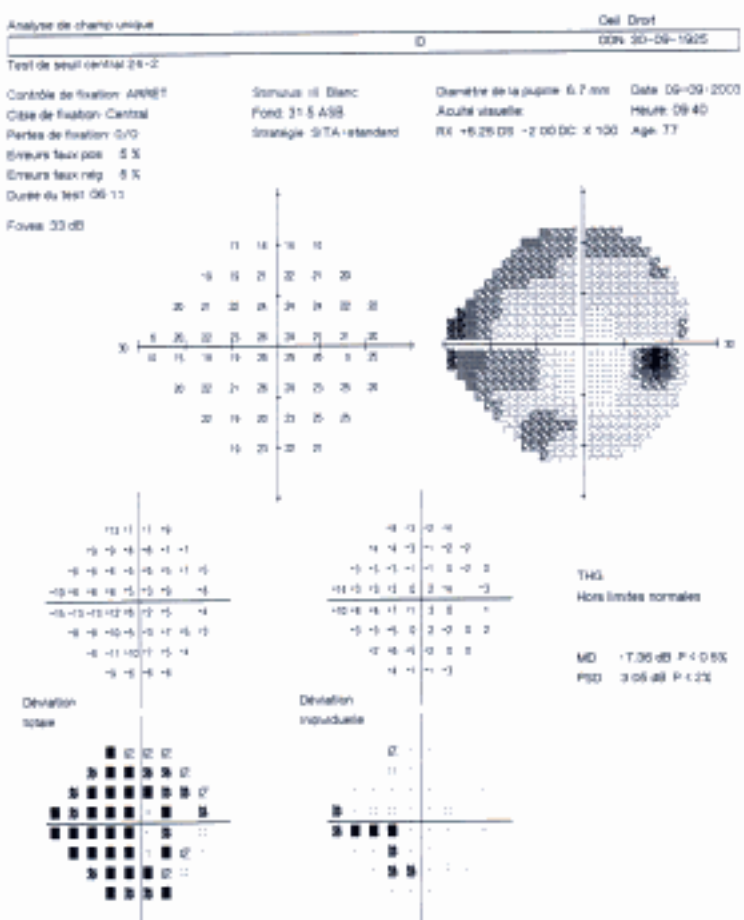
Planche Asymétries de l'excavation (4)

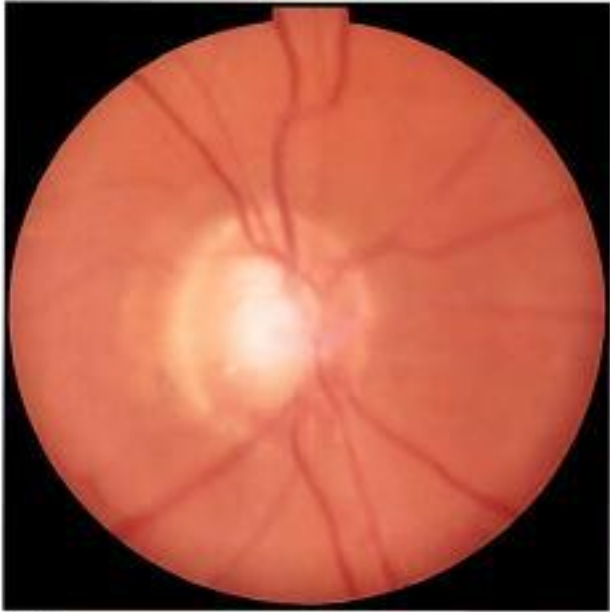
Planche Asymétries de l'excavation (3)

4-47

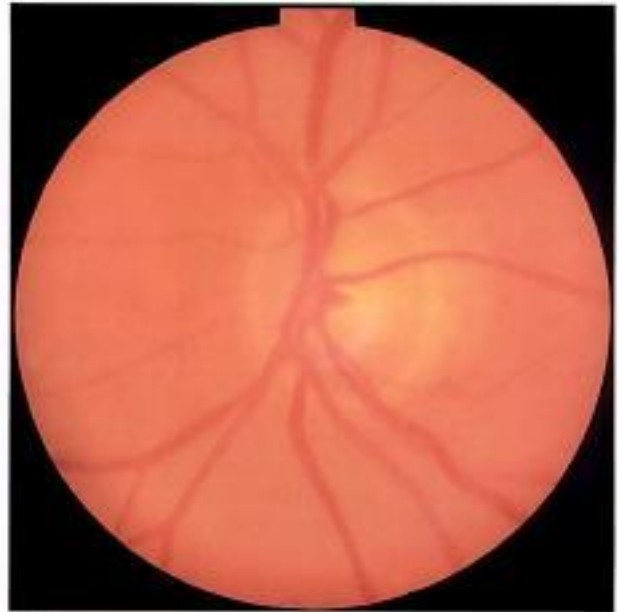


4-48

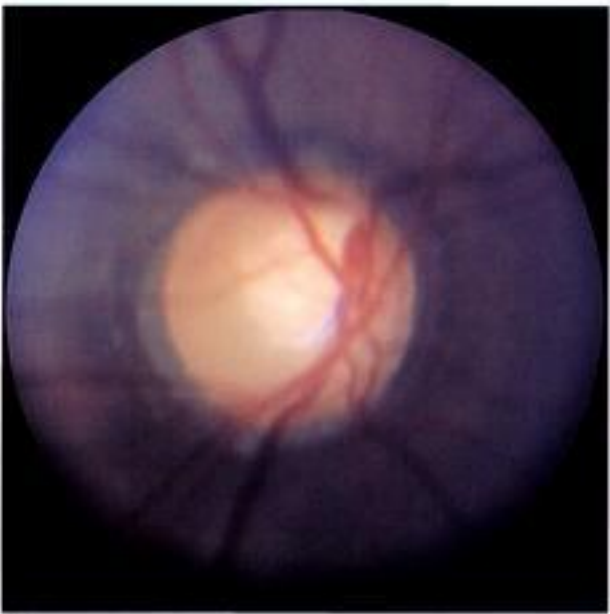




4-43



4-44



4-45



4-46

Planche **Asymétries de l'excavation (2)**

Hidden page

Hidden page

Hidden page

Hidden page

## Vaisseaux circum-linéaires

- Les vaisseaux circum-linéaires sont des vaisseaux issus du tronc central vasculaire (artériole ou veinule), et qui vont longer le bord de l'anneau neurorétinien.
- Ils ne sont pas spécifiques des glaucomes et sont fréquemment retrouvés chez les sujets normaux.
- De par leur situation, ils constituent de bons repères topographiques ; en effet, leur exclusion de l'anneau neurorétinien, c'est-à-dire leur mise à nu (en anglais *baring*), traduit une diminution de la surface de l'ANR et donc une progression du glaucome.
- Cette constatation n'a de sens que si l'on connaissait l'emplacement exact du vaisseau circum-linéaire avant d'observer qu'il est exclu. En effet, cette exclusion a été retrouvée chez 14 % des sujets normaux.
- Parfois horizontaux et plus centraux, ils semblent suspendus au dessus de l'excavation comme sur la figure 4.77 (*vessel overpass*).

### Pour en savoir plus

- Dieckert JP, Pruett RC. Optic nerve pit and baring of the circumlinear vessel. Arch Ophthalmol 1983 ; 101 : 1704-5.
- Herschler J, Osher RH. Baring of the circumlinear vessel. An early sign of optic nerve damage. Arch Ophthalmol 1980 ; 98 : 865-9.
- Kasner O, Balazsi AG. Glaucomatous optic nerve atrophy : the circumlinear vessel revisited. Can J Ophthalmol 1991 ; 26 : 264-9.
- Motolko M, Drance SM. Features of the optic disc in preglaucomatous eyes. Arch Ophthalmol 1981 ; 99 : 1992-4.
- Osher RH, Herschler J. The significance of baring of the circumlinear vessel. A prospective study. Arch Ophthalmol 1981 ; 99 : 817-8.
- Sutton GE, Motolko MA, Phelps CD. Baring of a circumlinear vessel in glaucoma. Arch Ophthalmol 1983 ; 101 : 739-44.

### Planche Vaisseaux circum-linéaires

**4.74.** Vaisseau circum-linéaire inférieur qui borde le bord interne de l'anneau neurorétinien.

**4.75.** Vaisseau circum-linéaire inférieur à distance de l'anneau neurorétinien, et donc exclu. Notez les pores de la lame criblée bien visibles en haut et une hémorragie sur l'excavation à 11 h.

**4.76.** Vaisseau circum-linéaire inférieur exclu, chez un glaucome focal ischémique inférieur.

**4.77.** Vaisseau circum-linéaire inférieur exclu, chez un glaucome par élargissement concentrique de l'excavation.

**4.78.** Vaisseau circum-linéaire inférieur exclu mais encore très proche de l'anneau neurorétinien inférieur. Notez la visibilité anormale des pores de la lame criblée.

**4.79.** Vaisseau circum-linéaire supérieur exclu.



Hidden page

## Position du tronc central des vaisseaux

- Plus la distance est longue entre le tronc central des vaisseaux et l'ANR, plus l'atteinte de l'ANR (à type d'encoche ou d'amincissement) est fréquente. Cette règle s'applique également à l'atrophie parapapillaire en regard, comme l'a bien démontré Jost Jonas.
- Le tronc des vaisseaux est un élément de soutien de la lame criblée comme pourrait l'être le manche d'un parapluie. Imaginons que le manche du parapluie soit décentré, les baleines n'auront pas toutes la même taille. Le tissu du parapluie sera plus volontiers déformé par le vent sur les baleines les plus longues. L'analogie vaut pour la lame criblée et ses déformations sous l'influence du gradient de pression PIO/pression intracrânienne.
- Le plus souvent, le tronc des vaisseaux, quand il est bien identifiable, est situé dans le quadrant nasal supérieur ; cela est cohérent avec l'atteinte temporale inférieure de l'ANR dans les glaucomes débutants.

### Pour en savoir plus

- Jonas JB, Fernandez MC, Sturmer J. Pattern of glaucomatous neuroretinal rim loss. *Ophthalmology* 1993 ; 100 : 63-8.
- Jonas JB, Fernandez MC. Shape of the neuroretinal rim and position of the central retinal vessels in glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1994 ; 78 : 99-102.
- Jonas JB, Budde WM, Nemeth J, Grundler AE, Mistlberger A, Hayler JK. Central retinal vessel trunk exit and location of glaucomatous parapapillary atrophy in glaucoma. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1059-64.
- Tuulonen A, Atraksinen PJ. Initial glaucomatous optic disk and retinal nerve fiber layer abnormalities and their progression. *Am J Ophthalmol* 1991 ; 111 : 485-90.

## Vaisseaux en baïonnette

- Il s'agit d'une double angulation des vaisseaux sur le bord du disque optique, puis sur le fond de l'excavation.
- La continuité des vaisseaux semble interrompue entre la partie plongeante du vaisseau et sa réflexion sur le fond de l'excavation.
- Ce signe se rencontre surtout dans les excavations importantes des glaucomes avancés.

### Pour en savoir plus

- Li HK, Tang RA, Oschner K, Koplos C, Grady J, Crump WJ. Telemedicine screening of glaucoma. *Telemed J* 1999 ; 5 : 283-90.
- Salmon JF, Kanski JJ. *Glaucoma, a colour manual of diagnosis and treatment*. Edimbourg : Butterworth Heinemann, Elsevier ; 2004, p. 168.

## Planche Position du tronc des vaisseaux

**4.80.** Encoche de l'ANR à 6 h.

**4.81.** Encoche de l'ANR à 5 h. Outre l'atrophie parapapillaire bêta sur presque 360°, notez une fossette colobomateuse acquise sous le tronc des vaisseaux (par confluence des pores de la lame criblée).

**4.82.** Encoche de l'ANR à 6 h avec hémorragie. Le tronc des vaisseaux est le plus à distance de cette zone et de l'atrophie de type bêta adjacente.

**4.83.** Amincissement de l'ANR en temporal inférieur chez un patient porteur d'un GPAO et né en 1922. Le tronc des vaisseaux est décalé vers le haut.

**4.84.** Patient née en 1927, porteuse d'un GPAO. Exemple complet avec atteinte de l'ANR inférieure, début de fossette colobomateuse acquise et atrophie bêta adjacente.

**4.85.** Aspect semblable à la figure 4.80.

## Planche Vaisseaux en baïonnette

**4.86.** Vaisseaux en baïonnette sur tout le pourtour du disque optique dans un glaucome du pseudophaque au stade terminal.

**4.87.** Vaisseaux en baïonnette uniquement en supérieur.

**4.88.** Vaisseaux en baïonnette en supérieur et en inférieur dans un GPAO avancé ; il persiste encore de l'anneau neuroretinien en nasal.

**4.89.** Vaisseaux en baïonnette sur tout le pourtour du disque optique, sauf pour une artère temporale inférieure.

**4.90.** Vaisseaux en baïonnette sur tout le pourtour du disque optique dans un glaucome scléreux lié à l'âge.

**4.91.** Même patient que sur la figure 4.90. Cliché anérythre ; notez la pauvreté extrême de la vascularisation papillaire avec cette papille noire et la zone d'atrophie toute aussi peu perfusée.

**Planche Position du tronc des vaisseaux**



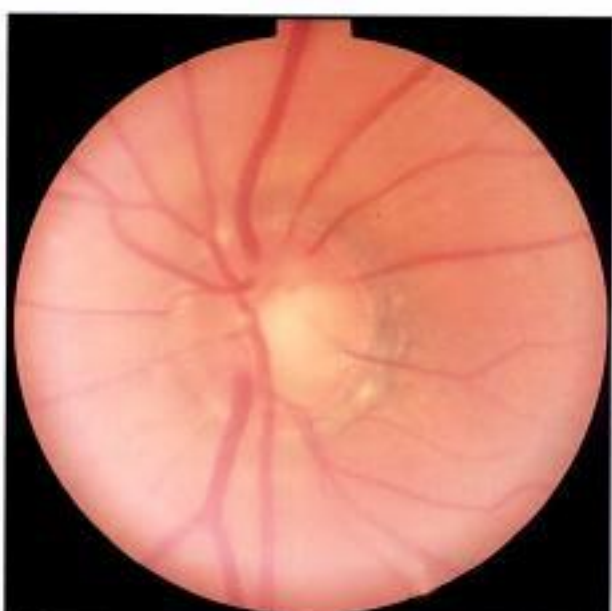
4-80



4-81



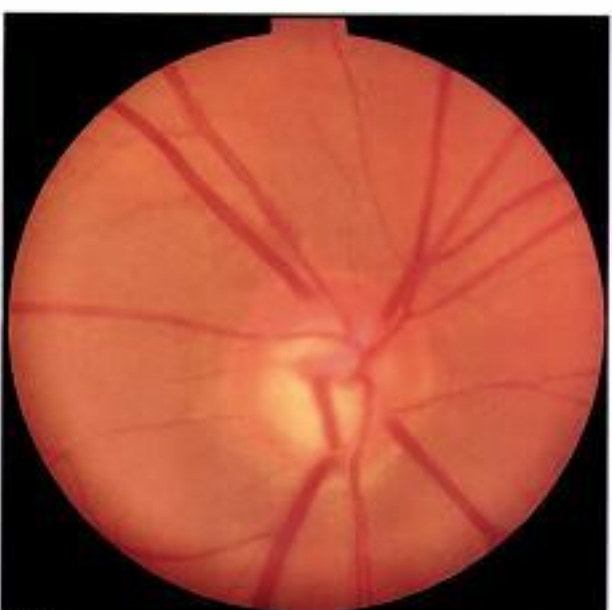
4-82



4-83



4-84



4-85

Hidden page

## Diminution du diamètre des vaisseaux

- Elle peut être diffuse ou généralisée.
- Elle n'est pas très facile à reconnaître et n'est pas spécifique des glaucomes.
- Elle constitue un argument pour la théorie vasculaire des glaucomes, bien que les causes exactes de sa survenue demeurent encore mal expliquées, et que son association aux glaucomes soit controversée.
- Elle augmente avec l'âge chez le sujet normal.
- Elle est plus souvent rencontrée dans différents types de neuropathies optiques.
- Parmi les neuropathies optiques, elle n'est pas plus fréquente dans les glaucomes.
- Quand elle est présente, elle est le plus souvent corrélée à la sévérité de la neuropathie optique.
- Dans les glaucomes, cette diminution du diamètre des vaisseaux augmente en cas de progression de la maladie glaucomateuse.

### Pour en savoir plus

- Hall JK, Andrews AP, Walker R, Piltz-Seymour JR. Association of retinal vessel caliber and visual field defects in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 132 : 855-9.
- Jonas JB, Naumann GO. Parapapillary retinal vessel diameter in normal and glaucoma eyes. II. Correlations. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989 ; 30 : 1604-11.
- Jonas JB, Xu L. Optic disc morphology in eyes after nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993 ; 34 : 2260-5.
- Papastathopoulos KI, Jonas JB. Focal narrowing of retinal arterioles in optic nerve atrophy. *Ophthalmology* 1995 ; 102 : 1706-11.
- Papastathopoulos KI, Jonas JB. Follow up of focal narrowing of retinal arterioles in glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1999 ; 83 : 285-9.
- Rader J, Feuer WJ, Anderson DR. Peripapillary vasoconstriction in the glaucomas and the anterior ischemic optic neuropathies. *Am J Ophthalmol* 1994 ; 117 : 72-80.
- Retinal vessel diameters and incident open-angle glaucoma and optic disc changes : the Rotterdam study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005 ; 46 : 1182-7.

## Rejet nasal des vaisseaux

- C'est un signe non spécifique des glaucomes, et peut-être celui qui est le moins utile. En effet, plus le disque est grand, plus les vaisseaux sont déplacés en nasal, car ils suivent la courbure du disque.
- La position des vaisseaux est un bon repère dans le temps (comme le vaisseau circum-linéaire). En jugeant le déplacement des vaisseaux en nasal sur des photographies, il est possible d'évaluer une éventuelle progression.
- De toute façon, la modification de la position des vaisseaux dans le temps doit être analysée en même temps que l'anneau neurorétinien et l'excavation.
- Sur une période de 10 ans, cette nasalisation des vaisseaux toucherait un peu moins d'un œil glaucomateux sur quatre, d'après Varma.

### Pour en savoir plus

- Heuck M, Sonnsjoe B, Krakau CE. Measurement of progressive disc change in glaucoma. *Ophthalmic Surg* 1992 ; 23 : 672-9.
- Jonas JB, Fernandez MC. Shape of the neuroretinal rim and position of the central retinal vessels in glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1994 ; 78 : 99-102.
- Spaeth GL. Development of glaucomatous changes of the optic nerve. In : Varma R, Spaeth GL, Parker KW, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphia : Lippincott ; 1993. p. 63-81.
- Varma R, Spaeth GL, Hanau C, Steinmann WC, Feldman RM. Positional changes in the vasculature of the optic disk in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1987 ; 104 : 457-64.

## Planche Diminution du diamètre des vaisseaux

**4.92.** Diminution localisée d'une artère temporale supérieure ; outre l'excavation, notez les pores de la lame criblée très visibles, la perte de l'anneau rétinien en nasal et l'atrophie de type bêta en temporal.

**4.93.** Multiples rétrécissements artériels bien visibles sur l'artère temporale supérieure et sur l'artère nasale inférieure.

**4.94.** Multiples rétrécissements artériels sur l'arbre artériel inférieur.

**4.95.** Nette diminution du calibre des artérioles inférieures dont l'une est engainée ; notez le contraste avec le diamètre des veines qui ici est augmenté. Aspect en baionnette des vaisseaux inférieurs chez ce patient porteur d'un GPAO et né en 1930.

**4.96.** Diminution globale du diamètre des artérioles chez une patiente porteuse d'un GPAO et née en 1936.

**4.97.** Rétrécissements artériels bien visibles sur l'arbre artériel supérieur.

## Planche Rejet nasal des vaisseaux (1)

**4.98.** GPAO chez une femme née en 1948 ; quasi verticalisation des vaisseaux en nasal.

**4.99.** Nasalisation des vaisseaux, y compris les vaisseaux temporaux chez un homme porteur d'un GPAO.

**4.100.** Aspect identique chez un autre patient.

**4.101.** Nasalisation des vaisseaux, y compris les vaisseaux temporaux chez un sujet sain ; notez le bel aspect peigné et un peu blanchâtre des fibres optiques.

**4.102.** GPAO ; rejet nasal plus marqué en haut où la veine temporale est plus nasale que l'artère temporale, contrairement à la situation inférieure.

**4.103.** Rejet nasal des vaisseaux très marqué en bas dans un cas de glaucome à un stade terminal.

## Planche Rejet nasal des vaisseaux (2)

**4.104.** Rejet nasal des vaisseaux très modéré en inférieur dans le cas d'une hypertension intraoculaire.

**4.105.** Rejet nasal des vaisseaux modérés alors que l'atteinte papillaire est importante.

**4.106.** Glaucome à pression normale asymétrique chez une femme née en 1949, œil droit 2002.

**4.107.** Glaucome à pression normale asymétrique chez une femme née en 1949, œil gauche 2002.

**4.108.** Même patiente œil droit en 2005 ; la position des vaisseaux semble identique.

**4.109.** Même patiente œil droit en 2005 ; la position des vaisseaux semble identique. Notez cependant l'apparition de deux fossettes colobomateuses acquises très discrètes juste au-dessus du vaisseau circum-linéaire inférieur.



4-92



4-93



4-94



4-95



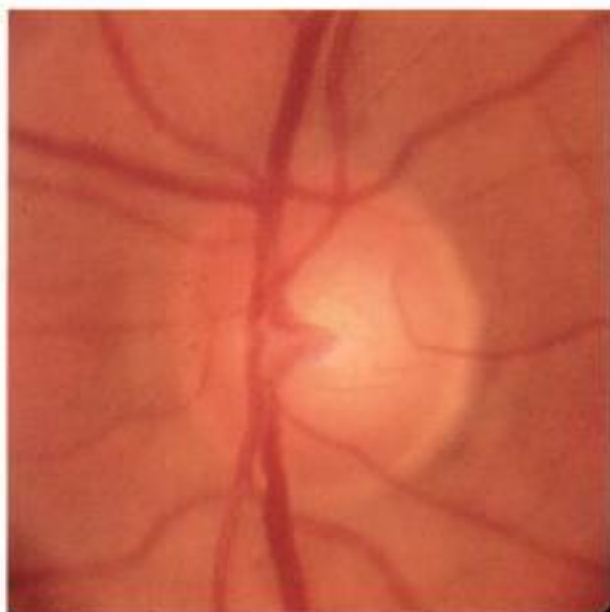
4-96



4-97

Planche Diminution du diamètre des vaisseaux

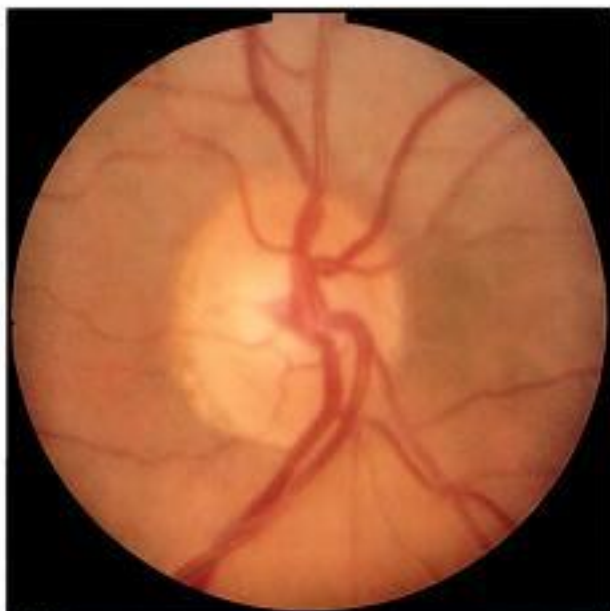
**Planche Rejet nasal des vaisseaux (1)**



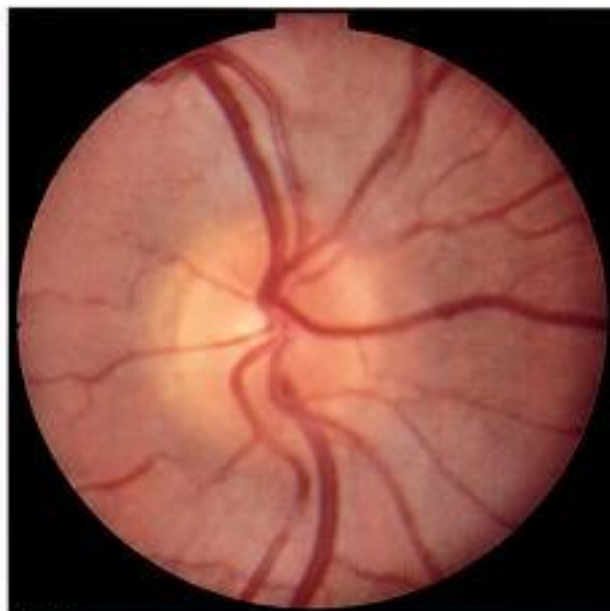
4-98



4-99



4-100



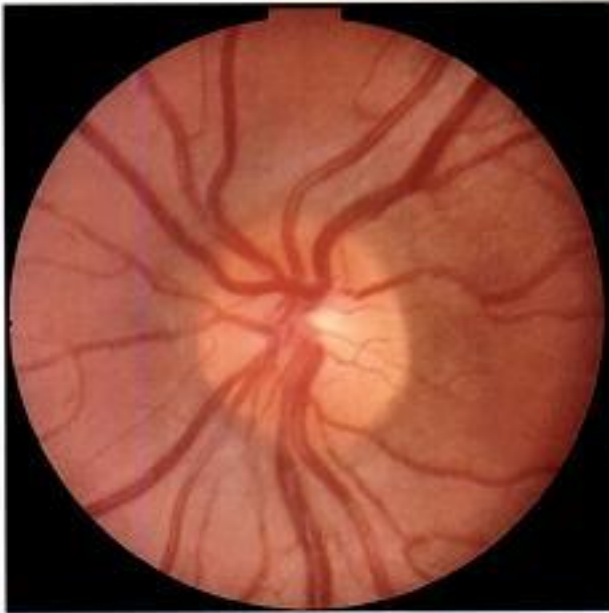
4-101



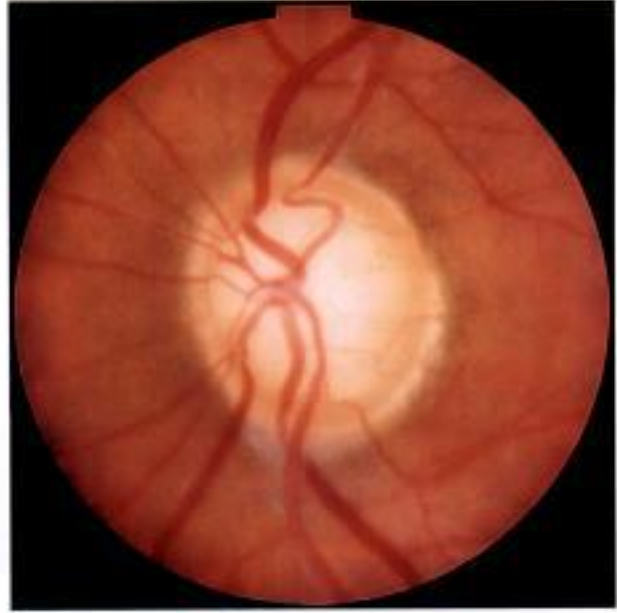
4-102



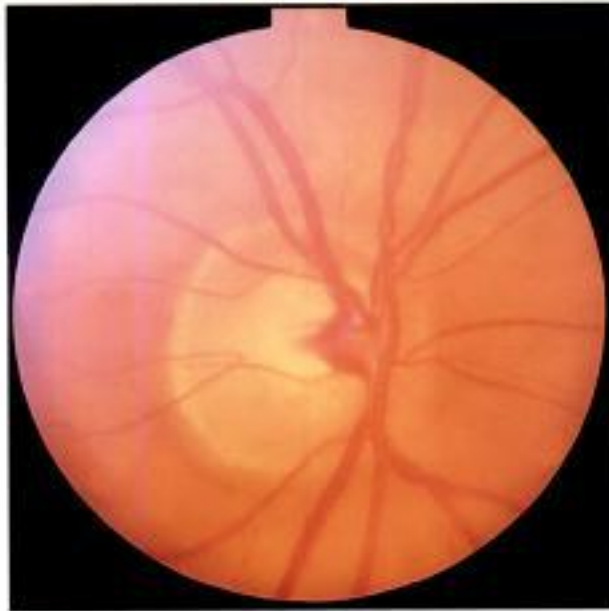
4-103



4-104



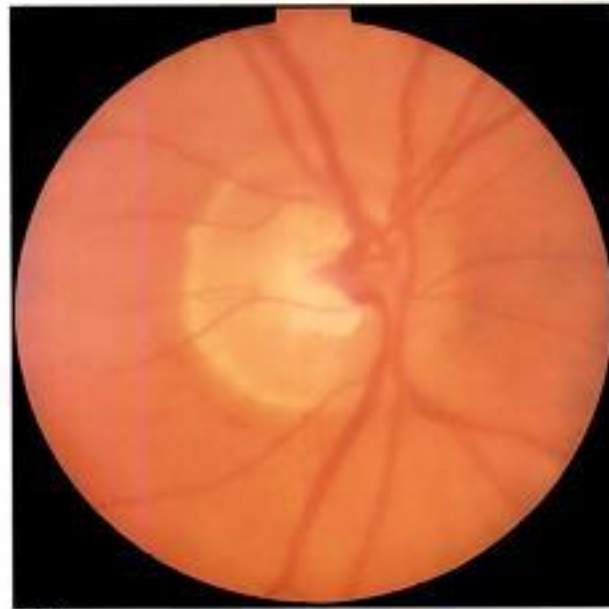
4-105



4-106



4-107



4-108



4-109

Planche Rejet nasal des vaisseaux (2)



## Atrophie parapapillaire

Il en existe deux types, la zone alpha et la zone bêta.

- La zone bêta : c'est la plus proche du disque optique. Elle est blanche, laissant la sclère à nu. Localisée, elle est parapapillaire, complète sur 360° elle devient péripapillaire :
  - sa traduction campimétrique est une augmentation de la surface de la tache aveugle. Cette atrophie bêta n'est pas pathognomonique des glaucomes, dès lors l'élargissement de la tache aveugle n'est pas un signe de glaucome mais d'atrophie bêta ;
  - elle se rencontre plus fréquemment en cas de glaucomes avec une surface plus étendue que chez les sujets normaux et les neuropathies optiques non glaucomateuses ; c'est avec la pâleur un élément de différenciation intéressant entre les deux types de neuropathies ;
  - elle s'étend en surface quand la maladie progresse et peut donc être utilisée comme un témoin de l'évolution du glaucome. De même, elle serait un indice pronostique pour le passage de l'HTIO au glaucome ;
  - elle semble relativement indépendante du degré pressonnier. Elle est rare dans les glaucomes juvéniles ;
  - elle voisine souvent la zone d'amincissement de l'ANR en cas d'atteinte localisée de l'ANR ;
  - son étendue est reliée à la sévérité de l'atteinte du champ visuel ;
  - considérée isolément, elle est de peu de valeur diagnostique ;
  - elle pourrait être due à l'activation de la microglie dans la région parapapillaire.
- La zone alpha : plus périphérique que la zone bêta par rapport au disque optique, elle est formée de zones irrégulières d'hypo- ou d'hyperpigmentation de l'épithélium pigmentaire :
  - elle est présente dans quasiment tous les yeux ;
  - elle peut être isolée, mais elle est souvent associée à une atrophie bêta ;
  - elle n'est pas spécifique d'une pathologie particulière et notamment pas des glaucomes.
- Les dysversions papillaires ont été traitées ailleurs dans cet ouvrage. Elles correspondent à une entrée non perpendiculaire du nerf optique dans la coque sclérale. Leur manifestation fundoscopique est une atrophie parapapillaire qui va retentir sur le champ visuel vu sa surface. Dans l'exemple que nous donnons, la différence entre atteinte glaucomateuse et déficit campimétrique dû à l'atrophie papapapillaire n'est pas simple à déterminer.

**Planche Atrophies parapapillaires de type bêta (1)**

- 4.110.** *Atrophie parapapillaire bêta en temporal, la plus fréquente.*
- 4.111.** *Atrophie parapapillaire bêta en temporal, chez une myope glaucomateuse.*
- 4.112.** *Atrophie parapapillaire bêta en temporal étendue.*
- 4.113.** *Atrophie parapapillaire bêta en temporal chez un hypertone oculaire ; attention l'atrophie bêta n'est pas synonyme de glaucome.*
- 4.114.** *Atrophie parapapillaire bêta en nasal chez une hypertone oculaire.*
- 4.115.** *Atrophie parapapillaire bêta principalement en nasal.*

**Pour en savoir plus**

- Emdadi A, Kono Y, Sample PA, Maskaleris G, Weinreb RN. Parapapillary atrophy in patients with focal visual field loss. *Am J Ophthalmol* 1999 ; 128 : 595-600.
- Hayreh SS, Jonas JB, Zimmerman MB. Parapapillary chorioretinal atrophy in chronic high-pressure experimental glaucoma in rhesus monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998 ; 39 : 2296-303.
- Jonas JB, Nguyen XN, Gusek GC, Naumann GO. Parapapillary chorioretinal atrophy in normal and glaucoma eyes. I. Morphometric data. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989 ; 30 : 908-18.
- Jonas JB, Naumann GO. Parapapillary chorioretinal atrophy in normal and glaucoma eyes. II. Correlations. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989 ; 30 : 919-26.
- Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GO. Parapapillary atrophy and retinal vessel diameter in nonglaucomatous optic nerve damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991 ; 32 : 2942-7.
- Jonas JB, Gusek GC, Fernandez MC. Correlation of the blind spot size to the area of the optic disk and parapapillary atrophy. *Am J Ophthalmol* 1991 ; 111 : 559-65.
- Jonas JB, Fernandez MC, Naumann GO. Glaucomatous parapapillary atrophy. Occurrence and correlations. *Arch Ophthalmol* 1992 ; 110 : 214-22.
- Jonas JB, Papastathopoulos KI. Pressure-dependent changes of the optic disk in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1995 ; 119 : 313-7.
- Jonas JB, Grundler A. Optic disc morphology in juvenile primary open-angle glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996 ; 234 : 750-4.
- Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999 ; 43 : 293-320.
- Jonas JB, Bergua A, Schmitz-Valckenberg P, Papastathopoulos KI, Budde WM. Ranking of optic disc variables for detection of glaucomatous optic nerve damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000 ; 41 : 1764-73.
- Jonas JB, Martus P, Budde WM, Junemann A, Hayler J. Small neuroretinal rim and large parapapillary atrophy as predictive factors for progression of glaucomatous optic neuropathy. *Ophthalmology* 2002 ; 109 : 1561-7.
- Kono Y, Zangwill L, Sample PA, Jonas JB, Emdadi A, Gupta N, Weinreb RN. Relationship between parapapillary atrophy and visual field abnormality in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1999 ; 127 : 674-80.
- Neufeld AH. Microglia in the optic nerve head and the region of parapapillary chorioretinal atrophy in glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1999 ; 117 : 1050-6.
- Rockwood EJ, Anderson DR. Acquired peripapillary changes and progression in glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988 ; 226 : 510-5.
- Tezel C, Kolker AE, Kass MA, Wax MB, Gordon M, Siegmund KD. Parapapillary chorioretinal atrophy in patients with ocular hypertension. I. An evaluation as a predictive factor for the development of glaucomatous damage. *Arch Ophthalmol* 1997 ; 115 : 1503-8.
- Uchida H, Ugurlu S, Caprioli J. Increasing peripapillary atrophy is associated with progressive glaucoma. *Ophthalmology* 1998 ; 105 : 1541-5.

**Planche Atrophies parapapillaires de type bêta (2)**

- 4.116.** *Atrophie péripapillaire bêta sur quasi 360 degrés.*
- 4.117.** *Atrophie péripapillaire bêta sur 360° et dysmorphie papillaire.*
- 4.118.** *Atrophie péripapillaire bêta sur 360° ; glaucome scléreux lié à l'âge.*
- 4.119.** *Même patient que figure 4.118, œil gauche.*
- 4.120.** *Atrophie parapapillaire bêta et myopie, œil droit amblyope.*
- 4.121.** *Même patient que figure 4.119, œil gauche.*

**Planche Atrophies parapapillaires de type alpha et mixtes**

- 4.122.** *Zones d'atrophies parapapillaires alpha ; l'hyper- et l'hypopigmentation sont bien visibles de 3 à 6 h.*
- 4.123.** *Zones d'atrophies parapapillaires alpha ; l'hyper- et l'hypopigmentation sont bien visibles de 2 à 5 h.*
- 4.124.** *Zones d'atrophies parapapillaires alpha ; l'hyper- et l'hypopigmentation sont bien visibles de 12 à 4 h.*
- 4.125.** *Zones d'atrophies parapapillaires alpha ; l'hypopigmentation est bien visible de 7 à 11 h.*
- 4.126.** *Zones d'atrophies parapapillaires mixtes en temporal chez un glaucome pseudoexfoliatif. Atrophie bêta puis hypopigmentation et hyperpigmentation de l'épithélium pigmenté.*
- 4.127.** *Zones d'atrophies parapapillaires bêta en nasal et alpha en temporal chez une femme porteuse d'un GPO.*

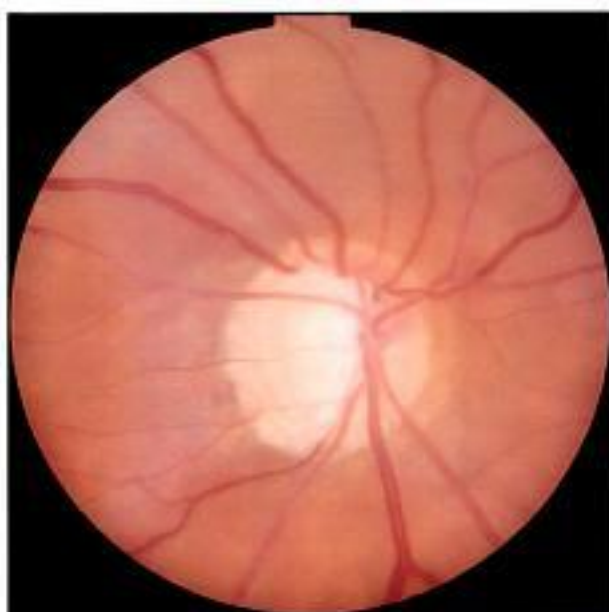
**Planche Atrophie parapapillaire et dysversion**

- 4.128.** *Papille droite chez une jeune femme myope et supposée glaucomateuse, 1998.*
- 4.129.** *Même personne papille gauche, 1998.*
- 4.130.** *Papille droite chez la même jeune femme myope et supposée glaucomateuse, 2004.*
- 4.131.** *Même personne papille gauche, 2004.*

**Planche Champs visuels**

- 4.132.** *Champ visuel de l'œil droit 1998 avec un déficit arciforme supérieur ; correspond-il à une atteinte glaucomateuse ou bien à la zone d'atrophie bêta inférieure ?*
- 4.133.** *Même œil en 2004, il n'y a pas d'aggravation notable.*
- 4.134.** *Champ visuel de l'œil gauche 1998 considéré comme normal ; ici l'étendue de l'atrophie bêta inférieure largement aussi développée qu'à droite est sans traduction au champ visuel.*
- 4.135.** *Champ visuel de l'œil gauche en 2004, toujours considéré comme normal par la machine.*

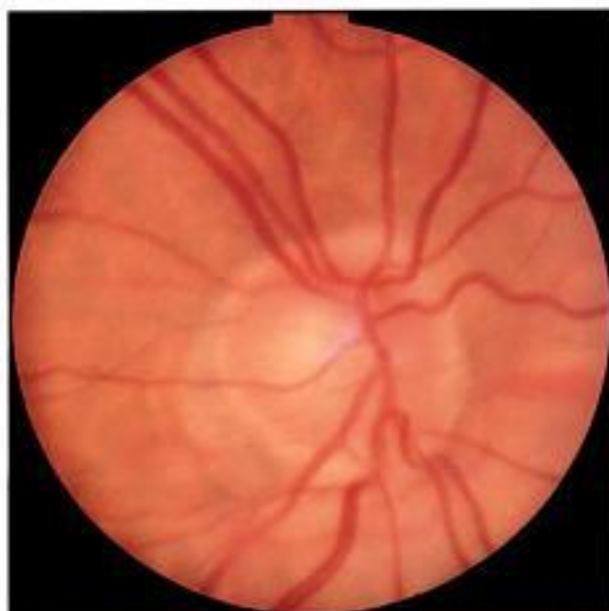
Planche Atrophies parapapillaires de type bêta (1)



4-110



4-111



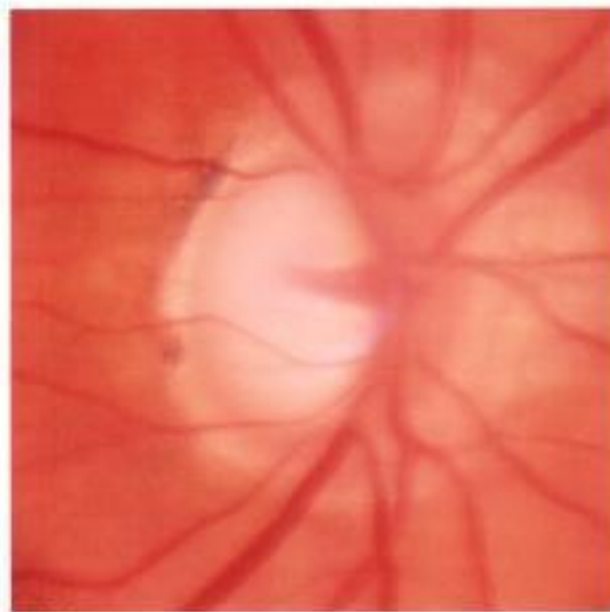
4-112



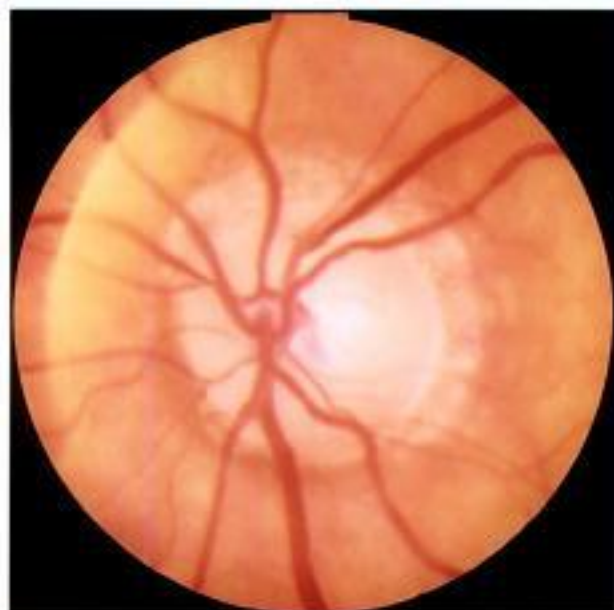
4-113



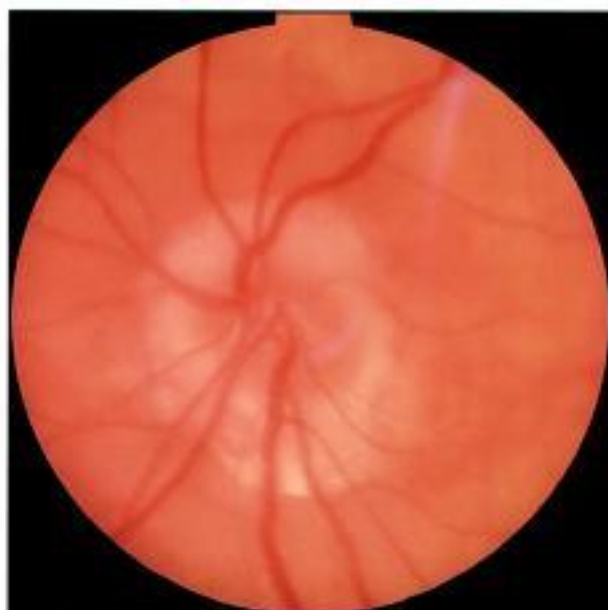
4-114



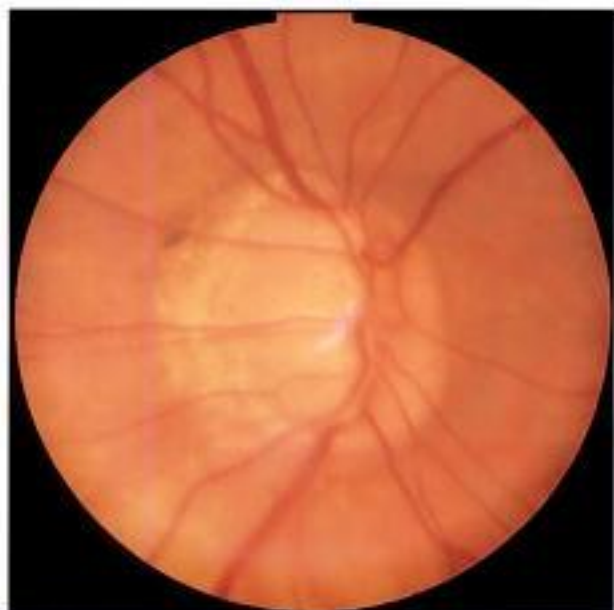
4-115



4-116



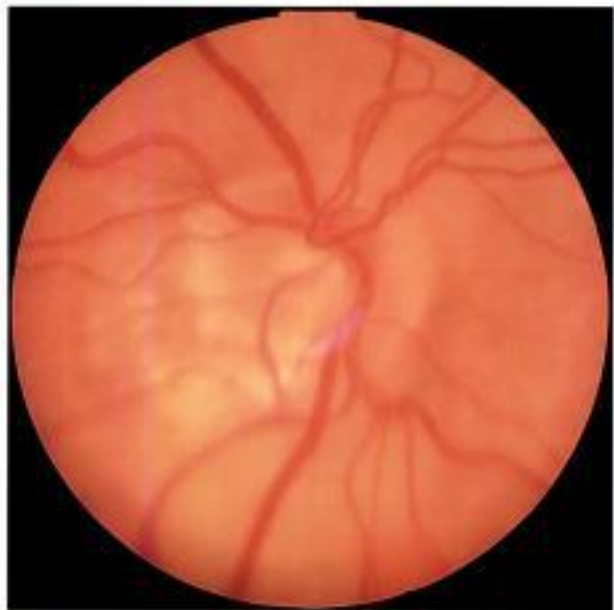
4-117



4-118



4-119



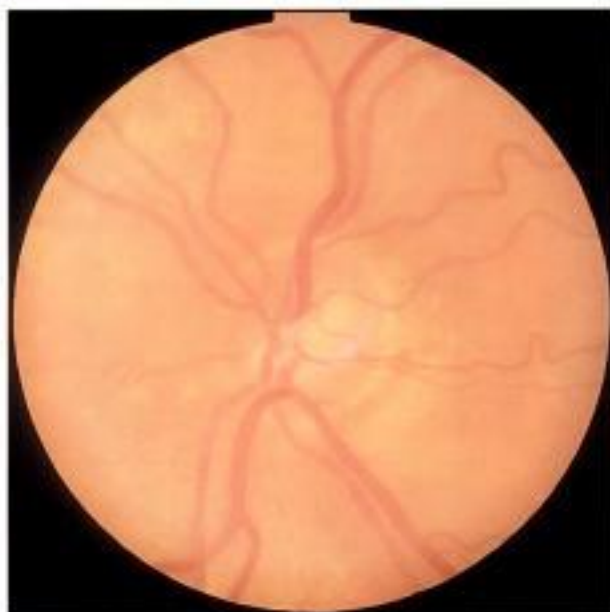
4-120



4-121

Planche Atrophies parapapillaires de type bêta (2)

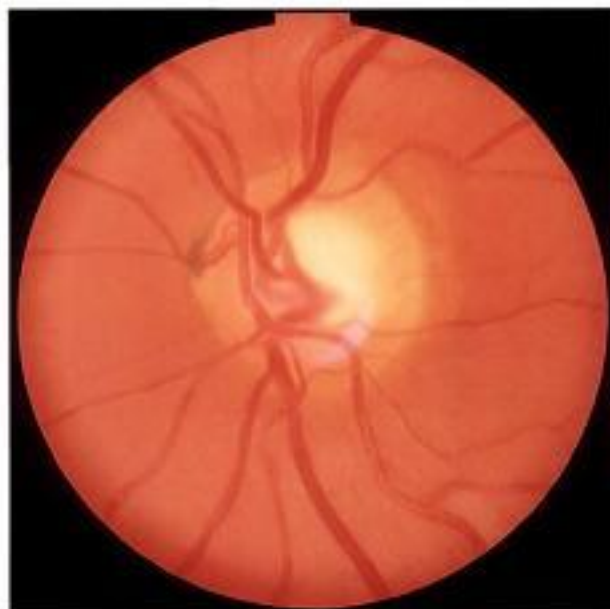
**Planche Atrophies parapapillaires de type alpha et mixtes**



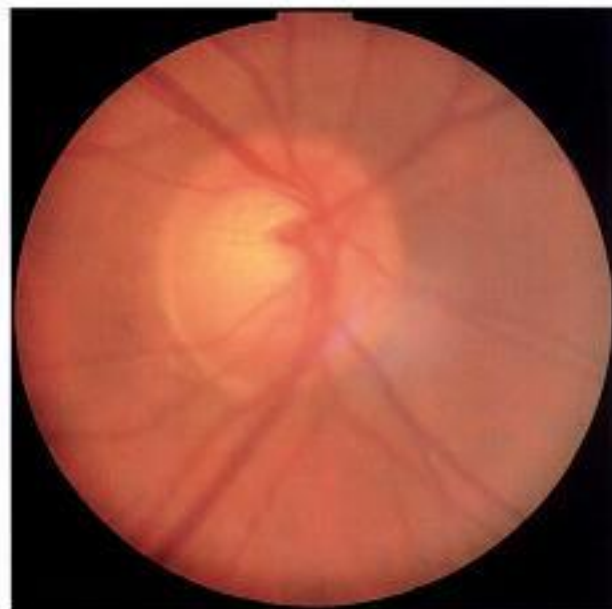
4-122



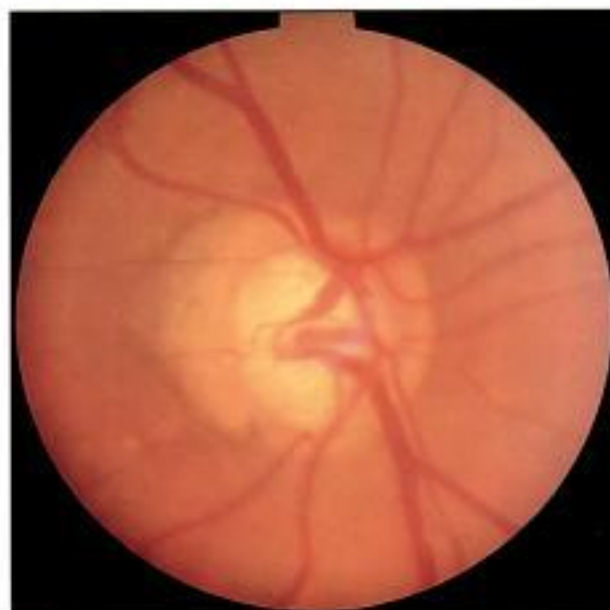
4-123



4-124



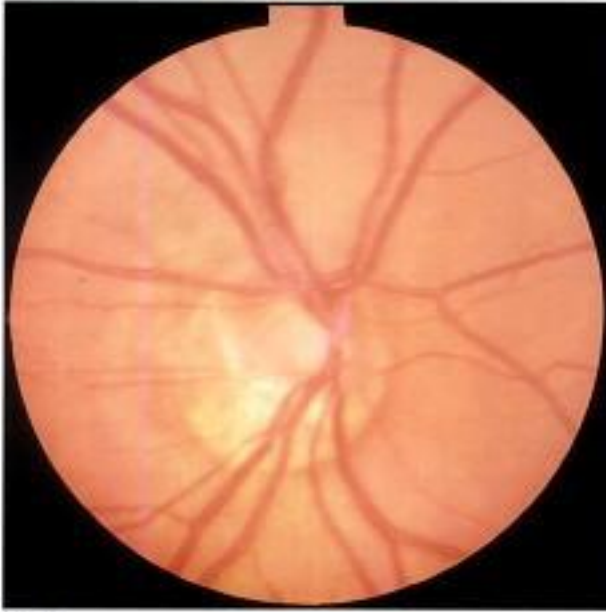
4-125



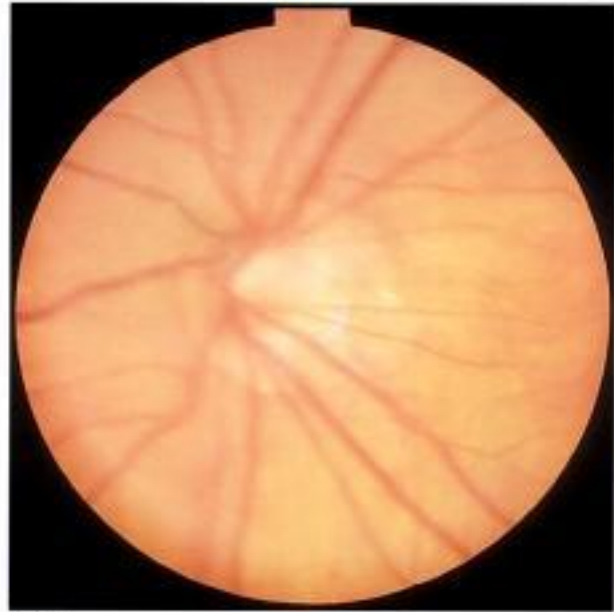
4-126



4-127



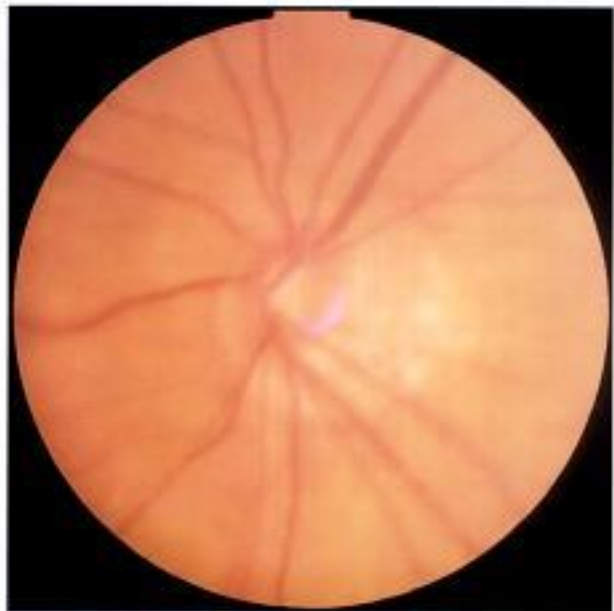
4-128



4-129



4-130



4-131

Planche Atrophie parapapillaire et dysversion

Hidden page

## Pores de la lame criblée

- La lame criblée est une sorte d'écumoire qui comprend 4 à 600 pores que traversent le million de fibres optiques groupées en faisceaux. Elle sépare le compartiment intraoculaire du liquide céphalorachidien via les gaines du nerf optique et constitue la zone de transition pour la myélinisation des axones des cellules ganglionnaires.
- Physiologiquement, les pores situés en temporal supérieur et en temporal inférieur sont plus larges que ceux situés en nasal. D'après Quigley, cela augmenterait la vulnérabilité des fibres optiques en temporal supérieur et inférieur par manque de tissu de soutien.
- Quigley a aussi noté que la lame criblée est plus volontiers bombée en avant en supérieur et en inférieur qu'en temporal et en nasal.
- Susanna a observé que les pores dans les papilles glaucomateuses sont plus ovales que rondes et il évoque une striation de la lame criblée.
- Toutes ces modifications de la lame criblée seraient en rapport avec une activation d'une partie des cellules gliales, les astrocytes. Ces cellules synthétiseraient des protéines anormales dont l'élastine, modifiant ainsi les propriétés mécaniques de la lame criblée.
- La visibilité excessive des pores est souvent rencontrée dans les glaucomes avancés mais n'est pas un signe pathognomonique de glaucome.
- Ces pores seront plus visibles si la mise au point du cliché est réalisée sur la lame criblée et non pas dans le plan de l'anneau neurorétinien.

### Pour en savoir plus

- Dandona L, Quigley HA, Brown AE, Enger C. Quantitative regional structure of the normal human lamina cribrosa. A racial comparison. *Arch Ophthalmol* 1990 ; 108 : 393-8.
- Hernandez MR. Ultrastructural immunocytochemical analysis of elastin in the human lamina cribrosa. Changes in elastic fibers in primary open-angle glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992 ; 33 : 2891-903.
- Hernandez MR. The optic nerve head in glaucoma : role of astrocytes in tissue remodeling. *Prog Retin Eye Res* 2000 ; 19 : 297-321.
- Jonas JB, Mardin CY, Schlotzer-Schrehardt U, Naumann GO. Morphometry of the human lamina cribrosa surface. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991 ; 32 : 401-5.
- Miller KM, Quigley HA. The clinical appearance of the lamina cribrosa as a function of the extent of glaucomatous optic nerve damage. *Ophthalmology* 1988 ; 95 : 135-8.
- Ogden TE, Duggan J, Danley K, Wilcox M, Minckler DS. Morphometry of nerve fiber bundle pores in the optic nerve head of the human. *Exp Eye Res* 1988 ; 46 : 559-68.
- Quigley HA, Addicks EM. Regional differences in the structure of the lamina cribrosa and their relation to glaucomatous optic nerve damage. *Arch Ophthalmol* 1981 ; 99 : 137-43.
- Quigley HA, Hohman RM, Addicks EM, Massof RW, Green WR. Morphologic changes in the lamina cribrosa correlated with neural loss in open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1983 ; 95 : 673-91.
- Radius RL. Regional specificity in anatomy at the lamina cribrosa. *Arch Ophthalmol* 1981 ; 99 : 478-80.
- Radius RL, Gonzales M. Anatomy of the lamina cribrosa in human eyes. *Arch Ophthalmol* 1981 ; 99 : 2159-62.
- Susanna R Jr. The lamina cribrosa and visual field defects in open-angle glaucoma. *Can J Ophthalmol* 1983 ; 18 : 124-6.

## Planche Pores de la lame criblée

**4.136.** GPAO avancé ; les pores sont surtout visibles en supérieur. Notez la pâleur de l'excavation et le rejet nasal des vaisseaux.

**4.137.** Les pores sont bien visibles dans la partie supérieure de l'excavation ; GPAO de type myopique avancé.

**4.138.** Patiente née en 1954 porteuse d'un GPN ; les pores sont plus nombreux en supérieur. Notez le tronçonnement des vaisseaux à distance de l'amincissement de l'ANR en haut.

**4.139.** Patiente née en 1938 ; les pores sont bien visibles en supérieur et en inférieur. La partie nasale de l'ANR est également amincie.

**4.140.** Les pores inférieurs apparaissent nettement avec le SLO (scanning laser ophthalmoscope).

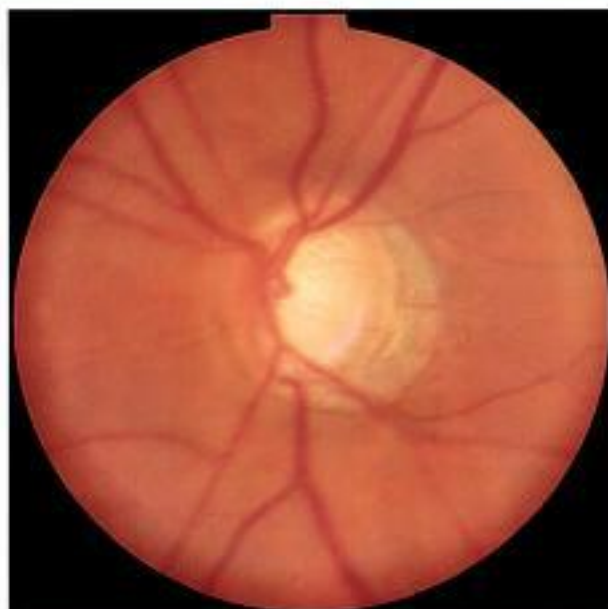
**4.141.** Même technique, même patient œil gauche ; les pores sont nombreux en haut et en bas.



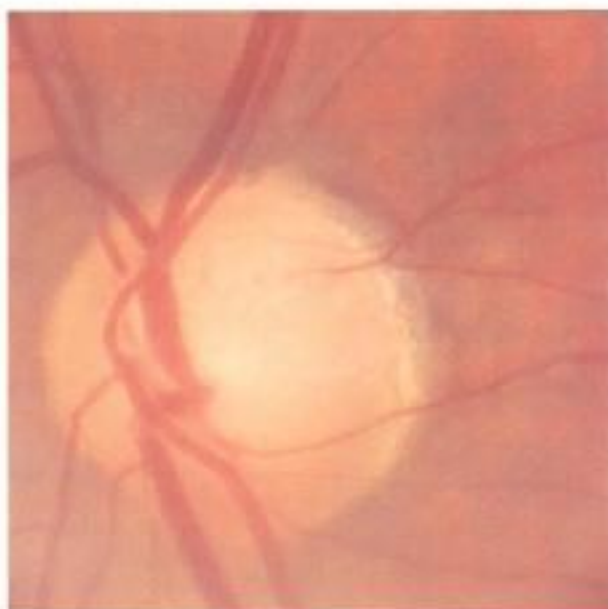
Planche Pores de la lame criblée



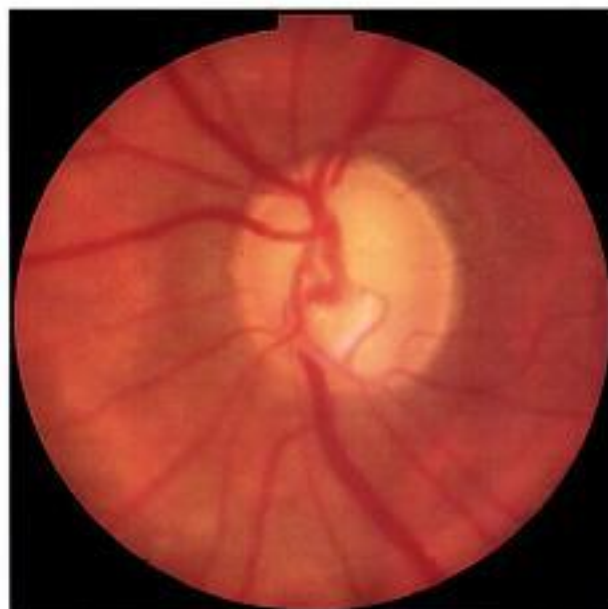
4-136



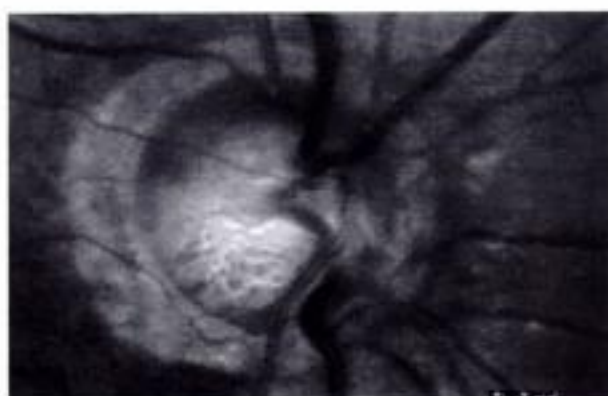
4-137



4-138



4-139



4-140



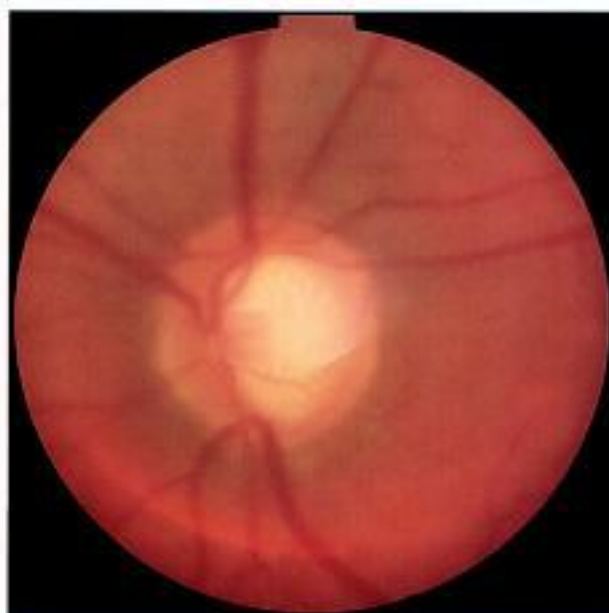
4-141

Hidden page

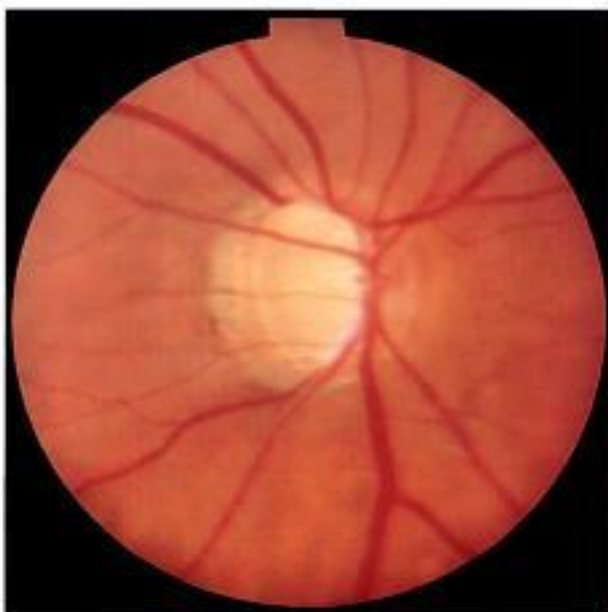
**Planche Fossettes colobomateuses acquises**



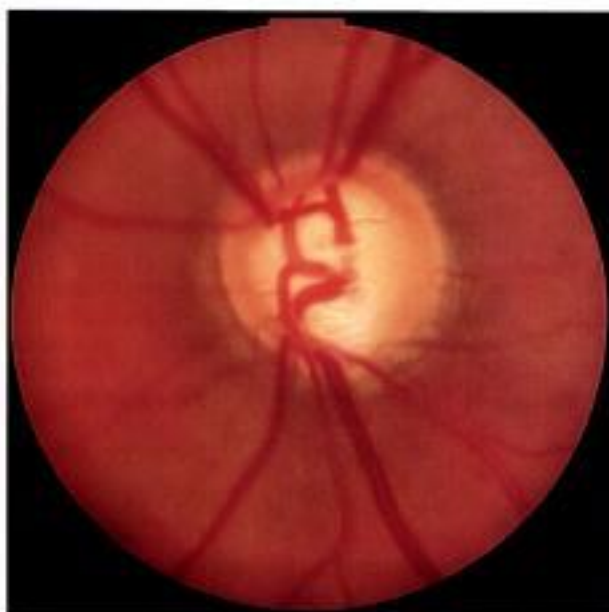
4-142



4-143



4-144



4-145

## Pâleur

- La pâleur de la papille a reçu beaucoup d'intérêt à un moment donné et le nom qui lui est rattaché est celui de Bernard Schwartz qui lui a consacré une grande partie de sa recherche ; il conseillait de mesurer la surface de la pâleur et son intensité en la comparant à une échelle de gris.
- Signe non spécifique des glaucomes, il est surtout utile pour séparer ce qui est neurologique de ce qui est glaucomateux, la pâleur orientant plutôt vers une neuropathie optique non glaucomateuse.
- Suivant les conditions de film et d'éclairage, l'intensité de la pâleur peut être fort différente, c'est ce qui constitue principalement les limites de ce signe.
- La pâleur touche essentiellement l'excavation à des degrés divers. Quand elle siège sur l'anneau neurorétinien, les dégâts sont plus manifestes.
- En fait, la pâleur n'a plus tellement de crédit auprès des glaucomatologues aujourd'hui, mais comme le monde des glaucomes est soumis à certaines modes (comme bien des domaines de la présumée connaissance), l'intérêt pour la pâleur papillaire pourrait bien resurgir à la faveur de la mise sur le marché d'un appareil la mesurant automatiquement.

### Pour en savoir plus

- Fournier AV, Damji KE, Epstein DL, Pollock SC. Disc excavation in dominant optic atrophy : Differentiation from normal tension glaucoma. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1595-602.
- Hayreh SS, Jonas JB. Optic disc morphology after arteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1586-94.
- Newman NJ. Optic disc pallor : a false localizing sign. *Surv Ophthalmol* 1993 ; 37 : 273-82.
- Sagatias Farmer MJ, Schwartz B, Takamoto T. Computerized measurement of the three-dimensional distribution of optic disc pallor. *Curr Eye Res* 1997 ; 16 : 1096-101.
- Schwartz B. Cupping and pallor of the optic disc. *Arch Ophthalmol* 1973 ; 89 : 272-7.
- Schwartz B, Nagin P. Optic disc pallor. In : Varma R, Spaeth GL, Parker KW, eds. *The optic nerve in glaucoma*. Philadelphie : Lippincott ; 1993. p. 291-305.

## Évaluation de la couche des fibres optiques

- L'évaluation des fibres optiques a été détaillée dans le chapitre 2 « Examen du disque optique ».
- L'intérêt de cette évaluation est bien documenté dans la littérature.
- En pratique clinique, des filtres sont nécessaires mais des déficits des fibres peuvent être repérés sur des clichés couleur.
- Les imageurs de la tête du nerf optique que nous avons détaillés dans le chapitre 2 donnent maintenant des informations quantitatives sur l'épaisseur des fibres alors que les données issues des photographies de fibres sont qualitatives.
- Dans ce chapitre dédié à la papille glaucomateuse, nous ne présentons que des déficits des fibres francs.

### Planche Pâleur

- 4.146.** GPAO à pression élevée chez un homme né en 1927.
- 4.147.** GPN très avancé chez une femme née en 1924.
- 4.148.** Pâleur médiane et inférieure de l'excavation chez un homme porteur d'un GPN.
- 4.149.** Pâleur diffuse de l'excavation et de l'ANR sur un glaucome aganique ; l'aspect est très similaire à celui d'une neuropathie optique non glaucomateuse.
- 4.150.** La pâleur n'est pas l'apanage des sujets âgés ; patient né en 1958 porteur d'un GPAO.
- 4.151.** Glaucome pigmentaire très avancé chez un homme né en 1952.

### Planche Déficiences en fibres optiques (1)

- 4.152.** Papille du type élargissement concentrique. Une fessette colobomateuse acquise (optic pit) est bien visible en bas dans l'excavation.
- 4.153.** Même œil, cliché de fibres ; quelques déficits en fente en supérieur.
- 4.154.** Glaucome avancé, nette encoche de l'ANR en bas où le déficit des fibres est perceptible de 6 à 7 h.
- 4.155.** Même œil, cliché de fibres ; déficit inférieur arciforme franc (wedge defect) au même endroit et un autre est visible vers le méridien de 8 h.
- 4.156.** Glaucome avancé, les vaisseaux sont anormalement visibles.
- 4.157.** Même œil, cliché de fibres ; déficit moins important que prévu sur la photographie couleur. Il persiste une striation des fibres en haut et en bas.

### Planche Déficiences en fibres optiques (2)

- 4.158.** Double déficit en inférieur et en nasal.
- 4.159.** Large déficit inférieur de 5 à 8 h.
- 4.160.** Glaucome scléreux lié à l'âge très avancé, excavation majeure et atrophie péripapillaire sur 360°.
- 4.161.** Même œil, cliché de fibres ; il persiste une vague striation des fibres en haut.

Hidden page



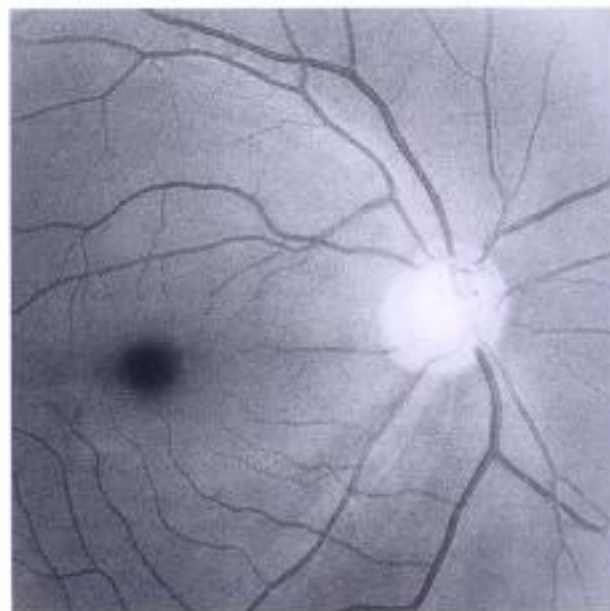
4-152



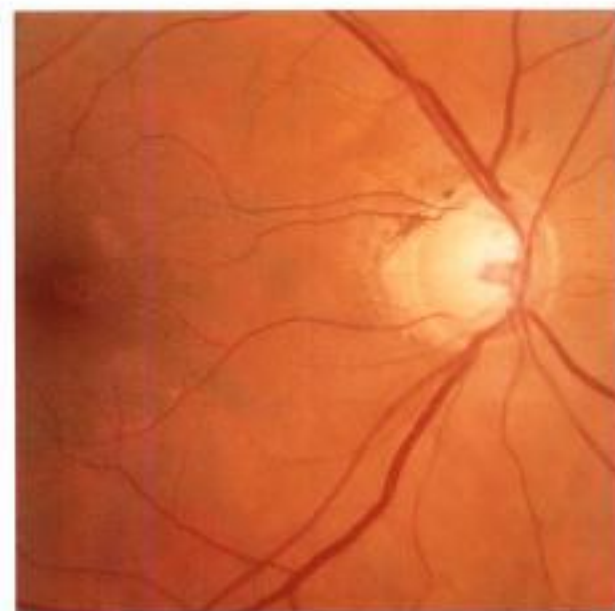
4-153



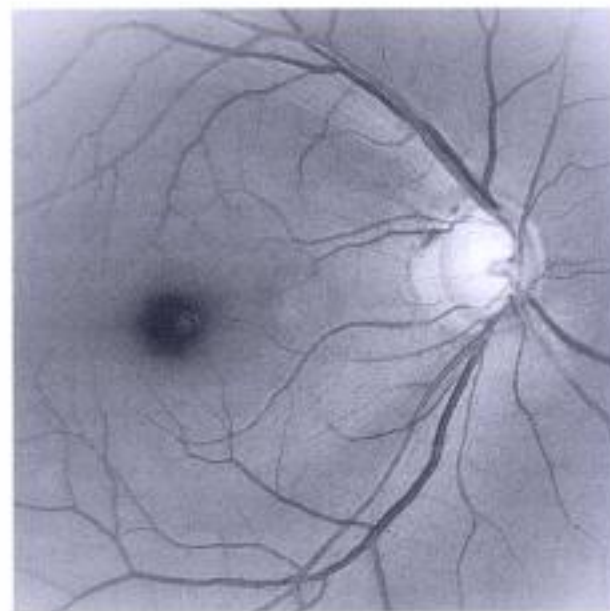
4-154



4-155



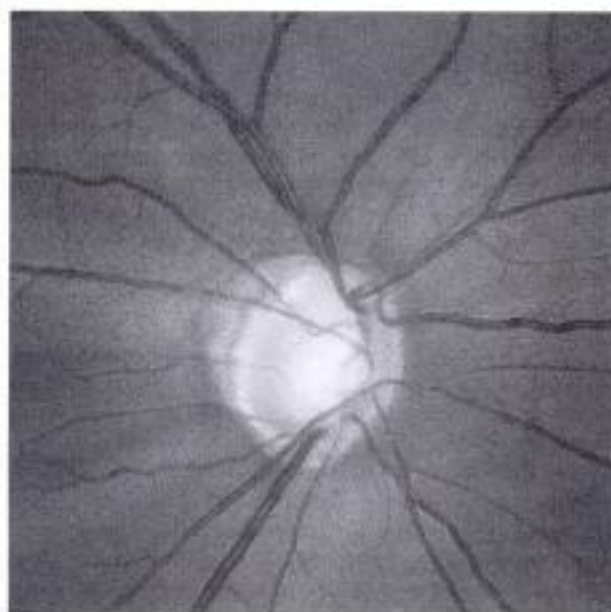
4-156



4-157

Planche Déficiets en fibres optiques (1)

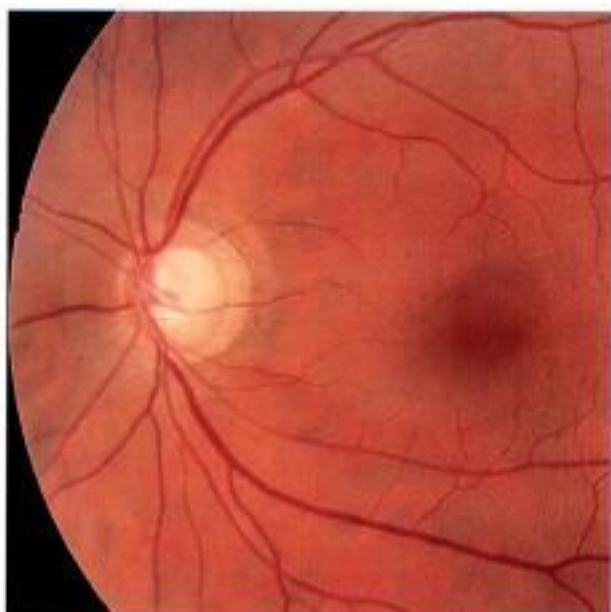
**Planche Déficits en fibres optiques (2)**



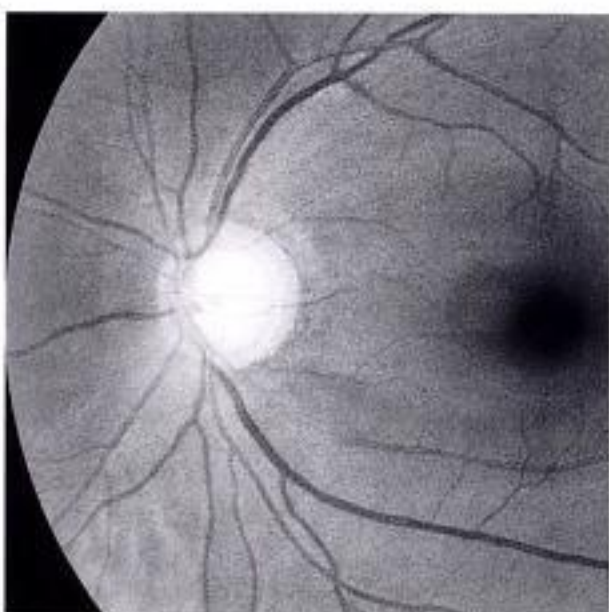
4-158



4-159



4-160



4-161

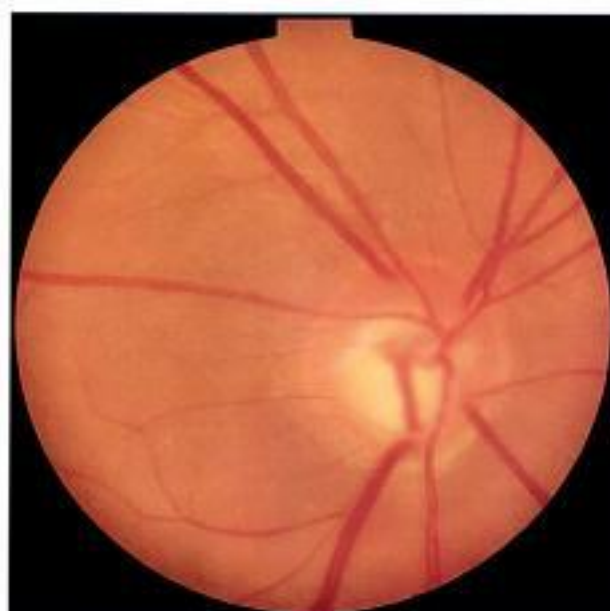
Hidden page



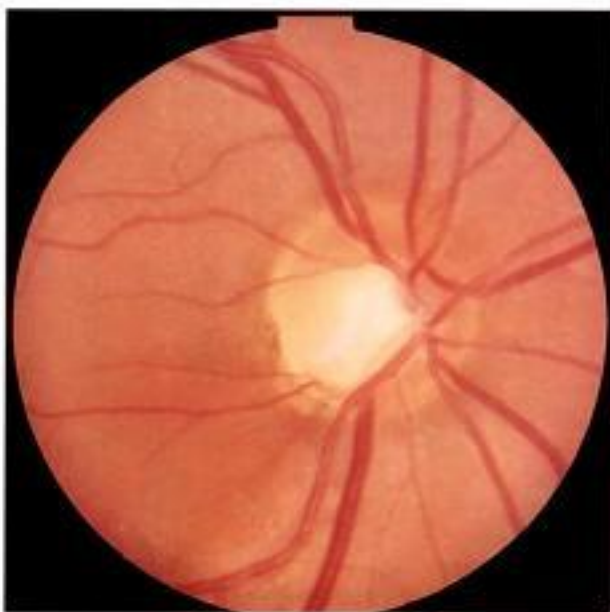
**Planche Type focal ischémique**



4-162



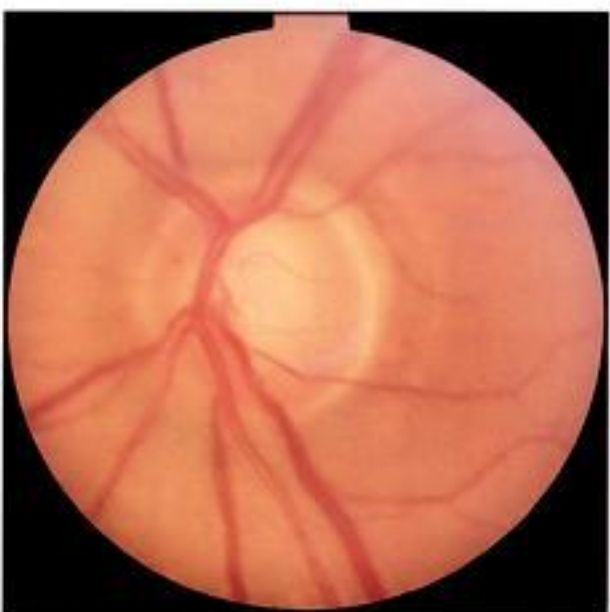
4-163



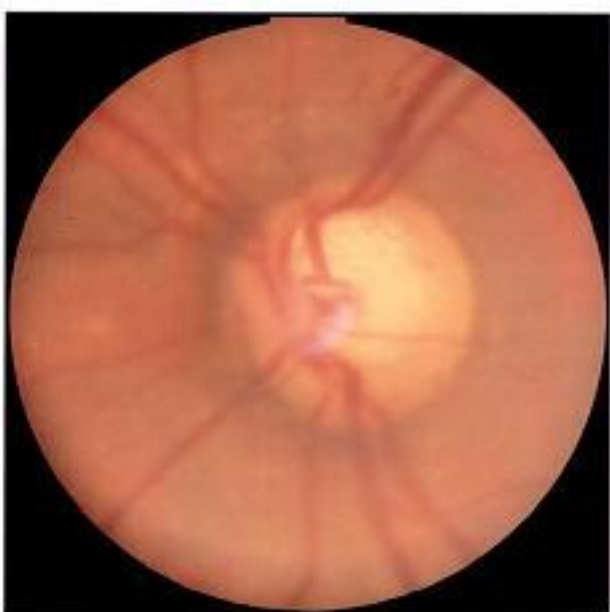
4-164



4-165

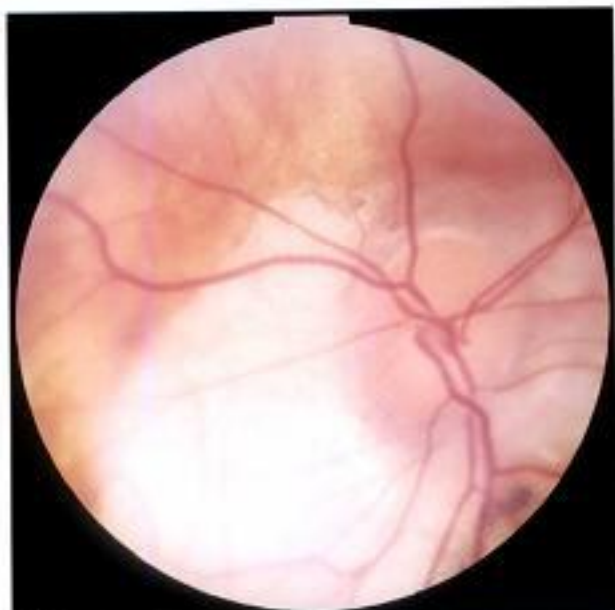


4-166



4-167

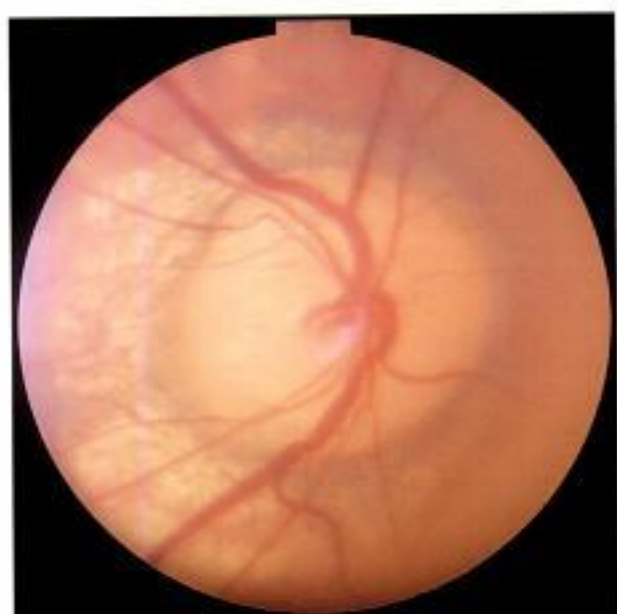
Planche Type myopique (1)



4-168



4-169



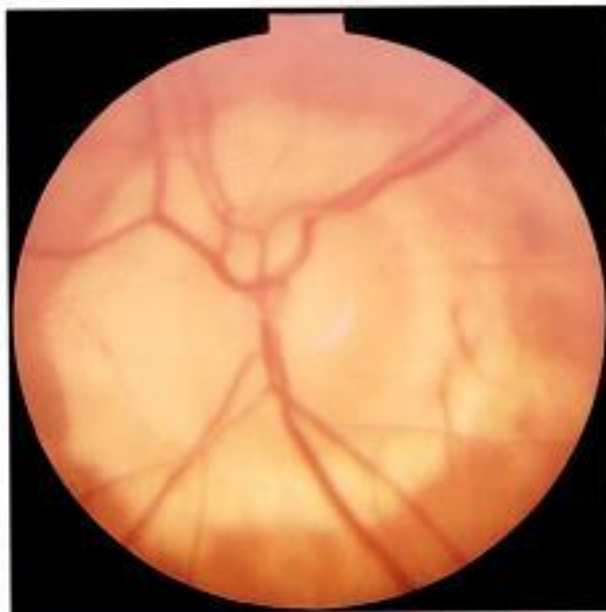
4-170



4-171



4-172



4-173

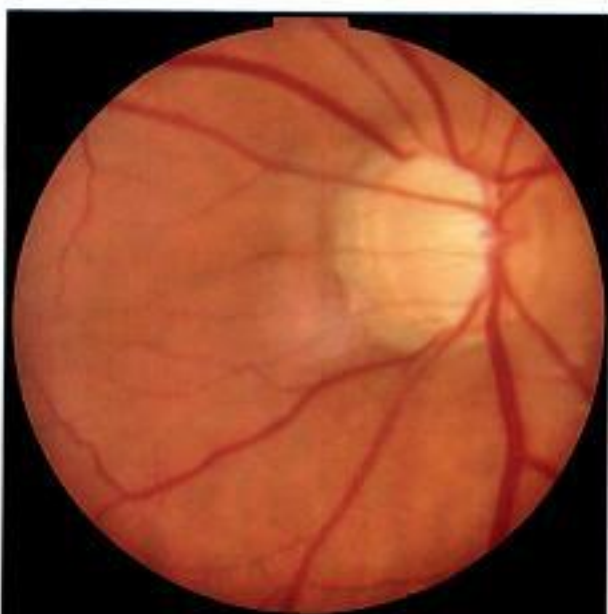
Planche Type myopique (2)



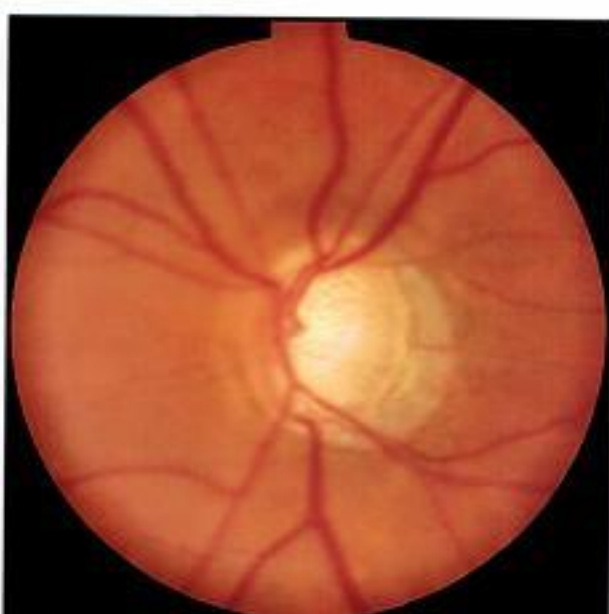
4-174



4-175



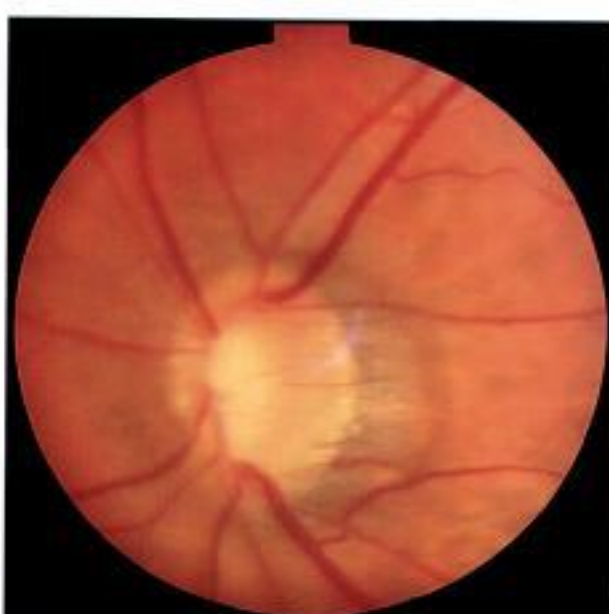
4-176



4-177



4-178



4-179

**Planche Type scléreux lié à l'âge (1)**

- 4.180.** Patient de 75 ans avec toutes les caractéristiques morphologiques du type scléreux lié à l'âge, œil droit.
- 4.181.** Même patient, œil gauche.
- 4.182.** Atrophie péripapillaire moins complète que le cas précédent, œil droit.
- 4.183.** Même patient, œil gauche.

**Planche Type scléreux lié à l'âge (2)**

- 4.184.** Patient né en 1938, notez la surface de l'atrophie péripapillaire, œil droit.
- 4.185.** Même patient, œil gauche.
- 4.186 et 4.187.** Champs visuels du patient des figures 4.184 et 4.185.

**Planche Type scléreux lié à l'âge (3)**

- 4.188.** Patient né en 1932.
- 4.189.** Patiente avec le type scléreux lié à l'âge et une atteinte prédominante de l'ANR en bas.
- 4.190.** Patiente glaucomateuse et hypertendue.
- 4.191.** Type scléreux lié à l'âge, aspect pâle global et cataracte liée à l'âge.
- 4.192.** Patient né en 1932, hypertendu et coronarien.
- 4.193.** Patiente née en 1923, porteuse d'un GPAO. Aspect en soucoupe et atrophie papillaire sur 360°.

**Planche Type élargissement concentrique ou généralisé (1)**

- 4.194.** Patient de 40 ans porteur d'un glaucome secondaire sur hétérochromie de Fuchs.
- 4.195.** Atteinte généralisée de l'ANR très avancée.
- 4.196.** Atteinte concentrique plus marquée en nasal chez un sujet jeune ; notez le début de deux fossettes colabomateuses dans l'excavation (optic pits).
- 4.197.** Atteinte concentrique de l'ANR un peu décalée vers le haut ; les pores de la lame criblée sont bien visibles en haut.
- 4.198.** Aspect concentrique de l'excavation chez un hypertone oculaire ; ici la règle ISNT est conservée.
- 4.199.** Aspect concentrique de l'excavation dont le grand axe est horizontal ; pourtant il s'agit bien d'un glaucome, notez l'exclusion du vaisseau circum-linéaire en haut.

**Planche Type élargissement concentrique ou généralisé (2)**

- 4.200.** Patient jeune avec le type élargissement généralisé ; notez l'atteinte de l'ANR en nasal particulièrement fréquent chez le sujet jeune.
- 4.201.** Même patient œil gauche ; les vaisseaux supérieurs présentent un aspect en baïonnette et les pores de la lame criblée sont bien visibles.
- 4.202.** Cliché des fibres optiques à 440 nm de la figure 4.200 ; les fibres sont relativement bien conservées.
- 4.203.** Cliché des fibres optiques à 440 nm de la figure 4.201 ; les fibres sont uniquement repérables en bas.
- 4.204.** Atteinte concentrique de l'ANR ; l'ANR est le plus épais en nasal avec violation de la règle ISNT.
- 4.205.** Glaucome débutant (GPN) chez une femme de 60 ans ; la règle ISNT est encore conservée.

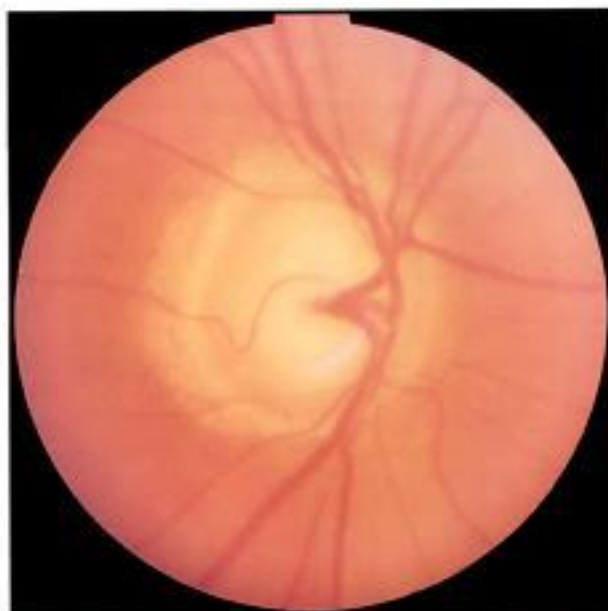
**Planche Type scléreux lié à l'âge (1)**



4-180



4-181



4-182



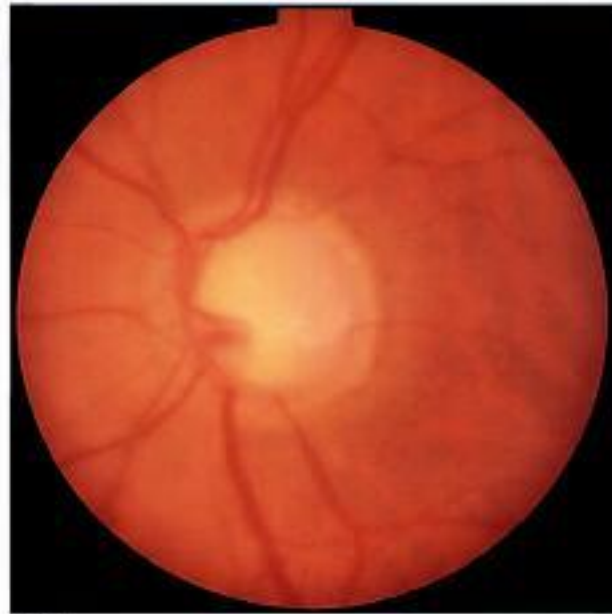
4-183

Hidden page

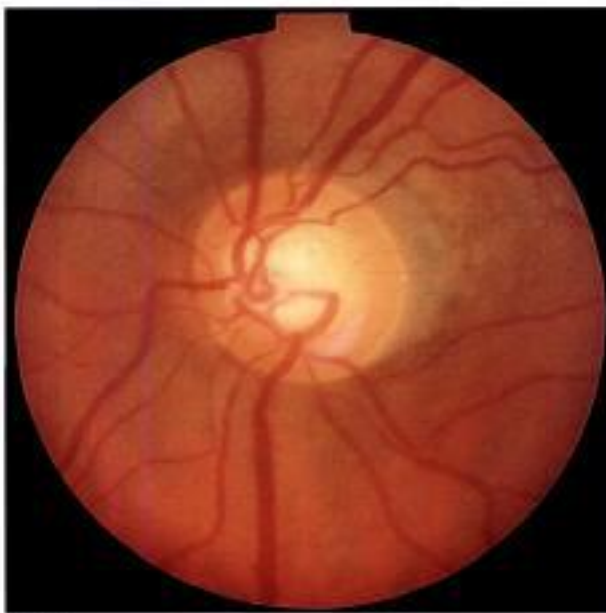
Hidden page



4-194



4-195



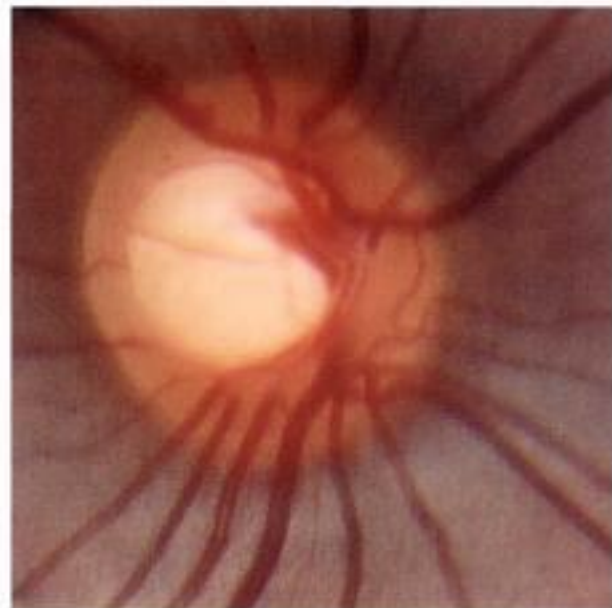
4-196



4-197



4-198

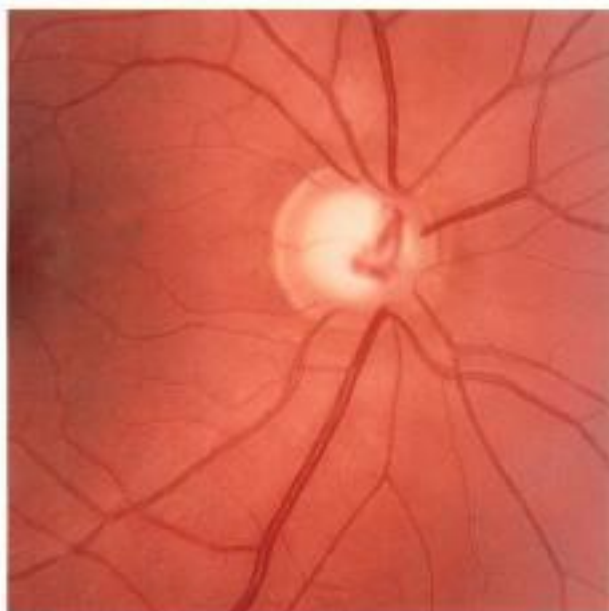


4-199

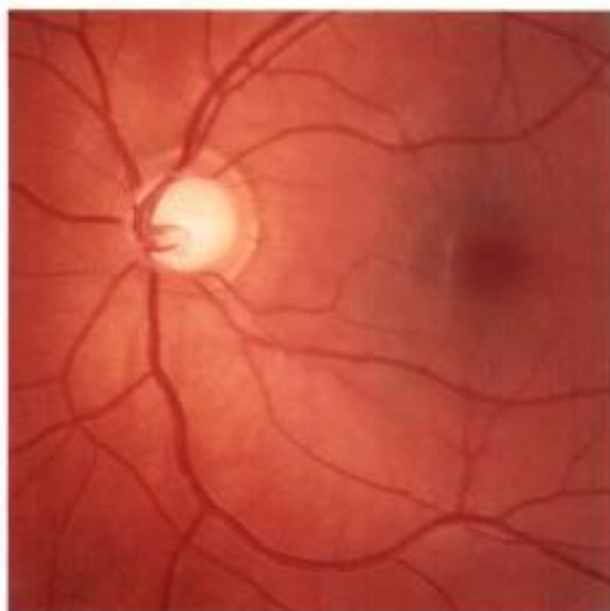
**Planche Type élargissement concentrique ou généralisé (1)**



Planche Type élargissement concentrique ou généralisé (2)



4-200



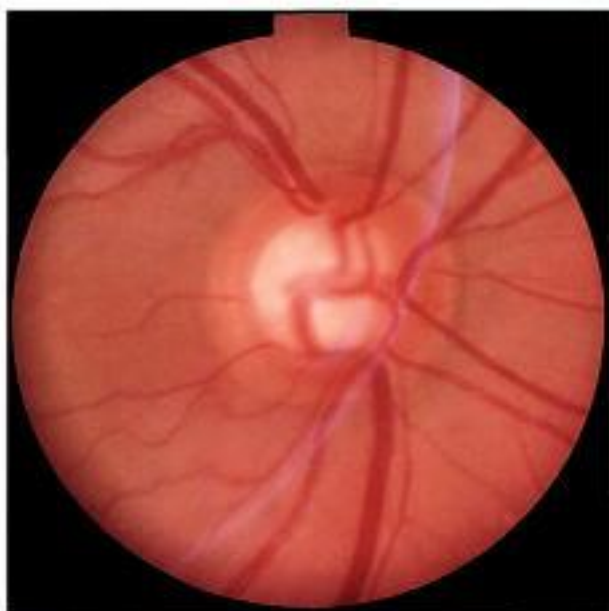
4-201



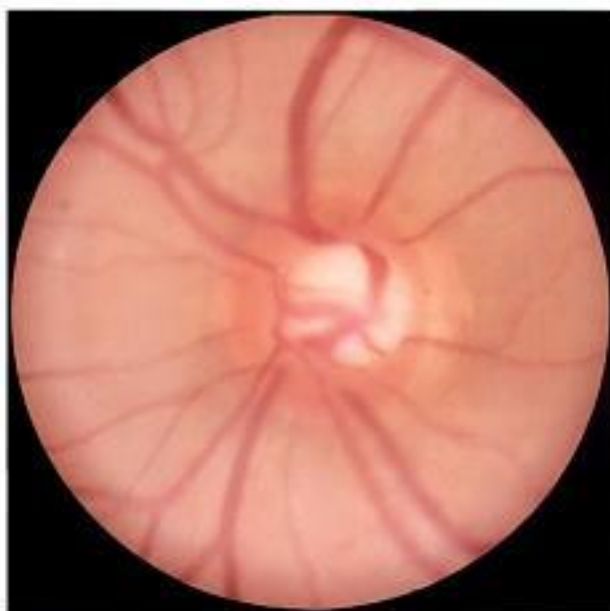
4-202



4-203



4-204



4-205

## Chapitre 5

# *La papille non glaucomateuse*

Dans ce chapitre traitant de la papille non glaucomateuse, nous avons simplement voulu rapporter les situations cliniques en dehors des glaucomes où la papille optique est modifiée. Las, ces aspects couvrent des pans entiers de la pathologie oculaire depuis l'oncologie, les inflammations, les désordres vasculaires et métaboliques et bien d'autres domaines où nous ne possédons pas toujours l'expertise nécessaire, ni l'iconographie suffisante.

La classification nous a également posé problème ; à une description pratique en fonction de ce que l'on voit (œdème, atrophie, sang, pigment, etc.) [1], nous avons préféré un rapport plus classique suivant les principales catégories avec le risque de chevauchements et d'entrée toujours discutables.

Nous présentons donc de façon très imparfaite et très incomplète les différentes circonstances pathologiques centrées sur l'iconographie de la papille optique, ce qui n'a d'autre ambition que de rappeler au clinicien lecteur des présentations qu'il a déjà rencontrées. Pour rester dans le cadre de cet ouvrage, nous n'évoquons pas volontairement les possibilités thérapeutiques. Pour de plus amples informations, nous encourageons vivement nos collègues à lire les chapitres concernant la papille et la neurologie [3], la papille et le diabète dans les ouvrages reconnus de cette même collection [2].

#### Références

- 1 Digre KB, Corbette JJ. Practical viewing of the optic disc. Burlington : Butterworth Heinemann ; 2003. p. 660.
- 2 Massin P, Erginay A, Gaudric A. Rétinopathie diabétique. Paris : Elsevier ; 2000. p. 137.
- 3 Vignal-Clermont C, Miléa D. Neuro-ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2002. p. 360.

## Papille vasculaire

Dans ce chapitre, nous évoquerons l'hypertension artérielle maligne, les occlusions de l'artère centrale de la rétine, les occlusions veineuses et les neuropathies ischémiques antérieures aiguës non artéritiques et artéritiques.

### Hypertension artérielle maligne

L'hypertension artérielle maligne, quelle que soit son étiologie, se manifeste selon Hayreh :

- initialement par un œdème intrarétinien péri-artériolaire, puis de façon quasi simultanée par des lésions focales de l'épithélium pigmentaire, un œdème maculaire et papillaire et des hémorragies rétinienne. Les nodules cotonneux ainsi que les occlusions capillaires apparaissent secondairement ;
- la baisse d'acuité visuelle est retardée et n'apparaît que lorsque l'œdème rétinien maculaire devient manifeste ;
- les clichés angiographiques vont visualiser des occlusions choriocapillaires : les taches d'Elshnig, l'œdème papillaire et les territoires ischémiques.

La normalisation de la tension artérielle s'impose en urgence en service spécialisé. La prise en charge des zones ischémiques séquellaires est indispensable. Les taches d'Elshnig demeurent sous la forme de lésions hyperpigmentées entourées d'un liseré hypopigmenté.

#### Pour en savoir plus

- Hayreh SS, Servais GE, Virdi PS. Fundus lesions in malignant hypertension. IV. Focal intraretinal periarteriolar transudates. *Ophthalmology* 1986 ; 93 : 60-73.
- Hayreh SS, Servais GE, Virdi PS. Fundus lesions in malignant hypertension. V. Hypertensive optic neuropathy. *Ophthalmology* 1986 ; 93 : 74-87.
- Hayreh SS, Servais GE, Virdi PS. Fundus lesions in malignant hypertension. VI. Hypertensive choroidopathy. *Ophthalmology* 1986 ; 93 : 1383-400.
- Hayreh SS, Servais GE, Virdi PS. Cotton-wool spots (inner retinal ischemic spots) in malignant arterial hypertension. *Ophthalmologica* 1989 ; 198 : 197-215.
- Hayreh SS, Servais GE, Virdi PS. Retinal arteriolar changes in malignant arterial hypertension. *Ophthalmologica* 1989 ; 198 : 178-96.

### Planche Papille hypertensive (1)

- 5.1.** Œdème papillaire avec hémorragies prépapillaires et rétinienne au cours d'une hypertension artérielle maligne.
- 5.2.** Œdème papillaire associé à une exsudation importante diffusant jusqu'à la macula.
- 5.3 et 5.4.** Œdème papillaire avec de nombreux nodules dysoriques et des hémorragies.
- 5.5.** Œdème papillaire seul.
- 5.6.** Hypertension artérielle maligne sans œdème papillaire avec présence de nodules dysoriques et d'hémorragies.

### Planche Papille hypertensive (2)

- 5.7 et 5.8.** Œil droit et gauche d'un même patient présentant une HTA maligne (25/12) : œdème rétinien avec nodules dysoriques et quelques très rares hémorragies.
- 5.9 à 5.12.** Œil droit d'un patient présentant une HTA maligne découverte par une sensation de troubles visuels : HTA à 29/11 lors de la consultation. Clichés couleurs et angiographiques : œdème papillaire, dilatation des capillaires prépapillaires sur les clichés précoces avec hémorragies pré-rétiniennes. Œdème papillaire sur les temps tardifs.

### Planche Papille hypertensive (3)

- 5.13 à 5.18.** Même patient, œil gauche.

### Planche Papille hypertensive (4)

- 5.19.** Œdème papillaire et rétinien diffusant jusqu'à la macula.
- 5.20.** HTA maligne avec de nombreux nodules dysoriques et des hémorragies sans œdème papillaire franc.
- 5.21.** Œil droit d'un patient de 57 ans, hypertendu et peu observant de son traitement. Très nombreux nodules dysoriques papillaires.
- 5.22.** Même patient, œil gauche.
- 5.23. et 5.24.** Clichés angiographiques du même patient.

Planche Papille hypertensive (1)



5-1



5-2



5-3



5-4



5-5



5-6

Hidden page

Hidden page

Hidden page

## Occlusions de l'artère centrale de la rétine

Estimées à un cas sur 10 000 consultations, les occlusions de l'artère centrale de la rétine représentent une urgence médicale bien que les traitements soient hélas bien décevants.

Le tableau clinique est celui d'une baisse d'acuité visuelle unilatérale brutale et profonde avec un œil blanc chez une personne de plus de 60 ans. Le diagnostic est établi sur l'anamnèse mais surtout sur l'examen du fond d'œil et éventuellement l'angiographie fluoresceïnique.

Elles répondent à une étiologie emboligène la plupart du temps et le pronostic visuel, le plus souvent sévère, dépend en fait de la forme clinique.

Selon Hayreh, il est possible de distinguer quatre formes cliniques :

- les occlusions de l'artère centrale de la rétine non artéritiques : c'est la forme classique et la plus fréquente ;
- les occlusions de l'artère centrale de la rétine non artéritiques avec épargne d'une artère cilio-rétinienne : le pronostic y est meilleur grâce à cette circulation maculaire « de secours » ;
- les occlusions de l'artère centrale de la rétine artéritiques : associées à une maladie de Horton, elles sont rares et accompagnées d'une ischémie antérieure aiguë de la tête du nerf optique ;
- les occlusions de l'artère centrale de la rétine non artéritiques temporaires : elles se différencient des trois premières qui sont permanentes par son caractère spontanément résolutif de quelques minutes à quelques heures.

D'autres formes sont rencontrées en dehors des occlusions du tronc de l'artère centrale de la rétine, les occlusions de branche de meilleur pronostic et les nodules cotonneux qui traduisent une atteinte artériolaire.

### Pour en savoir plus

Hayreh SS. Prevalent misconceptions about acute retinal vascular occlusive disorders. *Prog Ret Eye Res* 2005 ; 24 : 493-519.

Hayreh SS, Zimmerman MB. Central retinal artery occlusion : visual outcome. *Am J Ophthalmol* 2005 ; 140 : 376-91.

Rumelt S, Dorenboim Y, Rehany U. Aggressive systematic treatment for central retinal artery occlusion. *Am J Ophthalmol* 1999 ; 18 : 733-8.

## Planche Occlusions de l'artère centrale de la rétine (1)

**5.25.** Occlusion de branche inférieure de l'artère centrale de la rétine.

**5.26.** Même œil ; le retard d'imprégnation en angiographie fluoresceïnique est très net sur la branche temporale inférieure.

**5.27.** Occlusion de branche supérieure de l'artère centrale de la rétine chez un homme de 73 ans.

**5.28.** Même œil, cliché à 15°. L'embolie est bien visible.

**5.29.** Shunts cilio-rétiniens après une occlusion de l'artère centrale de la rétine.

**5.30.** Occlusion du tronc de l'artère centrale de la rétine avec perfusion dans le territoire d'une artère cilio-rétinienne.

## Planche Occlusions de l'artère centrale de la rétine (2)

**5.31.** Occlusion du tronc de l'artère centrale de la rétine avec perfusion dans le territoire de plusieurs artères cilio-rétiniennes.

**5.32.** Même œil, cliché anérythro. Trois artères cilio-rétiniennes sont bien visibles.

**5.33.** Anastomoses entre les artères cilio-rétiniennes et la circulation rétinienne.

**5.34.** Remplissage rétrograde des vaisseaux rétinien par les anastomoses avec les artères cilio-rétiniennes d'origine choroïdienne.

## Planche Occlusions de l'artère centrale de la rétine (3)

**5.35 et 5.36.** Occlusion de l'artère centrale de la rétine avec épargne maculaire due à l'existence d'une artère cilio-rétinienne.

**5.37 à 5.39.** Occlusion d'une branche de l'artère centrale de la rétine.

**5.40.** Occlusion de l'artère centrale de la rétine.



**Planche Occlusions de l'artère centrale de la rétine (1)**



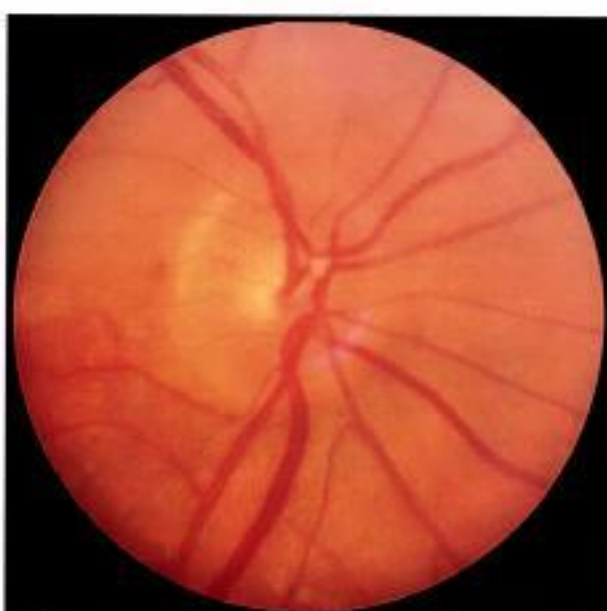
5-25



5-26



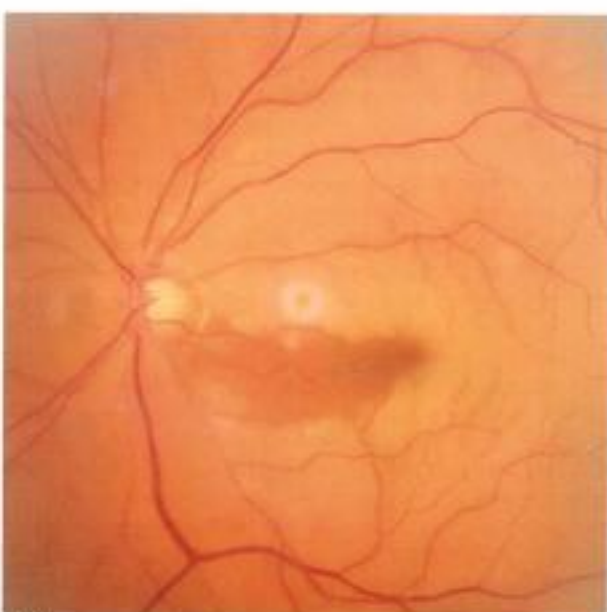
5-27



5-28



5-29



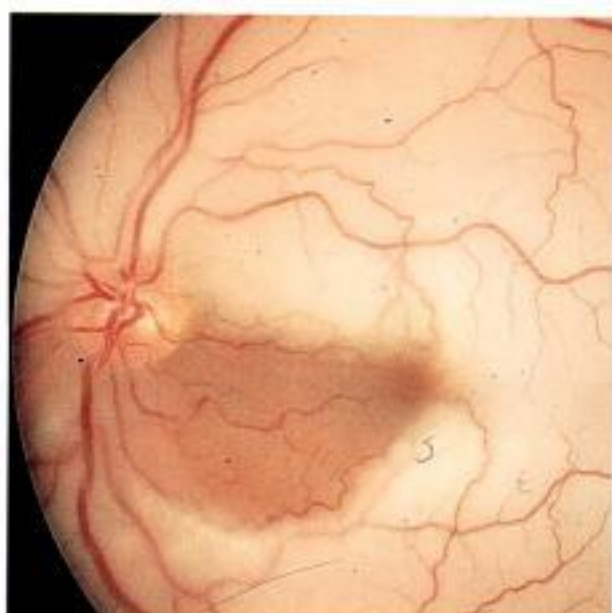
5-30

Hidden page

Planche Occlusions de l'artère centrale de la rétine (3)



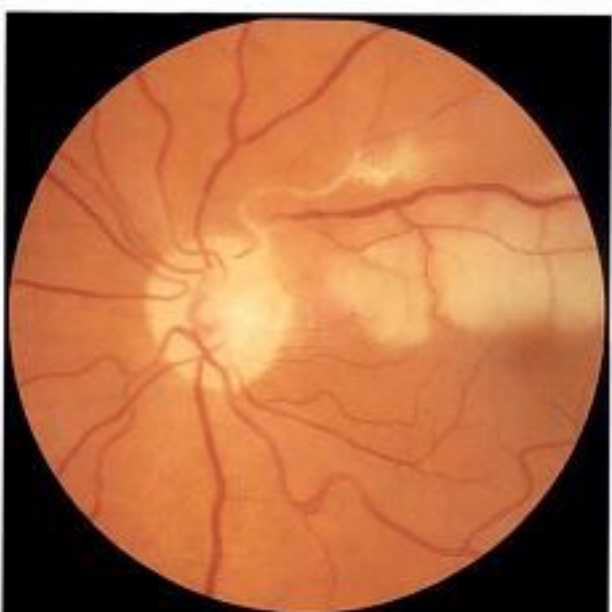
5-35



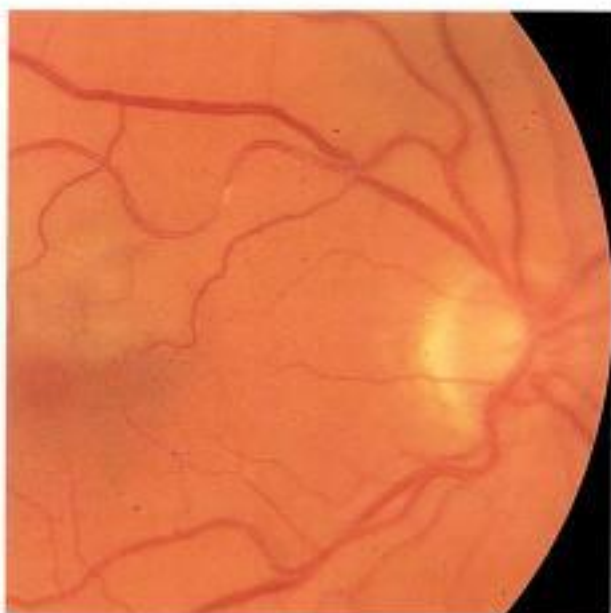
5-36



5-37



5-38



5-39



5-40

Hidden page

Hidden page

Hidden page

Hidden page

### Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (1)

**5.57.** Patient de 65 ans présentant un œdème papillaire inférieur ; NOIAA non artéritique.

**5.58.** Femme de 59 ans présentant une NOIAA non artéritique avec un œdème papillaire supérieur. Dyslipidémie, HTA et surpoids sont présents. On note également des drusen séreuses.

**5.59.** Patient de 68 ans. Œil droit amblyope.

**5.60.** Même patient. Œil gauche ayant présenté une NOIAA non artéritique principalement supérieure. Récidive un an plus tard avec œdème papillaire inférieur et pâleur supérieure.

**5.61.** Même patient, même œil. L'étendue du champ visuel correspondant à la partie de la papille non encore atrophie est saine.

### Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës (NOIAA) non artéritiques (athérome)

Ce sont des pathologies aiguës, fréquentes (de 2,3 à 10,2 pour 100 000 après 50 ans pour l'incidence) qui surviennent le plus souvent sur un terrain vasculaire avec des troubles métaboliques associés (diabète, dyslipidémie et le tabac).

Les petites papilles non excavées constituent un facteur de risque et l'hypotension artérielle nocturne le plus souvent induite par les traitements antihypertenseurs en est le facteur déclenchant.

Le tableau typique est celui d'un(e) hypertendu(e) de plus de 50 ans qui constate le matin au réveil une baisse d'acuité visuelle unilatérale avec un œil blanc non douloureux.

L'examen apprécie une baisse d'acuité variable en fonction de l'étendue de l'ischémie et le plus souvent isolée. Le déficit pupillaire afférent est recherché du côté atteint. L'examen de la papille optique montre à ce stade un œdème partiel de la tête du nerf optique avec parfois des hémorragies associées. Une récupération partielle spontanée est assez rare.

L'angiographie objective un défaut de remplissage de la circulation choroïdienne péripapillaire et une diffusion variable du produit de contraste aux temps tardifs au niveau de la papille. Dans les mois qui suivent, une atrophie sectorielle s'installe avec une pâleur papillaire localisée. L'atrophie parapapillaire de type bêta est rare.

Le champ visuel montre le plus souvent un déficit altitudinal.

L'excavation de la papille n'est pas très fréquente mais peut se rencontrer. La bilatéralisation survient dans environ 15 à 40 % des cas à cinq ans et justifie la normalisation, quand elle est possible, des désordres vasculaires et métaboliques.

Un bilan avec VS et CRP est systématique, pour ne pas passer à côté d'une maladie de Horton.

#### Pour en savoir plus

- Characteristics of patients with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy eligible for the ischemic optic neuropathy decompression trial. *Arch Ophthalmol* 1996 ; 114 : 1366-74.
- Hattenhauer MG, Leavitt JA, Hodge DO, Grill R, Gray DT. Incidence of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1997 ; 123 : 103-7.
- Hayreh SS, Zimmerman MB, Podhajsky P, Alward WL. Nocturnal arterial hypotension and its role in optic nerve head and ocular ischemic disorders. *Am J Ophthalmol* 1994 ; 117 : 603-24.
- Hayreh SS. The blood supply of the optic nerve head and the evaluation of it - myth and reality. *Prog Retin Eye Res* 2001 ; 20 : 563-93.
- Hayreh SS, Podhajsky PA, Zimmerman B. Ipsilateral recurrence of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 2001 ; 132 : 734-42.
- Jonas JB, Xu L. Optic disc morphology in eyes after nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993 ; 34 : 2260-5.
- Laloum L. Neuropathies optiques ischémiques. In : Vignal C, Miléa D, eds. Neuro-ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2002. p. 96.

### Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (2)

**5.62.** NOIAA non artéritique de l'œil droit au stade atrophique.

**5.63.** Même patient. Bilatéralisation sur l'œil gauche deux ans plus tard ; NOIAA non artéritique de l'œil gauche au stade œdémateux.

**5.64.** Homme né en 1945 ayant présenté une NOIAA non artéritique de l'œil droit en 1999, stade atrophique.

**5.65.** Bilatéralisation sur l'œil gauche en 2004, stade œdémateux.

**5.66.** Même patient à distance de l'épisode de l'œil gauche. Nette diminution des fibres optiques du côté droit en OCT.

### Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (3)

**5.67.** Patiente née en 1959 et dialysée rénale depuis 1987. NOIAA non artéritique de l'œil droit en 2000 ici au stade atrophique.

**5.68.** Même patiente. NOIAA de l'œil gauche en 2005 après une séance de dialyse et chute de la pression artérielle systémique.

**5.69.** Angiographie de l'œil droit ; pâleur du disque optique aux temps tardifs.

**5.70.** Angiographie de l'œil gauche ; pâleur du disque optique aux temps précoces.

**5.71.** NOIAA non artéritique au stade atrophique avec une excavation importante ; la pâleur est très marquée.

### Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (4)

**5.72.** Patiente ayant bénéficié d'une chirurgie de cataracte de l'œil droit avec une endophtalmie un mois après. Acuité visuelle à 8/10 un mois après l'endophtalmie. NOIAA non artéritique deux mois plus tard.

**5.73.** Même patiente. Champ visuel.

**5.74.** Même patiente, angiographie de l'œil droit aux temps précoces.

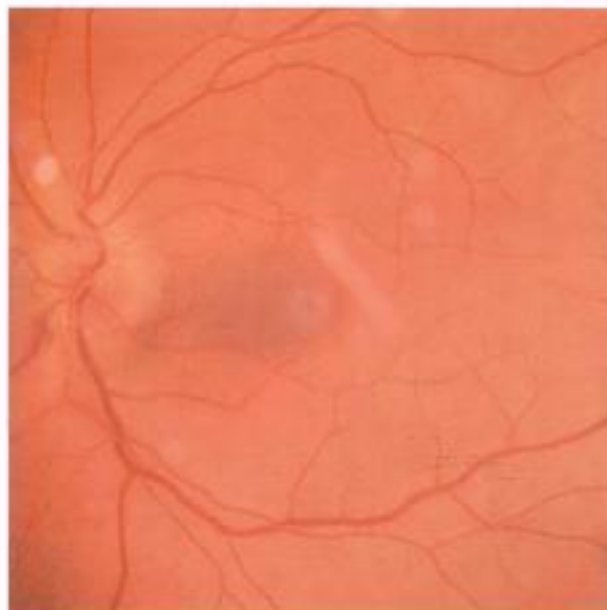
**5.75.** Même patiente, angiographie de l'œil droit aux temps tardifs.



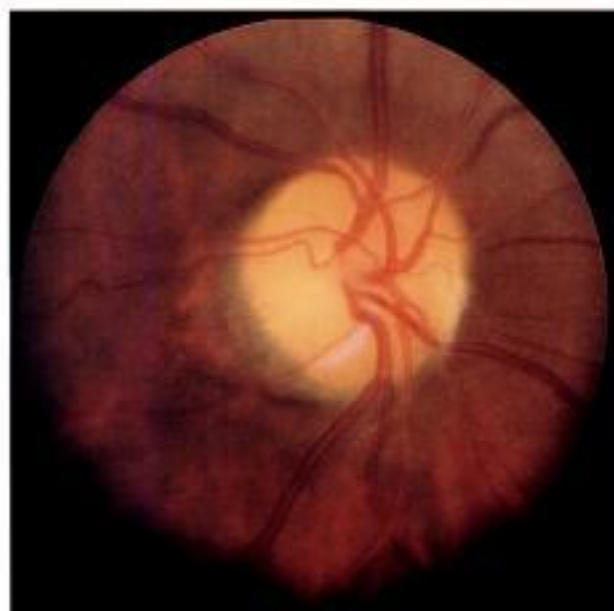
Hidden page



5-62



5-63

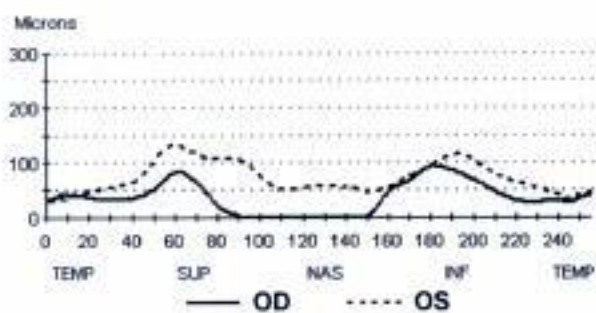


5-64



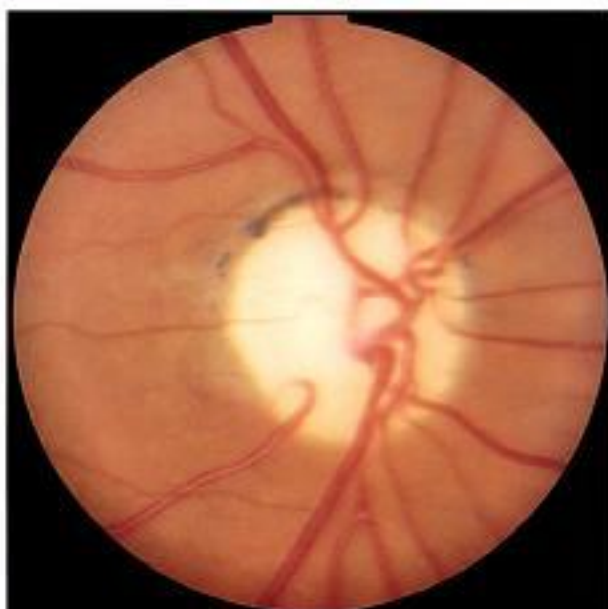
5-65

Planche Neuropathies optiques aiguës non artérielles (2)



5-66

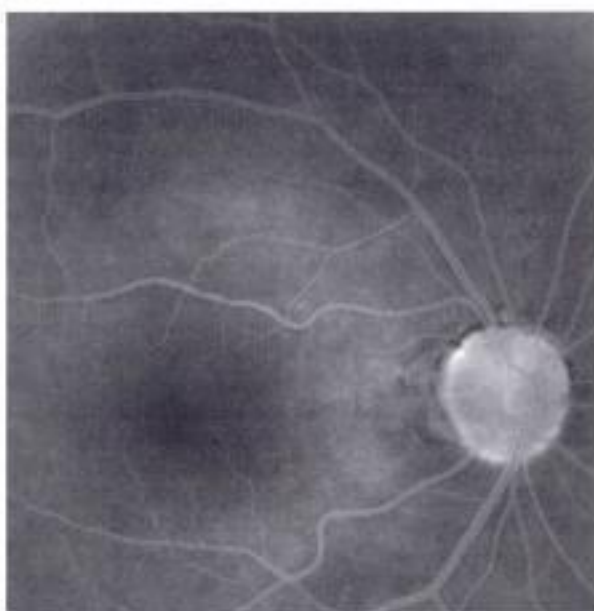
**Planche Neuropathies optiques antérieures aiguës non artérielles (3)**



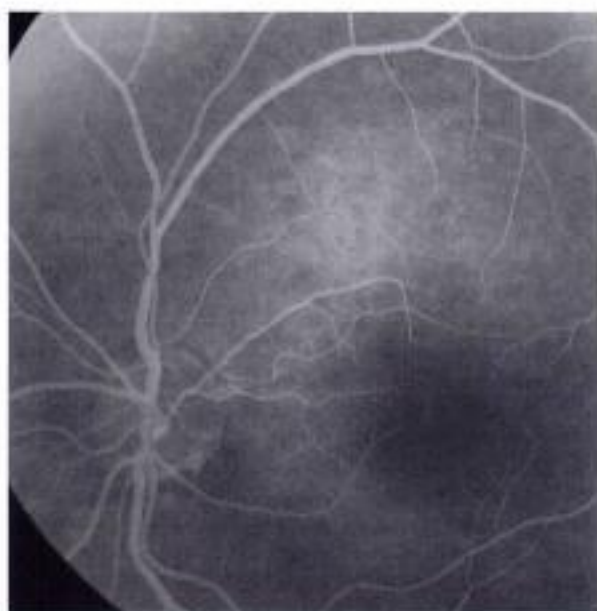
5-67



5-68



5-69



5-70



5-71

Hidden page

## Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës (NOIAA) artéritiques (maladie de Horton)

L'altération vasculaire se situe le plus souvent au niveau des artères ciliaires courtes postérieures et beaucoup plus rarement sur l'artère centrale de la rétine.

Le tableau clinique est identique à celui de la NOIA non artéritique. Cependant, plusieurs signes seront recherchés devant cette baisse brutale d'acuité visuelle sur un œil blanc non douloureux ; des épisodes d'amaurose transitoire, de diplopie, des douleurs oculaires et à la mâchoire. L'interrogatoire précise les notions d'asthénie et d'éventuelle atteinte rhumatismale des ceintures (pseudopolyarthrite rhizomélique).

Les nodules cotonneux peuvent voisiner avec l'œdème de la tête du nerf optique. L'angiographie fluorescéinique montre un vaste territoire choroïdien non ou peu perfusé avec un retard de remplissage.

La VS et la CRP sont demandées en urgence et la biopsie d'artère temporale est effectuée rapidement. La corticothérapie générale est débutée en cas de présomption ; le risque de bilatéralisation est en effet important.

À distance de l'épisode initial, l'excavation papillaire est très fréquente.

### Pour en savoir plus

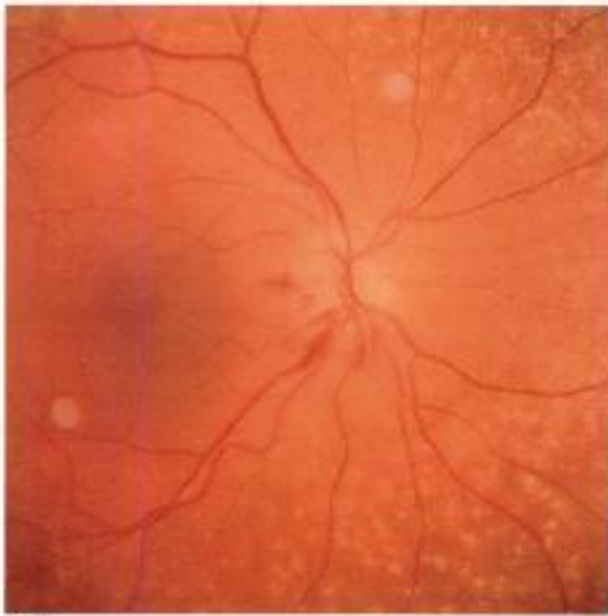
- Danesh-Meyer HV, Savino PJ, Sergott RC. The prevalence of cupping in end-stage arteritic and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 593-8.
- Danesh-Meyer H, Savino PJ, Spaeth GL, Gamble GD. Comparison of arteritis and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathies with the Heidelberg retina tomograph. *Ophthalmology* 2005 ; 112 : 1104-12.
- Hayreh SS, Podhajsky PA, Zimmerman B. Ocular manifestations of giant cell arteritis. *Am J Ophthalmol* 1998 ; 125 : 509-20.
- Hayreh SS, Jonas JB. Optic disc morphology after arteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1586-94.
- Rahman W, Rahman FZ. Giant cell (temporal) arteritis : an overview and update. *Surv Ophthalmol* 2005 ; 50 : 415-28.

## Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës artéritiques (1)

- 5.76.** *Maladie de Horton chez un patient de 70 ans avec une NOIA artéritique.*
- 5.77.** *Même patient, champ de 30°, hémorragies parapapillaires inférieures.*
- 5.78.** *Patiente de 75 ans présentant une maladie de Horton. Volumineux œdème du nerf optique en inférieur avec hémorragies.*
- 5.79.** *Maladie de Horton et œdème papillaire. Notez le courant granuleux veineux sur la veine temporale inférieure*
- 5.80.** *NOIA artéritique. Notez les nodules cotonneux en nasal de la papille.*

## Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës artéritiques (2)

- 5.81.** *Occlusion d'une artère cilio-rétinienne dans le cadre d'une maladie de Horton.*
- 5.82.** *Même patiente. Œdème papillaire diffus.*
- 5.83.** *Même patiente. Angiographie fluorescéinique, temps précoce.*
- 5.84.** *Même patiente. Angiographie fluorescéinique, temps intermédiaire.*
- 5.85.** *Même patiente. Angiographie fluorescéinique, temps tardif avec diffusion de la fluorescéine au niveau de la papille.*



5-76



5-77



5-78



5-79



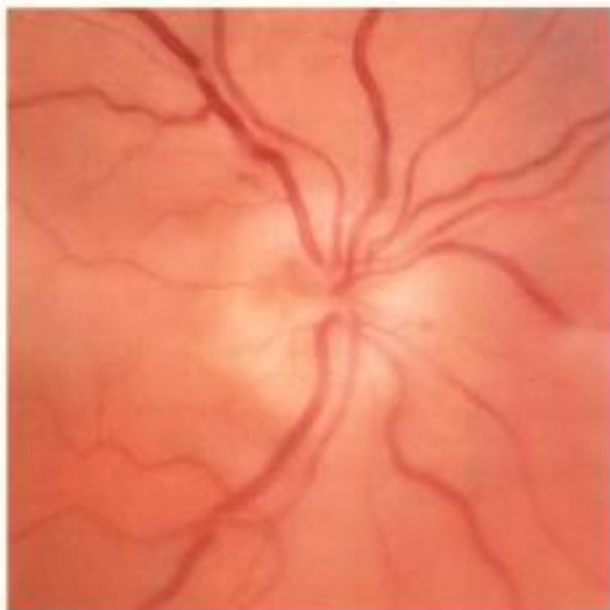
5-80

**Planche Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës artéritiques (1)**

Planche **Neuropathies optiques aiguës artérielles (2)**



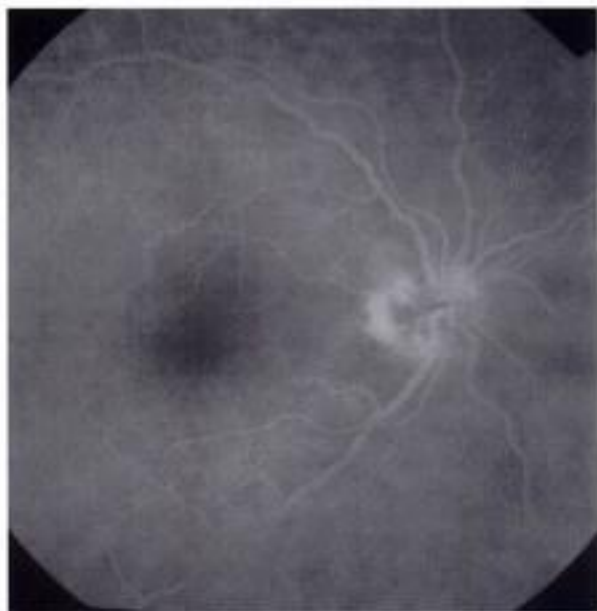
5-81



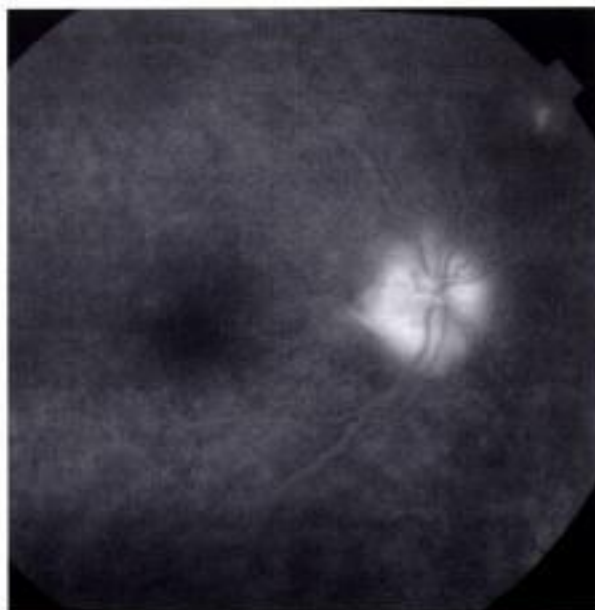
5-82



5-83



5-84



5-85

## Papille neurologique

Nous distinguons ici deux grandes familles de pathologie d'après l'aspect de la papille suivant qu'elle est atrophique ou œdémateuse. En pratique, les choses ne sont pas simples car une papille atrophique passe souvent par un stade initial d'œdème au début et l'atrophie est souvent l'état final d'une papille initialement œdémateuse.

### Papille essentiellement atrophique

#### Papille dans la sclérose en plaques

Survenant chez un adulte jeune, la neuropathie inflammatoire est responsable d'une baisse d'acuité visuelle unilatérale le plus souvent brutale. L'examen de la papille optique au fond d'œil est dans deux cas sur trois normal. Dans un tiers des cas, un œdème papillaire modéré est visible. Des périphlébites rétinienne s'observent dans 5 % des cas. La régression des troubles fonctionnels est fréquente (80 % des cas), la papille devenant un peu plus pâle.

#### Neuropathies toxiques et carentielles

Au décours d'une neuropathie toxique ou carentielle, la papille peut apparaître normale, pâle en secteur ou œdémateuse ou enfin atrophique au stade séquellaire. Dans le cadre des neuropathies toxiques et carentielles, les étiologies les plus fréquentes sont : intoxication alcoolotabagique, carence nutritionnelle, éthambutol, isoniazide, ciclosporine...

#### Neuropathies héréditaires

- Elles sont caractérisées par une baisse de l'acuité visuelle bilatérale et symétrique. L'atteinte du nerf optique est systématique et progressive. La papille va apparaître pâle soit localisée en secteur à la région temporale, soit globalement. La bordure neurorétinienne semble atrophique. Les mesures du champ visuel, l'exploration du sens chromatique et l'enquête familiale vont confirmer le diagnostic de neuropathie héréditaire.
- Leur classification peut être proposée en trois groupes :
  - les neuropathies optiques héréditaires isolées : la neuropathie de Leber, l'atrophie optique dominante, l'atrophie optique récessive et l'atrophie optique liée au sexe ;
  - les neuropathies optiques fréquemment associées à des signes neurologiques ou systémiques : le syndrome de Wolfram, la neuropathie optique autosomique dominante avec surdité congénitale, etc. ;
  - les affections où l'atteinte du nerf optique est secondaire à une affection neurologique héréditaire : l'ataxie de Friedrich, la maladie de Charcot-Marie-Tooth, les maladies métaboliques (mucopolysaccharidoses), etc.
- Certaines neuropathies optiques présentent des caractéristiques spécifiques :
  - dans la neuropathie de Leber, au stade initial, le nerf optique paraît saillant, avec des vaisseaux dilatés et tortueux. De fines téléangiectasies péripapillaires peuvent simuler un œdème papillaire ;
  - le fond d'œil au décours de l'atrophie optique dominante montre une papille pâle dans le secteur temporal avec une excavation formant un triangle évocateur. Le diagnostic différentiel avec le glaucome à pression normale peut se poser.

### Planche Sclérose en plaques (1)

**5.86 à 5.89.** Neuropathie bilatérale chez une patiente de 27 ans au cours d'une sclérose en plaques. Œdème bilatéral localisé confirmé par les temps tardifs de l'angiographie.

**5.90 et 5.91.** Même patiente après récupération fonctionnelle : la papille apparaît discrètement plus pâle.

### Planche Sclérose en plaques (2)

**5.92.** Atrophie optique de l'œil droit chez une jeune femme porteuse d'une SEP et dans les suites d'une névrite optique rétrobulbaire. Aspect de pseudoexcavation et pôleur papillaire.

**5.93.** Même patiente, œil gauche sain.

**5.94.** Même patiente. Angiographie fluorescéinique de l'œil droit. La papille est peu vascularisée.

**5.95.** Même patiente. Angiographie fluorescéinique de l'œil gauche.

### Planche Sclérose en plaques (3)

**5.96.** Femme née en 1962, porteuse d'une SEP. Œil droit sain.

**5.97.** Même patiente, œil gauche, avec atrophie optique de l'œil gauche secondaire à une névrite optique rétrobulbaire.

**5.98.** La diminution de l'épaisseur des fibres optiques est marquée en OCT du côté gauche.

### Planche Sclérose en plaques (4)

**5.99.** Jeune femme née en 1973, porteuse d'une SEP avec atrophie optique de l'œil droit secondaire à une névrite optique rétrobulbaire.

**5.100.** Même patiente, œil gauche. Névrite optique rétrobulbaire 2 ans plus tard ici au stade œdémateux.

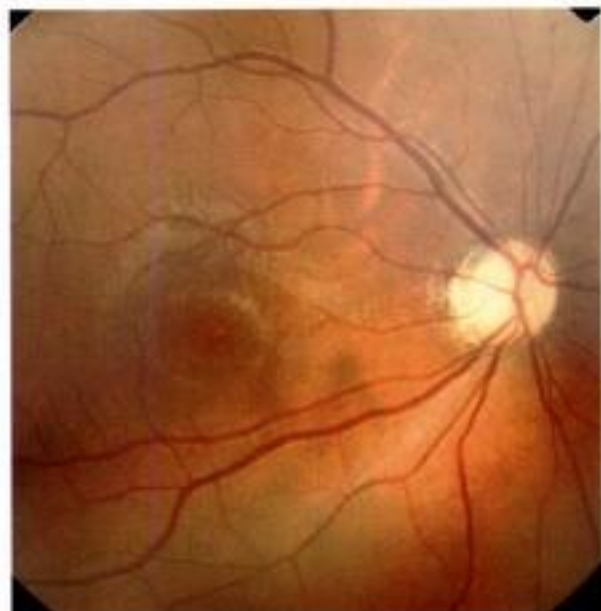
**5.101.** Le champ visuel de l'œil droit est profondément altéré.

**5.102.** Atteintes du champ visuel de l'œil gauche lors de l'épisode de névrite optique rétrobulbaire.

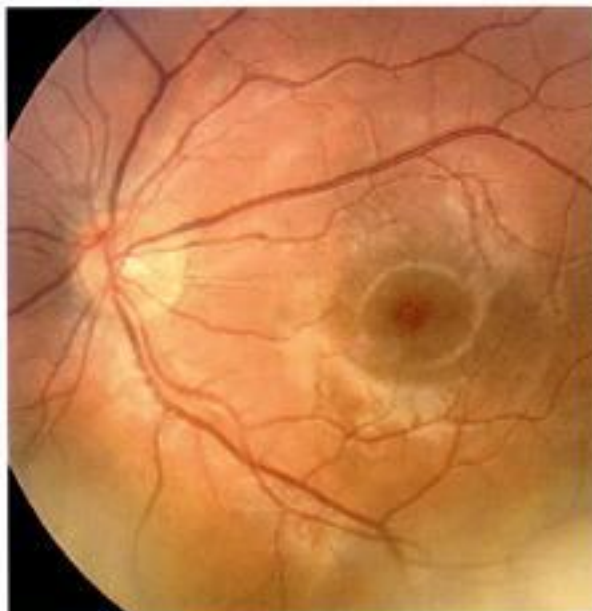
**5.103.** La diminution de l'épaisseur des fibres optiques est marquée en OCT (enregistrement à distance de l'épisode de l'œil gauche).



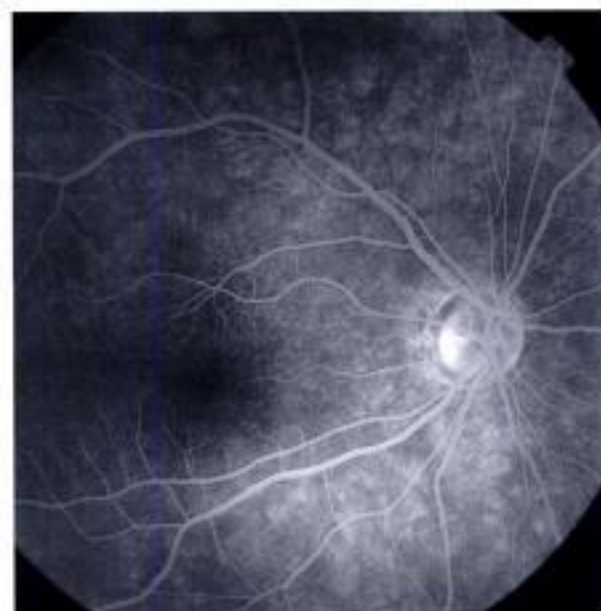
Hidden page



S-92



S-93



S-94



S-95

**Plaque Sclérose en plaques (2)**

Hidden page

Hidden page

**Pour en savoir plus**

- Bioussé V, Newman NJ. Neuropathies optiques héréditaires. In : Vignal C, Miléa D, eds. Neuro-ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2002. p. 126-33.
- Dufier JL, Kaplan J. Œil et génétique. Rapport SFO. Paris : Masson ; 2005. p. 363-85.
- Fournier AV, Damji KF, Epstein DL, Pollock SC. Disc excavation in dominant optic atrophy : Differentiation from normal tension glaucoma. *Ophthalmology* 2001 ; 108 : 1595-602.
- Guepratte N. Neuropathies optiques toxiques et carencielles. In : Vignal C, Miléa D, eds. Neuro-ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2002. p. 116-25.
- Hamard H, Chevaleraud J, Rondot P. Neuropathies optiques. Rapport SFO. Paris : Masson ; 1986. p. 429.
- Vignal-Clermont C. Neuropathies inflammatoires et sclérose en plaques. In : Vignal C, Miléa D, eds. Neuro-ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2002. p. 80-7.

**Planche Neuropathies toxiques et carencielles (1)**

- 5.104 et 5.105.** Neuropathie toxique bilatérale secondaire à la prise de *Pexid<sup>®</sup>* (maléate de péheniline) utilisé dans le traitement de pathologies cardiovasculaires.
- 5.106 à 5.109.** Atrophie optique progressive bilatérale secondaire à la prise de quinine (surdosage volontaire). Évolution en 1 mois.

**Planche Neuropathies toxiques et carencielles (2)**

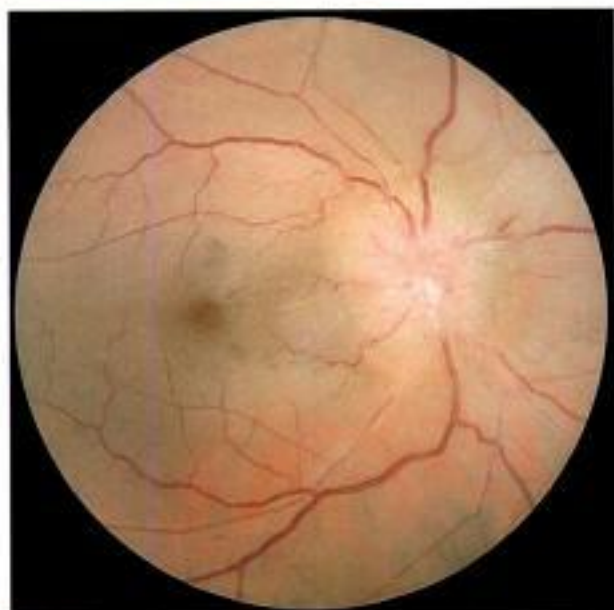
- 5.110 à 5.115.** Différents stades d'atrophie optique carencielle (alcool-tabagiques).

**Planche Neuropathies héréditaires (1)**

- 5.116 à 5.119.** Maladie de Leber. Atteinte bilatérale simultanée chez un patient de 25 ans. À la phase aiguë de la maladie, la papille a un aspect hyperhémique. Cette rougeur excessive est due à la dilatation des petits vaisseaux de la papille et de la région péripapillaire, nettement visible sur les clichés en lumière anérythre (5.118). L'évolution atrophique est déjà nette 3 mois plus tard (5.119).
- 5.120 et 5.121.** Atteinte bilatérale consécutive en quelques mois chez une femme de 35 ans qui consulte lors de l'altération fonctionnelle gauche. La pâleur papillaire droite est déjà marquée alors que la dilatation vasculaire superficielle de la région papillaire gauche est encore présente.

**Planche Neuropathies héréditaires (2)**

- 5.122 à 5.124.** Atteinte bilatérale simultanée chez une patiente de 17 ans avec télangiectasies caractéristiques papillaires et péripapillaires. Ces anomalies ont déjà disparu après 5 semaines d'évolution sur ce cliché de l'œil gauche réalisé en lumière bleue.
- 5.125.** Évolution sévère avec aspect d'atrophie optique totale chez un homme de 50 ans qui perçoit faiblement la lumière.
- 5.126 et 5.127.** Pâleur papillaire temporale bilatérale chez un patient de 22 ans présentant une atrophie optique dominante avec scotome centro-caecal bilatéral et dyschromatopsie caninus depuis l'âge de 12 ans. L'acuité visuelle est de 5/10 pour chacun des deux yeux.



5-104



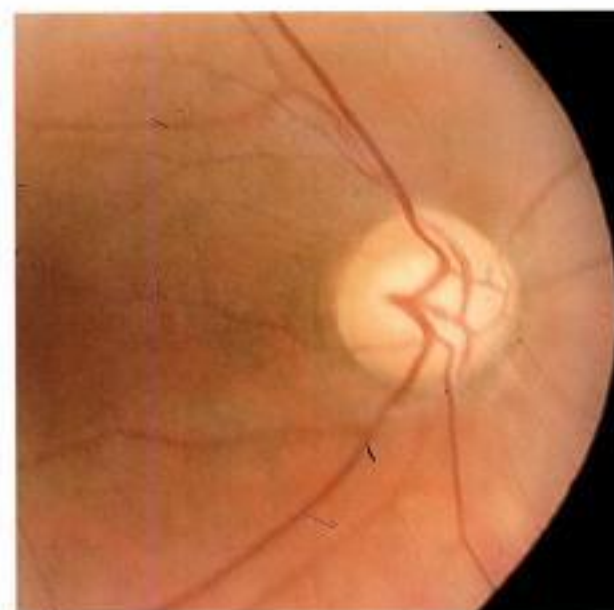
5-105



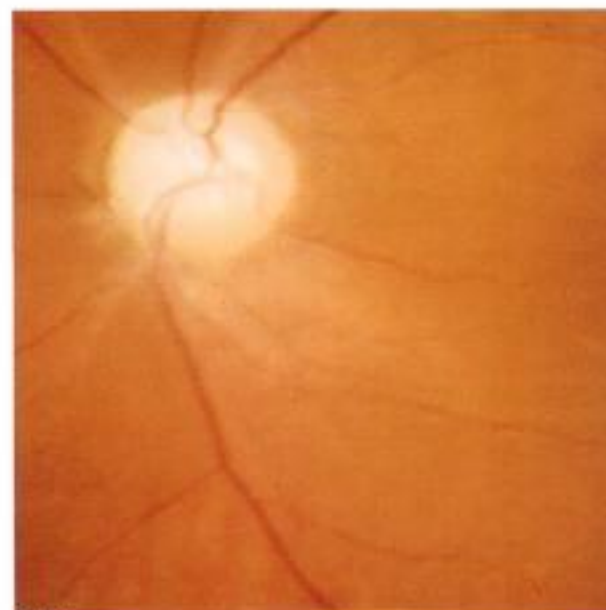
5-106



5-107



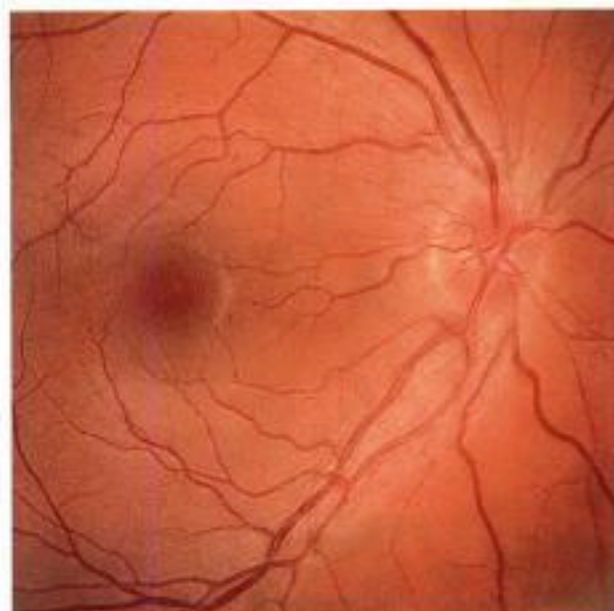
5-108



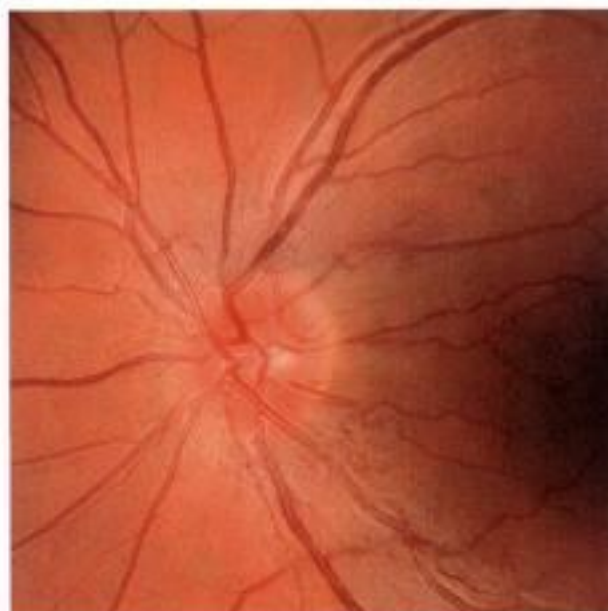
5-109

Planche Neuropathies toxiques et carencielles (1)

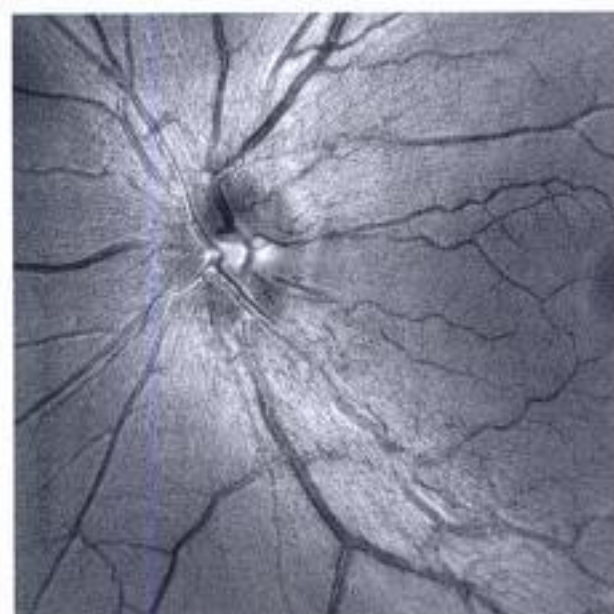
Hidden page



5-116



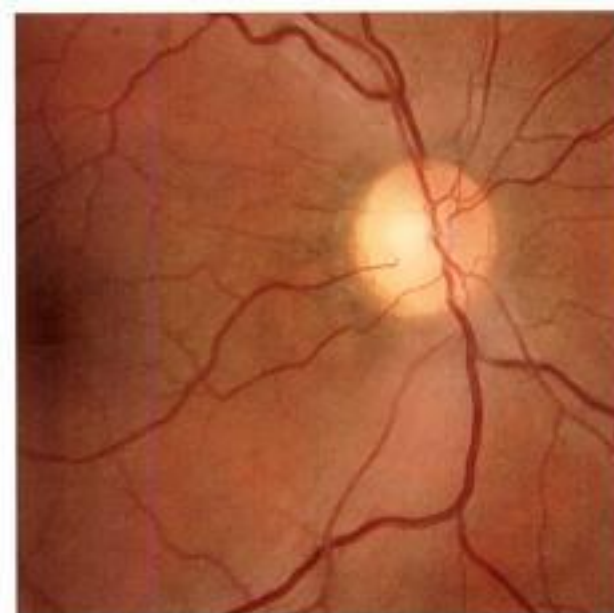
5-117



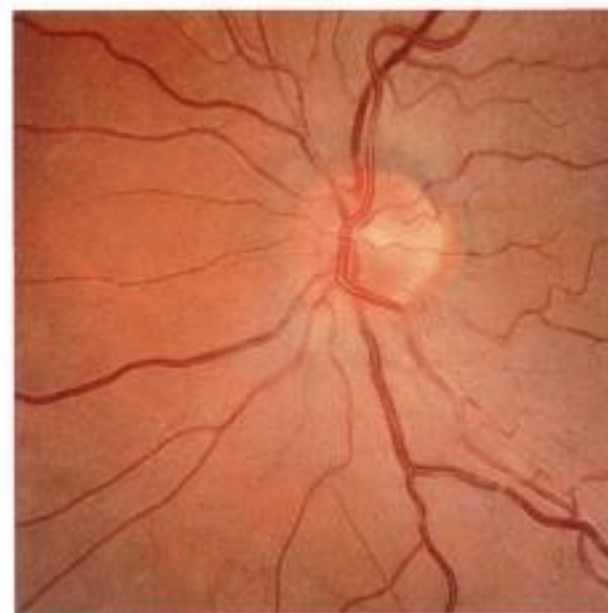
5-118



5-119



5-120

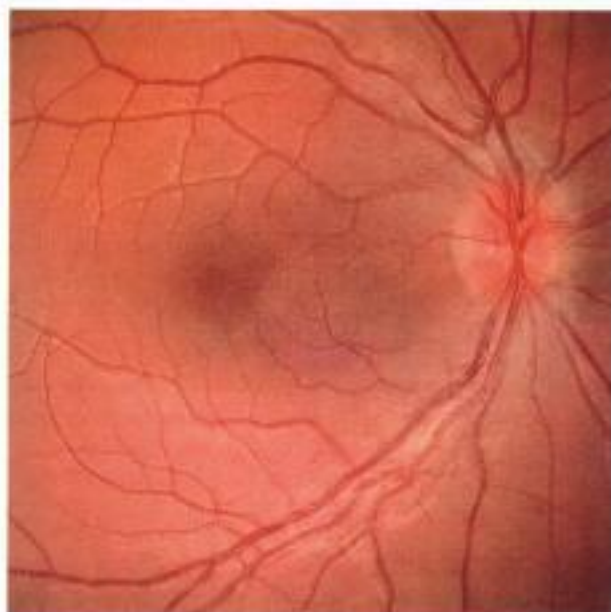


5-121

Planche Neuropathies héréditaires (1)



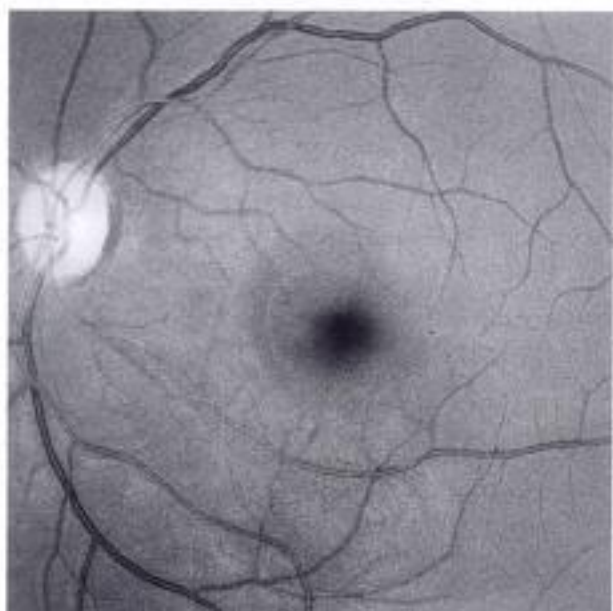
Planche Neuropathies héréditaires (2)



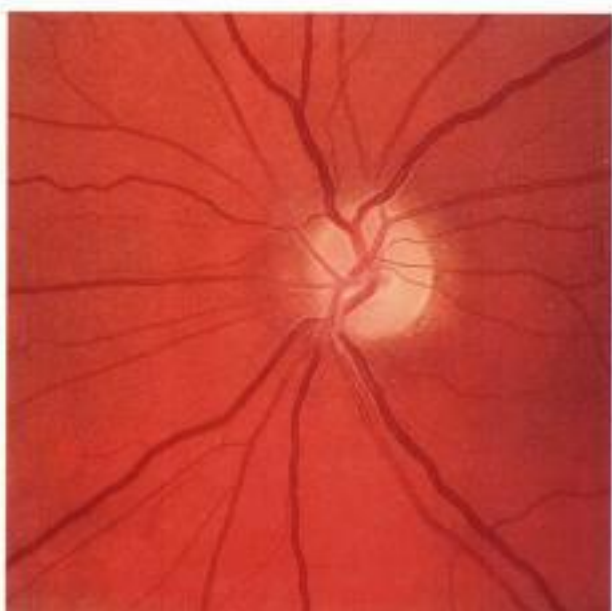
5-122



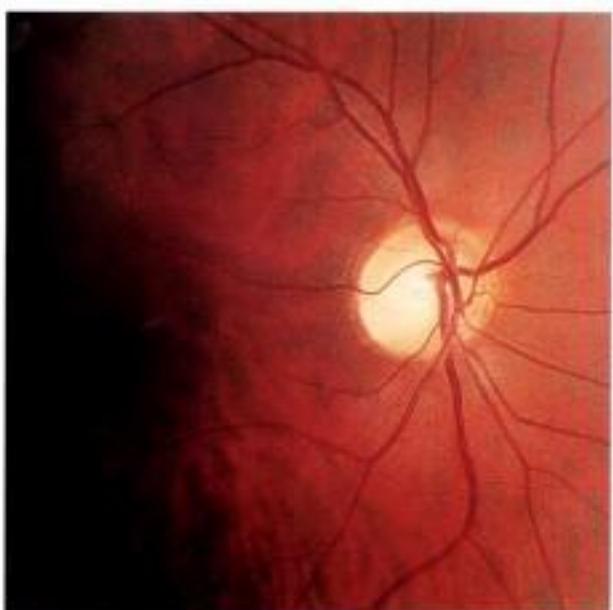
5-123



5-124



5-125



5-126



5-127

## Papille essentiellement œdémateuse

### Hypertension intracrânienne

- Elle réalise le tableau clinique de l'œdème papillaire pur de stase, par augmentation de la pression du LCR au niveau des gaines du nerf optique. L'arrêt du flux axoplasmique aboutit à un gonflement axonal en regard de la tête du nerf optique se traduisant par un aspect d'œdème de la papille. La papille optique apparaît alors saillante, avec des bords flous noyant les vaisseaux centraux émergeant de la papille. Les capillaires prépapillaires sont dilatés. Des hémorragies et des exsudats, voire un œdème rétinien, traduisent la diffusion de l'œdème. Initialement sans retentissement sur l'acuité visuelle, cet œdème peut atteindre la rétine et provoquer indirectement une baisse de l'acuité visuelle. L'angiofluorographie retrouve une diffusion du colorant aux temps tardifs. L'évolution tardive se fait vers la pâleur papillaire, voire l'atrophie.
- Les étiologies sont nombreuses : tumeur cérébrale, hydrocéphalie, hypertension intracrânienne bénigne, thrombophlébite cérébrale, méningite, traumatisme...
- L'hypertension intracrânienne bénigne ou « pseudo tumor cerebri » : il s'agit d'un tableau clinique particulier, survenant habituellement chez une femme jeune, présentant une surcharge pondérale. La papille est œdémateuse mais les explorations neuroradiologiques sont normales. Le diagnostic est confirmé par l'hypertonie du LCR lors de la ponction lombaire avec mesure manométrique du LCR. Si elle reste le plus souvent idiopathique, l'hypertension intracrânienne bénigne peut être notée au décours de certaines endocrinopathies (maladie d'Addison, hypo- ou hyperthyroïdie) ou secondaire à la prise médicamenteuse (vitamine A, rétinoïdes, tétracyclines...).

#### Pour en savoir plus

- Brazis PW, Lee AG. Elevated intracranial pressure and pseudotumor cerebri. *Curr Opin Ophthalmol* 1998 ; 9 : 27-32.
- Friedman DI. Pseudotumor cerebri. *Neurol Clin* 2004 ; 22 : 99-131.
- Lessell S. Pediatric pseudotumor cerebri (idiopathic intracranial hypertension). *Surv Ophthalmol* 1992 ; 37 : 155-66.
- Vignal-Clermont C. Neuropathies optiques : hypertension intracrânienne. In : Vignal C, Miléa D, eds. *Neuro-ophtalmologie*. Paris : Elsevier ; 2002. p. 104-15.

### Hypotonie oculaire

Bien que l'étiologie soit très différente, il s'agit là aussi d'un blocage du flux axoplasmique qui provoque un œdème papillaire. Des plis rétiens et choroïdiens, un œdème maculaire et une hypotonie oculaire inférieure à 6 mmHg au tonomètre à aplanation confirment le diagnostic. Les antécédents de chirurgie filtrante antiglaucomateuse avec usage d'antimitotiques, de traumatisme contusif avec suspicion de cyclodialyse, doivent être recherchés systématiquement.

#### Pour en savoir plus

- Faingold D, Francis CJ, Buys YM. Hypotony maculopathy and papilledema after trabeculectomy in a patient with pseudotumor cerebri. *J Glaucoma* 2003 ; 12 : 374-8.
- Fannin LA, Schiffman JC, Budenz DL. Risk factors for hypotony maculopathy. *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 1185-91.
- Oyakhire JO, Moroi SE. Clinical and anatomical reversal of long-term hypotony maculopathy. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 137 : 953-5.

### Planche Hypertension intracrânienne (1)

**5.128 à 5.133.** Œil droit et gauche de trois patientes présentant une hypertension intracrânienne bénigne.

### Planche Hypertension intracrânienne (2)

**5.134 et 5.135.** Œdème papillaire bilatéral par hypertension intracrânienne secondaire à une tumeur du tronc cérébral.

**5.136 à 5.139.** Œil droit et gauche de deux patientes présentant une hypertension intracrânienne secondaire à une tumeur intracrânienne.

### Planche Hypotonie oculaire (1)

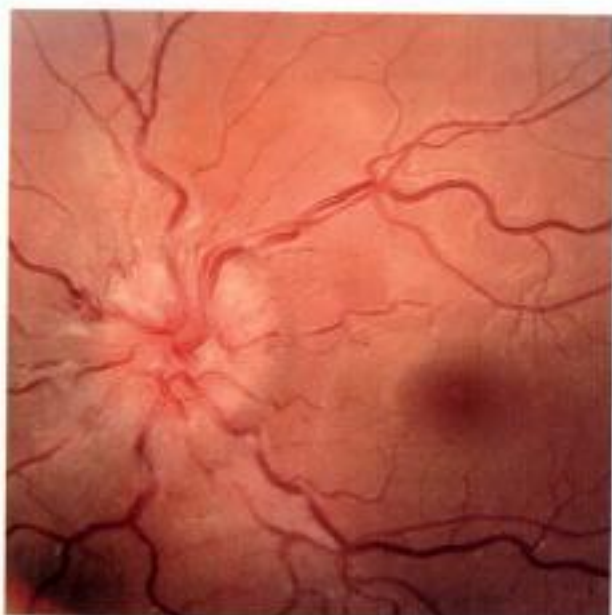
**5.140 à 5.142.** Différents aspects d'œdème papillaire par hypotonie oculaire.

**5.143 à 5.145.** Œil droit victime d'une contusion avec cyclodialyse. Œdème papillaire et maculaire avec plis rétinocoroïdiens. Clichés couleurs et angiographiques.

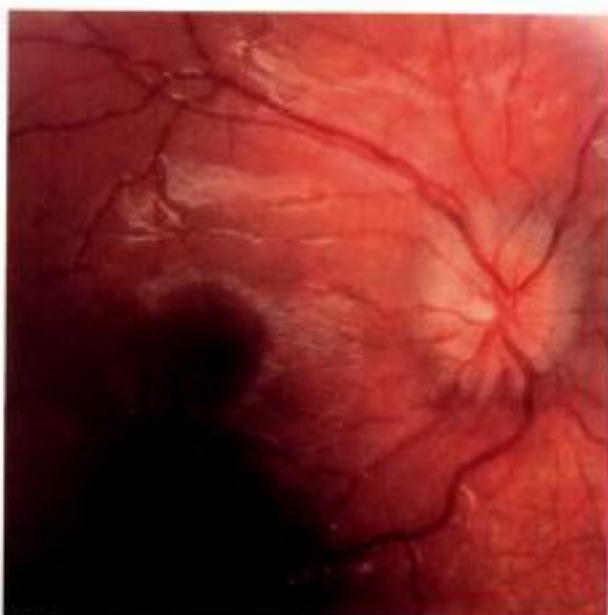
**Planche Hypertension intracrânienne (1)**



5-128



5-129



5-130



5-131



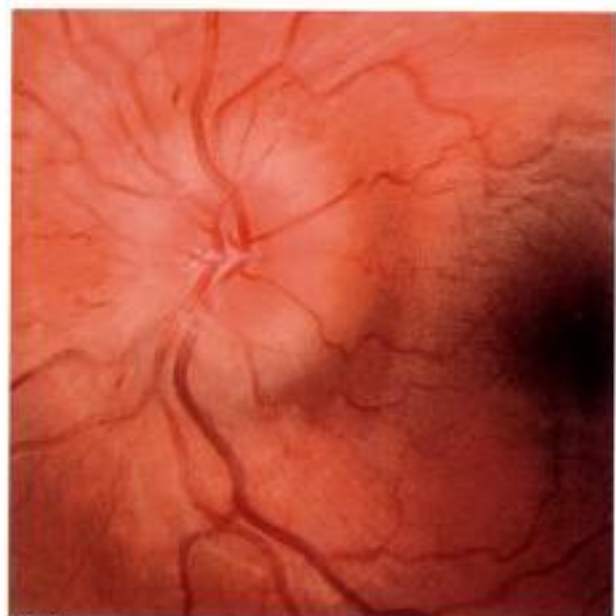
5-132



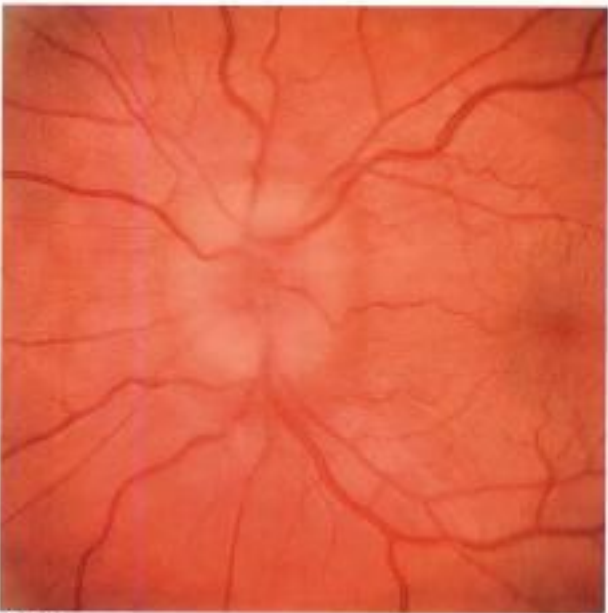
5-133



5-134



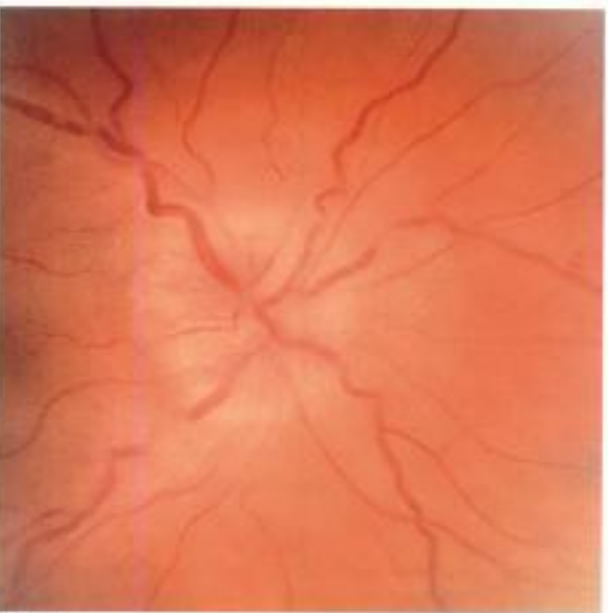
5-135



5-136



5-137



5-138



5-139

**Planche Hypertension intracrânienne (2)**

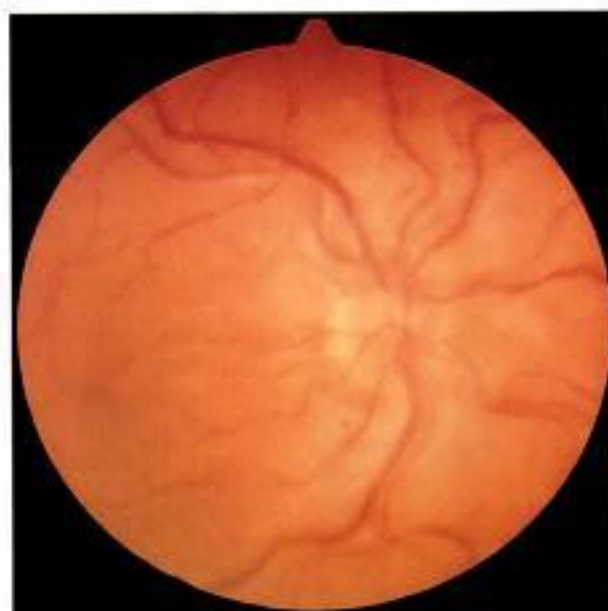
**Planche Hypotonie oculaire (1)**



S-140



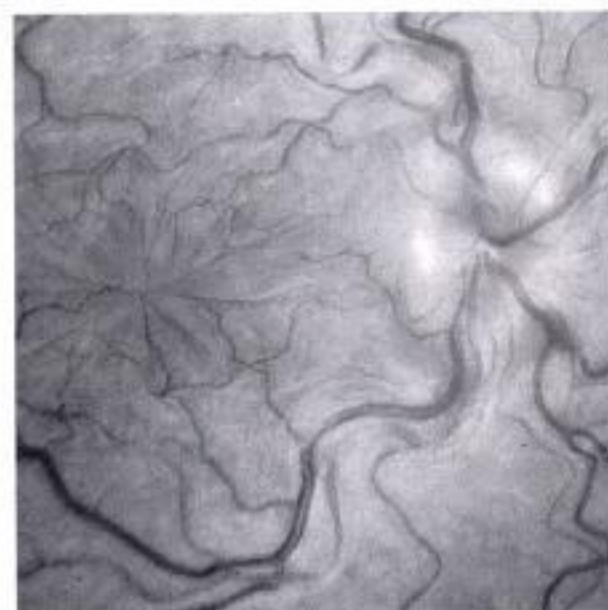
S-141



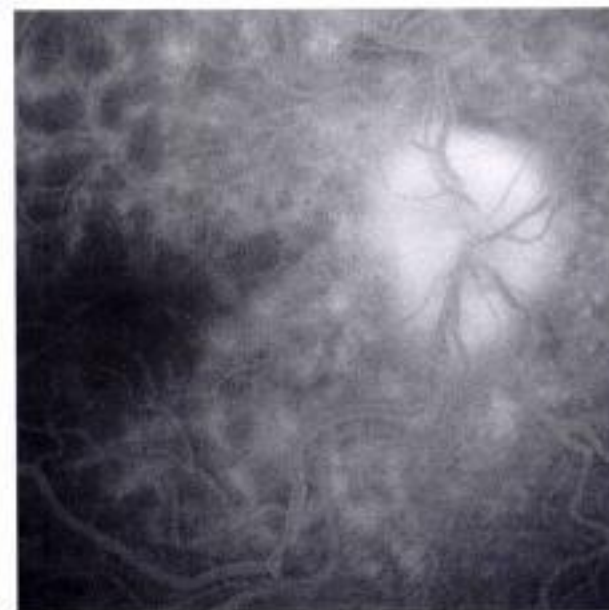
S-142



S-143



S-144



S-145

## Papille tumorale

Nous donnerons quelques exemples de tumeurs primitives de la papille avec les drusen, les tumeurs mélaniques, les tumeurs vasculaires et les tumeurs gliales. Les tumeurs secondaires ainsi que les tumeurs que nous appelons de voisinage seront évoquées également.

### Tumeurs primitives

#### Drusen de la papille

Cette anomalie n'est pas classée habituellement dans les tumeurs de la papille mais plutôt dans les anomalies congénitales. Sa prévalence peut aller jusqu'à 2 % d'une population caucasienne.

La plupart du temps asymptomatiques et bilatérales, les drusen de la papille peuvent être confondus avec un œdème papillaire. Chez le sujet jeune, elles sont souvent enfouies (*buried*) et peuvent tromper pour un œdème papillaire. Cependant, l'aspect irrégulier des contours du nerf optique et le classique aspect en frai de grenouille orientent le diagnostic quand elles migrent plus en avant chez l'adulte. L'autofluorescence en lumière bleue est très utile en cas de doute, de même que l'échographie oculaire et éventuellement le scanner. Quelques rares cas peuvent se compliquer d'hémorragies, de constriction du champ visuel, de neuropathie ischémique antérieure aiguë, voire de cécité.

#### Pour en savoir plus

- Antcliff RJ, Spalton DJ. Are optic disc drusen inherited ? *Ophthalmology* 1999 ; 106 : 1278-81.
- Cousin P, Fourmaux E, Renaud-Rougier MB, Mercie M, Pincemin D, Le Rebeller MJ. Neuropathie optique ischémique antérieure aiguë bilatérale compliquant des druses de la papille. *J Fr Ophtalmol* 1999 ; 22 : 79-83.
- Friedman AH, Beckerman B, Gold DH, Walsh JB, Gartner S. Drusen of the optic disc. *Surv Ophthalmol* 1977 ; 21 : 373-90.
- Glaser JS. *Neuro-ophthalmology*. Philadelphie : JB Lippincott ; 1990. p. 577.
- Jonas JB. Frequency of optic disc drusen and size of the optic disc. *Ophthalmology* 1997 ; 104 : 1531-2.
- Rubinstein K, Ali M. Retinal complications of optic disc drusen. *Br J Ophthalmol* 1982 ; 66 : 83-95.
- Vignal-Clermont C. Anomalies congénitales de la papille. In : Vignal C, Miléa D, eds. *Neuro-ophthalmologie*. Paris : Elsevier ; 2002. p. 146-50.
- Walsh TJ. *Neuro-ophthalmology : clinical signs and symptoms*. Philadelphie : Lea and Febiger ; 1992. p. 642.

#### Planche Drusen de la papille (1)

- 5.146.** *Drusen de la papille chez un homme de 45 ans.*
- 5.147.** *Drusen de la papille chez une femme de 50 ans.*
- 5.148.** *Drusen de la papille bilatérales œil droit.*
- 5.149.** *Même patient, œil gauche.*
- 5.150.** *Même patient. Fluorescence spontanée œil droit.*
- 5.151.** *Même patient. Fluorescence spontanée œil gauche.*

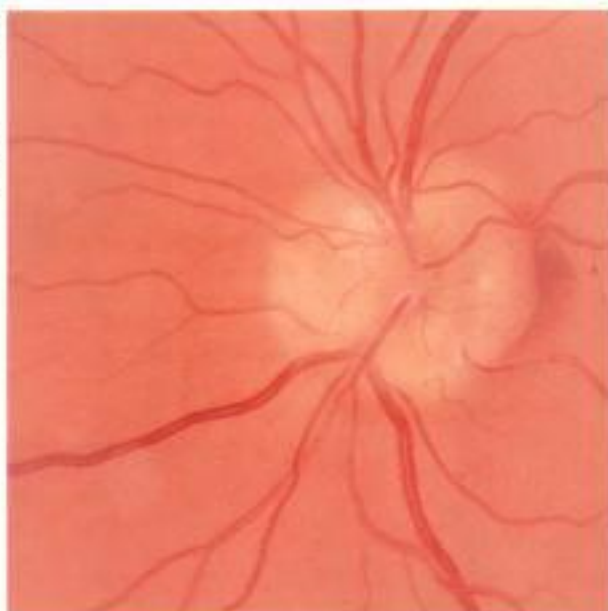
#### Planche Drusen de la papille (2)

- 5.152.** *Même patient. Angiographie fluorescéinique, diffusion modérée au niveau de la papille de l'œil droit.*
- 5.153.** *Même patient. Angiographie fluorescéinique, diffusion modérée au niveau de la papille de l'œil gauche.*
- 5.154.** *Même patient. Coupe de la papille de l'œil droit en OCT.*
- 5.155.** *Même patient. Coupe de la papille de l'œil gauche en OCT.*
- 5.156.** *Même patient. Épaisseur des fibres optiques en OCT ; augmentation du côté gauche et diminution du côté droit.*
- 5.157.** *Même patient. Scanner cérébral montrant les calcifications des papilles des deux côtés.*

#### Planche Drusen de la papille (3)

- 5.158.** *Drusen de la papille asymptomatique chez une femme de 55 ans.*
- 5.159.** *Même patiente, œil gauche.*
- 5.160 à 5.163.** *Deux yeux d'un même patient, clichés couleur et en autofluorescence de drusen papillaires.*

**Planche Drusen de la papille (1)**



S-146



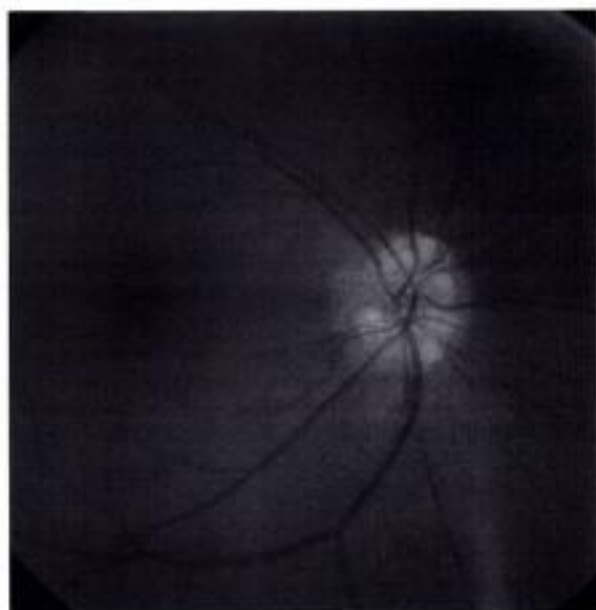
S-147



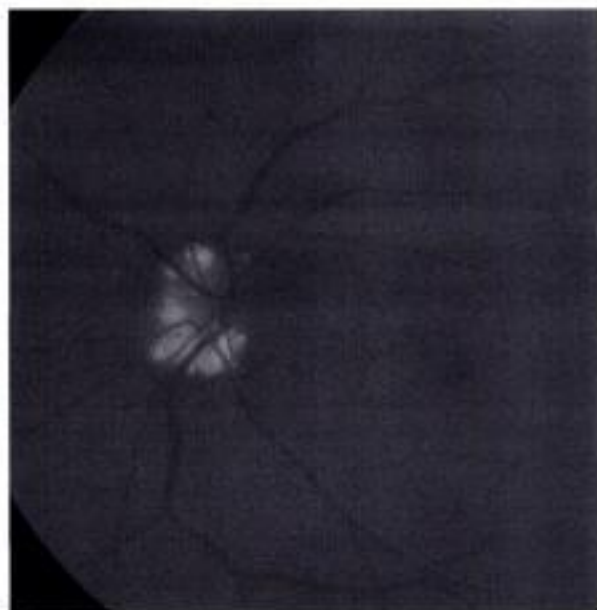
S-148



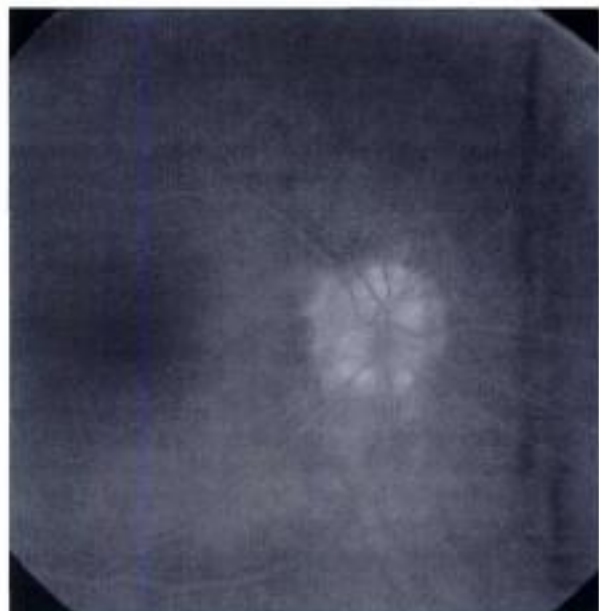
S-149



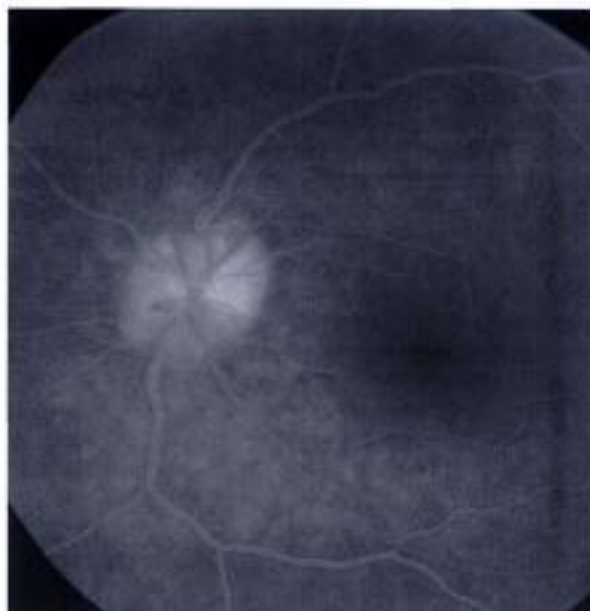
S-150



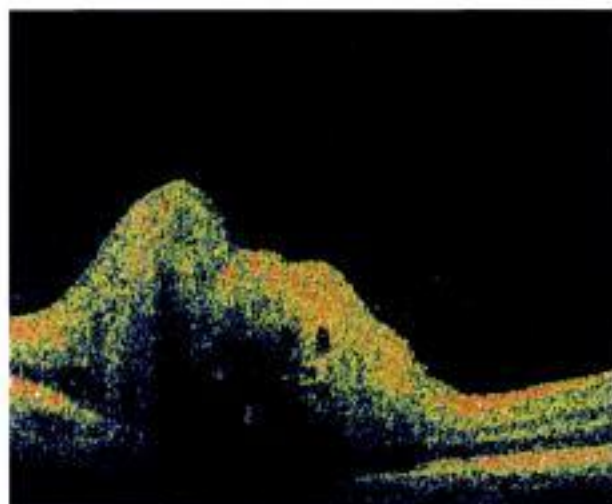
S-151



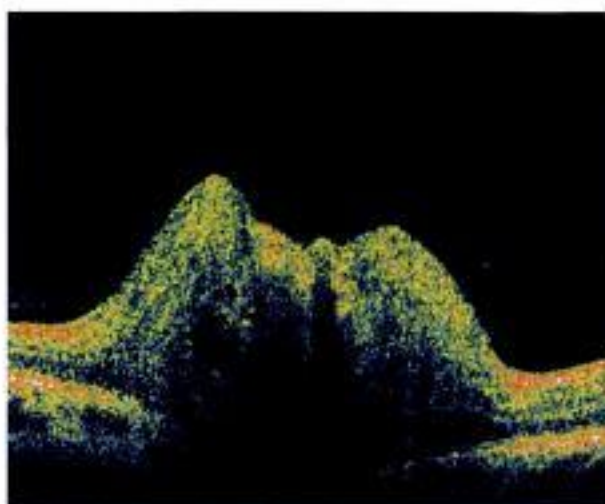
5-152



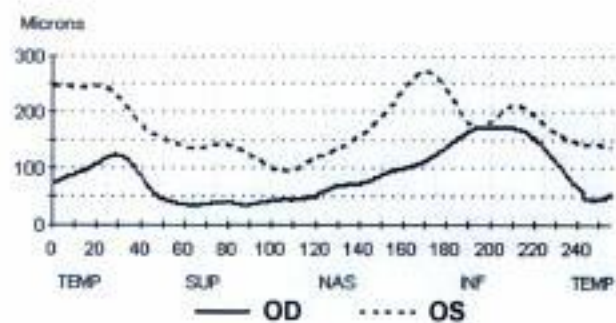
5-153



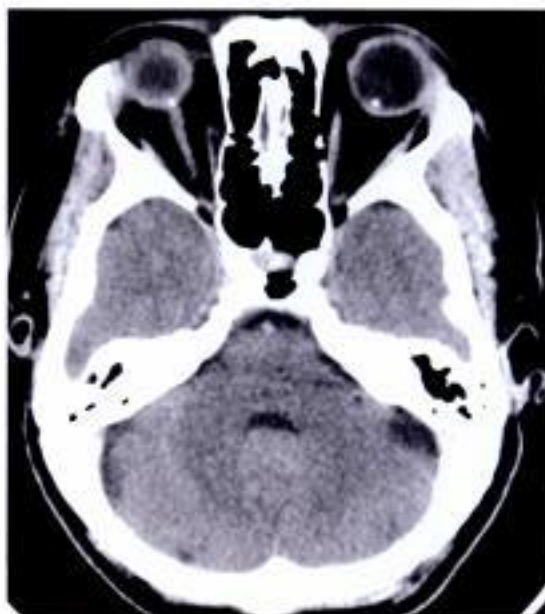
5-154



5-155



5-156



5-157



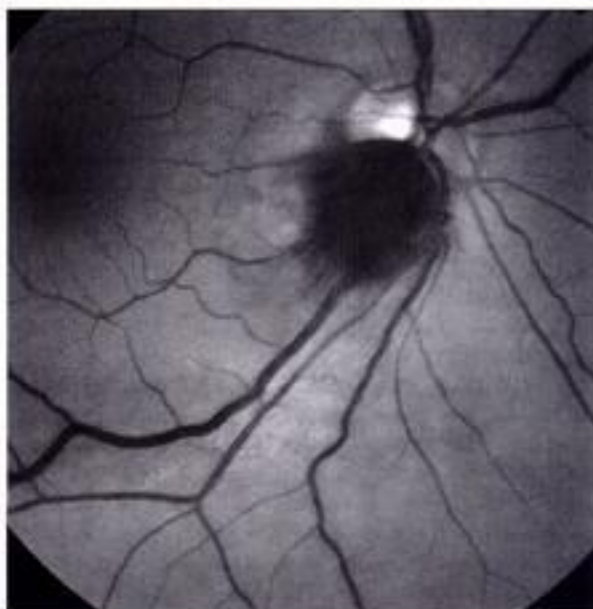
Hidden page

Hidden page

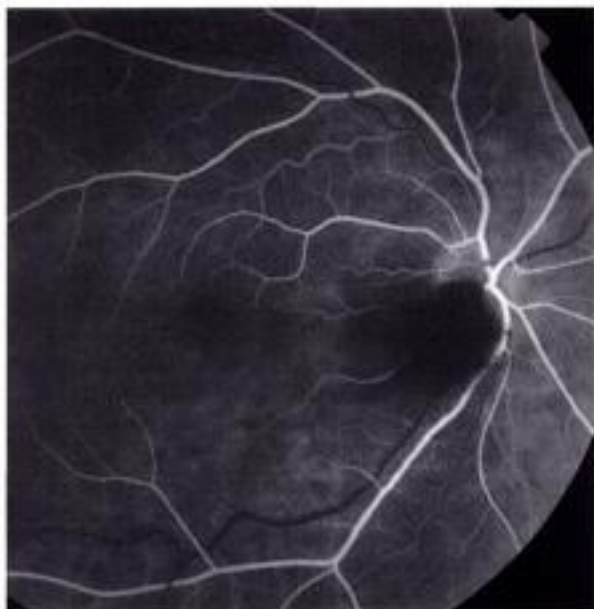
Planche Tumeurs mélaniques (1)



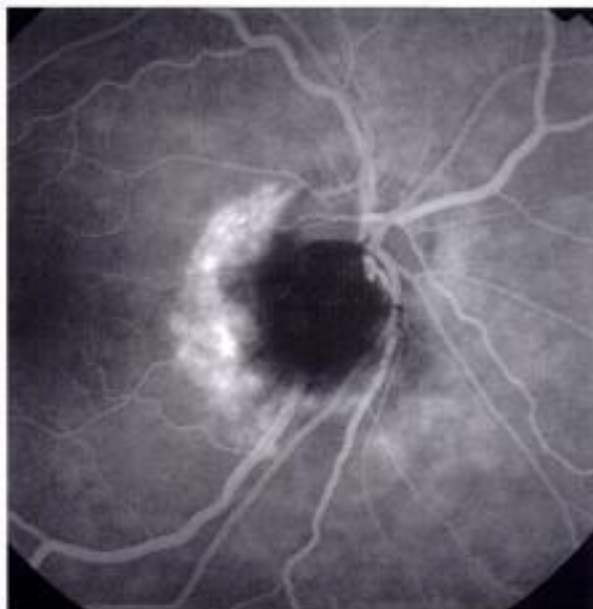
5-164



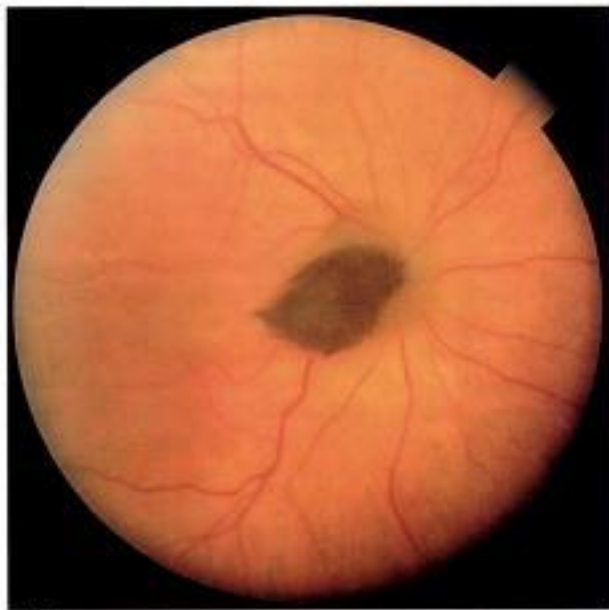
5-165



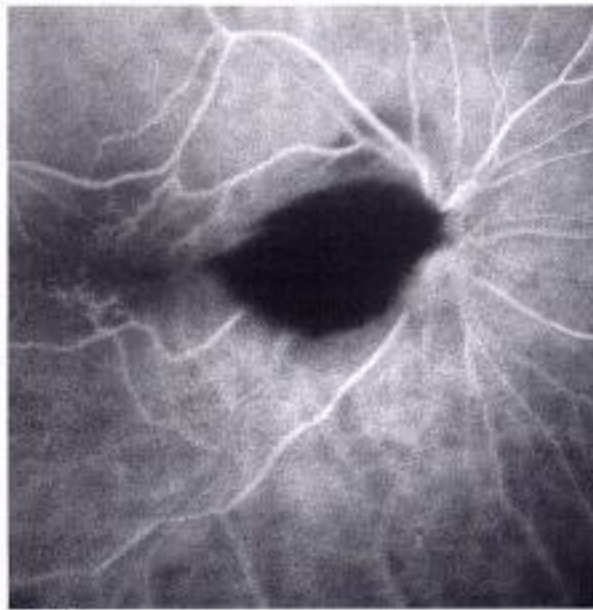
5-166



5-167



5-168



5-169



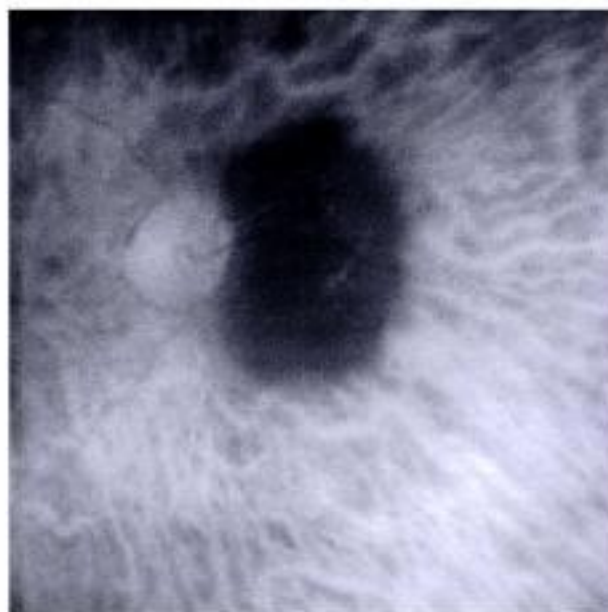
5-170



5-171



5-172



5-173



5-174



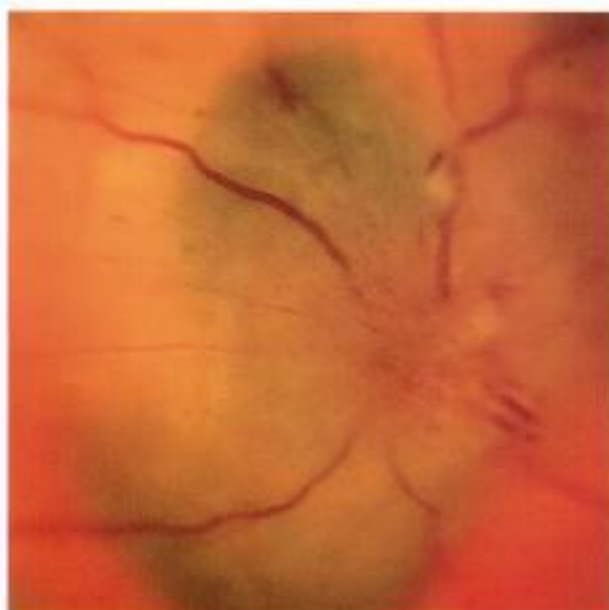
5-175

**Planche Tumeurs mélaniques (2)**

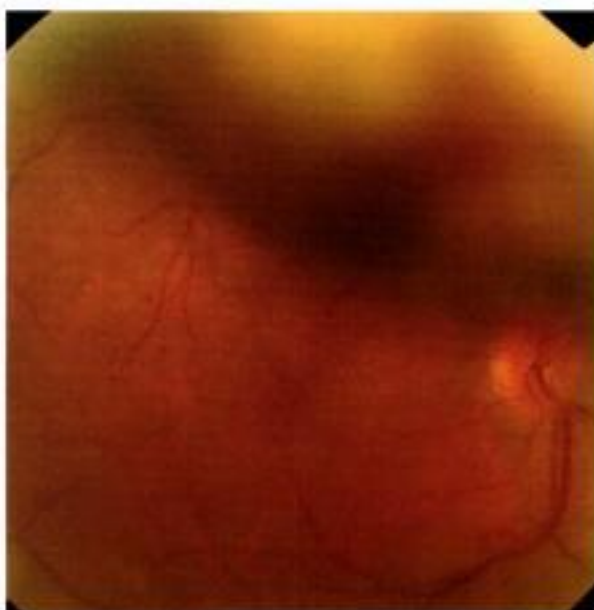
Planche Tumeurs mélaniques (3)



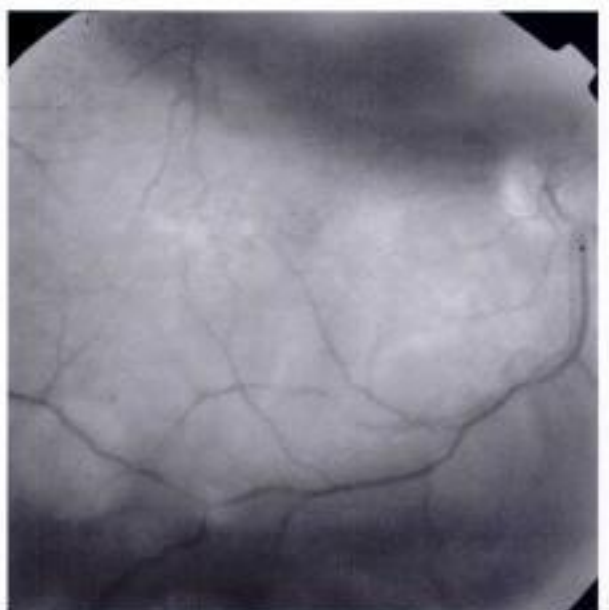
5-176



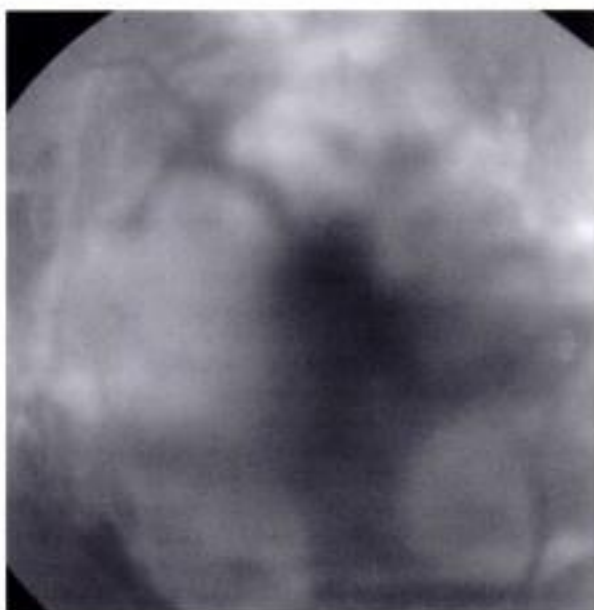
5-177



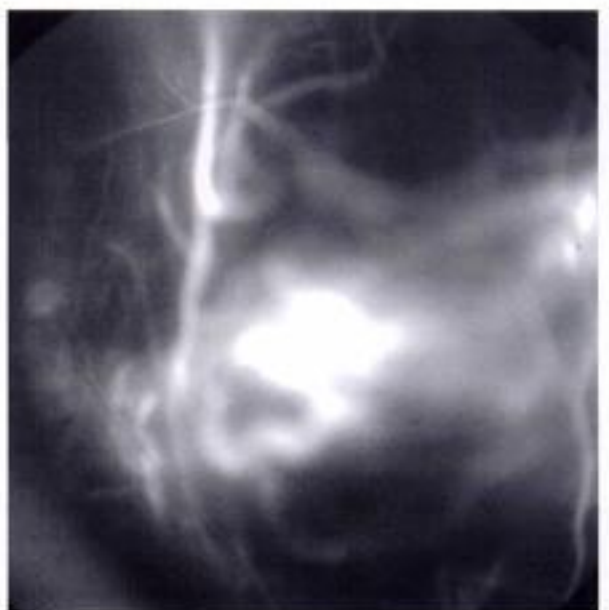
5-178



5-179



5-180



5-181

## Tumeurs vasculaires

### Hémangiomes capillaires de la papille

Ce sont des tumeurs évolutives solitaires ou multiples qui donnent de très nombreux tableaux cliniques. Le diagnostic est établi entre 10 et 30 ans devant une tumeur rouge peu saillante, parfois recouverte d'un tissu fibreux. L'évolution se fait vers une augmentation de volume de la lésion et une dilatation des vaisseaux afférents et efférents. L'angiographie ne montre qu'une diffusion limitée du produit de contraste autour de la tumeur et dans le vitré.

### Hémangiomes caverneux

Ce sont des tumeurs rares, récemment individualisées et de découverte souvent fortuite. Ils apparaissent comme un conglomérat de dilatations vasculaires anévrismales sessiles dans les couches superficielles de la rétine. La localisation est variable, pouvant surplomber la papille ou occuper un de ses bords. L'angiographie confirme le diagnostic. Les temps précoces montrent un remplissage lent plus ou moins complet. La tumeur se remplit au temps veineux. Leur évolution est marquée par leur caractère stationnaire ou faiblement évolutif.

### Hémangiomes racémeux

Il s'agit en fait de communications artérioveineuses rétinienne. Ces lésions peuvent être limitées à l'œil mais aussi s'associer à des malformations cérébrales ou cutanées. Découvertes fortuitement au décours d'un examen du fond d'œil, ces malformations se divisent en trois groupes. Le groupe I ou stade I : il s'agit d'un vaisseau rétinien dilaté et ramifié. L'angiographie montre un remplissage précoce d'une veine et un réseau capillaire dilaté. Le groupe II est une anastomose directe artérioveineuse sans capillaire intermédiaire. Le groupe III est l'anévrisme cirsoïde.

Citons les boucles vasculaires prépapillaires qui sont des dilatations artérielles congénitales et stables et ne rentrant pas dans les pathologies décrites précédemment.

#### Pour en savoir plus

- Brown GC, Shields JA. Tumors of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1985 ; 29 : 239-64.
- Cohen SY, Quentel G. Anomalies des vaisseaux rétiens In : Cohen SY, Quentel G, eds. *Diagnostic angiographique des maladies rétinienne*. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 58-70.
- McCabe CM, Flynn HW Jr, Shields CL, Shields JA, Regillo CD, McDonald HR, et al. Juxtapapillary capillary hemangiomas. Clinical features and visual acuity outcomes. *Ophthalmology* 2000 ; 107 : 2240-8.
- Zographos L. Tumeurs vasculaires de la rétine. In : *Rapport SFO. Tumeurs intraoculaires*. Paris : Masson ; 2002. p. 621-40.

### Planche Papille vasculaire (1) (angiomes hamartomes, anévrysme cirsoïde)

**5.182 et 5.183.** Hémangiome capillaire sessile (intrarétinien) décollement séreux de la rétine avec dépôts lipidiques.

**5.184.** Hémangiome capillaire sessile.

**5.185.** Cliché angiographique du même hémangiome.

**5.186 et 5.187.** Hémangiomes capillaires parapapillaires exophytiques.

### Planche Papille vasculaire (2)

**5.188 et 5.189.** Hémangiome capillaire sessile.

**5.190 et 5.191.** Hémangiomes capillaires endophytiques dans le cadre d'une maladie de Von Hippel-Lindau.

**5.192 et 5.193.** Volumineux hémangiomes caverneux de la rétine.

### Planche Papille vasculaire (3)

**5.194 et 5.195.** Hémangiome caverneux au contact de la papille.

**5.196 à 5.199.** Exemple d'hémangiomes caverneux.

### Planche Papille vasculaire (4)

**5.200.** Anastomose artérioveineuse de grade I.

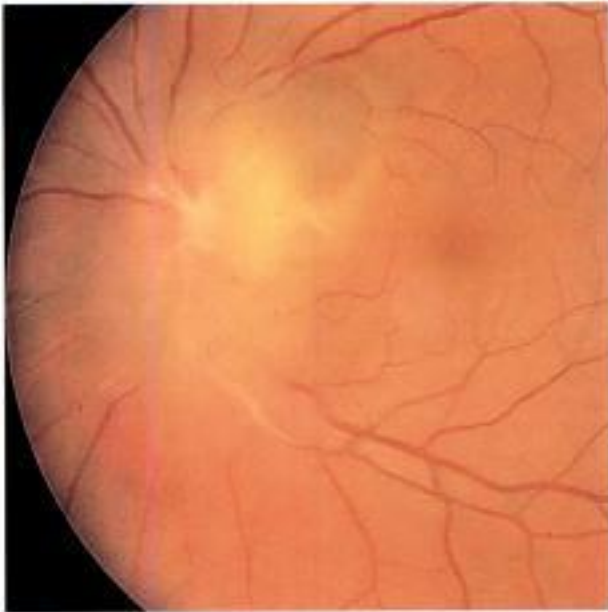
**5.201.** Anastomose artérioveineuse de grade II.

**5.202 et 5.203.** Angiome racémeux diffus (grade III).

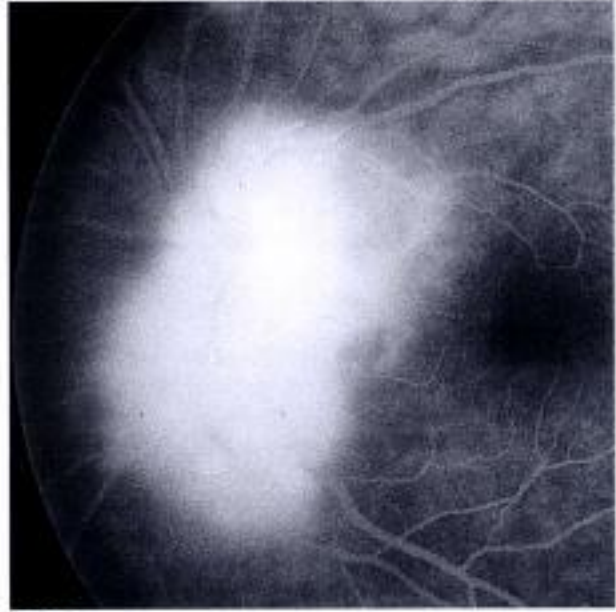
**5.204 et 5.205.** Exemples de boucles artérielles prépapillaires.

Hidden page

Planche **Papille vasculaire (2)**



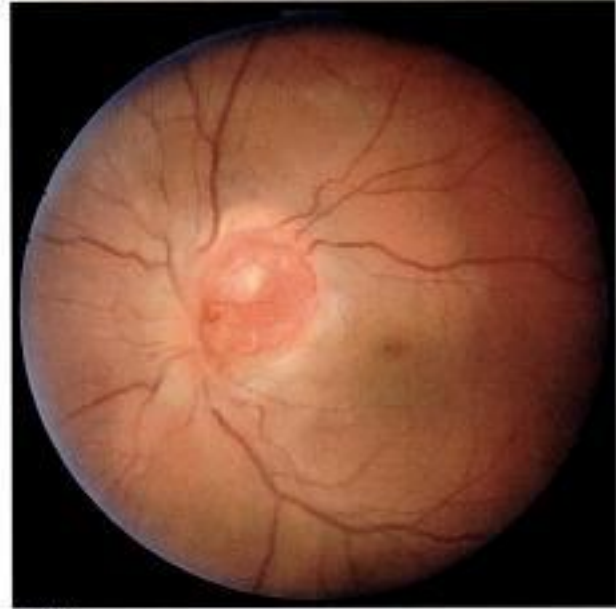
5-188



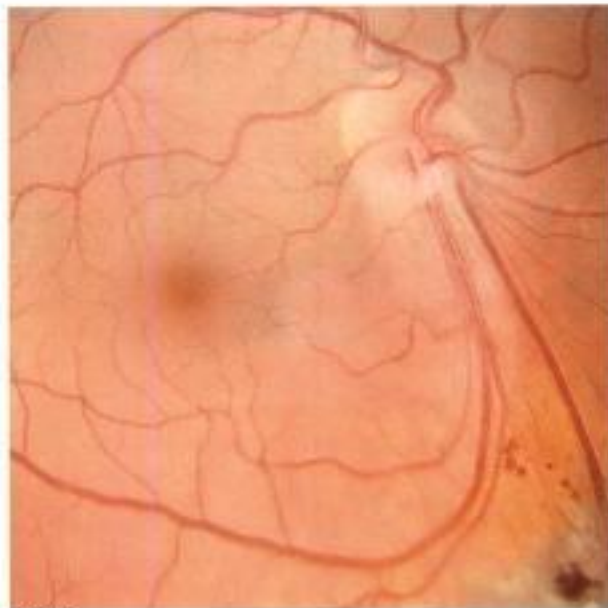
5-189



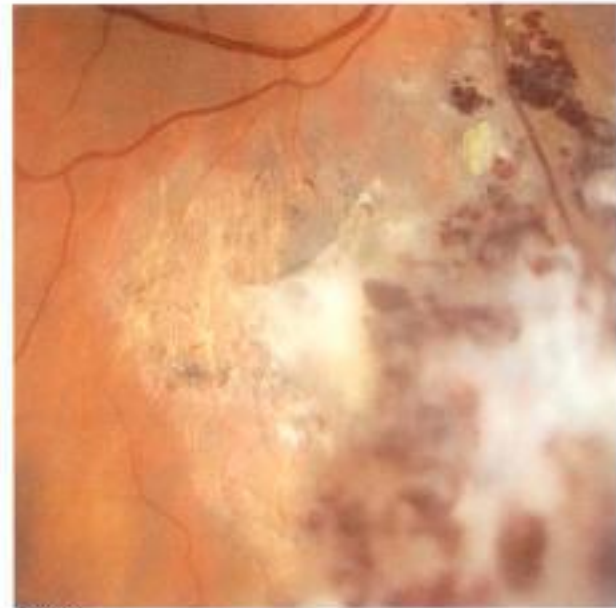
5-190



5-191



5-192



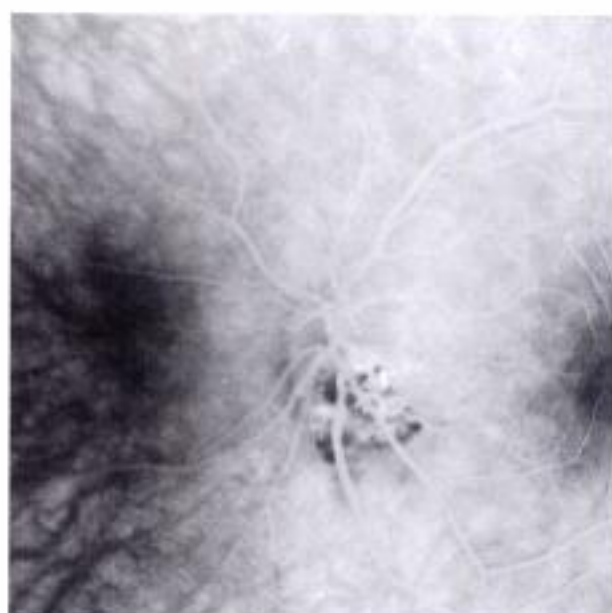
5-193



Planche **Papille vasculaire (3)**



5-194



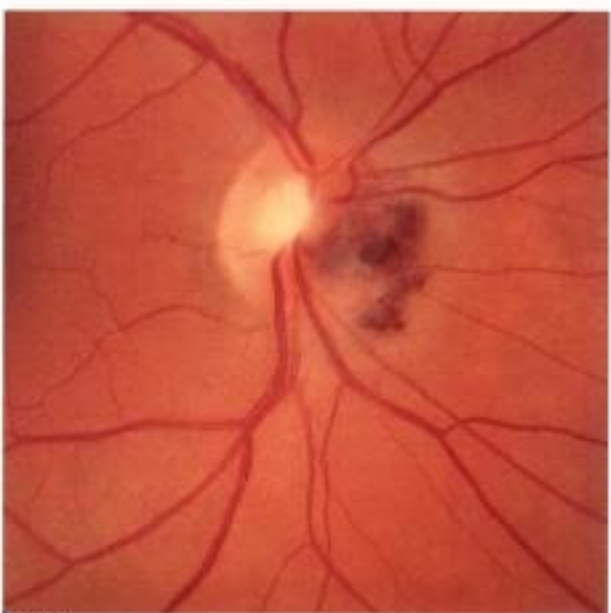
5-195



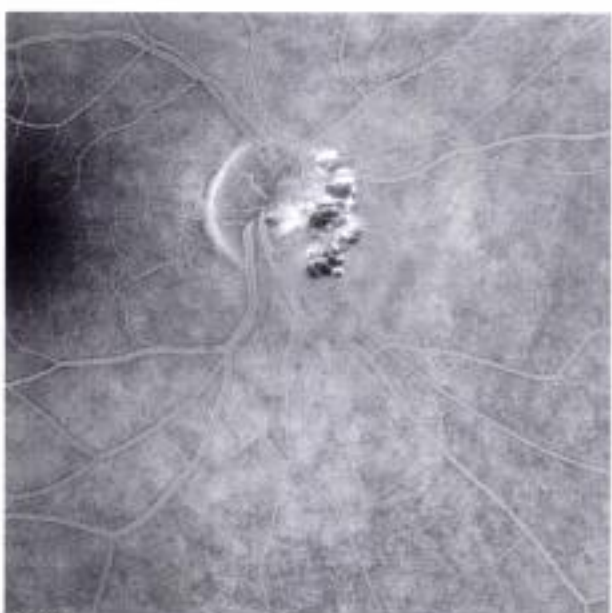
5-196



5-197



5-198



5-199



5-200



5-201



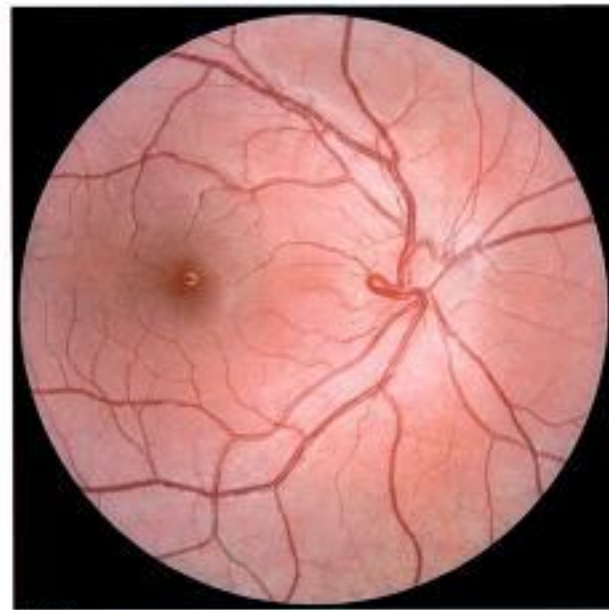
5-202



5-203



5-204



5-205

## Tumeurs gliales

- Les hamartomes astrocytaires, également dénommés phakomes, sont des tumeurs saillantes, le plus souvent uniques, rarement multiples. Proches de la papille optique, ces hamartomes apparaissent comme une tumeur bien individualisée, blanche, présentant parfois de petites saillies calcifiées donnant une allure « mûriforme ». L'angiographie note une hypofluorescence précoce et une hyperfluorescence intralésionnelle. Le plus souvent, ils sont associés à une maladie générale comme la sclérose tubéreuse de Bourneville.
- L'hamartome combiné de l'épithélium pigmentaire et de la rétine est une tumeur rare, probablement congénitale, bénigne et découverte fortuitement lors d'un examen systématique du fond d'œil dans le cadre du bilan d'une amblyopie. Selon les cas, la baisse d'acuité visuelle est variable. Dans un cas sur deux, l'acuité visuelle dépasse 5/10 mais peut être inférieure à 1/10. Localisée près de la papille, la tumeur est surélevée, mal délimitée, de couleur variable blanc grisâtre, avec une membrane superficielle plus ou moins transparente. Les vaisseaux de voisinage sont déformés et attirés par la tumeur. L'angiographie retrouve une hypofluorescence précoce avec une diffusion tardive parfois importante. L'évolution est lente avec une extension modérée et parfois compliquée d'une hémorragie intravitréenne ou d'un œdème maculaire.

### Pour en savoir plus

- Cohen SY, Quentel G. L'hamartome combiné de l'épithélium pigmentaire et de la rétine. In : Cohen SY, Quentel G, eds. Diagnostic angiographique des maladies rétinienne. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 248-9.
- Cohen SY, Quentel G. Phakomes rétinien. In : Cohen SY, Quentel G, eds. Diagnostic angiographique des maladies rétinienne. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 210-1.
- Shields JA, Shields CL. Astrocytic hamartoma. In : Intraocular tumors. Philadelphie : Lippincott Williams & Wilkins ; 1999. p. 272-83.
- Zographos L. Tumeurs neurogliales. In : Rapport SFO. Tumeurs intraoculaires. Paris : Masson ; 2002. p. 647-53.

## Planche Hamartomes de la rétine (1)

**5.206 à 5.210.** Exemples d'hamartomes astrocytaires localisés en pré- ou péricapillaires.

**5.211.** Diagnostic différentiel : le rétinoblastome.

## Planche Hamartomes combinés de l'épithélium pigmentaire et de la rétine (2)

**5.212 et 5.213.** Exemple d'hamartome combiné de l'épithélium pigmentaire et de la rétine.

**5.214 à 5.217.** Clichés couleur et angiographique d'un hamartome combiné de l'épithélium pigmentaire et de la rétine.



5-206



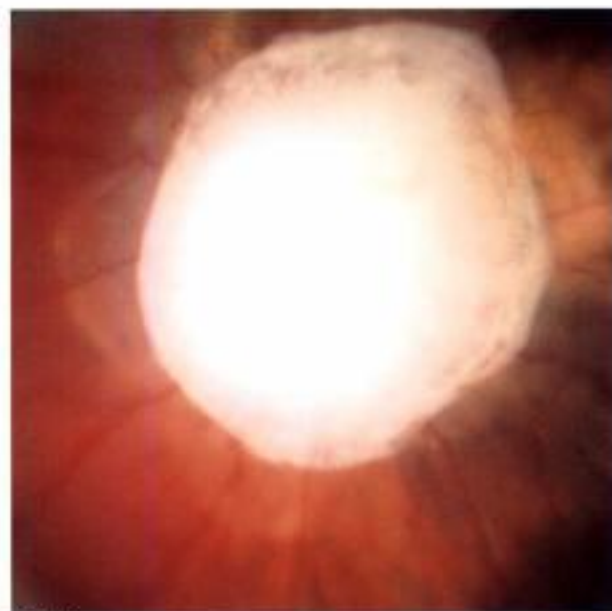
5-207



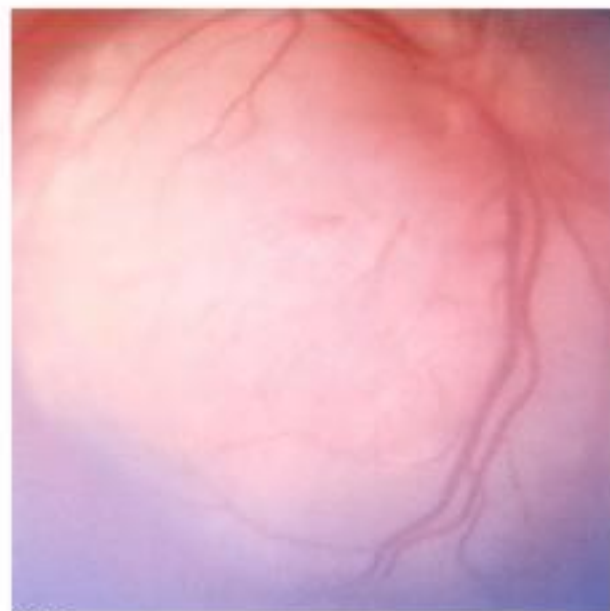
5-208



5-209



5-210



5-211

Planche Hamartomes de la rétine (1)

Planche Hamartomes combinés de l'épithélium pigmentaire et de la rétine (2)



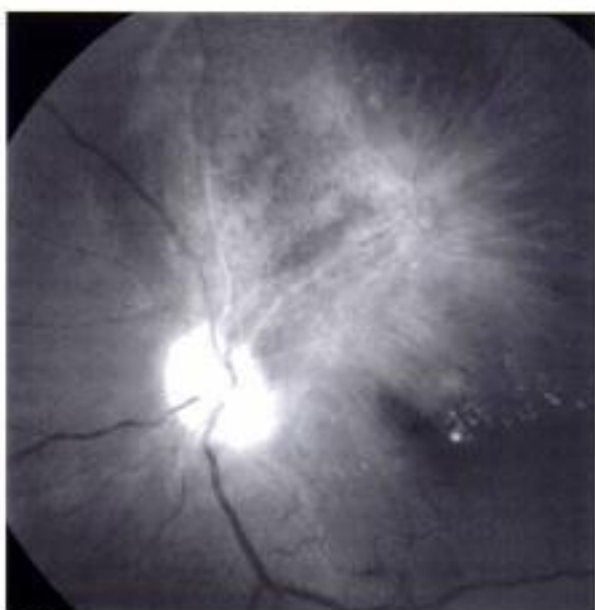
5-212



5-213



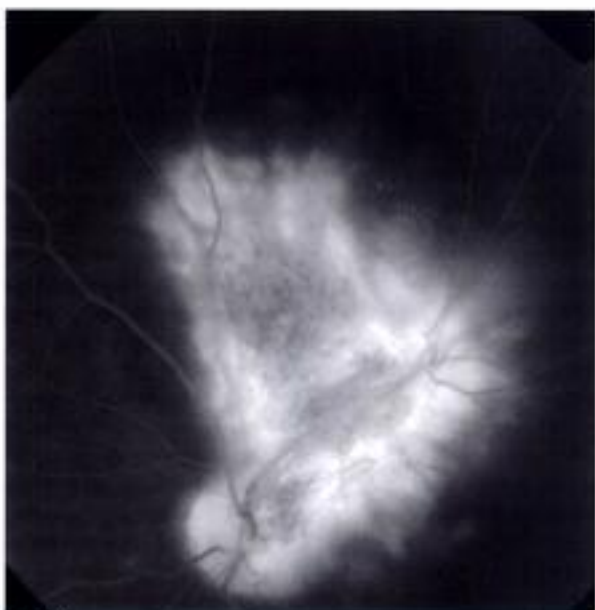
5-214



5-215



5-216



5-217

## Tumeurs secondaires

La prévalence des métastases intraoculaires est estimée entre 4 et 10 % lors des néoplasies, mais elles ne sont que rarement décelées soit qu'elles sont trop petites et asymptomatiques, soit qu'elles se développent dans la phase terminale de la maladie primitive. Les localisations de la tumeur primaire sont dans un ordre décroissant, le carcinome du sein (55 %), le carcinome bronchopulmonaire (20,3 %), le carcinome du rhinopharynx (0,4 %), le carcinome du plancher buccal (0,4 %).

Les signes fonctionnels révélateurs de la lésion secondaire choroïdienne sont non spécifiques. Quelle que soit la tumeur primaire, elles ont la même apparence mais leur nombre, leurs dimensions et leurs topographies sont variables. Leurs couleurs s'étendent du blanc au jaune crème. Un décollement rétinien exsudatif est noté dans 75 % des cas. En fonction du contexte clinique notamment lié à la tumeur primaire, des examens complémentaires échographiques et IRM peuvent être nécessaires.

### Pour en savoir plus

Brown GC, Shields JA. Tumors of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1985 ; 29 : 239-64.  
Cohen S.Y, Quentel G. Métastases choroïdiennes. In : Cohen SY, Quentel G, eds. *Diagnostic angiographique des maladies rétiniennes*. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 238-9.  
Shields JA, Shields CL, Singh AD. Metastatic neoplasms in the optic disc : the 1999 Bjerrum Lecture. *Arch Ophthalmol* 2000 ; 118 : 217-42.  
Zographos L. Métastases intraoculaires. In : *Rapport SFO. Tumeurs intraoculaires*. Paris : Masson ; 2002. p. 381-412.

## Planche Tumeurs secondaires de la papille (1)

**5.218.** Homme de 50 ans porteur d'un lymphome oculocérébral ; infiltration majeure de la papille.

**5.219.** Même patient 3 mois plus tard après chimiothérapie.

**5.220.** Métastase papillaire d'un mésothéliome pleural.

**5.221.** Même anl, cliché à 30°.

**5.222.** Métastase d'un cancer de la vessie chez un patient de 84 ans.

**5.223.** Décollement de rétine secondaire jouxtant la papille ; métastase d'un cancer du rein.

## Planche Tumeurs secondaires de la papille (2)

**5.224 à 5.226.** Métastases multiples bilatérales d'un cancer mammaire.

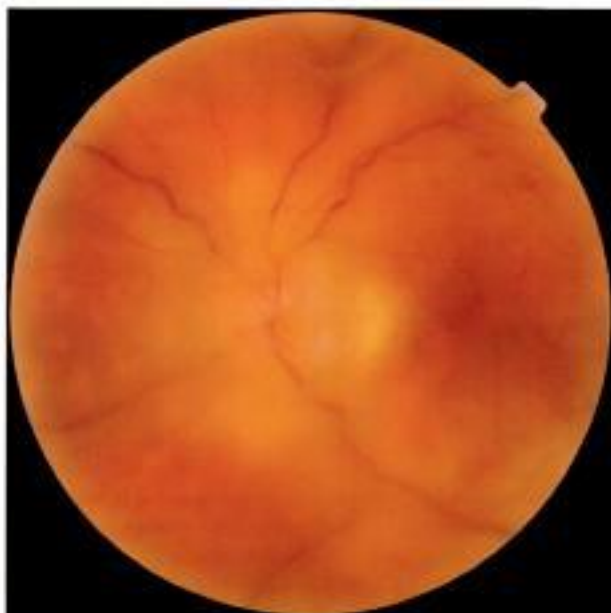
**5.227.** Localisation choroïdienne d'un cancer bronchique.

**5.228 et 5.229.** Clichés couleur et monochromatique (560 nm) d'une métastase choroïdienne (cancer du sein).

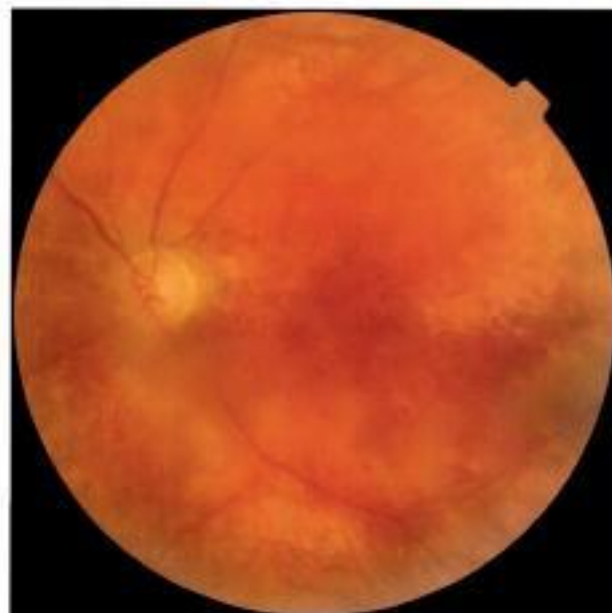
## Planche Tumeurs secondaires de la papille (3)

**5.230 à 5.235.** Localisation rétinienne de leucémies aiguës.

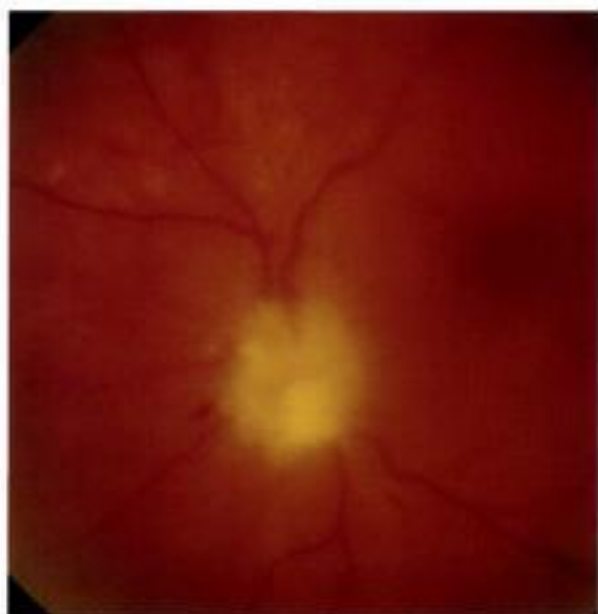
Planche **Tumeurs secondaires de la papille (1)**



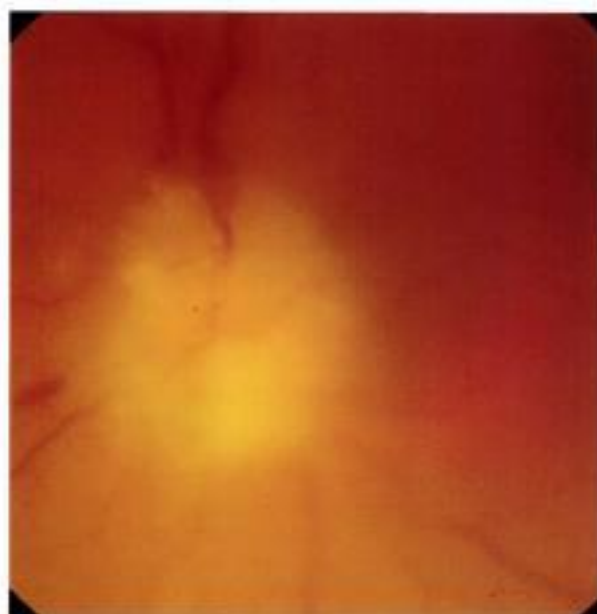
5-218



5-219



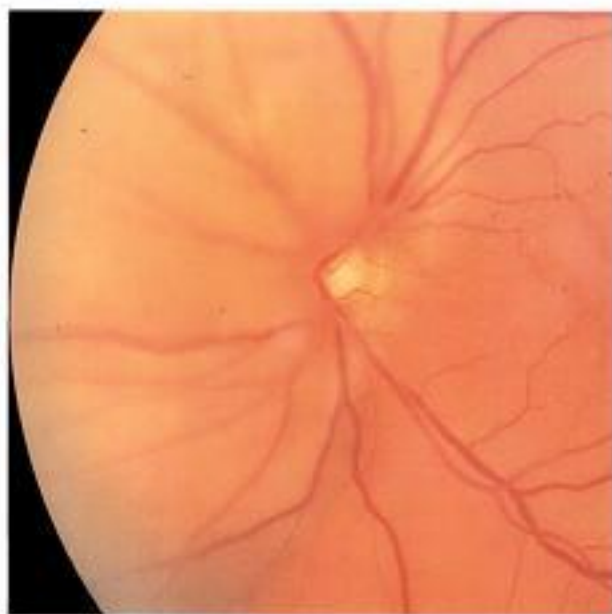
5-220



5-221



5-222



5-223



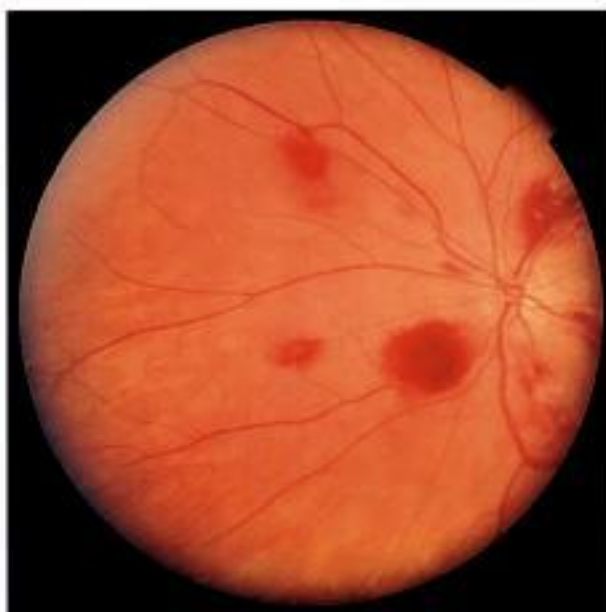
S-224



S-225



S-226



S-227



S-228



S-229

**Planche Tumeurs secondaires de la papille (2)**



**Planche Tumeurs secondaires de la papille (3)**



5-230



5-231



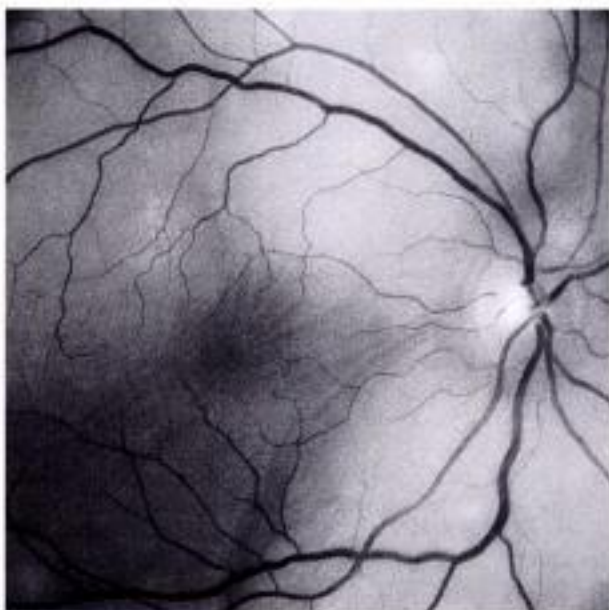
5-232



5-233



5-234



5-235

Hidden page

Planche **Ostéomes choroïdiens (1)**



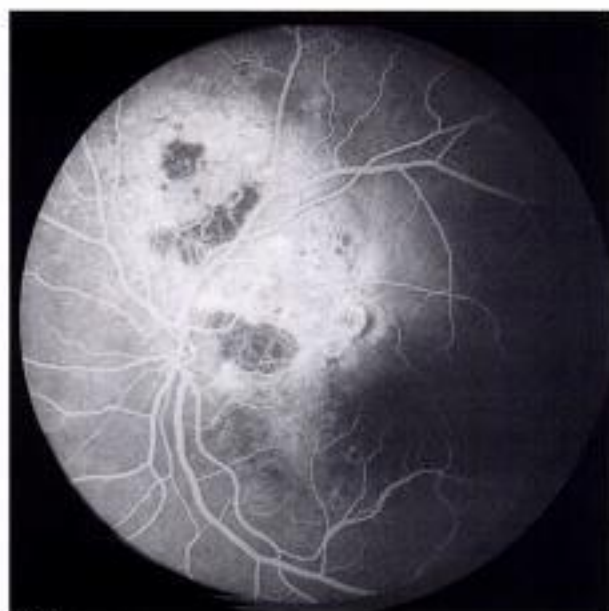
S-236



S-237



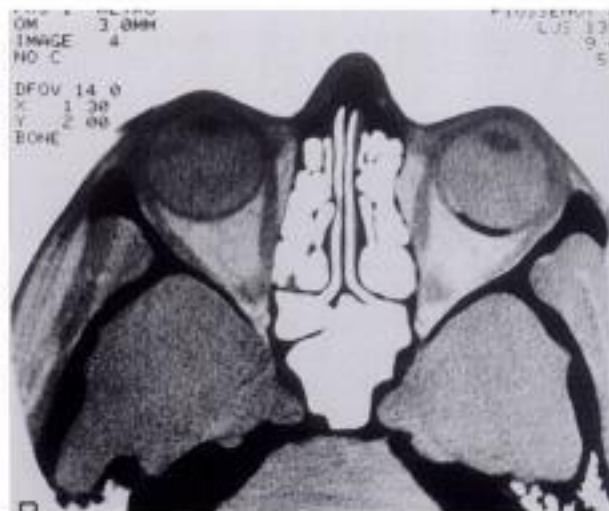
S-238



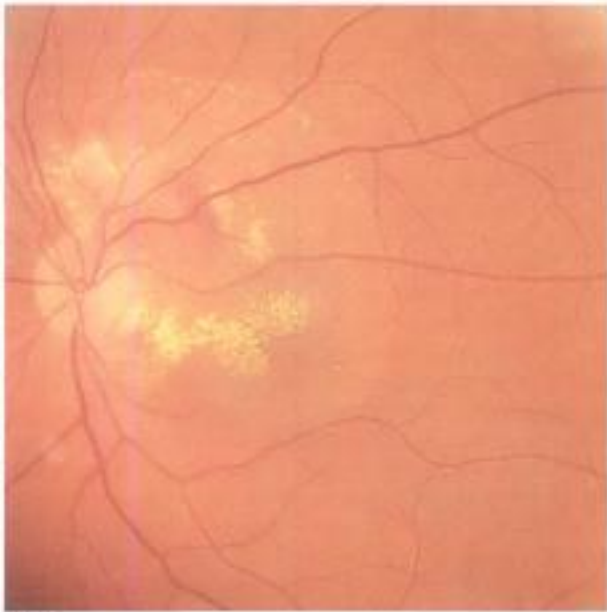
S-239



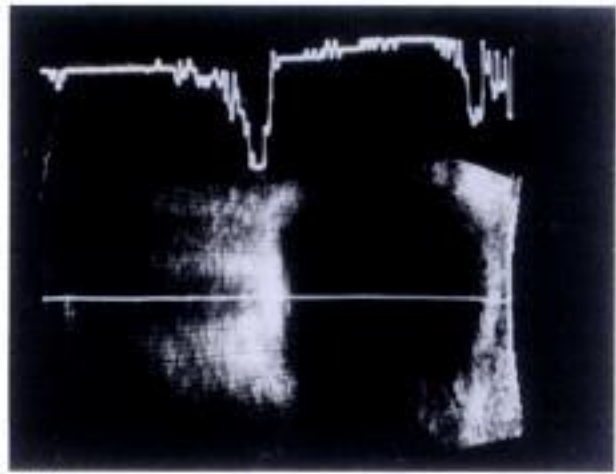
S-240



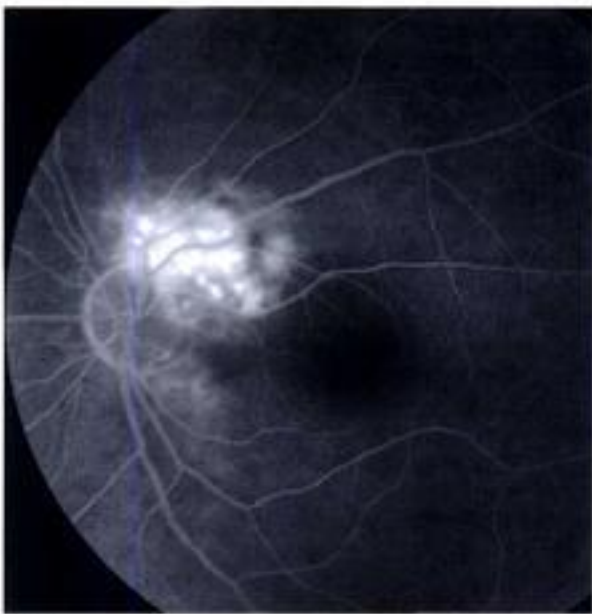
S-241



S-242



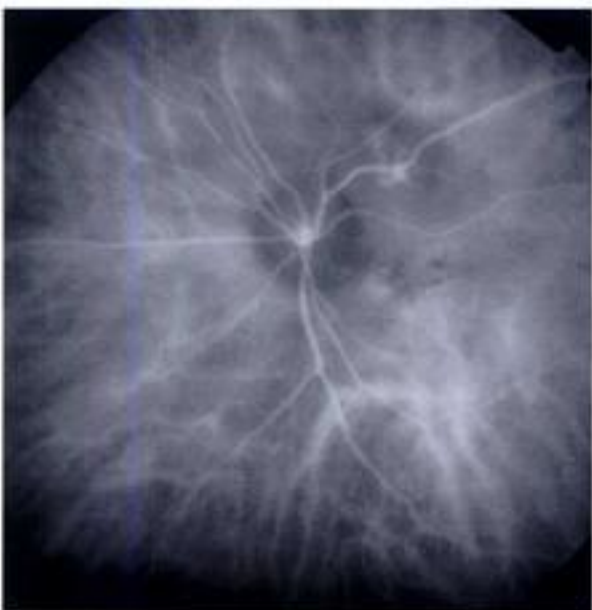
S-243



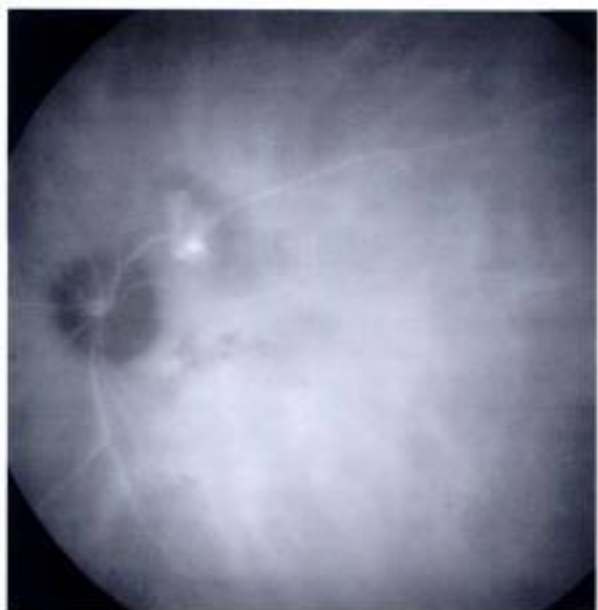
S-244



S-245

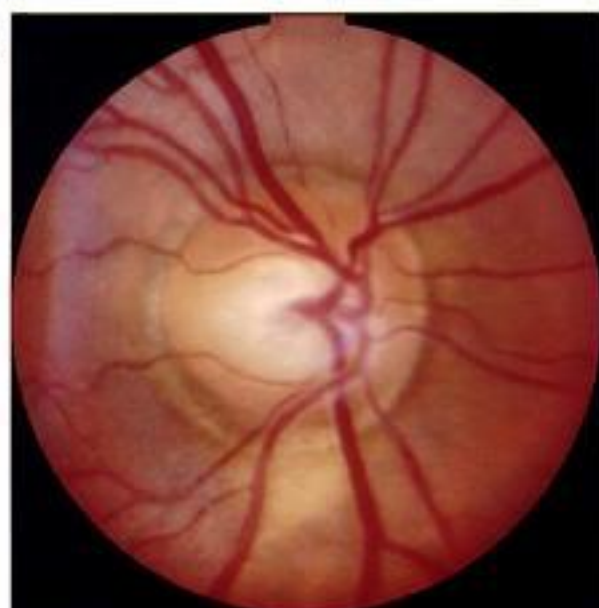


S-246

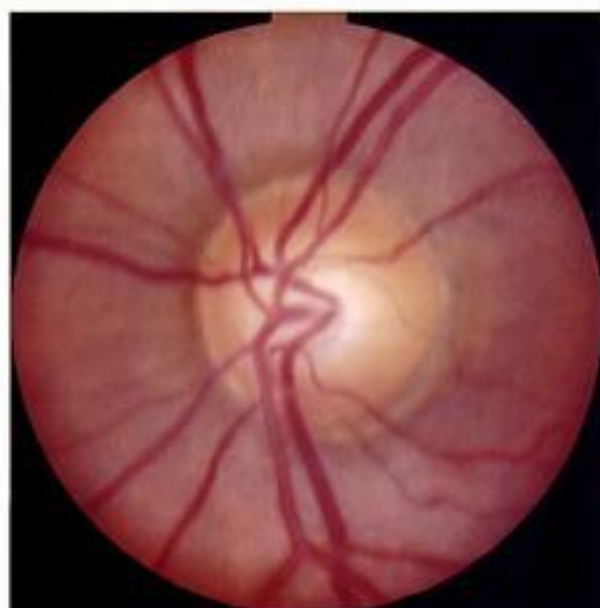


S-247

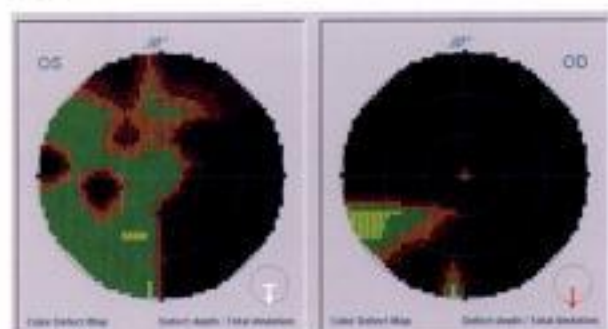
Planche Tumeurs extra-oculaires (1)



5-248



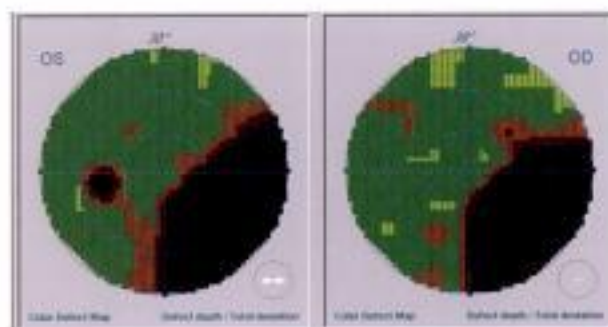
5-249



5-250



5-251



5-252



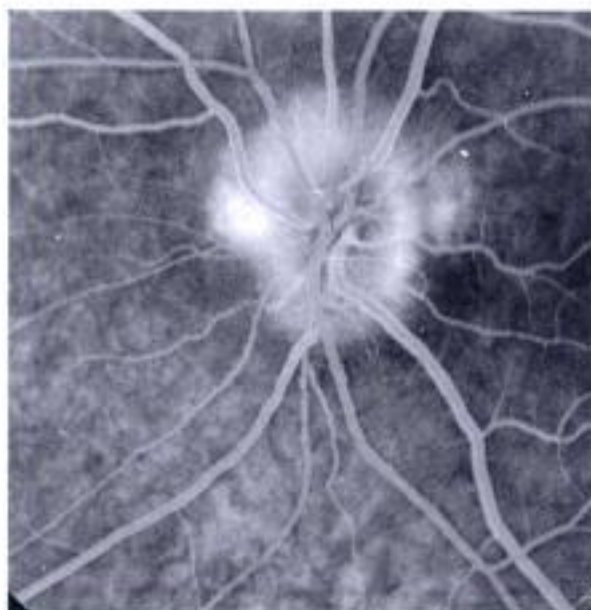
5-253



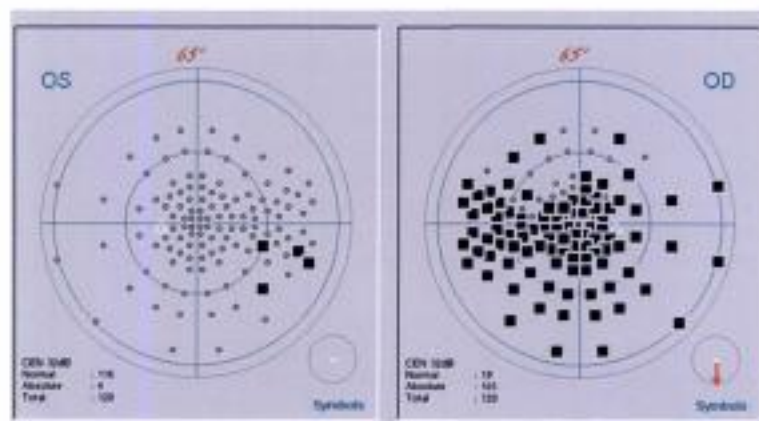
5-254



5-255



5-256



5-257

Planche Tumeurs extra-oculaires (2)

## Papille infectieuse

De très nombreuses pathologies infectieuses systémiques, oculaires isolées et méningées peuvent modifier l'aspect de la papille optique. Nous donnerons simplement ici quatre exemples rencontrés au cours de la toxoplasmose, la tuberculose, la syphilis et la rétinite à cytomégalovirus. L'atteinte de la papille ou de la zone péricapillaire s'intègre alors dans l'examen du fundus en entier, le tableau clinique général quand il est présent et les examens complémentaires.

Nous invitons les lecteurs à se reporter aux ouvrages et références citées à la suite.

### Pour en savoir plus

- Bosch-Driessen LE, Berendschot TT, Ongkosuwito JV, Rothova A. Ocular toxoplasmosis : clinical features and prognosis of 154 patients. *Ophthalmology* 2002 ; 109 : 869-78.
- Guertzider V, Bron A. Uvéites infectieuses. *Rev Prat* 1999 ; 49 : 2009-13.
- Holland GN. Ocular toxoplasmosis : a global reassessment. Part II : disease manifestations and management. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 137 : 1-17.
- Klaren VN, Kijlstra A. Toxoplasmosis, an overview with emphasis on ocular involvement. *Ocul Immunol Inflamm* 2002 ; 10 : 1-26.
- Nussenblatt RB, Whitecup SM, Palestine AG. Uveitis. Saint-Louis : Mosby ; 1996. p. 413.
- Pavesio CE, Lightman S. *Toxoplasma gondii* and ocular toxoplasmosis : pathogenesis. *Br J Ophthalmol* 1996 ; 80 : 1099-107.
- Pepose JS, Holland GN, Wilhelmus KR. Ocular infection and immunity. Saint-Louis : Mosby ; 1996. p. 1552.

### Planche Papille infectieuse (1)

- 5.258.** Toxoplasmose chez un adulte immunocompétent de 25 ans. Œdème papillaire et participation vasculaire marqués.
- 5.259.** Même œil, angiographie fluoresceïnique.
- 5.260.** Toxoplasmose avec papillite de Jensen. Un foyer est récent (en haut de la papille) et l'autre est cicatriciel (en nasal).
- 5.261.** Même œil, angiographie fluoresceïnique aux temps précoces.
- 5.262.** Même œil, angiographie fluoresceïnique aux temps tardifs. Notez l'opacification centripète des foyers par la fluoresceïne.

### Planche Papille infectieuse (2)

- 5.263 à 5.268.** Foyers de chorioretinite toxoplasmique péricapillaire.

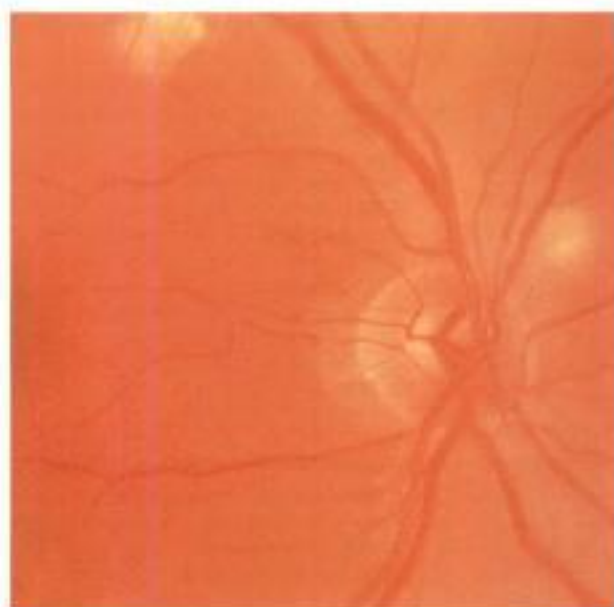
### Planche Papille infectieuse (3)

- 5.269.** Tubercule de Bouchut chez un patient tuberculeux.
- 5.270.** Foyers chorioretiniens péricapillaires multiples pigmentés à leur périphérie, lors d'une syphilis.
- 5.271.** Œdème papillaire dans le cadre d'une syphilis chez un patient né en 1962 et atteint du sida.
- 5.272.** Même patient, angiographie fluoresceïnique.
- 5.273.** Rétinite à cytomégalovirus chez un patient atteint du sida.
- 5.274.** Rétinite à cytomégalovirus chez un patient atteint du sida. La papille n'est plus discernable sous une vaste hémorragie.

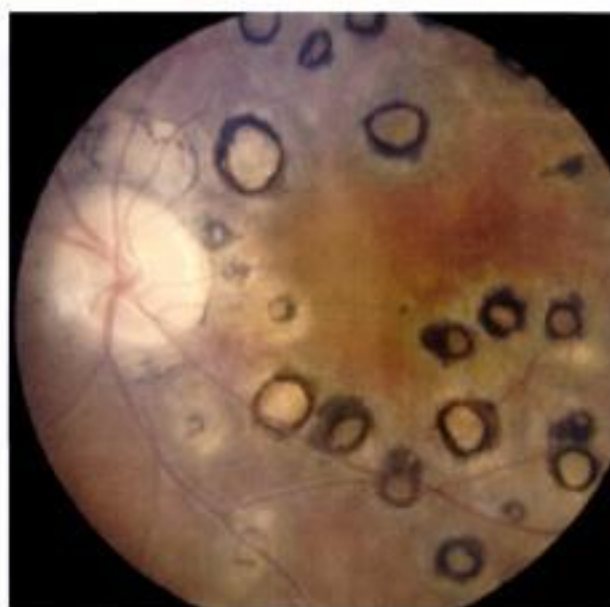
Hidden page



Hidden page



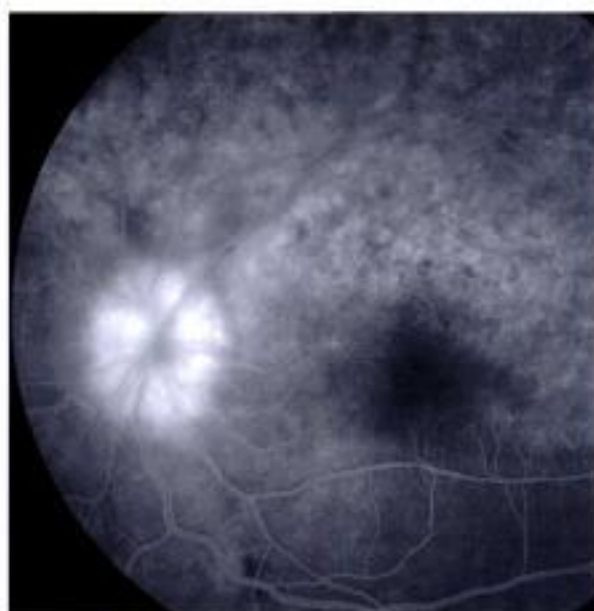
5-269



5-270



5-271



5-272



5-273



5-274

Planche Papille infectieuse (3)

## Papille inflammatoire

De nombreuses uvéites non infectieuses peuvent également modifier l'aspect de la papille ou sa proximité, principalement les uvéites intermédiaires et postérieures. Les altérations papillaires sont rarement isolées et c'est l'ensemble des signes recueillis au cours de l'examen oculaire qui permet d'aller au diagnostic avec l'examen général quand il est contributif comme dans la maladie de Behçet par exemple.

La maladie de Behçet est riche tant pour les signes cliniques systémiques que pour les signes oculaires. L'œdème papillaire accompagne la vascularite, il est rencontré à des degrés divers, plus ou moins accompagné d'hémorragies. Il peut correspondre à une thrombophlébite cérébrale, les occlusions vasculaires étant fréquentes dans la maladie de Behçet. Une atrophie optique peut survenir dans les formes avancées et sévères. Enfin, la papille peut être excavée lors d'un glaucome secondaire post-uvéitique.

Dans la Birdshot retinopathy, c'est surtout la région péripapillaire qui est remaniée avec les foyers choroidiens blanchâtres assez typiques. L'œdème de la papille est présent quand la vascularite est active.

Nous invitons les lecteurs à utiliser les références citées et particulièrement le chapitre du professeur Bodaghi sur les neuropathies optiques inflammatoires en dehors de la sclérose en plaques, dans l'ouvrage de cette même collection Elsevier sur la neuro-ophtalmologie.

Nous rapportons également d'autres situations où la papille est concernée ; une uvéite intermédiaire, la choroidite serpiginieuse, la maladie de Vogt-Koyanagi-Harada et une épithéliopathie en plaques.

### Pour en savoir plus

- Bodaghi B. Neuropathies optiques inflammatoires en dehors de la sclérose en plaques et étiologies infectieuses. In : Vignal-Clermont C, Miléa D, eds. Neuro-ophtalmologie. Paris : Elsevier ; 2002. p. 88-95.
- Evereklioglu C. Current concepts in the etiology and treatment of Behçet disease. *Surv Ophthalmol* 2005 ; 50 : 297-350.
- LeHoang P, Ozdemir N, Benhamou A, Tabary T, Edelson C, Betuel H, et al. HLA-A29.2 subtype associated with birdshot retinochoroidopathy. *Am J Ophthalmol* 1992 ; 113 : 33-5.
- Lim WK, Buggage RR, Nussenblatt RB. Serpiginous choroiditis. *Surv Ophthalmol* 2005 ; 50 : 231-44.
- Moorthy RS, Inomata H, Rao NA. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. *Surv Ophthalmol* 1995 ; 39 : 265-92.
- Pepose JS, Holland GN, Wilhelmus KR. Ocular infection and immunity. Saint-Louis : Mosby ; 1996. p. 1552.
- Rubsamen PE, Gass JD. Vogt-Koyanagi-Harada syndrome. Clinical course, therapy, and long-term visual outcome. *Arch Ophthalmol* 1991 ; 109 : 682-7.
- Verity DH, Wallace GR, Vaughan RW, Stanford MR. Behçet's disease : from Hippocrates to the third millennium. *Br J Ophthalmol* 2003 ; 87 : 1175-83.

### Planche Papille inflammatoire (1)

- 5.275.** Maladie de Behçet chez une jeune femme de 35 ans autochtone.
- 5.276.** Même patiente, œil gauche.
- 5.277.** Même patiente, angiographie fluorescéinique. La diffusion du colorant est bien visible traduisant la vascularite.
- 5.278.** Même patiente, aspect identique avec une diffusion papillaire du colorant.
- 5.279.** Jeune homme marocain né en 1980. Maladie de Behçet. La vascularite est bien présente avec les hémorragies à distance de la papille, les vaisseaux déshabités et la hyalite prépapillaire.
- 5.280.** Même patient, le côté gauche est indemne de toute lésion.

### Planche Papille inflammatoire (2)

- 5.281.** Maladie de Birdshot chez un homme de 40 ans.
- 5.282.** Même patient, œil gauche. Les zones d'atrophie péripapillaire sont plus marquées. À noter un naevus sur les arcades temporales supérieures.
- 5.283.** Maladie de Birdshot évoluant depuis 3 ans chez une femme de 58 ans.
- 5.284.** Même patiente, œil gauche.
- 5.285.** Maladie de Birdshot avec de très nombreux foyers d'atrophie choroidienne péripapillaires et à distance de la papille.
- 5.286.** Atrophie papillaire majeure et vaisseaux déshabités lors d'une uvéite intermédiaire évoluant depuis plus de 30 ans.

### Planche Papille inflammatoire (3)

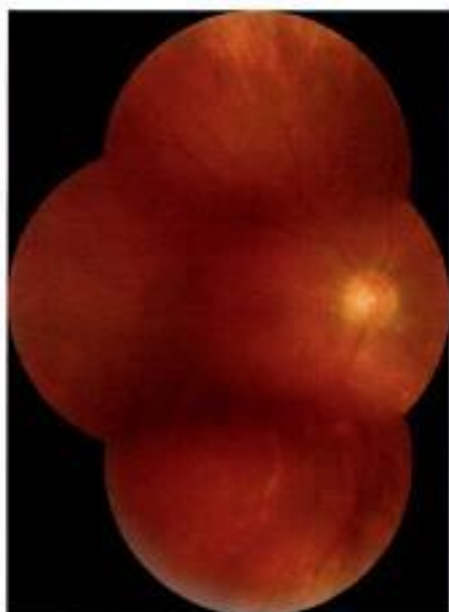
- 5.287.** Choroidite serpiginieuse au stade cicatriciel chez un homme de 70 ans. Œil droit.
- 5.288.** Même patient, œil gauche.
- 5.289.** Choroidite serpiginieuse chez un monoptalme pseudophaque de 65 ans.
- 5.290.** Maladie de Vogt-Koyanagi-Harada chez un patient autochtone de 32 ans.
- 5.291.** Même patient. L'YCG montre des foyers d'ischémie choroidienne.
- 5.292.** Même patient. L'OCT montre l'importance des décollements séreux.

### Planche Papille inflammatoire (4)

- 5.293.** Épithéliopathie en plaques chez un homme de 52 ans. Peu de lésions à droite et acuité visuelle conservée.
- 5.294.** Même patient, œil gauche. Les lésions sont beaucoup plus nombreuses et l'acuité visuelle au départ est réduite à voir bouger la main.
- 5.295.** Même patient, angiographie fluorescéinique. Temps précoces avec des zones localisées de non remplissage.
- 5.296.** Même patient, angiographie au vert d'indocyanine. Les zones d'ischémie choroidienne sont beaucoup plus nombreuses.

Hidden page

**Planche Papille inflammatoire (2)**



5-281



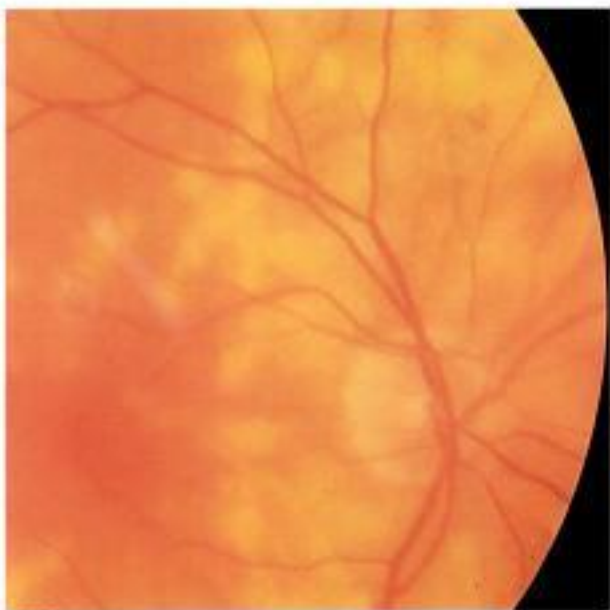
5-282



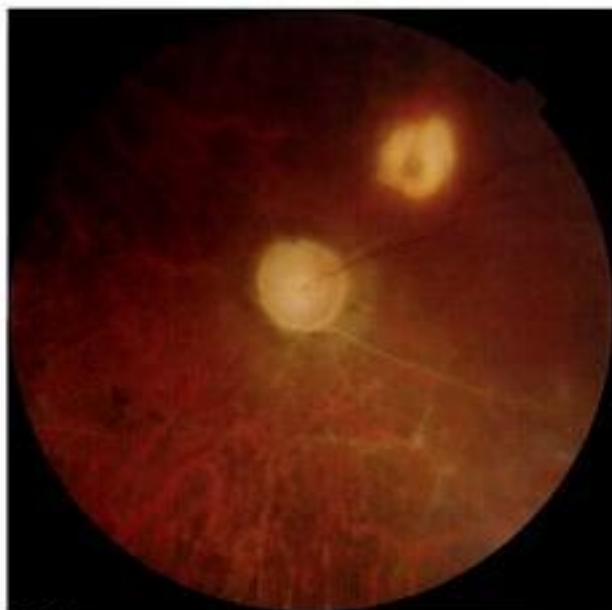
5-283



5-284



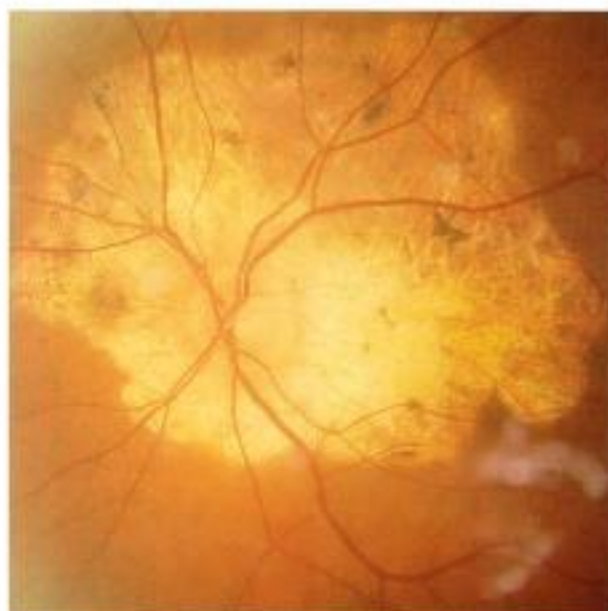
5-285



5-286



5-287



5-288

Planche **Papille inflammatoire (3)**



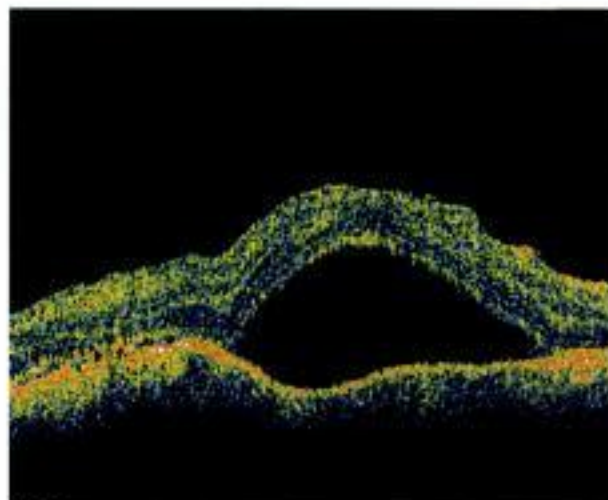
5-289



5-290

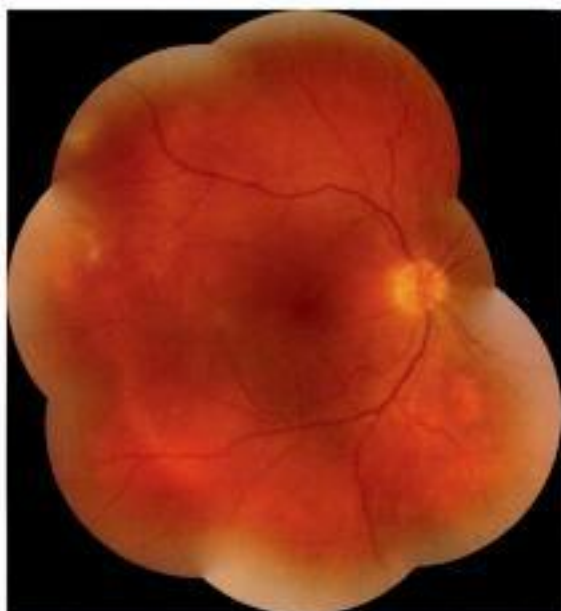


5-291

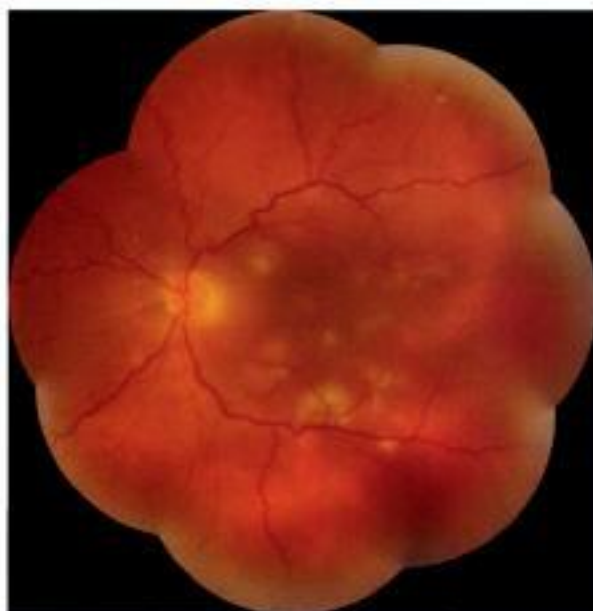


5-292

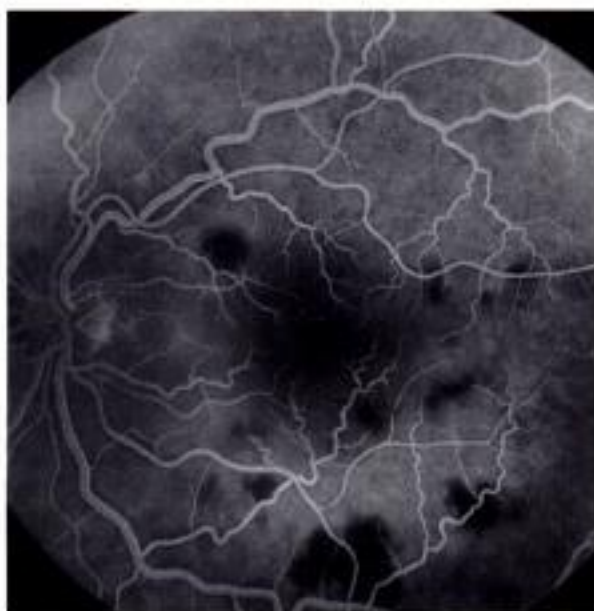
**Planche Papille inflammatoire (4)**



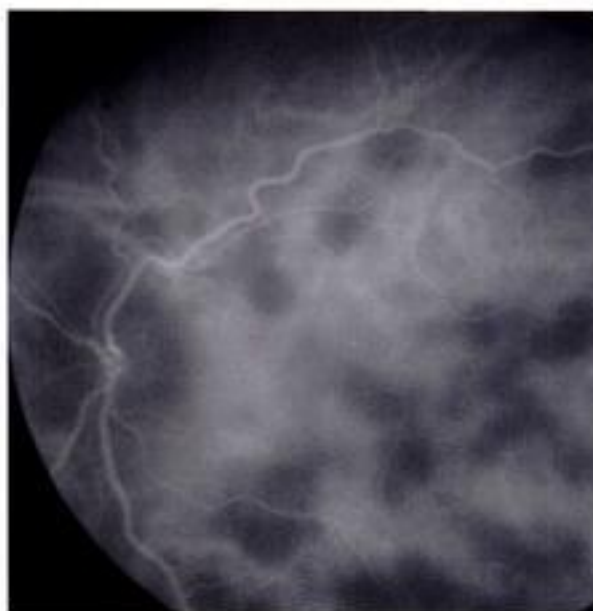
5-293



5-294



5-295



5-296

## Papille métabolique

### Papille et diabète

Il n'y a pas de différence fondamentale entre la papille du sujet sain et celle des diabétiques. Cependant, des auteurs ont retrouvé une visibilité moins nette des fibres optiques chez le diabétique de même qu'une pâleur papillaire accentuée.

Dans le diabète, les associations les plus habituelles avec la papille sont les suivantes :

- la neuropathie optique ischémique antérieure aiguë non artéritique : elle apparaît sur un terrain vasculaire compromis et conduit le plus souvent à une perte d'acuité visuelle brutale ;
- le glaucome : chez le diabétique, le glaucome néovasculaire est le plus redoutable dans les rétinopathies ischémiques. Par ailleurs, plusieurs études ont montré que le diabète, quel que soit son type, est un facteur de risque pour le glaucome primitif à angle ouvert ;
- la papillopathie diabétique est rencontrée chez des sujets jeunes et se manifeste par un œdème papillaire uni- ou bilatéral ;
- l'atrophie optique associée au diabète évoque le syndrome de Wolfram. Il s'agit d'un diabète insulino-dépendant avec une atrophie optique bilatérale et une surdité de perception ;
- les néovaisseaux prépapillaires ; ils surviennent dans les rétinopathies ischémiques et ne sont donc pas spécifiques du diabète. Ils peuvent être très discrets, s'accompagner d'hémorragies péripapillaires. Quand ils disparaissent, le voile fibreux porte-vaisseaux persiste en avant ou à côté de la papille.

Il est intéressant de noter que le diamètre ou la surface papillaire sont parfois utilisés pour apprécier l'étendue des anomalies rétiniennes rencontrées dans le diabète. Or, nous avons déjà souligné la variabilité de ces paramètres qui va de 1 à 3 pour le diamètre et de 1 à 7 pour la surface du disque optique. Par ailleurs, quand un chiffre est avancé pour le diamètre vertical de la papille, il est de 1,50 mm alors que le diamètre vertical moyen du sujet normal est de 1,92 mm selon Jonas, soit une erreur de l'ordre de plus de 20 % !

#### Pour en savoir plus

- Al-Til M, Jarrar NS, Ajlouni KM. Ophthalmologic findings in fifteen patients with Wolfram syndrome. *Eur J Ophthalmol* 2002 ; 12 : 84-8.
- Bonovas S, Peponis V, Filioussi K. Diabetes mellitus as a risk factor for primary open-angle glaucoma : a meta-analysis. *Diabet Med* 2004 ; 21 : 609-14.
- Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size, configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988 ; 29 : 1151-8.
- Konigsreuther KA, Jonas JB. Optic disc morphology in diabetes mellitus. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1995 ; 233 : 200-4.
- Lin S. Diabetes and primary open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2000 ; 84 : 1216.
- Massin P, Erginay A, Gaudric A. Rétinopathie diabétique. Paris : Elsevier ; 2000. p. 137.
- Mitchell P, Smith W, Chey T, Healey PR. Open-angle glaucoma and diabetes : the Blue Mountains eye study, Australia. *Ophthalmology* 1997 ; 104 : 712-8.
- Regillo CD, Brown GC, Savino PJ, Byrnes GA, Benson WE, Tasman WS, et al. Diabetic papillopathy. Patient characteristics and fundus findings. *Arch Ophthalmol* 1995 ; 113 : 889-95.

### Planche Papille métabolique (1)

**5.297.** Rétinopathie de fond chez un diabète non insulino-dépendant. La papille n'est pas modifiée.

**5.298.** Diabète insulino-dépendant (DID) avec rétinopathie ischémique. La papille est voilée par un support de néovaisseaux.

**5.299.** Patient de 80 ans porteur d'un DID. Rétinopathie présente avec pâleur papillaire.

**5.300.** Même patient. Il existe un exudat circiné sous la papille.

**5.301.** DID sévère chez un homme de 40 ans. Voile néovasculaire résiduel en avant de la papille.

**5.302.** Même patient. Aspect identique sur l'œil gauche.

### Planche Papille métabolique (2)

**5.303.** Diabète insulino-dépendant (DID) avec rétinopathie ischémique chez une femme de 60 ans ; large surface de néovaisseaux et d'hémorragies pré- et péripapillaires.

**5.304.** Même patiente, œil gauche. Œdème papillaire avec occlusion veineuse.

**5.305.** Diabète non insulino-dépendant avec une papille pâle, un voile porte-vaisseaux résiduel en avant de la papille et des vaisseaux déshabités en nasal.

**5.306.** Même patient, œil gauche.

### Planche Papille métabolique (3)

**5.307 à 5.312.** Différents aspects de la papille au cours de la rétinopathie diabétique aux stades néovasculaires.



Hidden page

Hidden page

**Planche Papille métabolique (3)**



5-307



5-308



5-309



5-310



5-311



5-312

## Papille et dysthyroïdies

Les données sont plutôt contradictoires en ce qui concerne l'élévation de la pression intra-oculaire, le glaucome à angle ouvert et la pathologie thyroïdienne. Certaines études retrouvent une association entre l'hypothyroïdie et le glaucome à angle ouvert et d'autres pas.

Dans les hyperthyroïdies, la neuropathie est plutôt rare (de 2 à 8 %) mais peut être très dangereuse et très difficile à traiter. Il a été montré que la limitation de la motilité latérale du globe est un facteur de risque pour la baisse d'acuité visuelle. Les hypothèses inflammatoires avec infiltration du nerf optique semblent avoir été abandonnées au profit d'une compression mécanique du nerf optique au niveau de l'apex orbitaire, par le contenu orbitaire dont le volume est fortement augmenté, notamment par les muscles extra-oculaires. Elle s'inscrit dans l'orbitopathie dysthyroïdienne avec les autres signes classiques comme l'exophtalmie, la rétraction palpébrale, l'exposition cornéenne et les diplopies.

### Pour en savoir plus

- Camezind P, Robert PY, Adenis JP. Les signes cliniques de l'orbitopathie dysthyroïdienne. *J Fr Ophthalmol* 2004 ; 27 : 810-4.
- Cockerham KP, Pal C, Jani B, Wolter A, Kennedell JS. The prevalence and implications of ocular hypertension and glaucoma in thyroid-associated orbitopathy. *Ophthalmology* 1997 ; 104 : 914-7.
- Goldberg I. Thyroid eye disease and glaucoma. *J Glaucoma* 2003 ; 12 : 494-6.
- Feldon SE, Muramatsu S, Weiner JM. Clinical classification of Graves' ophthalmopathy. Identification of risk factors for optic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1984 ; 102 : 1469-72.
- Hufnagel TJ, Hickey WE, Cobbs WH, Jakobiec EA, Iwamoto T, Eagle RC. Immunohistochemical and ultrastructural studies on the exenterated orbital tissues of a patient with Graves' disease. *Ophthalmology* 1984 ; 91 : 1411-9.
- Mitchell E, Smith W, Chey T, Healey PR. Open-angle glaucoma and diabetes : the Blue Mountains eye study, Australia. *Ophthalmology* 1997 ; 104 : 712-8.
- Neigel JM, Rootman J, Belkin RL, Nugent RA, Drance SM, Beattie CW, et al. Dysthyroid optic neuropathy. The crowded orbital apex syndrome. *Ophthalmology* 1988 ; 95 : 1515-21.
- Piltz-Seymour JR, Stone RA. Glaucoma associated with systemic disease. In : *The Glaucomas*. Saint-Louis : Mosby ; 1996. p. 1157-76.
- Trobe JD. Optic nerve involvement in dysthyroidism. *Ophthalmology* 1981 ; 88 : 488-92.

## Planche Papille métabolique (4)

**5.313.** Femme de 60 ans porteuse d'une maladie de Basedow. Œdème papillaire avec baisse d'acuité visuelle.

**5.314.** Même patiente, œil gauche ; neuropathie Basedowienne.

**5.315.** Même patiente, angiographie fluorescéinique.

**5.316.** Même patiente, angiographie fluorescéinique de l'œil gauche.

**5.317.** Même patiente. La hauteur des fibres optiques est très augmentée en OCT.

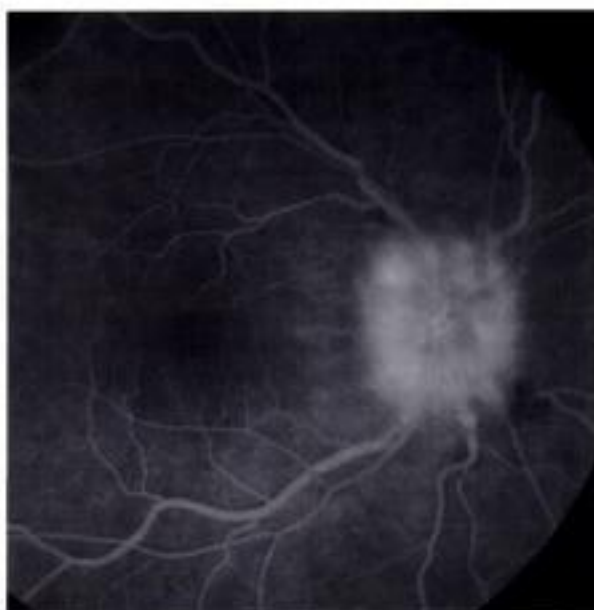
Planche **Papille métabolique (4)**



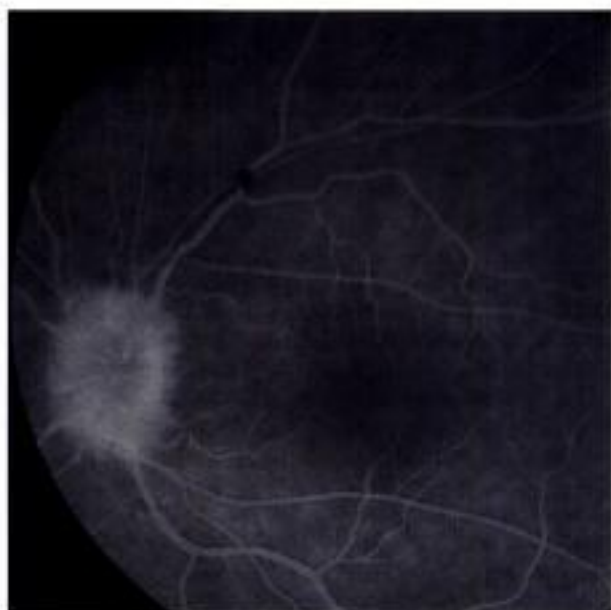
5-313



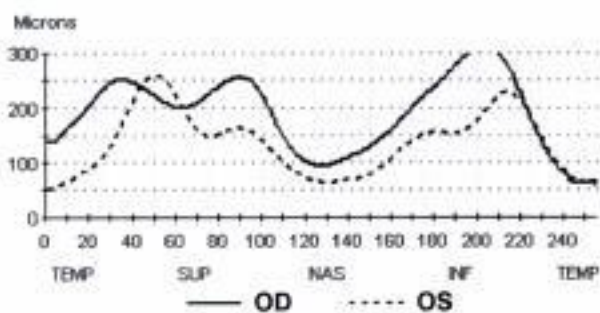
5-314



5-315



5-316



5-317

## Papille traumatique

Rarement isolée, l'atteinte traumatique de la papille est toujours d'un pronostic fonctionnel péjoratif. Que ce soit au décours d'un polytraumatisme de la face ou d'une contusion oculaire isolée, plusieurs mécanismes peuvent entraîner une atteinte de la tête du nerf optique.

### Mécanismes

#### Atteinte directe de la papille et du nerf optique

- L'avulsion de la tête du nerf optique, où le nerf optique est séparé du globe oculaire : non visible au départ, masquée par une hémorragie intravitréenne, l'avulsion apparaît sous la forme d'un canal scléral vidé de son contenu dans la forme complète ou partiellement dans une avulsion incomplète. Une cicatrice fibrogliale constitue l'évolution finale. La cécité unilatérale est systématique.
- L'atteinte directe du nerf optique par un corps étranger intra-oculaire, ou par une esquille osseuse ou un hématome dans la portion rétro-bulbaire du nerf optique ; le tableau clinique diffère selon le site.

#### Atteinte indirecte de la papille et du nerf optique

Des lésions de voisinage chorioretiniennes peuvent s'associer : rupture contusive de la membrane de Bruch et de la choriocapillaire. Une ou plusieurs plages hémorragiques entourent, voire masquent initialement de fines lignes blanches correspondant aux lignes de ruptures de la membrane de Bruch. Le pronostic immédiat est lié à la localisation de la rupture, et à distance au risque de membrane néovasculaire secondaire.

#### Planche Papille traumatique (1)

**5.318 et 5.319.** Avulsion du nerf optique droit au décours d'une agression. La rétine est avasculaire et la papille est masquée par une hémorragie pré-rétinienne.

**5.320 et 5.321.** Évolution du cas précédent. La rétine paraît attirée dans le canal scléral.

**5.322.** Avulsion du nerf optique droit avec hémorragie rétinovitréenne.

**5.323.** Avulsion partielle du nerf optique avec maintien d'une circulation rétinienne. Le canal scléral est vide du contenu neuronal.

#### Planche Papille traumatique (2)

**5.324.** Rupture de la membrane de Bruch avec hématome intrarétinien.

**5.325 et 5.326.** Cicatrice pigmentée d'une membrane de Bruch péripapillaire.

**5.327 et 5.328.** Rupture récente de la membrane de Bruch péripapillaire.

**5.329.** Contusion oculaire grave avec hémorragie intravitréenne.

#### Planche Papille traumatique (3)

**5.330 à 5.333.** Évolution d'une rupture de la membrane de Bruch compliquée par l'apparition d'une membrane néovasculaire.

**5.334 et 5.335.** Différents aspects de rupture de la membrane de Bruch.

#### Planche Papille traumatique (4)

**5.336 et 5.337.** Contusion papillaire par plomb de chasse.

**5.338 à 5.341.** Plaie sus-papillaire par corps étranger en métal. Évolution de la cicatrice pendant 6 mois.

#### Planche Papille traumatique (5)

**5.342 à 5.347.** Plaie transfixante du globe oculaire par fourchette avec impact péripapillaire. Cicatrice fibrogliale finale.

#### Planche Papille traumatique (6)

**5.348 à 5.353.** Plaie sus-papillaire, par clou, compliquée d'un décollement rétinien. Évolution de la cicatrice sur une année.

#### Planche Papille traumatique (7)

**5.354 à 5.359.** Différents aspects d'œdème contusif dit « œdème de Berlin ».

Hidden page

Hidden page



**Planche Papille traumatique (3)**



5-330



5-331



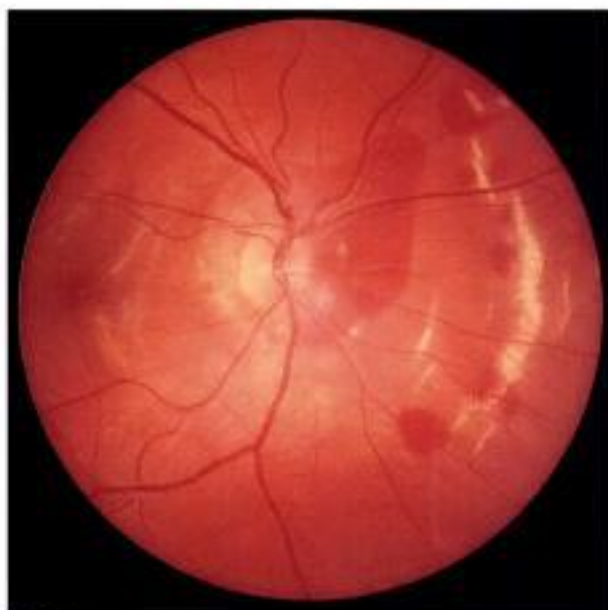
5-332



5-333



5-334



5-335

Hidden page

Planche **Papille traumatique (5)**



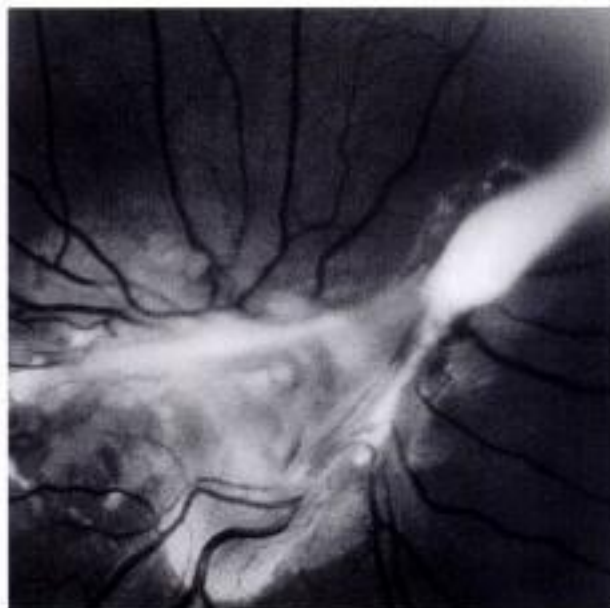
5-342



5-343



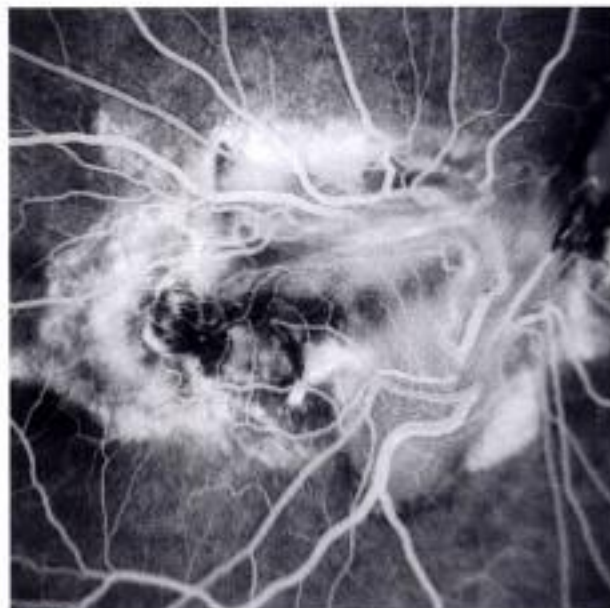
5-344



5-345



5-346



5-347

Hidden page

**Planche Papille traumatique (7)**



5-354



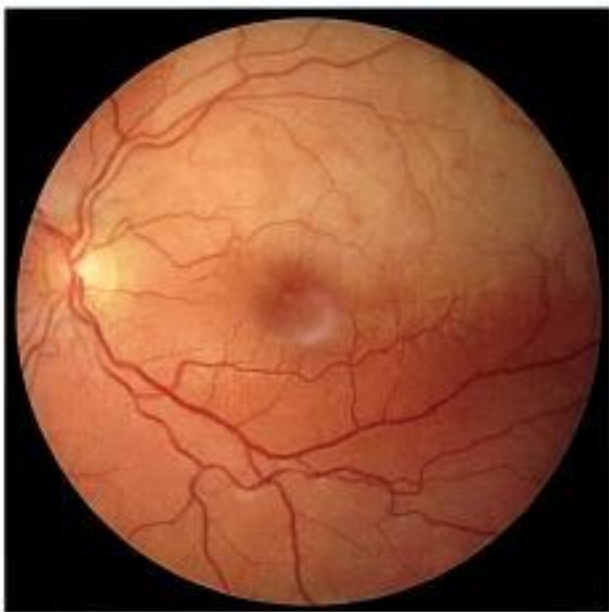
5-355



5-356



5-357



5-358



5-359

## Tableaux cliniques

### Rétinopathie de Valsalva

La rétinopathie de Valsalva survient classiquement chez un adulte jeune après un effort à glotte bloquée. L'accroissement de la pression intra-abdominale entraîne une augmentation de la pression veineuse. Celle-ci se manifeste par l'apparition d'une hémorragie pré-rétinienne rétrohyaloïdienne. Elle serait le résultat d'une rupture de capillaires rétiniens superficiels.

Cliniquement, le patient signale une baisse d'acuité visuelle brutale unilatérale le plus souvent survenant classiquement après un effort physique. Le fond d'œil retrouve une hémorragie circonscrite et saillante localisée sous la limitante interne. Uniques ou multiples, de tailles variables, ces hémorragies vont progressivement sédimenter avec une récupération progressive de la fonction visuelle. Des facteurs favorisants ont été rapportés : le diabète, l'hypertension artérielle, l'altitude, la grossesse... La résorption de l'hématome peut être accélérée par l'ouverture au laser de la hyaloïde postérieure au laser Argon ou Yag.

### Atrophie optique post-traumatique

Qu'elle soit d'origine traumatique ou post-chirurgicale, l'atrophie optique apparaît environ 2 à 3 semaines après l'atteinte du nerf optique. La papille devient pâle dans sa globalité ou simplement en secteur sans excavation marquée au début. La perte axonale est constante. La fonction visuelle est altérée définitivement.

### Planche Rétinopathie de Valsalva (1)

**5.360.** Hémorragie pré-rétinienne rétrohyaloïdienne de l'œil droit après un effort physique intense.

**5.361 et 5.362.** Même patient immédiatement après drainage de la poche par quelques impacts de laser argon.

**5.363.** Aspect final du même œil 1 mois après le drainage.

**5.364.** Hémorragie dans le cadre d'une rétinopathie de Valsalva.

**5.365.** Même patient : aspect immédiatement après drainage par laser : issue de sang dans le vitré.

### Planche Rétinopathie de Valsalva (2)

**5.366 à 5.368.** Évacuation de la poche hématique après les impacts de laser.

**5.369.** Hémorragie limitée dans le cadre d'une rétinopathie de Valsalva.

**5.370 et 5.371.** Hémorragie dans le cadre d'une rétinopathie de Valsalva avant et après drainage par laser.

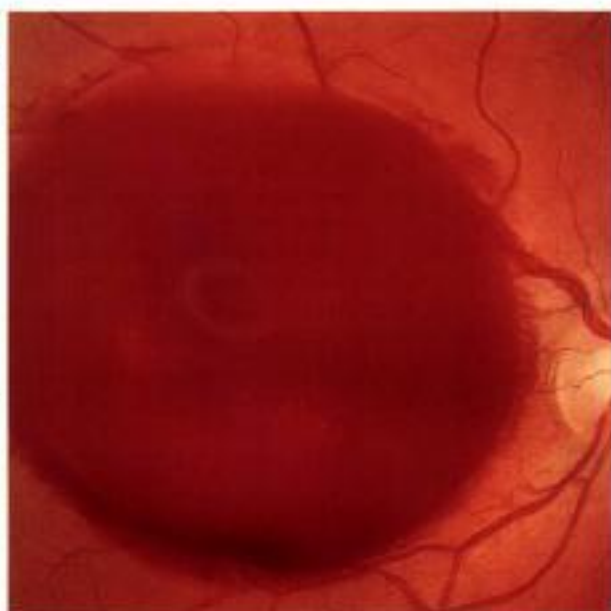
### Planche Atrophie optique post-traumatique (1)

**5.372 à 5.377.** Atrophie optique après chirurgie d'un gliome du chiasma.

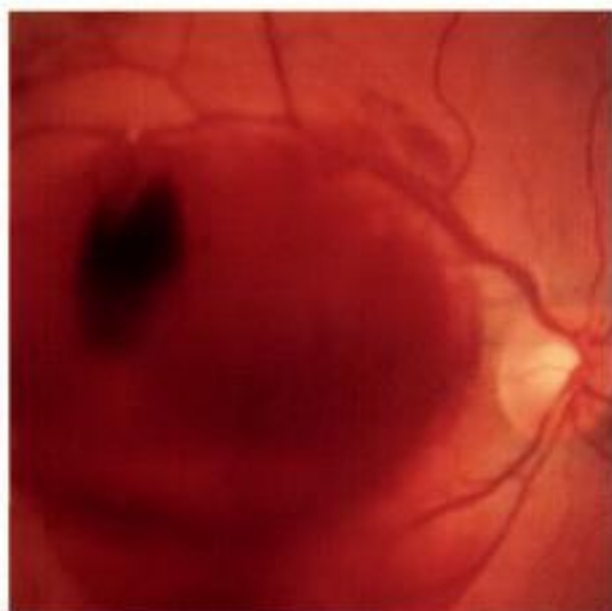
### Planche Atrophie optique post-traumatique (2)

**5.378 à 5.383.** Atrophie optique partielle après chirurgie hypophysaire. La papille apparaît sombre sur les clichés angiographiques.

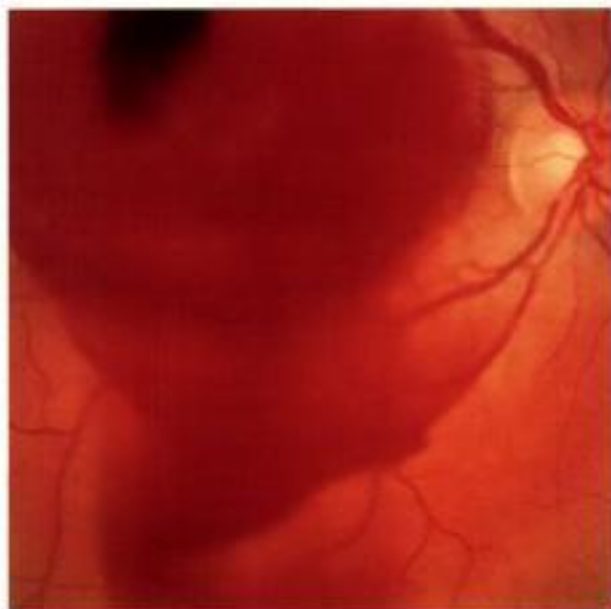
**Planche Rétinopathie de Valsalva (1)**



5-360



5-361



5-362



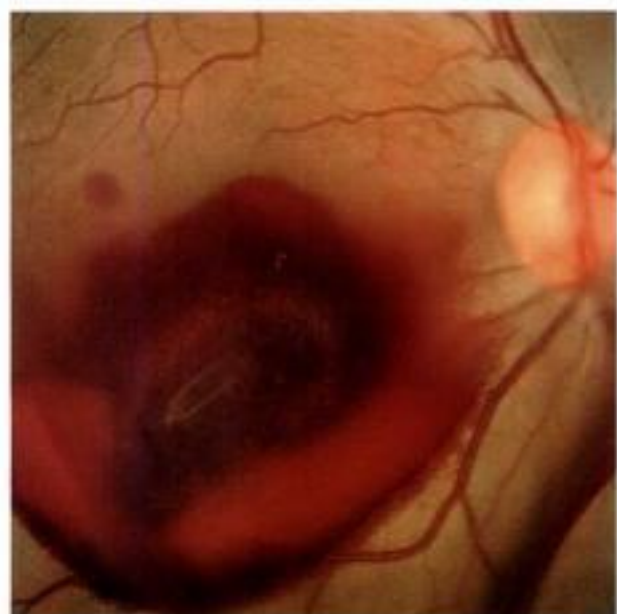
5-363



5-364



5-365



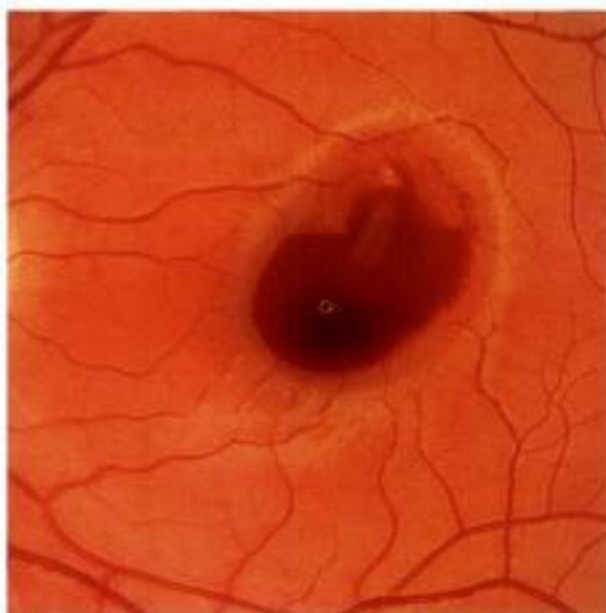
5-366



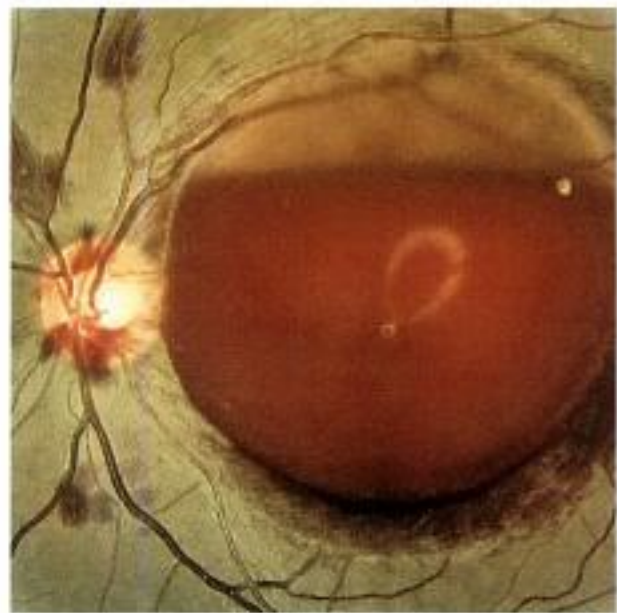
5-367



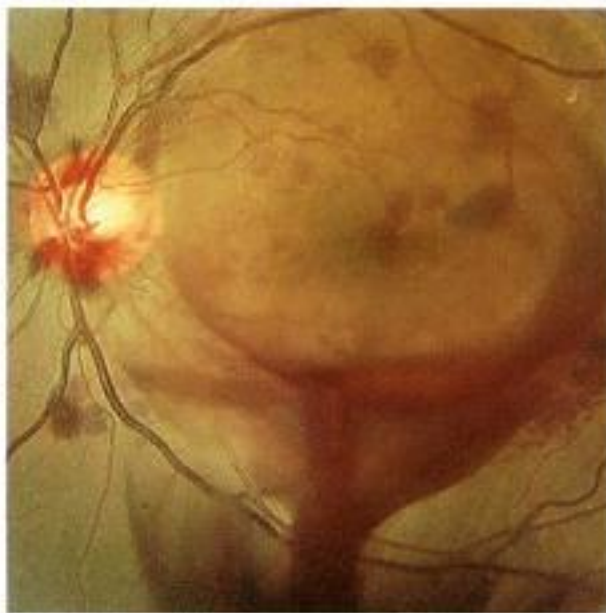
5-368



5-369



5-370



5-371

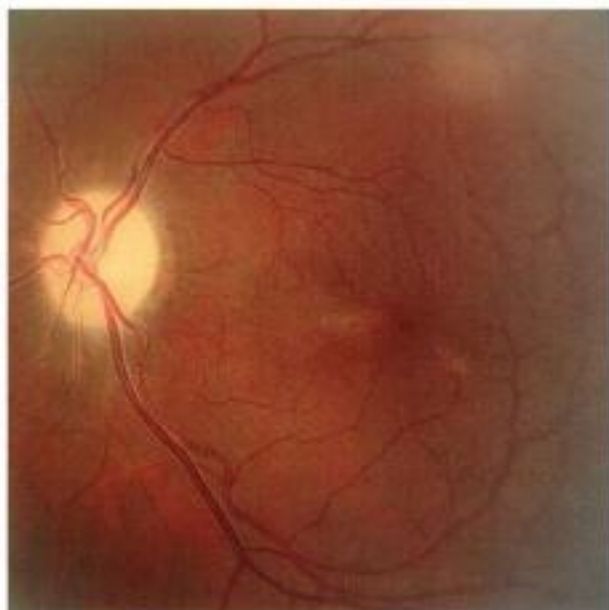
Planche Rétinopathie de Valsalva (2)



Planche **Atrophie optique post-traumatique (1)**



5-372



5-373



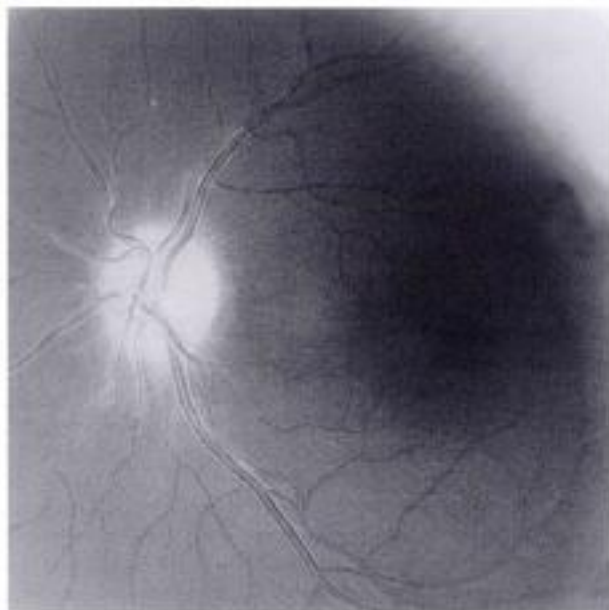
5-374



5-375



5-376



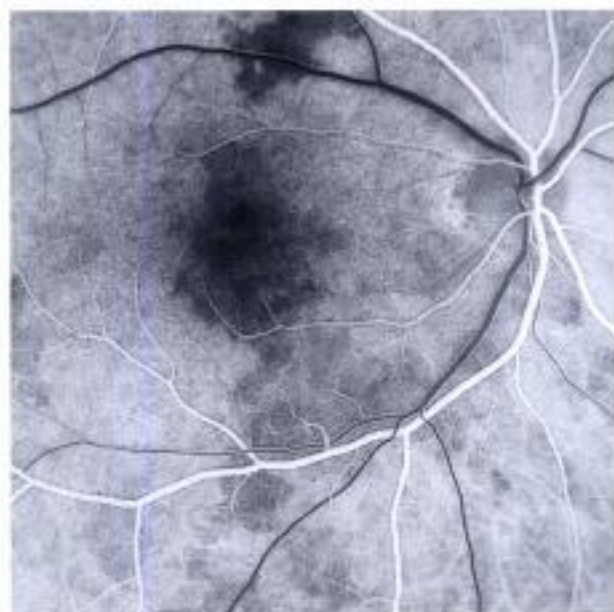
5-377



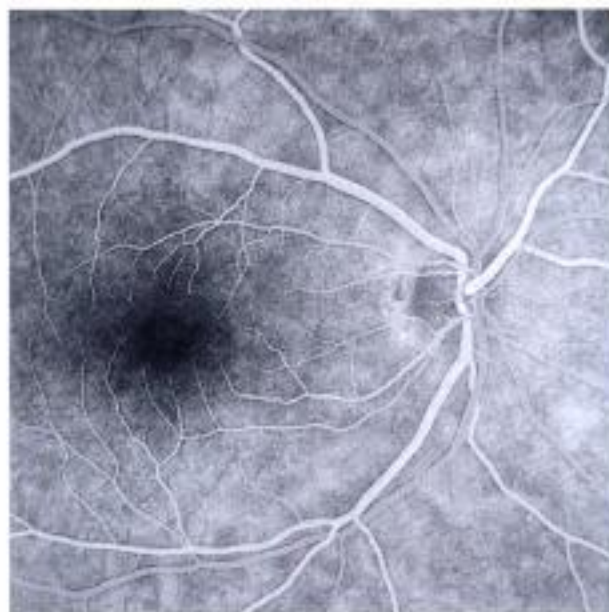
5-378



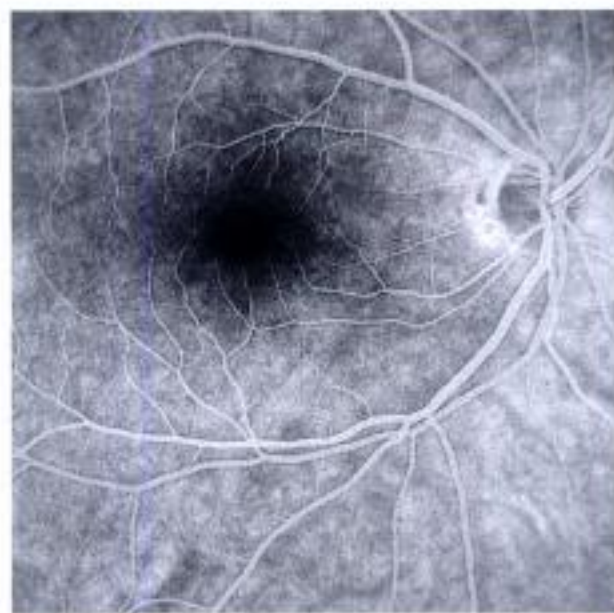
5-379



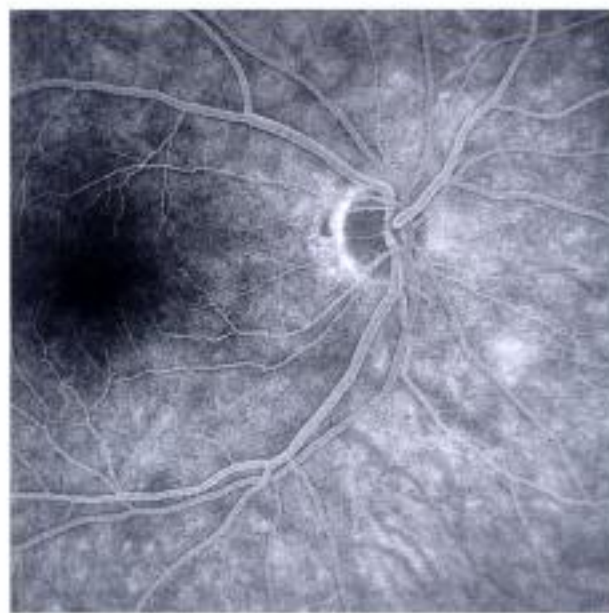
5-380



5-381



5-382



5-383

Planche Atrophie optique post-traumatique (2)

### Syndrome de Terson

Il s'agit d'une hémorragie intravitréenne apparaissant chez un patient présentant une hémorragie intracrânienne ou sous-arachnoïdienne. L'explication physiopathogénique reste controversée (passage de sang le long des gaines du nerf optique, stase veineuse). Le volume et la localisation de l'hémorragie expliquent le retentissement fonctionnel. Un œdème de la papille est fréquemment retrouvé, notamment en angiographie. L'évolution se fait vers la résorption spontanée avec l'apparition possible d'une membrane épitrécinienne secondaire.

### Rétinopathie de Purtscher

Ce tableau survient au décours d'un traumatisme du thorax, de fractures des membres ou d'un traumatisme crânien mais également après une chirurgie thoracique, rénale ou carotidienne.

On retrouve à l'examen du fond d'œil, un œdème maculaire et de la rétine avoisinante, un œdème papillaire, des hémorragies intrarétiniennes et de nombreuses plages blanchâtres péripapillaires confluentes ou des nodules cotonneux plus petits.

Les signes sont bilatéraux, plus ou moins symétriques, et surviennent 3 à 4 jours après le traumatisme. L'angiographie retrouve des occlusions artériolaires avec des zones de non perfusion, un œdème papillaire. La récupération peut se faire en quelques semaines, parfois sans séquelles, mais une atrophie optique et des plages de remaniement de l'épithélium pigmentaire peuvent être observées.

#### Pour en savoir plus

- Cohen SY, Quentel G. Le syndrome de Terson. In : Cohen SY, Quentel G, eds. Diagnostic angiographique des maladies rétinienne. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 152-3.
- Cohen SY, Quentel G. Ruptures traumatiques de la membrane de Bruch. In : Cohen SY, Quentel G, eds. Diagnostic angiographique des maladies rétinienne. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 154-5.
- El Kettani A, Benhaddou M, Hamdani M, Amraoui A, Zaghoul K. Avulsion du nerf optique ; à propos de deux cas. J Fr Ophtalmol 2005 ; 28 : e5.
- Hamard H, Chevaleraud J, Rondot P. Neuropathies optiques. In : Rapport SFO. Paris : Masson ; 1986. p. 429.
- Kuhn F, Pieramici Dj. Optic nerve and visual pathway. In : Kuhn F, Pieramici Dj, eds. Ocular trauma : principles and practice. New York : Thieme ; 2002. p. 392-409.
- Schrader W. Ocular manifestations of nonophthalmic conditions. In : Kuhn F, Pieramici Dj, eds. Ocular trauma : principles and practice. New York : Thieme ; 2002. p. 350-1.

### Planche Syndrome de Terson (1)

**5.384 à 5.389.** Syndrome de Terson bilatéral dans un tableau d'hémorragie cérébro-méningée (octobre 2001).

### Planche Syndrome de Terson (2)

**5.390 et 5.391.** Même patient après résorption de l'hémorragie (février 2002).

**5.392 à 5.395.** Même patient en avril 2003.

### Planche Syndrome de Terson (3)

**5.396 à 5.399.** Syndrome de Terson bilatéral dans un tableau d'hémorragie méningée.

**5.400.** Syndrome de Terson dans le cadre d'une hémorragie méningée.

**5.401.** Même œil, cliché à 30°.

### Planche Rétinopathie de Purtscher (1)

**5.402 à 5.405.** Différents aspects de rétinopathie de Purtscher.

**5.406 et 5.407.** Rétinopathie de Purtscher après une contusion thoracique (janvier 1997).

### Planche Rétinopathie de Purtscher (2)

**5.408 et 5.409.** Même patient après 1 mois.

**5.410 à 5.413.** Angiographie du patient en janvier 1997.

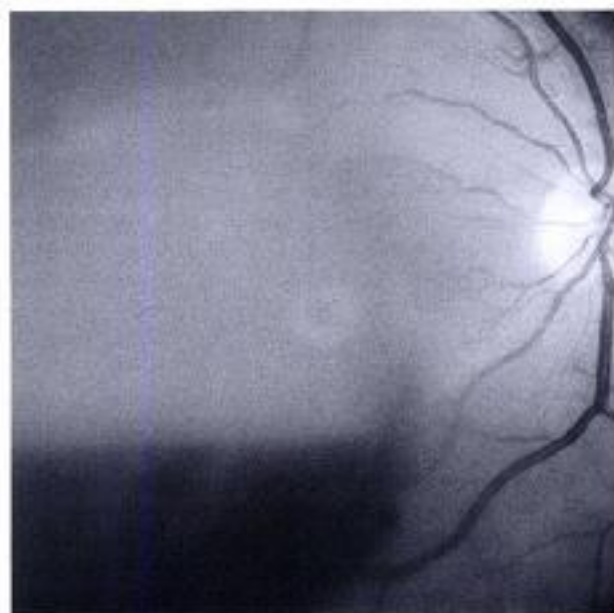


5-384

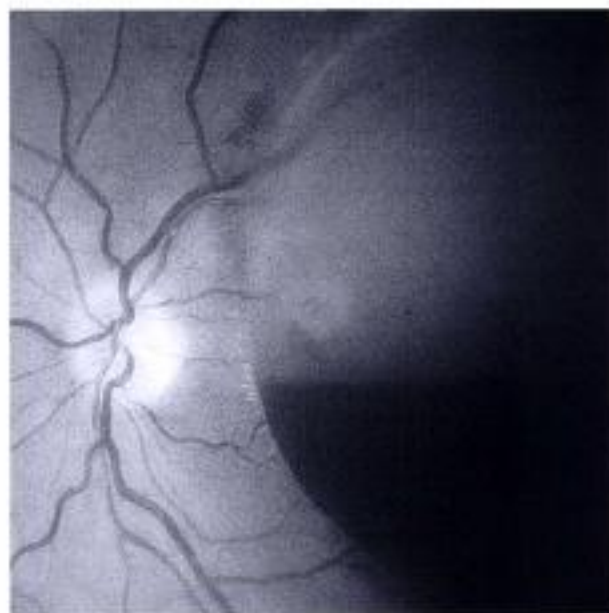


5-385

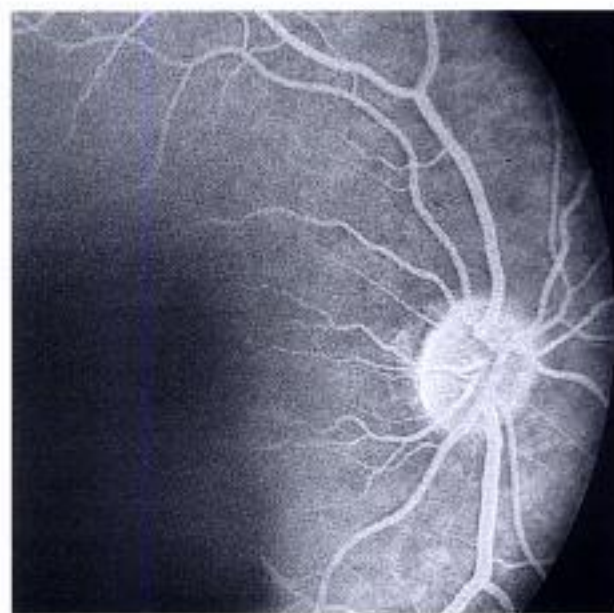
Planche Syndrome de Terson (1)



5-386



5-387

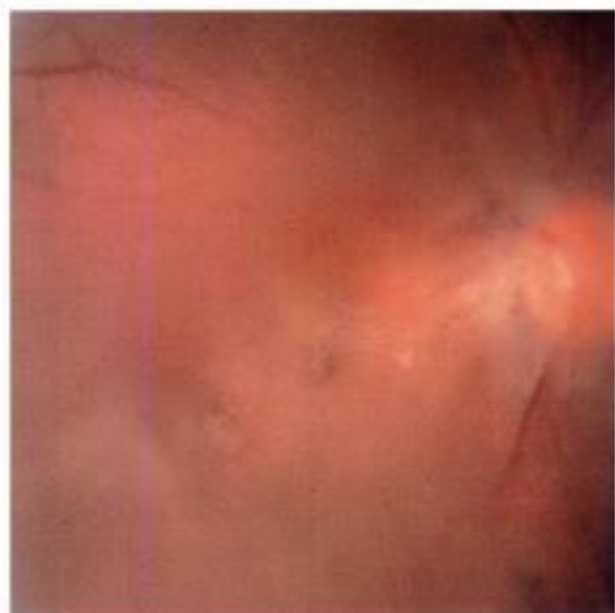


5-388



5-389

Hidden page



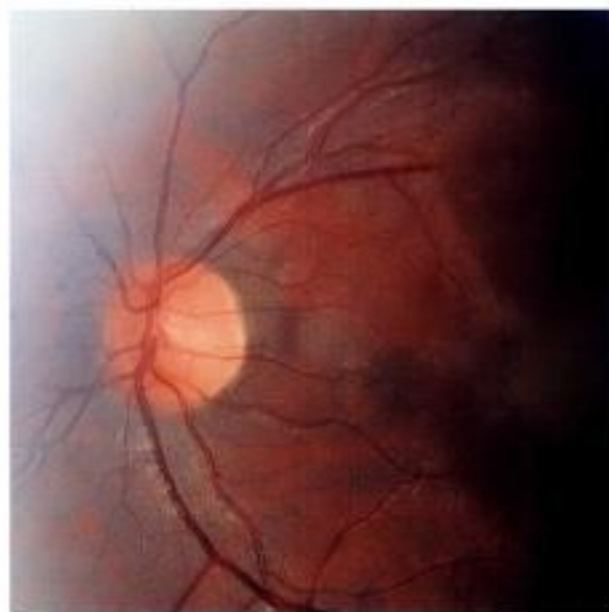
5-396



5-397



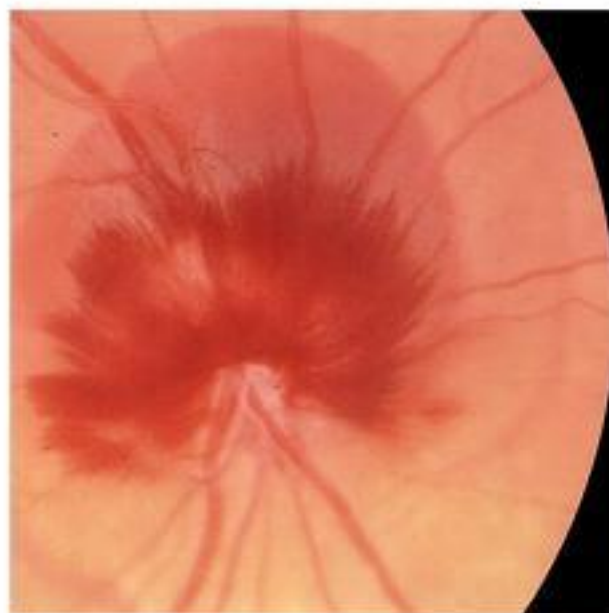
5-398



5-399



5-400

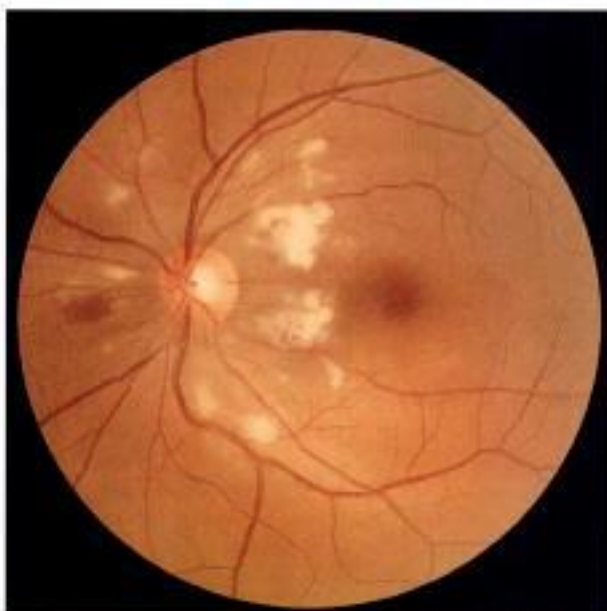


5-401

Planche **Rétinopathie de Purtscher (1)**



5-402



5-403



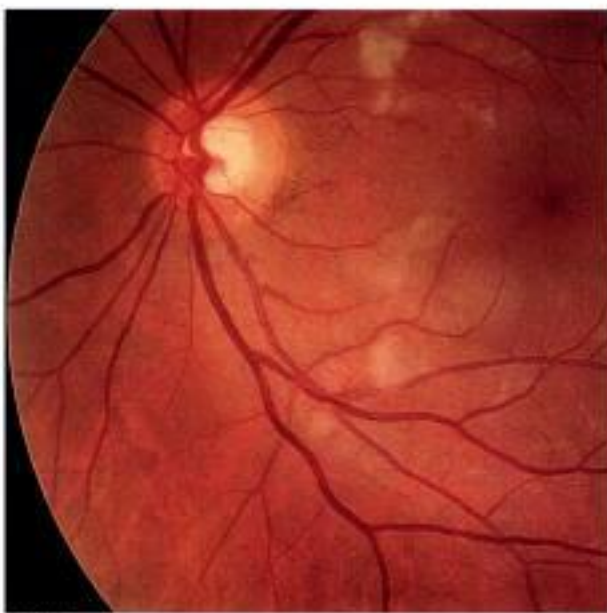
5-404



5-405



5-406



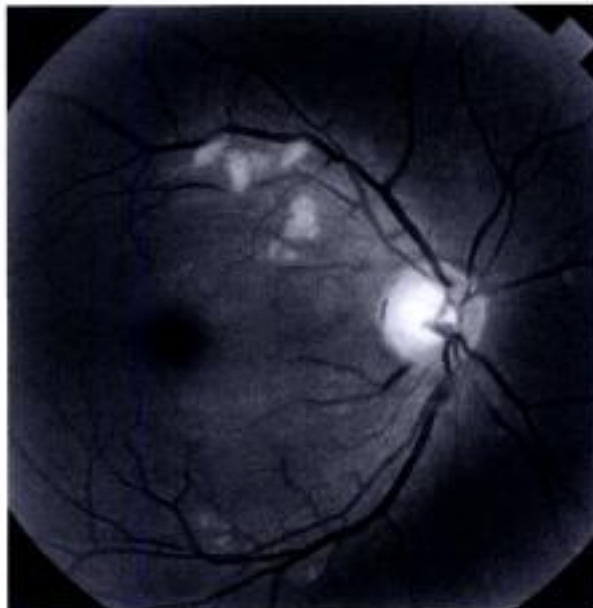
5-407



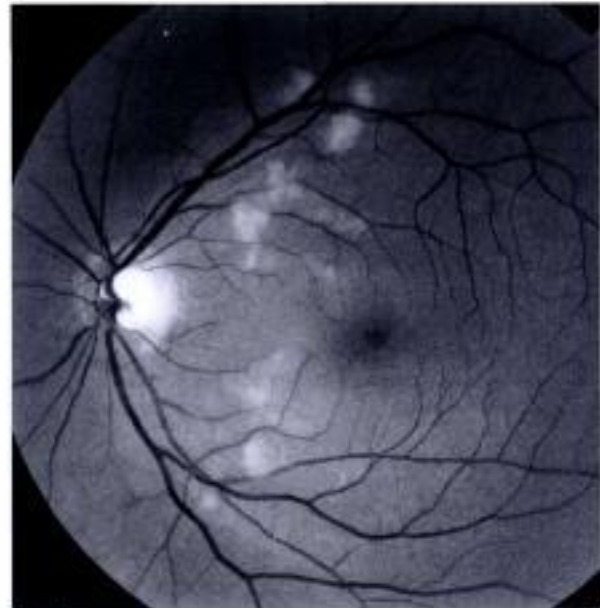
5-408



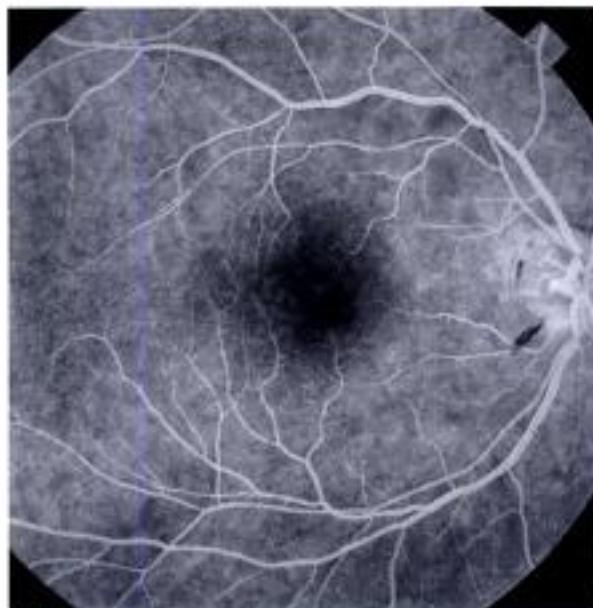
5-409



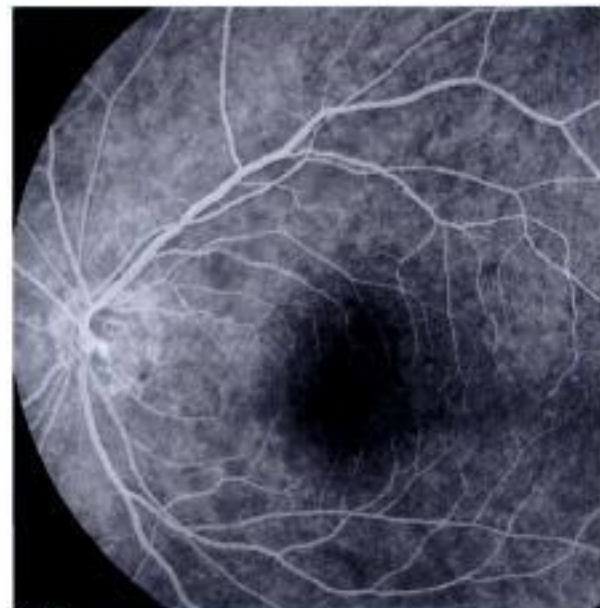
5-410



5-411



5-412



5-413

Planche Rétinopathie de Purtscher (2)



## Signes papillaires d'accompagnement

### Dégénérescence maculaire liée à l'âge

Dans ce chapitre, nous donnerons quelques exemples de pathologies oculaires qui peuvent coexister avec des anomalies papillaires et de la région parapapillaire.

Dans la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA), il n'est pas rare qu'une autre maladie liée à l'âge elle aussi, le glaucome, coexiste avec l'atteinte maculaire. La probabilité est de l'ordre de 7 % pour une femme blanche de 80 ans porteuse d'une DMLA. Il faut donc pour le rétinologue s'intéresser à la morphologie papillaire et pour le glaucomatologue connaître les pathologies maculaires.

Par ailleurs, il a été décrit récemment des altérations de la papille de type glaucomeux chez des personnes porteuses d'une DMLA ; ce fait est d'autant plus marqué que les patients présentent une forme avancée de DMLA telle qu'une atrophie géographique ou une dégénérescence disciforme. Il faudrait y voir une perte des cellules ganglionnaires d'origine non glaucomeuse, phénomène connu pour d'autres pathologies (NOIA, toxoplasmose, etc.), mais beaucoup moins pour la DMLA.

#### Pour en savoir plus

- Alward WL. Macular degeneration and glaucoma-like optic nerve head cupping. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 138 : 135-6.
- Friedman DS, O'Colmain BJ, Munoz B, Tomany SC, McCarty C, de Jong PT, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004 ; 122 : 564-72.
- Friedman DS, Wolfs RC, O'Colmain BJ, Klein BE, Taylor HR, West S, et al. Prevalence of open-angle glaucoma among adults in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004 ; 122 : 532-8.
- Law SK, Sohn YH, Hoffman D, Small K, Coleman AL, Caprioli J. Optic disk appearance in advanced age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2004 ; 138 : 38-45.
- Medeiros NE, Curcio CA. Preservation of ganglion cell layer neurons in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001 ; 42 : 795-803.
- Trobe JD, Glaser JS, Cassady J, Herschler J, Anderson DR. Nonglaucomatous excavation of the optic disc. *Arch Ophthalmol* 1980 ; 98 : 1046-50.
- Trobe JD, Glaser JS, Cassady JC. Optic atrophy. Differential diagnosis by fundus observation alone. *Arch Ophthalmol* 1980 ; 98 : 1040-5.

### Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (1)

- 5.414.** *Drusen péripapillaires chez une DMLA atrophique.*
- 5.415.** *Hémorragie maculaire jouxtant la papille dans une forme exsudative majeure.*
- 5.416.** *Patient de 70 ans porteur d'une DMLA.*
- 5.417.** *Même patient, œil gauche. Atteinte modérée de l'anneau neurorétinien en bas avec une pression intraoculaire normale.*
- 5.418.** *Même patient, angiographie fluorescéinique de l'œil droit.*
- 5.419.** *Même patient, angiographie fluorescéinique de l'œil gauche, forme exsudative.*

### Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (2)

- 5.420.** *Patiente de 78 ans porteuse d'une DMLA et d'un glaucome primitif à angle ouvert.*
- 5.421.** *Même patiente œil gauche. Les rétrécissements artériels sont particulièrement visibles.*
- 5.422.** *Même patiente, angiographie fluorescéinique de l'œil droit.*
- 5.423.** *Même patiente, angiographie fluorescéinique de l'œil gauche. Forme exsudative bilatérale à 5 ans d'intervalle.*
- 5.424.** *Patiente née en 1920 porteuse d'une DMLA et d'un glaucome primitif à angle ouvert. L'œil droit a présenté une occlusion veineuse rétinienne, les shunts artérioveineux sont bien visibles.*
- 5.425.** *Même patiente œil gauche. L'excavation est à grand axe vertical.*

### Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (3)

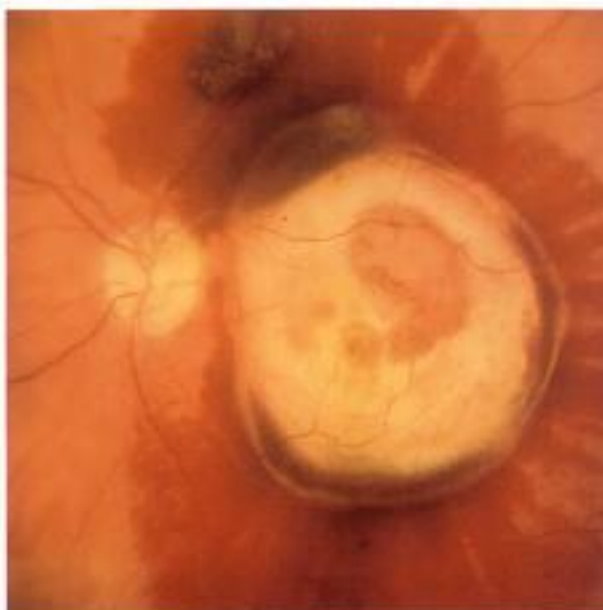
- 5.426 à 5.431.** *Différents aspects cliniques de membranes néovasculaires péripapillaires.*

### Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (4)

- 5.432 à 5.437.** *Différents aspects cliniques de membranes néovasculaires péripapillaires.*



5-414



5-415



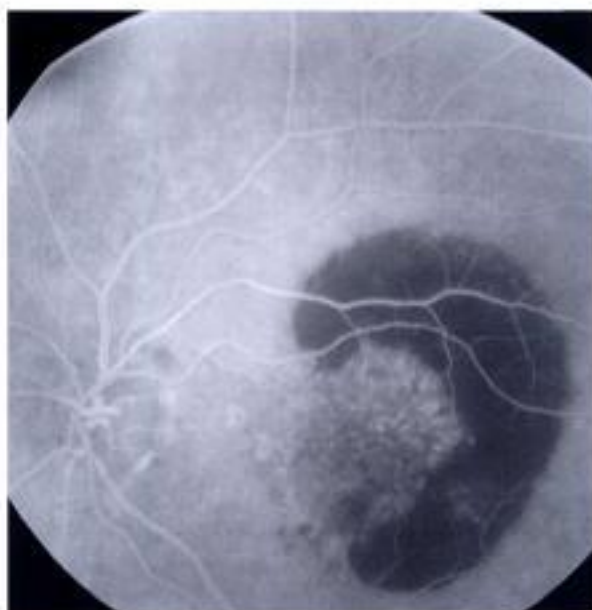
5-416



5-417



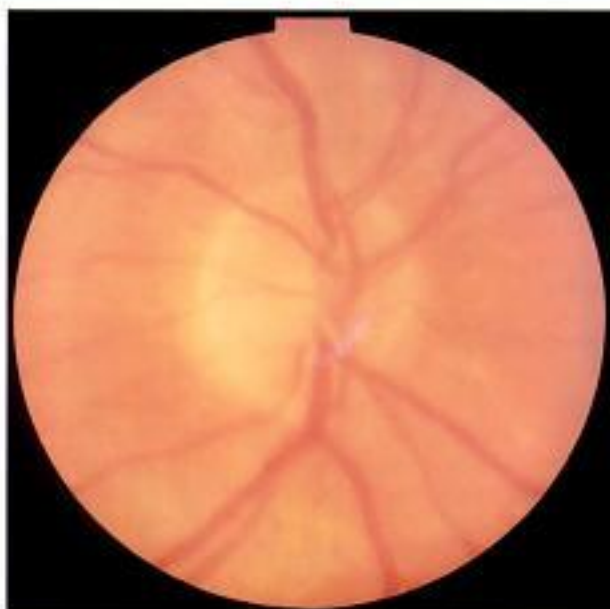
5-418



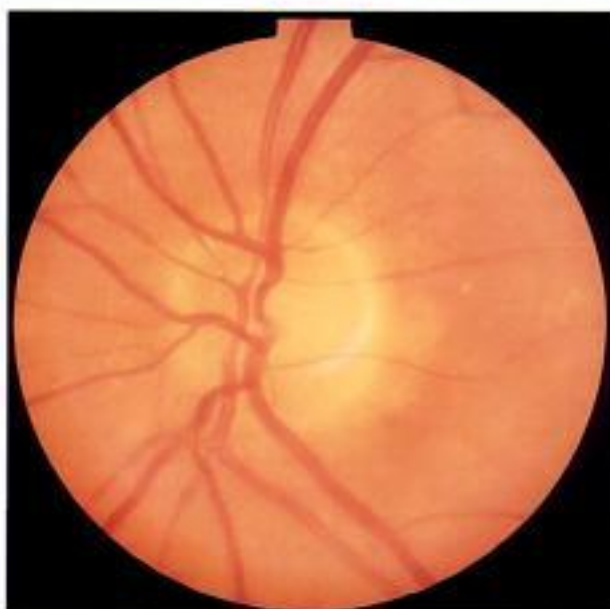
5-419

Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (1)

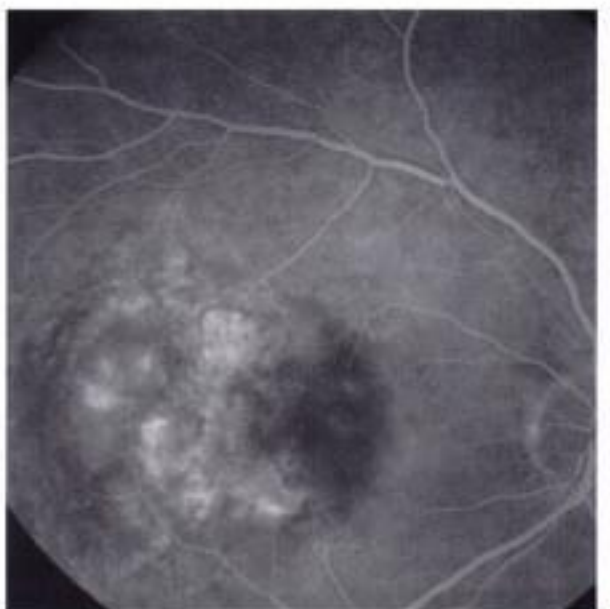
Planche **Papille** et **dégénérescence maculaire liée à l'âge (2)**



5-420



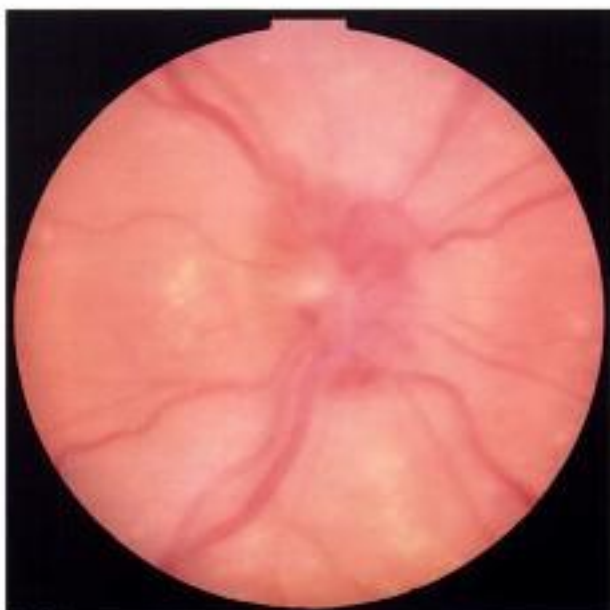
5-421



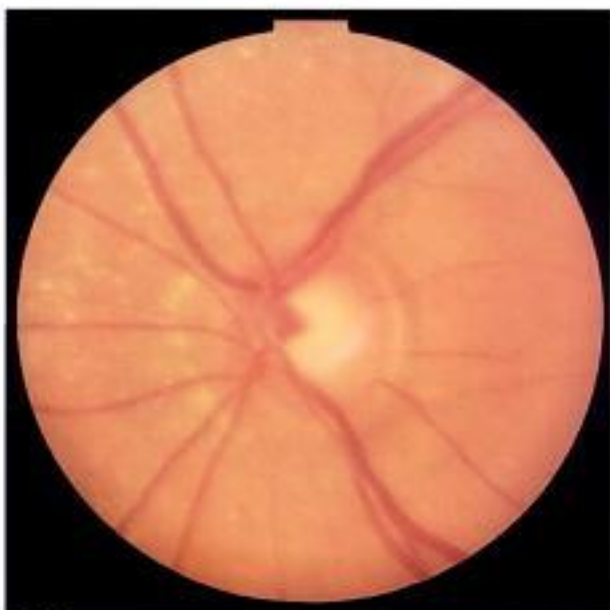
5-422



5-423



5-424



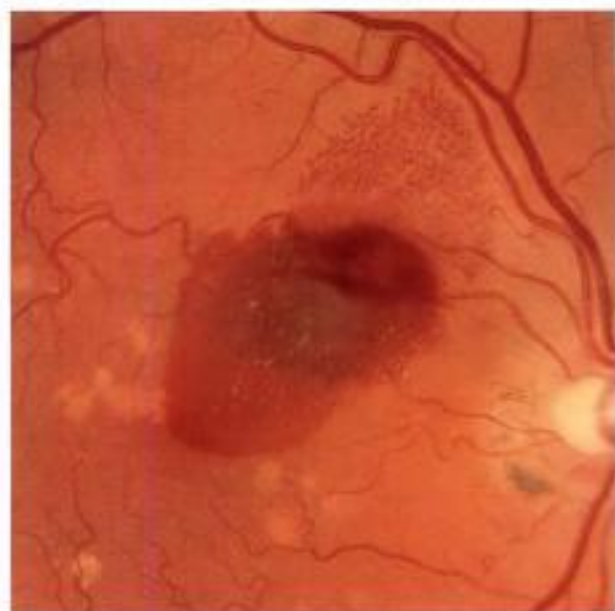
5-425



5-426



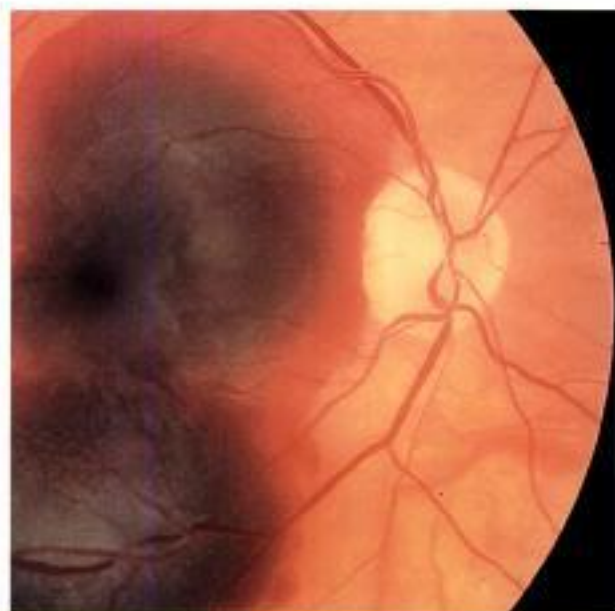
5-427



5-428



5-429



5-430



5-431

**Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (3)**

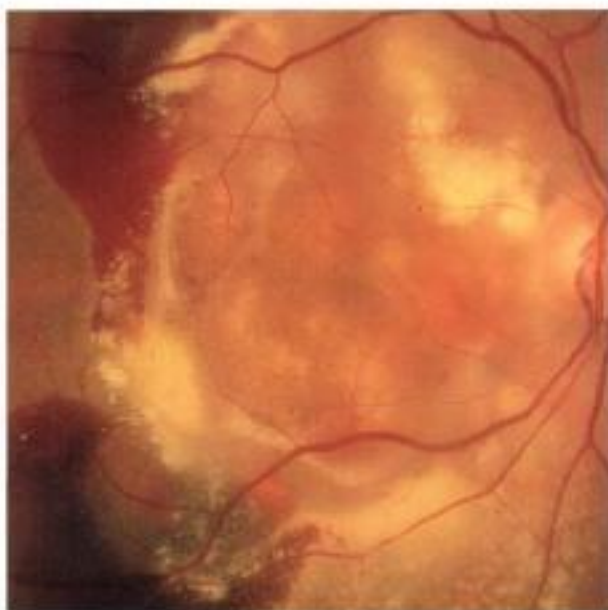
Planche Papille et dégénérescence maculaire liée à l'âge (4)



5-432



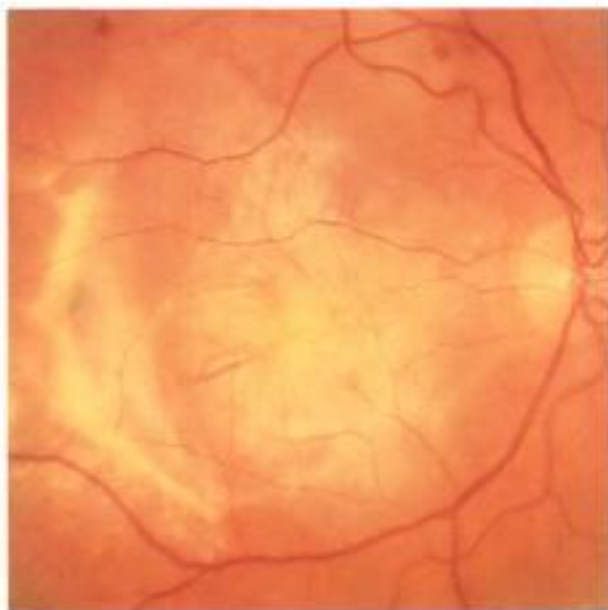
5-433



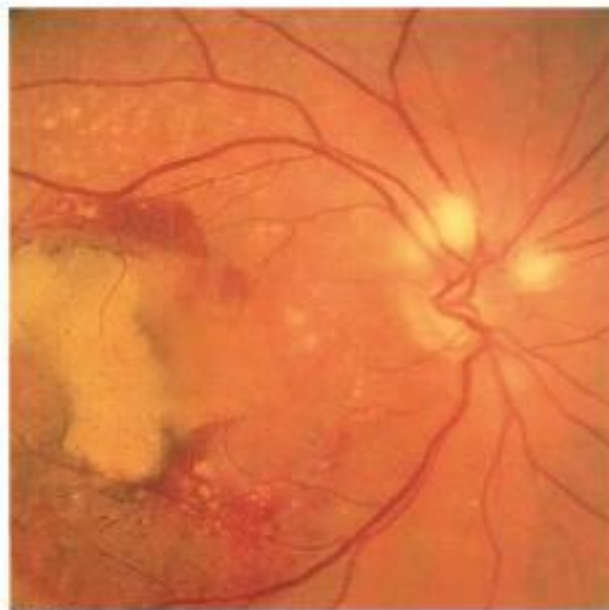
5-434



5-435



5-436



5-437

## Décollement de rétine

La papille est la zone d'attache postérieure du vitré et l'anneau scléral détermine la fin de la rétine à la partie postérieure du globe oculaire. En pratique clinique, la rétine et la papille sont souvent considérées de façon dissociée, l'étendue du savoir qu'exige chacune des sous-spécialités comme la rétine, la neuro-ophtalmologie, les glaucomes, les uvéites, etc., ne permettant pas de posséder une connaissance simultanée des pathologies de la rétine et de la papille. Pourtant, que serait l'une sans l'autre, l'une collectant les informations lumineuses, de forme, de couleur et de mouvement et le nerf optique transmettant ces messages électriques au cerveau pour décodage final. Que l'une des deux structures défaille et l'autre n'a plus de raison d'être !

La visibilité de la papille est utilisée dans la classification des PVR (prolifération vitréorétinienne), le stade D3 représentant le stade ultime où la papille n'est plus visible. Dans les décollements de rétine tractionnels non rhégmatoïdes, la papille, de par les attaches de la rétine et du vitré, est souvent mal visible et remaniée.

### Pour en savoir plus

- Bonnet M. *Microsurgery of retinal detachment*. Berlin : Springer Verlag ; 1989. p. 313.  
 Machemer R, Aaberg TM, Freeman HM, Irvine AR, Lean JS, Michels RM. An updated classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1991 ; 112 : 159-65.  
 The classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology* 1983 ; 90 : 121-5.  
 Wilkinson CP, Rice JA. *Retinal detachments*. Saint-Louis : Mosby ; 1997. p. 1163.

## Hérédo-dégénérescences rétinienne

Dans les stades précoces de la rétinopathie pigmentaire, la papille optique est le plus souvent normale. Aux stades tardifs, l'atrophie optique sectorielle ou totale est souvent retrouvée. Elle ne présente pas de particularité clinique. Elle peut s'associer à des anomalies vasculaires rétinienne.

### Pour en savoir plus

- Cohen SY, Quentel G. Rétinopathies pigmentaires. In : Cohen SY, Quentel G. eds. *Diagnostic angiographique des maladies rétinienne*. 2<sup>e</sup> édition. Paris : Elsevier ; 2004. p. 258-9.  
 Dollfus H, Dufier JL. Rétinopathies pigmentaires et principaux syndromes associés. In : *Rapport SFO. Œil et génétique*. Paris : Masson ; 2005. p. 243-60.  
 Turut P, Chalme G, Puech B, Hache JC, Amzallag T, Rouland JF, Francois P. Les dystrophies héréditaires de la macula. *Bull Soc Ophthalmol Fr (rapport)*. Marseille : Lamy ; 1991. p. 317.

## Planche Papille et décollement de rétine (1)

**5.438.** Décollement de rétine à progression lente avec une ligne de démarcation bien nette touchant la partie nasale et inférieure de la papille.

**5.439.** Décollement de rétine avec prolifération vitréenne de stade D ; la papille est mal visible.

**5.440.** Décollement de rétine tractionnel. Toute la partie nasale de la papille est masquée par un tissu fibreux.

## Planche Papille et décollement de rétine (2)

**5.441 à 5.445.** Décollement de la rétine atteignant la papille.

**5.446.** Décollement de rétine par trou maculaire.

## Planche Papille et décollement de rétine (3)

**5.447 et 5.448.** Prolifération vitréorétinienne préopératoire et postopératoire. La papille apparaît pâle et atrophique.

**5.449 à 5.452.** Différents aspects de décollement de la rétine atteignant la papille.

## Planche Hérédo-dégénérescences rétinienne (1)

**5.453 à 5.456.** Atrophie optique bilatérale au stade tardif d'une rétinopathie pigmentaire.

**5.457 et 5.458.** Atrophie optique au cours d'une maladie de Stargardt.

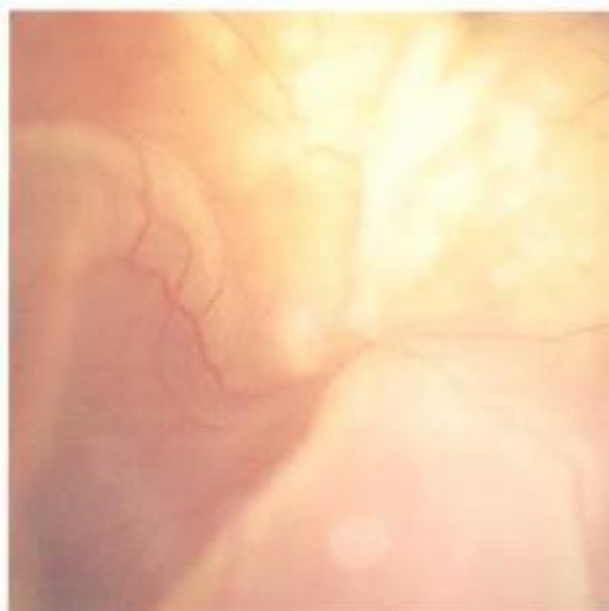
## Planche Hérédo-dégénérescences rétinienne (2)

**5.459 à 5.464.** Différents aspects d'atrophie optique notée aux stades tardifs d'hérédo-dégénérescences rétinienne.

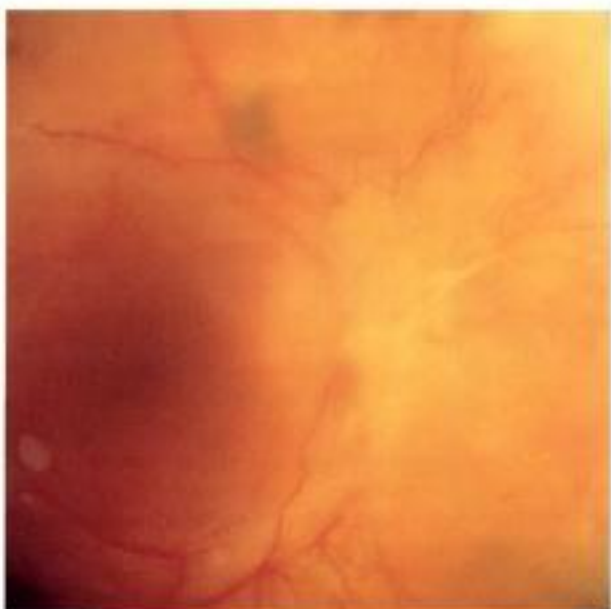
**Planche Papille et décollement de rétine (1)**



5-438



5-439

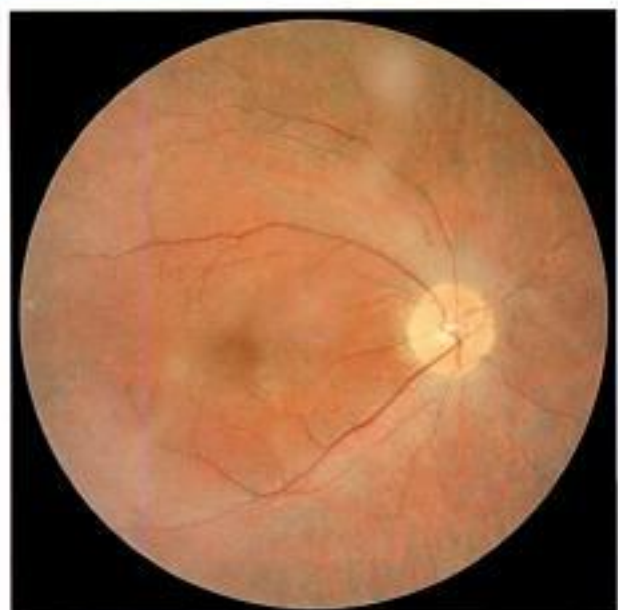


5-440

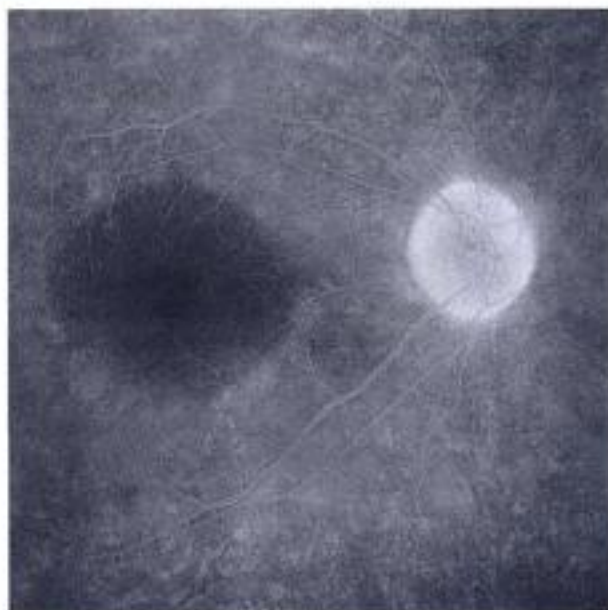
Hidden page



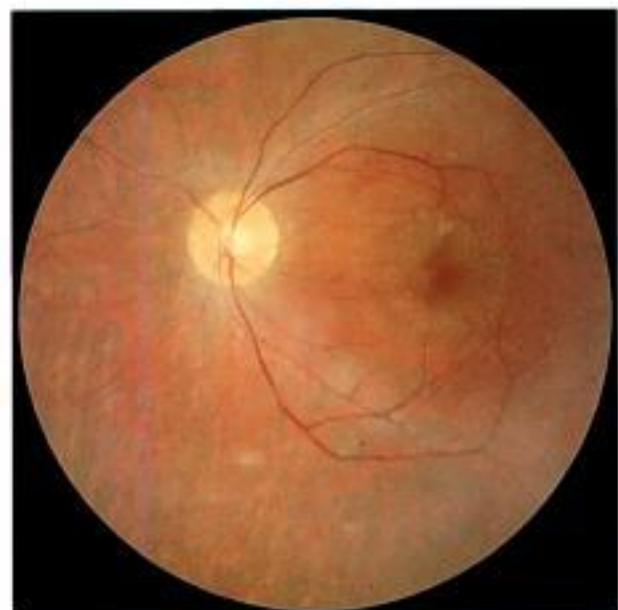
Hidden page



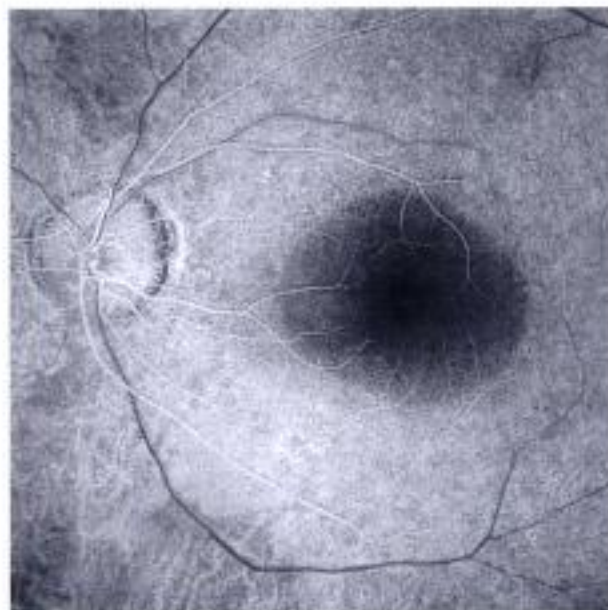
5-453



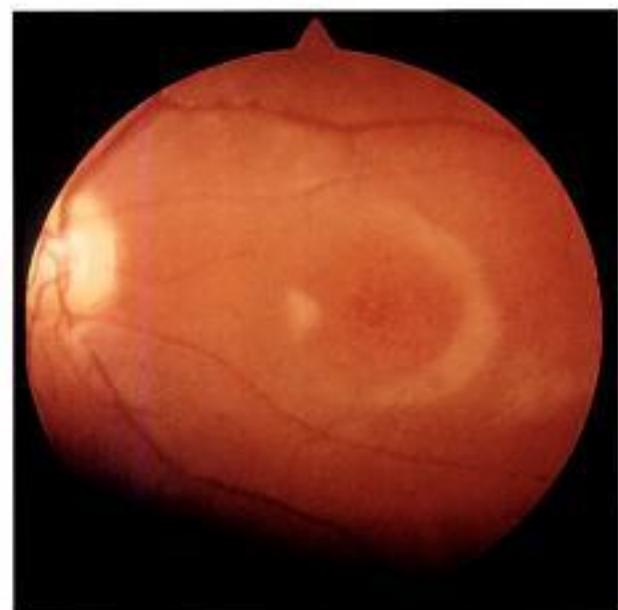
5-454



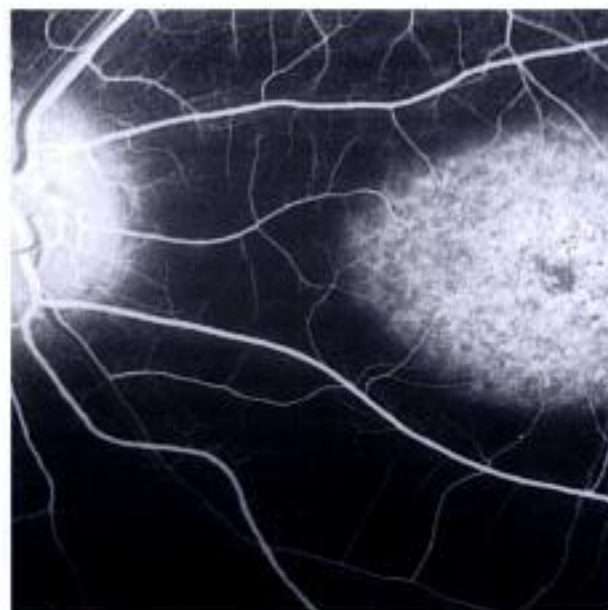
5-455



5-456



5-457



5-458

Planche Hérédodégénérescences rétiniennes (1)

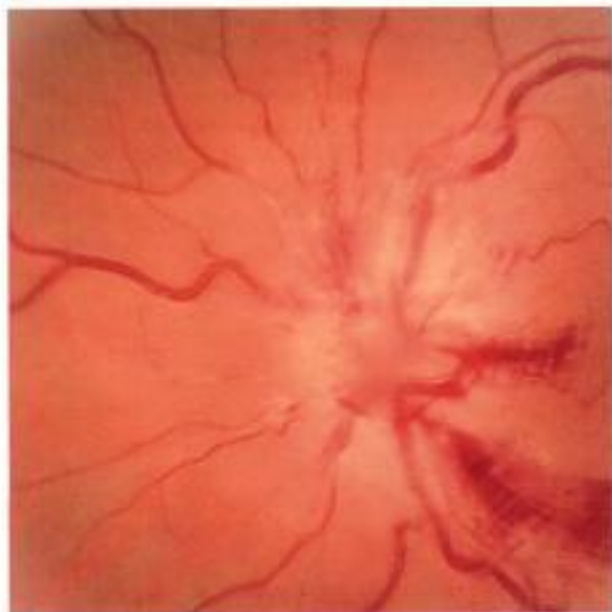
Hidden page

Hidden page

**Planche Syndrome de Goodpasture**



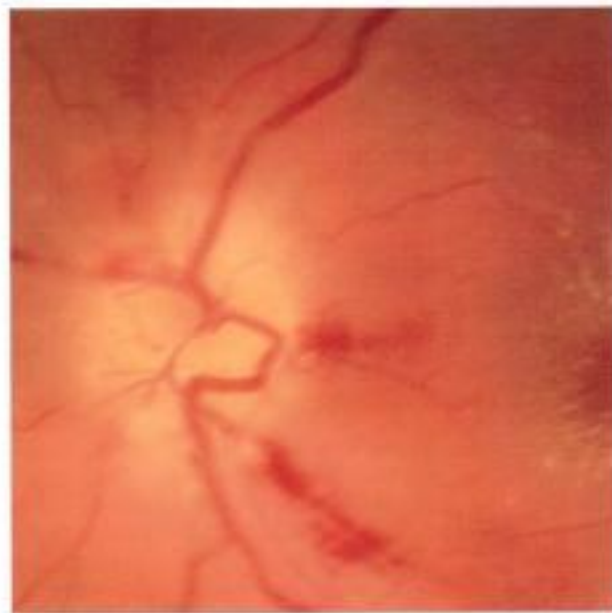
S-465



S-466



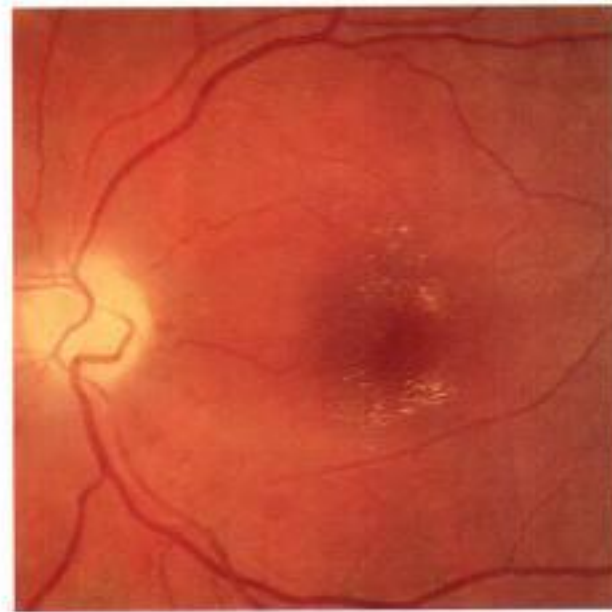
S-467



S-468

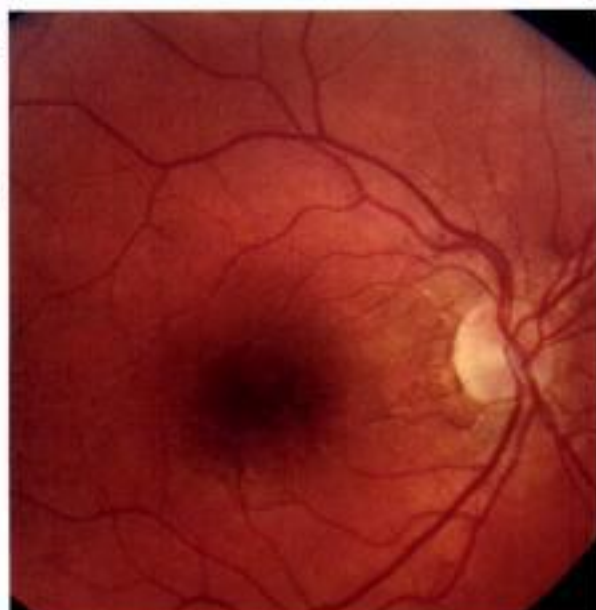


S-469



S-470

Planche **Stries angioïdes (2)**



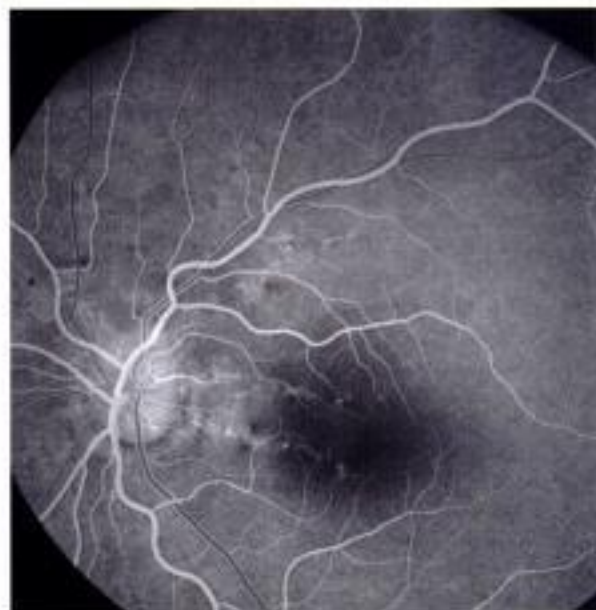
5-475



5-476



5-477



5-478

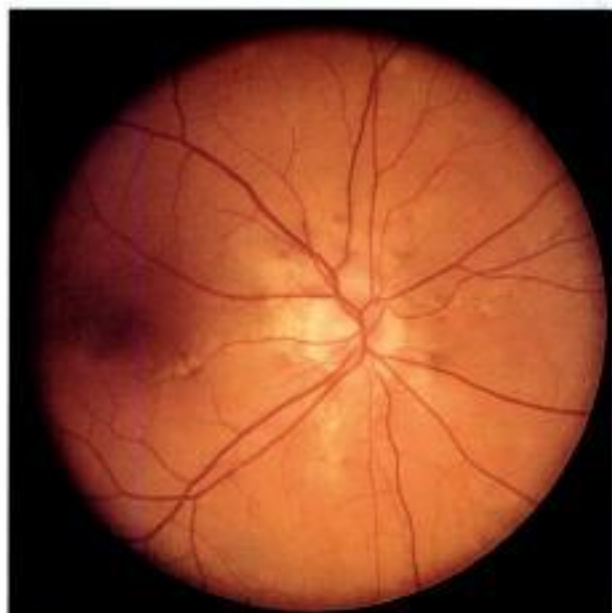


5-479



5-480

Planche **Stries angioides** (3)



5-481



5-482



5-483



5-484



5-485



5-486





# Table des planches

## Chapitre 2 - Examen de la papille

Méthodes d'examen clinique .....	13
Mesure de la hauteur de la papille .....	15
Dessins .....	19
Rétinographes .....	21
Prises de vue statiques .....	22
Prises de vue dynamiques .....	23
Apport du rétinographe non mydriatique (1) .....	25
Apport du rétinographe non mydriatique (2) .....	26
Stéréoscopie .....	27
Problèmes techniques courants (1) .....	29
Problèmes techniques courants (2) .....	30
Caractéristiques techniques des filtres interférentiels utilisés pour la photographie rétinienne .....	32
Photographies des fibres optiques et filtres .....	33
Documentation des fibres optiques .....	34
Principaux déficits des fibres optiques .....	36
Limites techniques des photographies de fibres optiques .....	37
Les imageurs de la papille (1) .....	48
Les imageurs de la papille (2) .....	49

## Chapitre 3 - La papille optique normale, ses variations et ses malformations

Différents aspects de l'excavation papillaire normale (1) .....	55
Différents aspects de l'excavation papillaire normale (2) .....	57
Différents aspects de l'excavation papillaire normale (3) .....	58
Différents aspects de l'excavation papillaire normale (4) .....	59
Différentes tailles et formes d'excavation normale (1) .....	61
Différentes tailles et formes d'excavation normale (2) .....	62
Différentes tailles et formes d'excavation normale (3) .....	63
Divers aspects de l'anneau neurorétinien normal (1) .....	65
Divers aspects de l'anneau neurorétinien normal (2) .....	66
Anneaux neurorétiniens normaux ne respectant pas la règle de l'ISNT (1) .....	67
Anneaux neurorétiniens normaux ne respectant pas les règles de l'ISNT (2) .....	68
Anneau scléral de Elschnig (1) .....	70
Anneau scléral de Elschnig (2) .....	71
Le croissant gris : ses différents aspects (1) .....	73
Le croissant gris : ses différents aspects (2) .....	74
Le croissant gris : ses différents aspects (3) .....	75
Rétine parapapillaire (1) .....	77
Rétine parapapillaire (2) .....	78
Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétinien (1) .....	80
Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétinien (2) .....	81
Différents aspects de l'émergence papillaire des vaisseaux rétinien (3) .....	82
Vaisseaux circum-linéaires (1) .....	83
Vaisseaux circum-linéaires (2) .....	84
Microdisques asymptomatiques .....	86
Macrodisques asymptomatiques .....	87
Papille de l'œil hypermétrope .....	89
Papille de l'œil myope .....	90
Variations de la papille optique selon l'âge (1) .....	92
Variations de la papille optique selon l'âge (2) .....	93
Variations de la papille optique selon l'âge (3) .....	94

Variations de la papille optique selon l'âge (4) .....	95
Quand la taille et la forme de la papille sont héréditaires (1) .....	96
Quand la taille et la forme de la papille sont héréditaires (2) .....	97
Variations de couleurs de la papille (1) .....	99
Variations de couleurs de la papille (2) .....	100
Microdisques symptomatiques .....	102
Macrodisques symptomatiques (1) .....	104
Macrodisques symptomatiques (2) .....	105
Macrodisques symptomatiques (3) .....	106
Macrodisques symptomatiques (4) .....	107
Fossettes colobomateuses (1) .....	109
Fossettes colobomateuses (2) .....	110
Fossettes colobomateuses (3) .....	111
Dysversions papillaires (1) .....	113
Dysversions papillaires (2) .....	114
Dysversions papillaires (3) .....	115
Dysversions papillaires (4) .....	116
Anomalies de la myélinisation (1) .....	118
Anomalies de la myélinisation (2) .....	119
Anomalies de la vascularisation .....	121
Reliquats embryonnaires .....	122
Différents aspects de la « papille de Bergmeister » .....	123
Papilles « dysplasiques » .....	125

## Chapitre 4 - La papille glaucomateuse

Variation de taille .....	129
Variation de forme .....	130
Anneau neurorétinien (atteinte prédominant en bas) .....	133
Anneau neurorétinien (atteinte prédominant en haut) .....	134
Anneau neurorétinien (atteinte en haut et en bas) .....	135
Anneau neurorétinien (atteinte concentrique) .....	136
Asymétries de l'excavation (1) .....	138
Asymétries de l'excavation (2) .....	139
Asymétries de l'excavation (3) .....	140
Asymétries de l'excavation (4) .....	141
Asymétries de l'excavation (5) .....	142
Hémorragies (1) .....	144
Hémorragies (2) .....	145
Hémorragies (3) .....	146
Pelotons vasculaires .....	148
Vaisseaux circum-linéaires .....	150
Position du tronc des vaisseaux .....	152
Vaisseaux en baïonnette .....	153
Diminution du diamètre des vaisseaux .....	155
Rejet nasal des vaisseaux (1) .....	156
Rejet nasal des vaisseaux (2) .....	157
Atrophies parapapillaires de type bêta (1) .....	160
Atrophies parapapillaires de type bêta (2) .....	161
Atrophies parapapillaires de type alpha et mixtes .....	162
Atrophie parapapillaire et dysversion .....	163
Champs visuels .....	164
Pores de la lame criblée .....	166
Fossettes colobomateuses acquises .....	168
Pâleur .....	170
Déficits en fibres optiques (1) .....	171
Déficits en fibres optiques (2) .....	172
Type focal ischémique .....	174
Type myopique (1) .....	175

Type myopique (2) .....	176
Type scléreux lié à l'âge (1) .....	178
Type scléreux lié à l'âge (2) .....	179
Type scléreux lié à l'âge (3) .....	180
Type élargissement concentrique ou généralisé (1) .....	181
Type élargissement concentrique ou généralisé (2) .....	182

## Chapitre 5 - La papille non glaucomateuse

Papille hypertensive (1) .....	185
Papille hypertensive (2) .....	186
Papille hypertensive (3) .....	187
Papille hypertensive (4) .....	188
Occlusions de l'artère centrale de la rétine (1) .....	190
Occlusions de l'artère centrale de la rétine (2) .....	191
Occlusions de l'artère centrale de la rétine (3) .....	192
Occlusions veineuses de la rétine (1) .....	194
Occlusions veineuses de la rétine (2) .....	195
Occlusions veineuses de la rétine (3) .....	196
Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (1) .....	198
Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (2) .....	199
Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (3) .....	200
Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës non artéritiques (4) .....	201
Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës artéritiques (1) .....	203
Neuropathies optiques ischémiques antérieures aiguës artéritiques (2) .....	204
Sclérose en plaques (1) .....	206
Sclérose en plaques (2) .....	207
Sclérose en plaques (3) .....	208
Sclérose en plaques (4) .....	209
Neuropathies toxiques et carencielles (1) .....	211
Neuropathies toxiques et carencielles (2) .....	212
Neuropathies héréditaires (1) .....	213
Neuropathies héréditaires (2) .....	214
Hypertension intracrânienne (1) .....	216
Hypertension intracrânienne (2) .....	217
Hypotonie oculaire .....	218
Drusen de la papille (1) .....	220
Drusen de la papille (2) .....	221
Drusen de la papille (3) .....	222
Tumeurs mélaniques (1) .....	224
Tumeurs mélaniques (2) .....	225
Tumeurs mélaniques (3) .....	226
Papille vasculaire (1) .....	228
Papille vasculaire (2) .....	229
Papille vasculaire (3) .....	230
Papille vasculaire (4) .....	231
Hamartomes de la rétine (1) .....	233
Hamartomes combinés de l'épithélium pigmentaire et de la rétine (2) .....	234
Tumeurs secondaires de la papille (1) .....	236
Tumeurs secondaires de la papille (2) .....	237
Tumeurs secondaires de la papille (3) .....	238
Ostéomes choroidiens (1) .....	240
Ostéomes choroidiens (2) .....	241
Tumeurs extra-oculaires (1) .....	242
Tumeurs extra-oculaires (2) .....	243
Papille infectieuse (1) .....	245
Papille infectieuse (2) .....	246
Papille infectieuse (3) .....	247
Papille inflammatoire (1) .....	249

Hidden page

Hidden page

## La papille optique

Alain Bron, Jean-François Rouland

La papille optique est le passage obligé de l'information visuelle primitive élaborée au niveau de la rétine et transportée au cerveau. Cette région anatomique si caractéristique témoigne d'une très grande vulnérabilité et pourtant l'intégrité de cette zone aveugle du fond d'œil est indispensable pour la qualité du message visuel final.

L'ouvrage est composé de cinq parties :

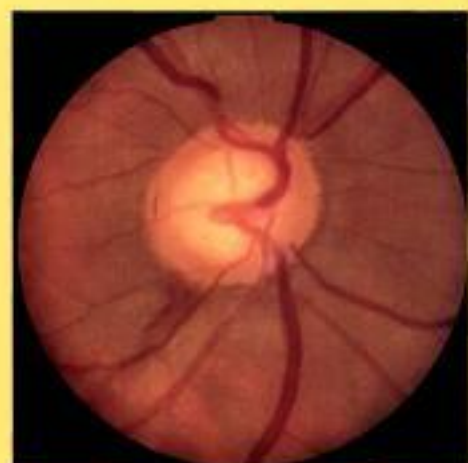
- l'embryologie et l'anatomie de la papille,
- les moyens d'examen,
- la papille normale,
- la papille glaucomateuse,
- la papille non glaucomateuse.

Cet atlas propose aux ophtalmologistes confirmés ainsi qu'aux étudiants une très riche iconographie (plus de 1000 illustrations dont la plupart en couleur) obtenues sur plusieurs dizaines d'années de travail, ainsi que des conseils pratiques pour l'examen de la papille.

L'un des buts de cet ouvrage accessible est d'inciter le clinicien à regarder la papille différemment et surtout à le convaincre de documenter l'observation de la tête du nerf optique dans le dossier médical. En effet, des principes simples et non coûteux permettent d'améliorer la pratique quotidienne pour le plus grand bien des patients.

Alain Bron est professeur d'ophtalmologie au CHU de Dijon, service du Pr Creuzot-Garcher, Dijon.

Jean-François Rouland est professeur d'ophtalmologie et chef du service d'ophtalmologie, hôpital Huriez, CHRU de Lille.



<http://france.elsevier.com>

ISBN 2-84299-756-5  
ISSN 1762-0384



Copyrighted Material