



Hôpital ophtalmique
Jules-Gonin
Service universitaire d'ophtalmologie
Fondation Asile des aveugles

Unil

UNIL | Université de Lausanne
Faculté de biologie
et de médecine

Au défi du rétinoblastome, l'empereur de tous les cancers



Francis L. Munier
Maja Beck-Popovic
Francesco Puccinelli



Siddhartha
Mukherjee



L'EMPEREUR DE TOUTES
LES MALADIES

UNE BIOGRAPHIE DU CANCER

Flammarion

**L'empereur de tous les cancers:
une biographie du rétinoblastome**

- Descriptio princeps
- Tissu et cellule d'origine
- Les deux formes génétiques
- Signes d'appel cardinaux
- Histoire naturelle
- Voies métastatiques
- Incidence et fréquence relative

L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Descriptio princeps



Peter Pavius, Leyden

38 PETRI PAVII
libras faniei effundebat. Præter mag-
num hunc abscessum plus quam 30.
locis hinc inde exigua habebat aposto-
mata vero ac cocto pure albo referta.
Tum & variis locis scirrhosus erat
pulmo.

OBSERVATIO XXIII.

Tumor oculorum.

ANno 1597. die 7. April. Præ-
sentibus Chirurgis M. Johanne
Simonis & Alberto, puerulo trienni
aperui caput. Hic aliquot mensibus
ingenti laborat tumore ex oculo si-
nistro, adeo quidem ut integer bul-
bus ocularis cum musculis omnibus
foras protuberaret, in tantamq; ac-
crevisset molem ut duos pugnos pro-
tuberantia æquaret. Huic duabus an-
te mortem septimanis alius tumor
ortus fuerat, prope musculum tem-
poralem sinistrum, quem ablata cute
vidimus peculiari (eaq; crassa satis)
membra-

L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Descriptio princeps



Peter Pavius, Leyden

38 PETRI PAWIJ
libras faniei effundebat. Præter mag-
num hunc abscessum plus quam 30.
locis hinc inde exigua habebat aposto-
mata vero ac cocto pure albo referta.
Tum & variis locis scirrholus erat
pulmo.

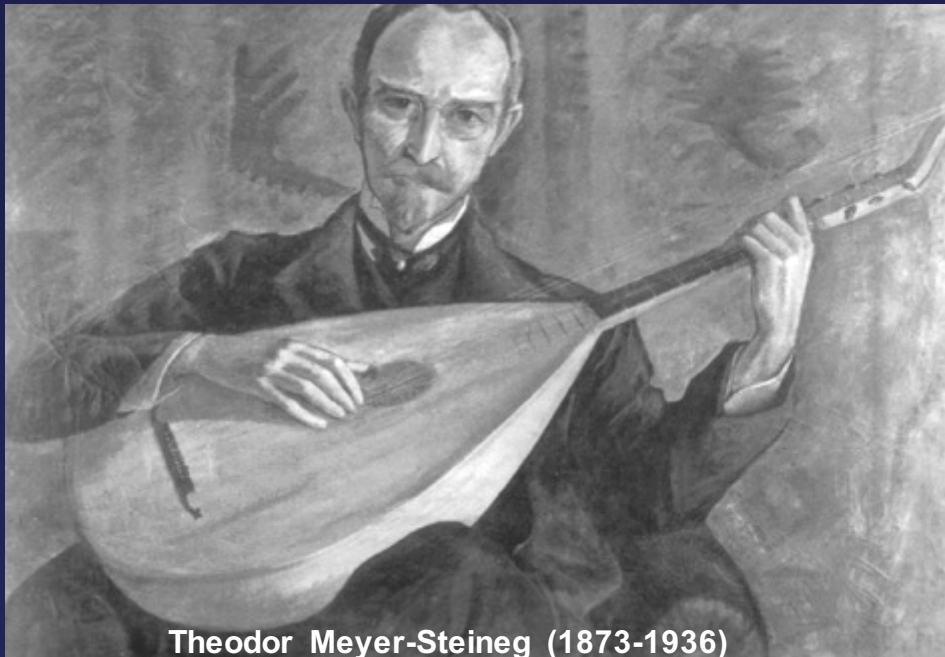
OBSERVATIO XXIII. *Tumor oculorum.*

ANno 1597. die 7. April. Præ-
sentibus Chirurgis M. Johanne
Simonis & Alberto, puerulo triennal
aperui caput. Hic aliquot mensibus
ingenti laborarat tumore ex oculo si-
nistro, adeo quidem ut integer bul-
bus ocularis cum musculis omnibus
foras protuberaret, in tantamq; ac-
crevisset molem ut duos pugnos pro-
tuberantia æquaret. Huic duabus an-
te mortem septimanis alius tumor
ortus fuerat, prope musculum tem-
poralem sinistrum, quem ablata cute
vidimus peculiari (eaq; crassa satis)
membra-

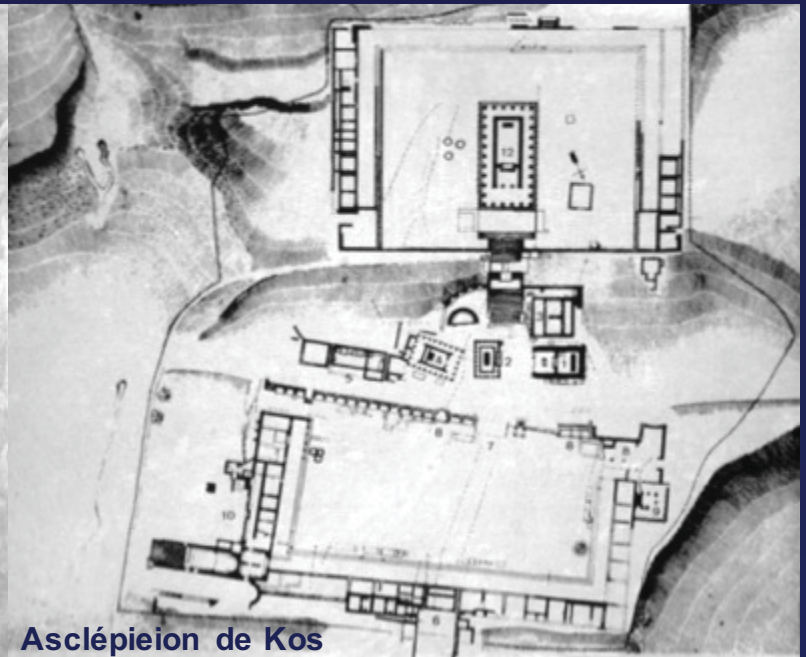


L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Descriptio princeps



Theodor Meyer-Steinig (1873-1936)



Asclépieion de Kos

L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Descriptio princeps

Jenaer medicin-historische Beiträge
herausgegeben von Prof. Dr. Theod. Meyer-Steinig

Heft 2

Darstellungen normaler
und krankhaft veränderter Körperteile
an antiken Weihgaben

1908

Dr. Theod. Meyer-Steinig

u. v. Professor an der Universität Jena

Mit 4 Tafeln



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1912



300 avant JC



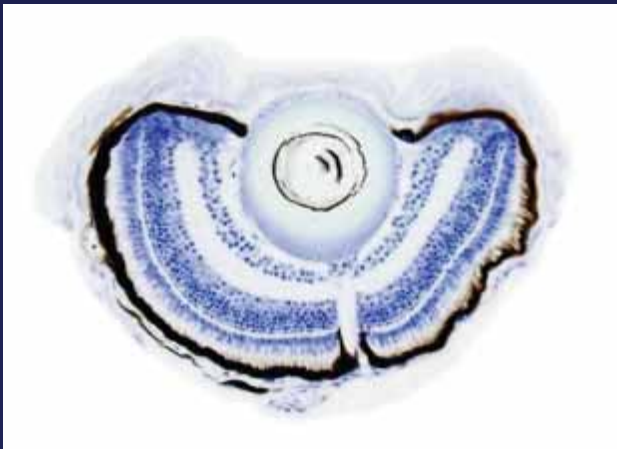
L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Descriptio princeps



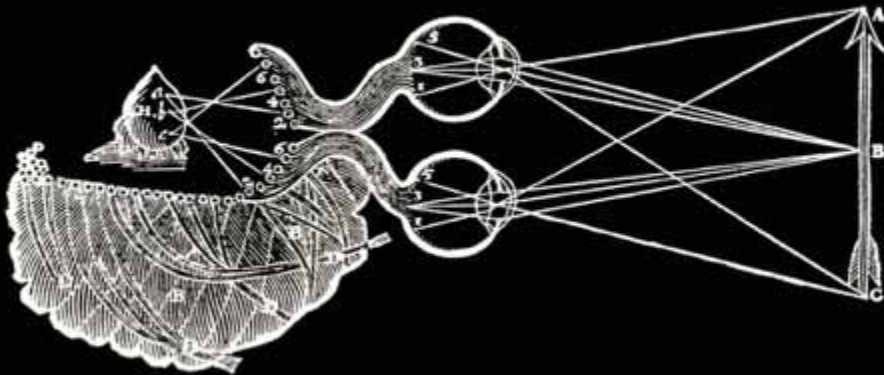
L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Tissu d'origine

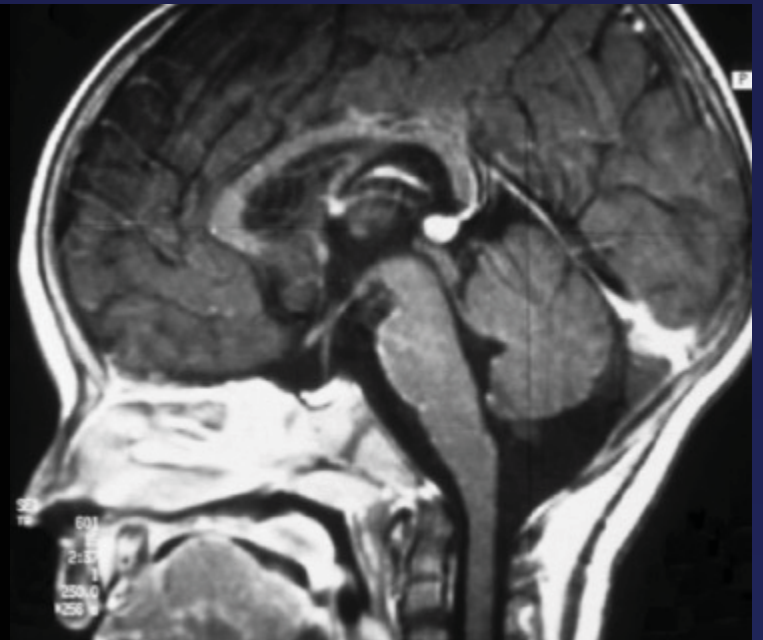


- La rétine immature oculaire gauche et droite

3^{ème} œil vestigial: la glande pinéale



Descartes 1650



L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

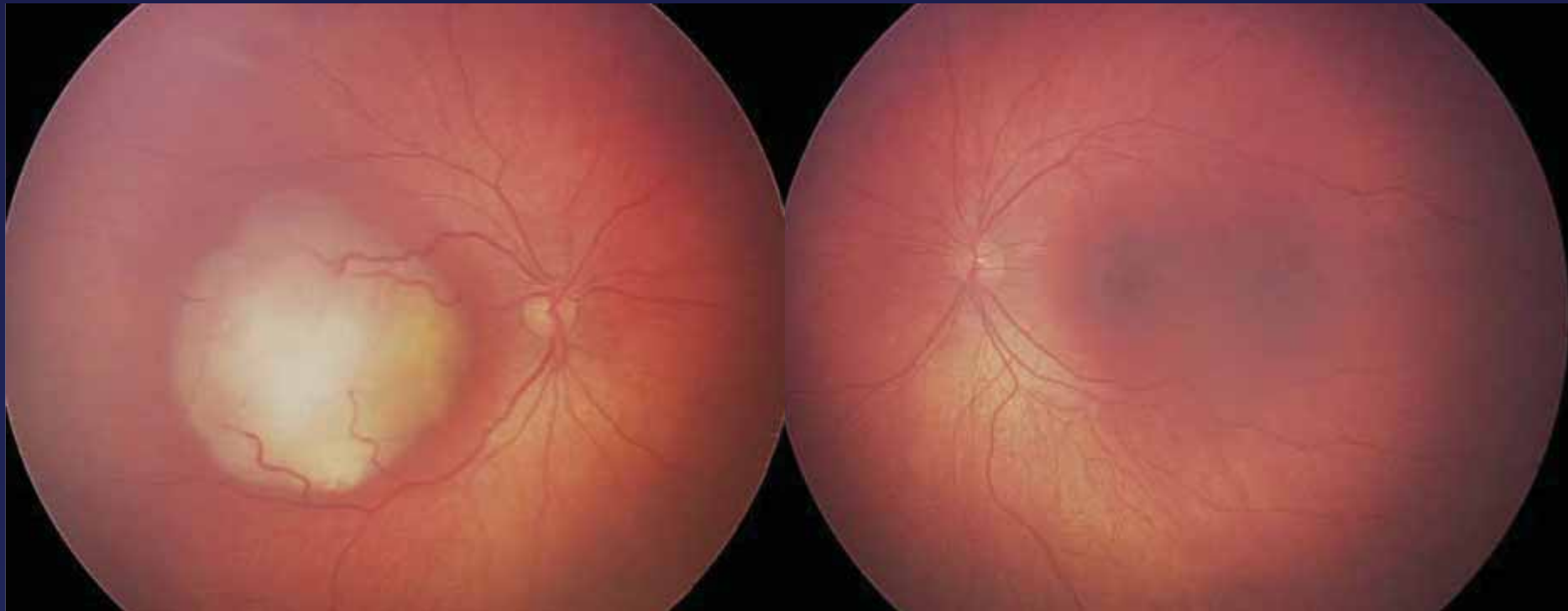
Tissu d'origine



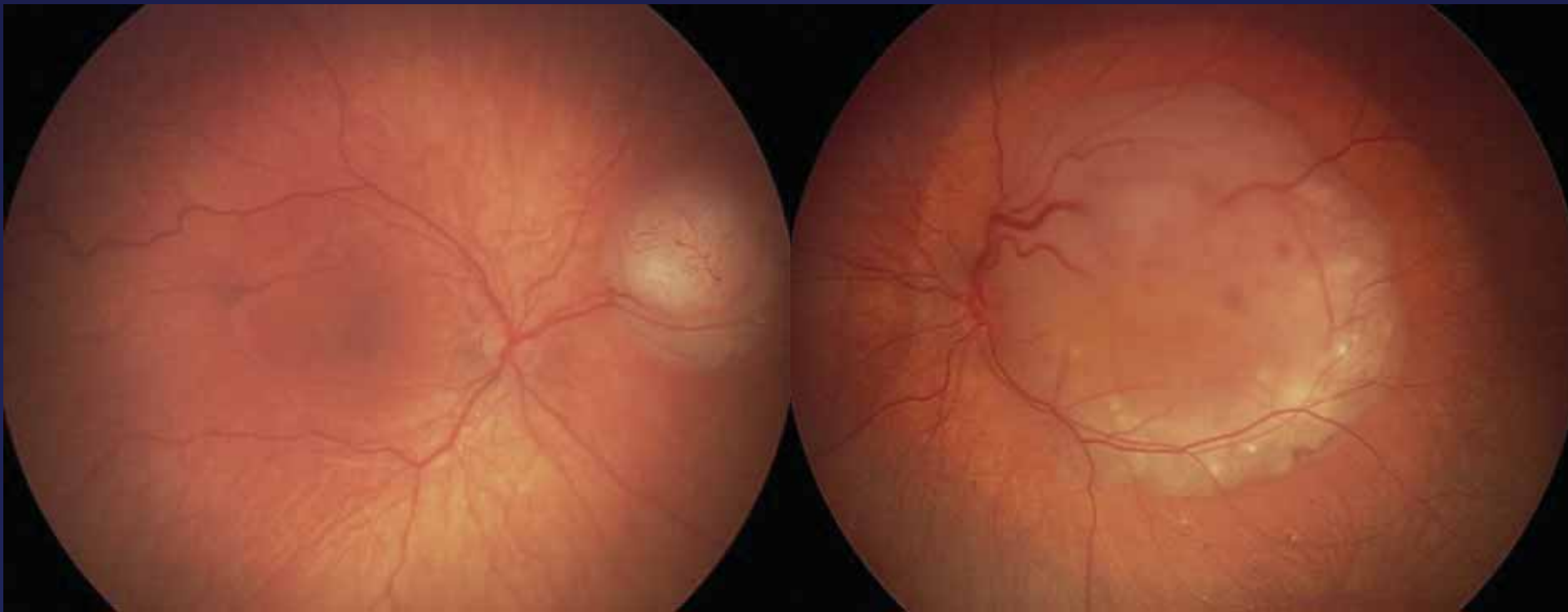
- La rétine immature oculaire des deux yeux
- Le tissu rétinien immature de la glande pinéale

NB L'immaturité de ces tissus n'est présente que jusqu'à 4 ans

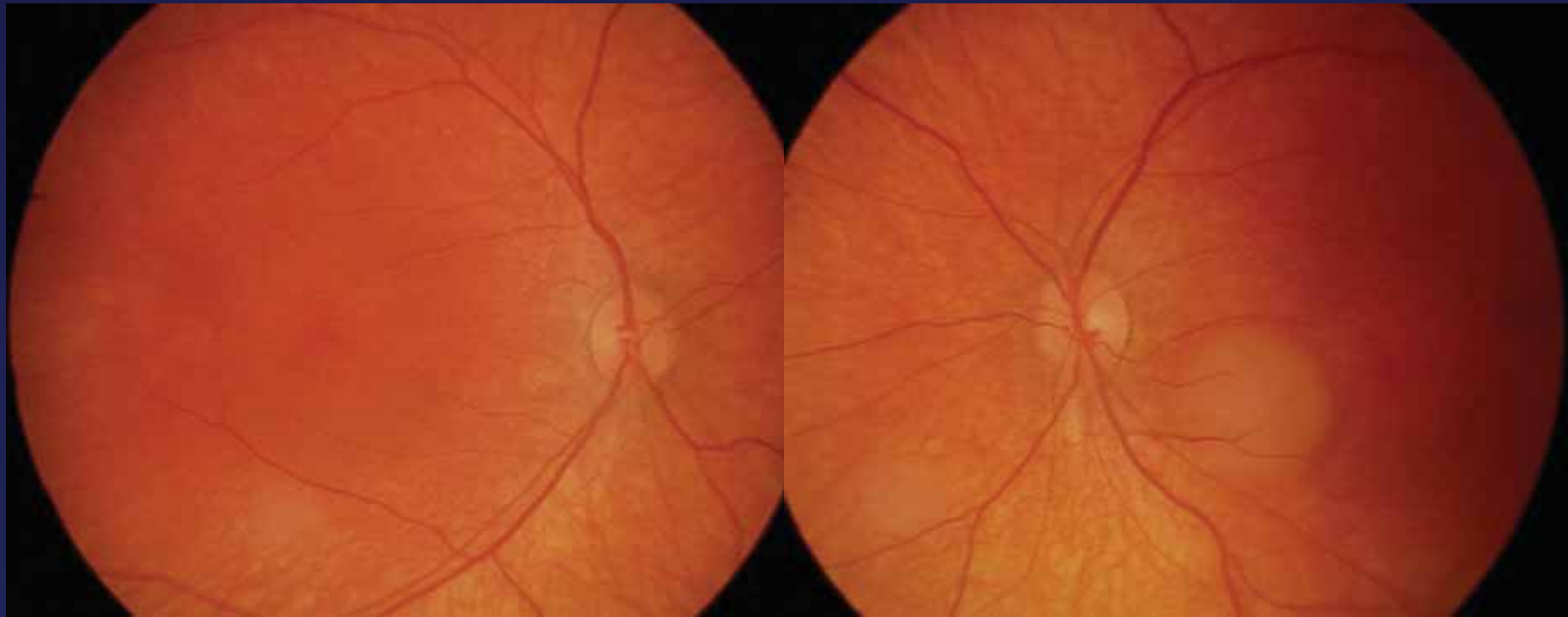
Rétinoblastome unilatéral



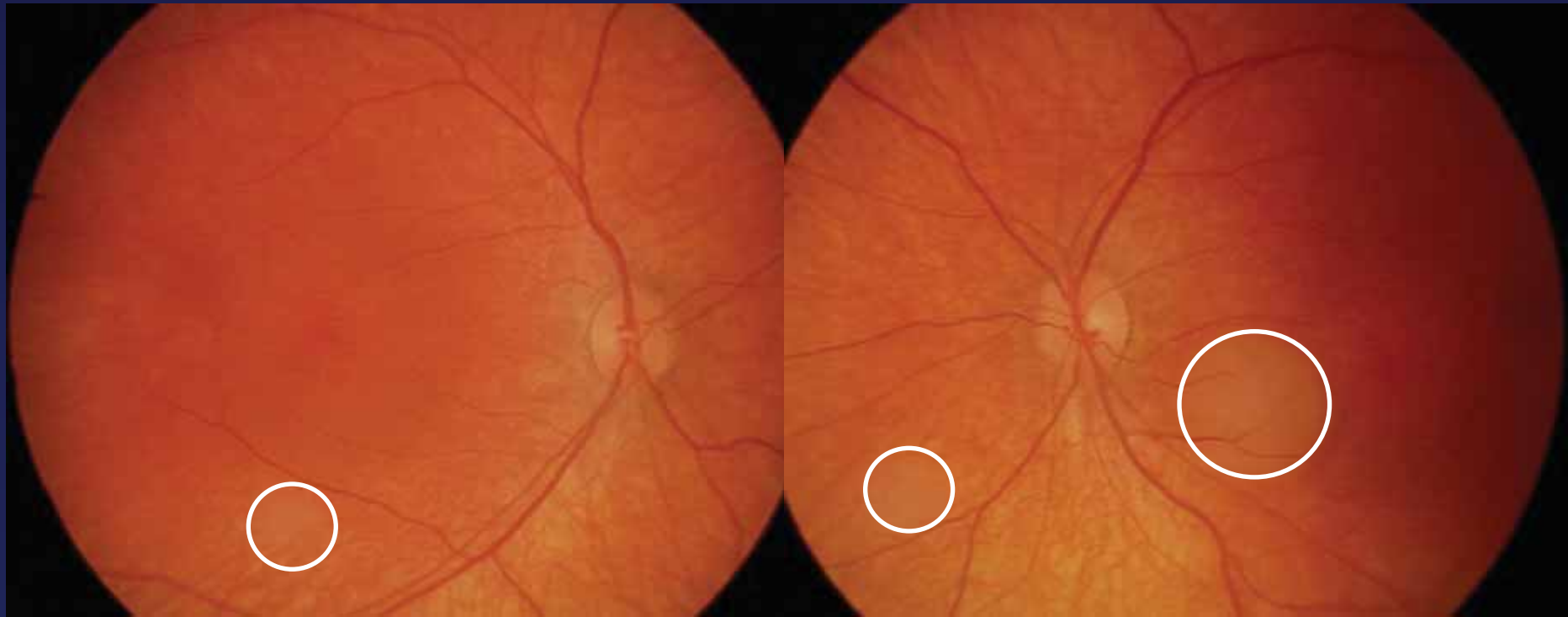
Rétinoblastome bilatéral




Rétinoblastome bilatéral

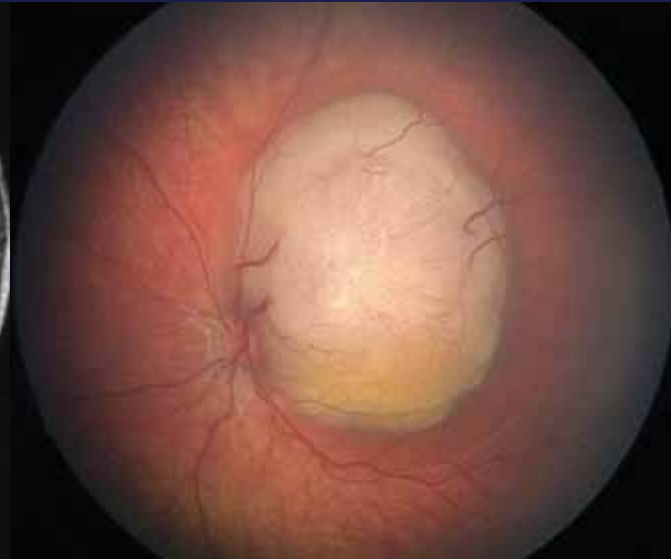
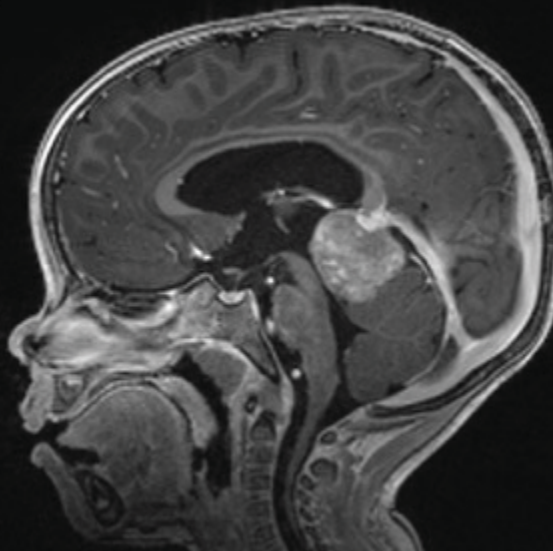


Rétinoblastome bilatéral



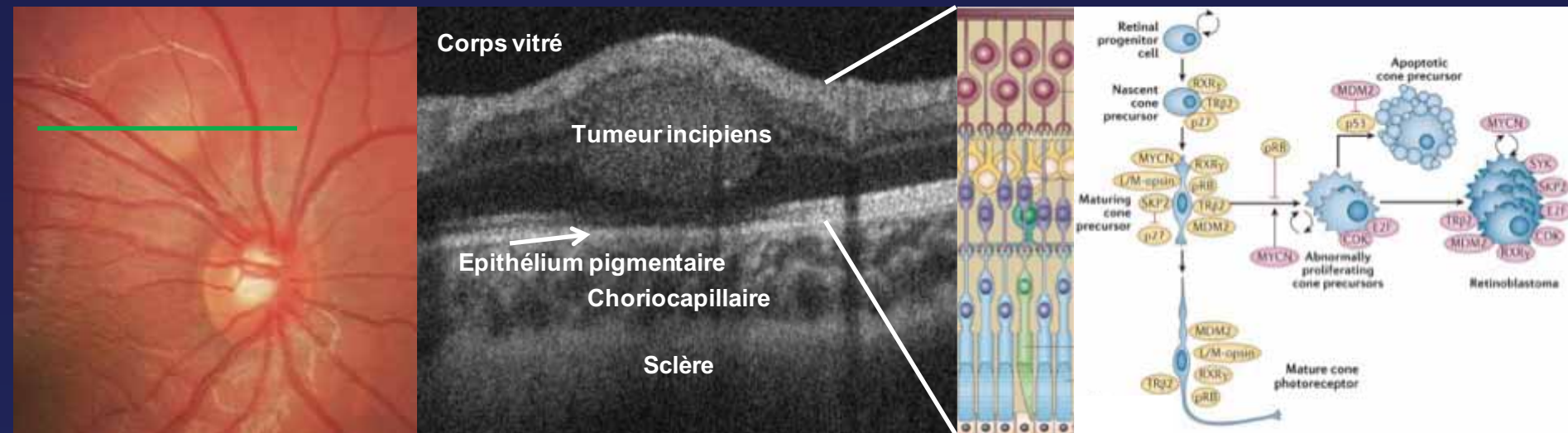
Rétinoblastome trilatéral

 Nous ne pouvons pas afficher cette image pour l'instant.



L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Cellule d'origine

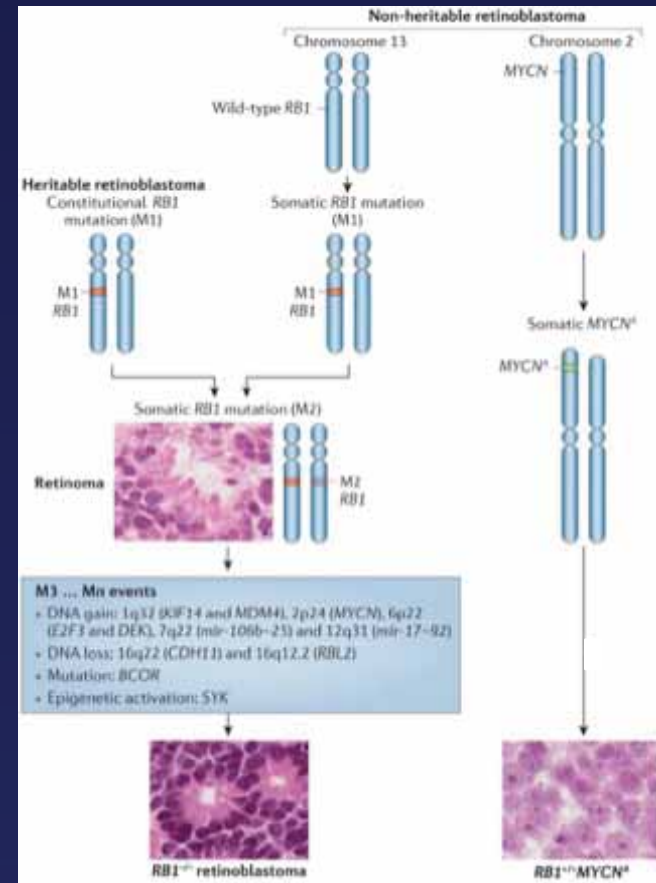


Précurseur des cônes rouges/verts

L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Origine génétique

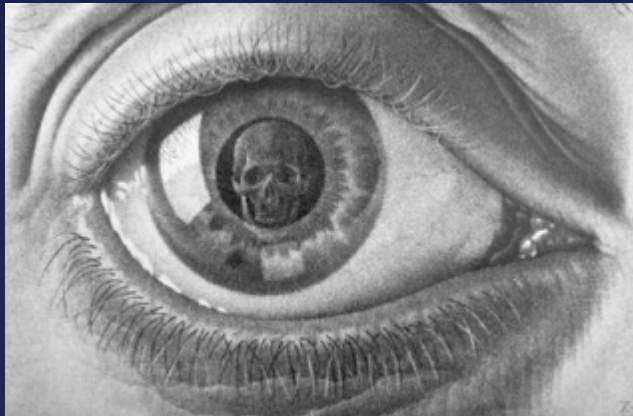
- Héréditaire (40%)
le plus souvent bilatéral
- Non héréditaire (60%)
toujours unilatéral



L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Signes cardinaux

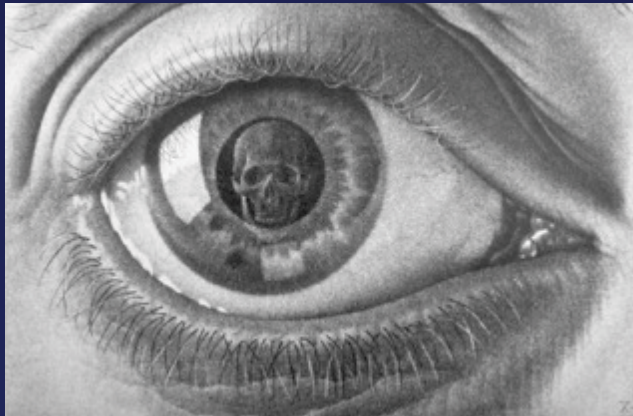
- Leucocorie ou œil de chat amaurotique (60%)



L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Signes cardinaux

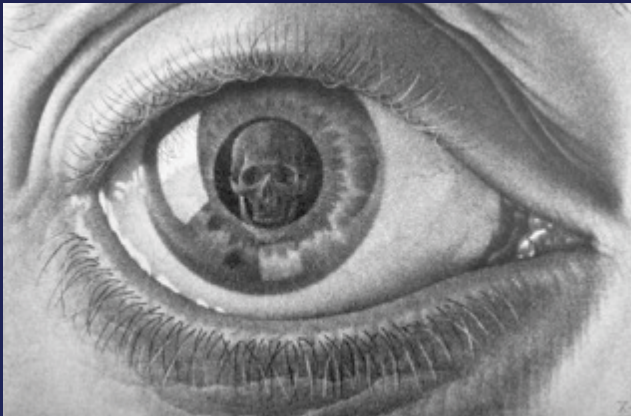
- Strabisme monoculaire permanent (20%)



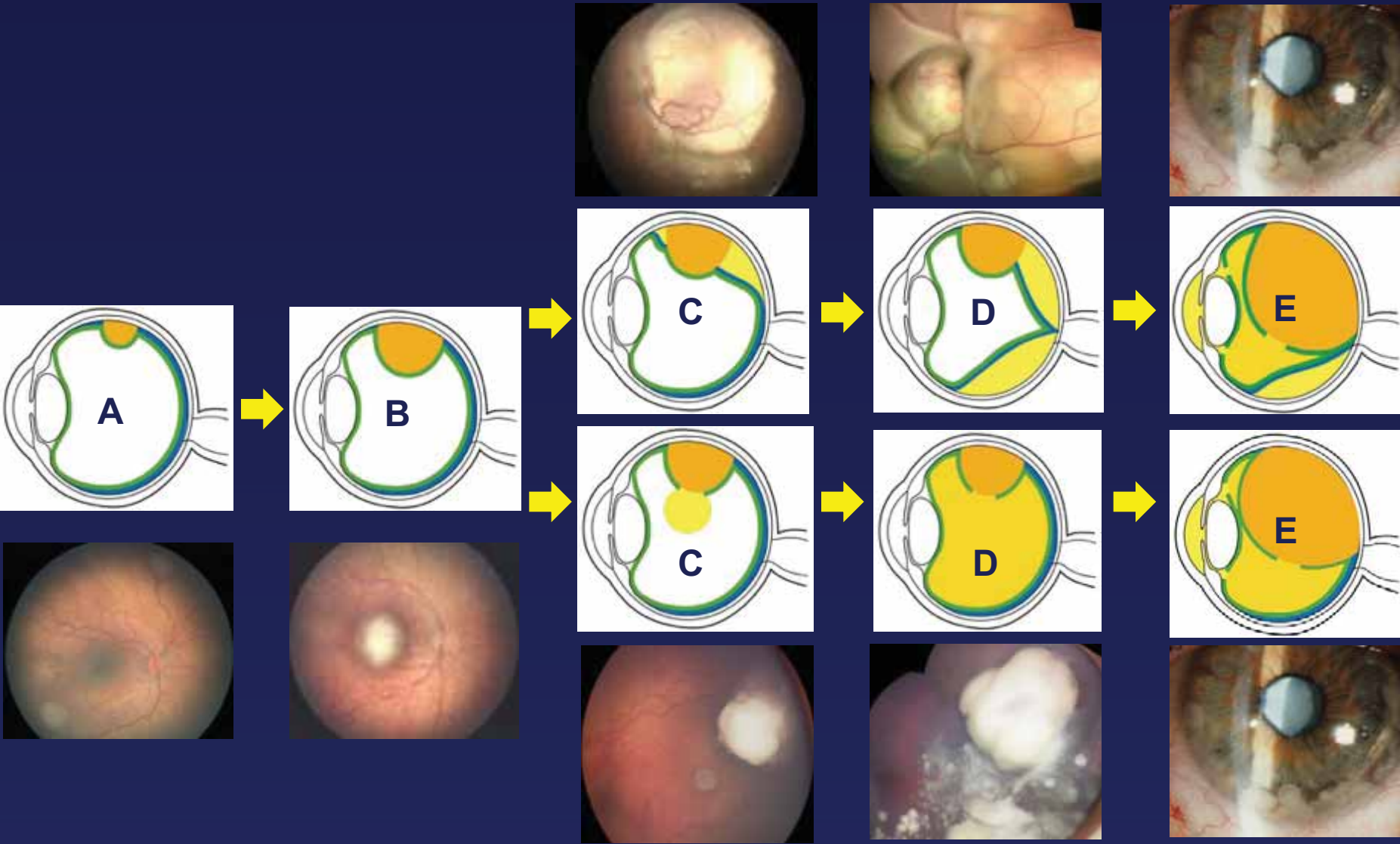
L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Signes cardinaux

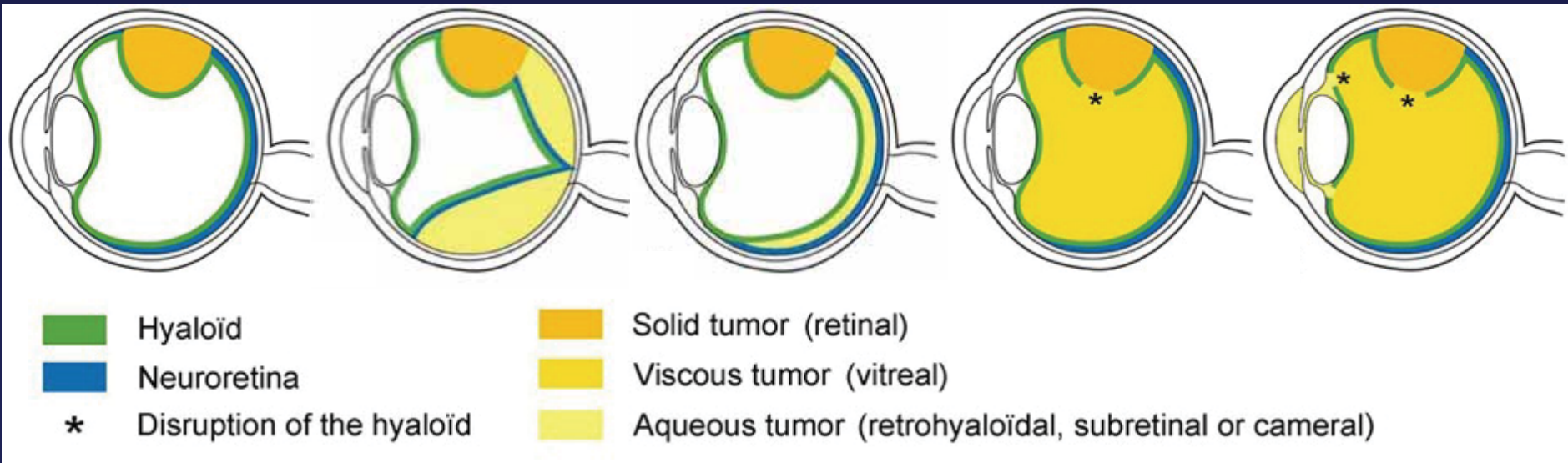
- Signes atypiques inflammatoire ou hémorragique (20%)



Histoire naturelle du rétinoblastome

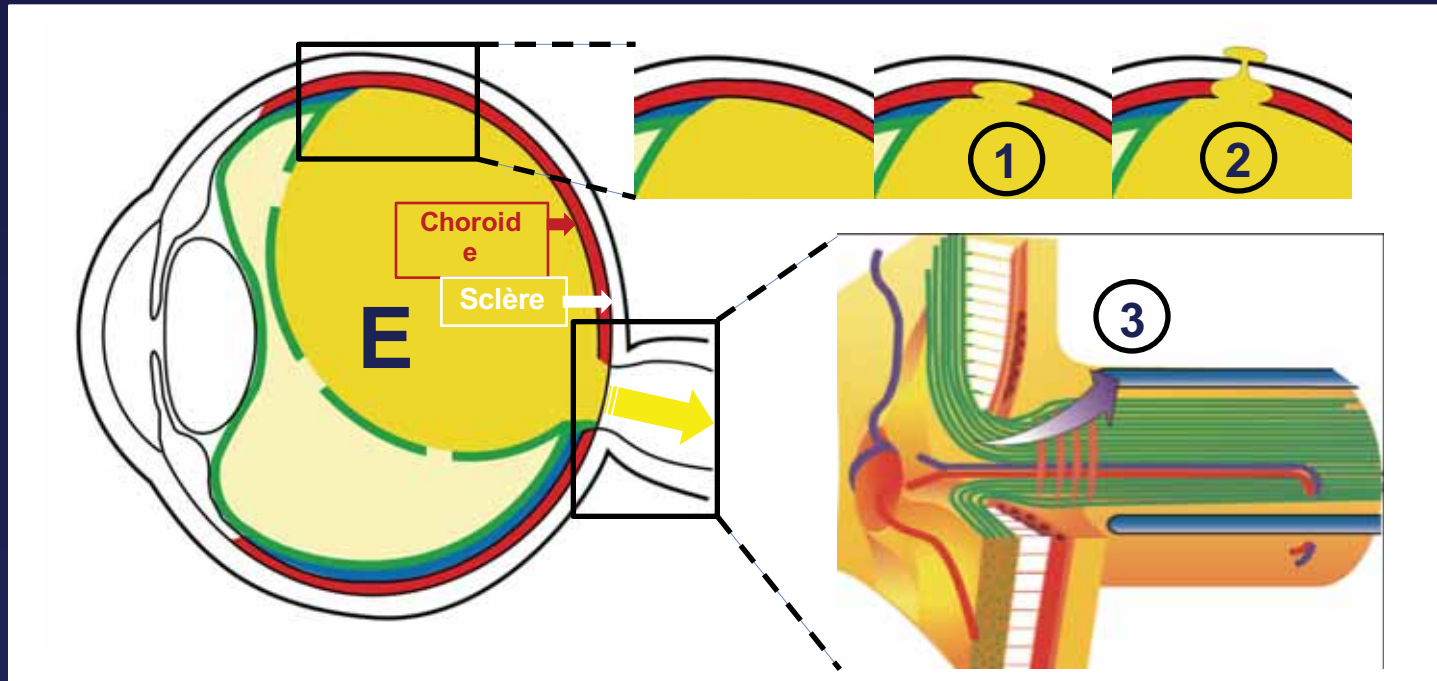


Les 4 compartiments d'essaimage



Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 3 voies d'invasion extra-oculaire



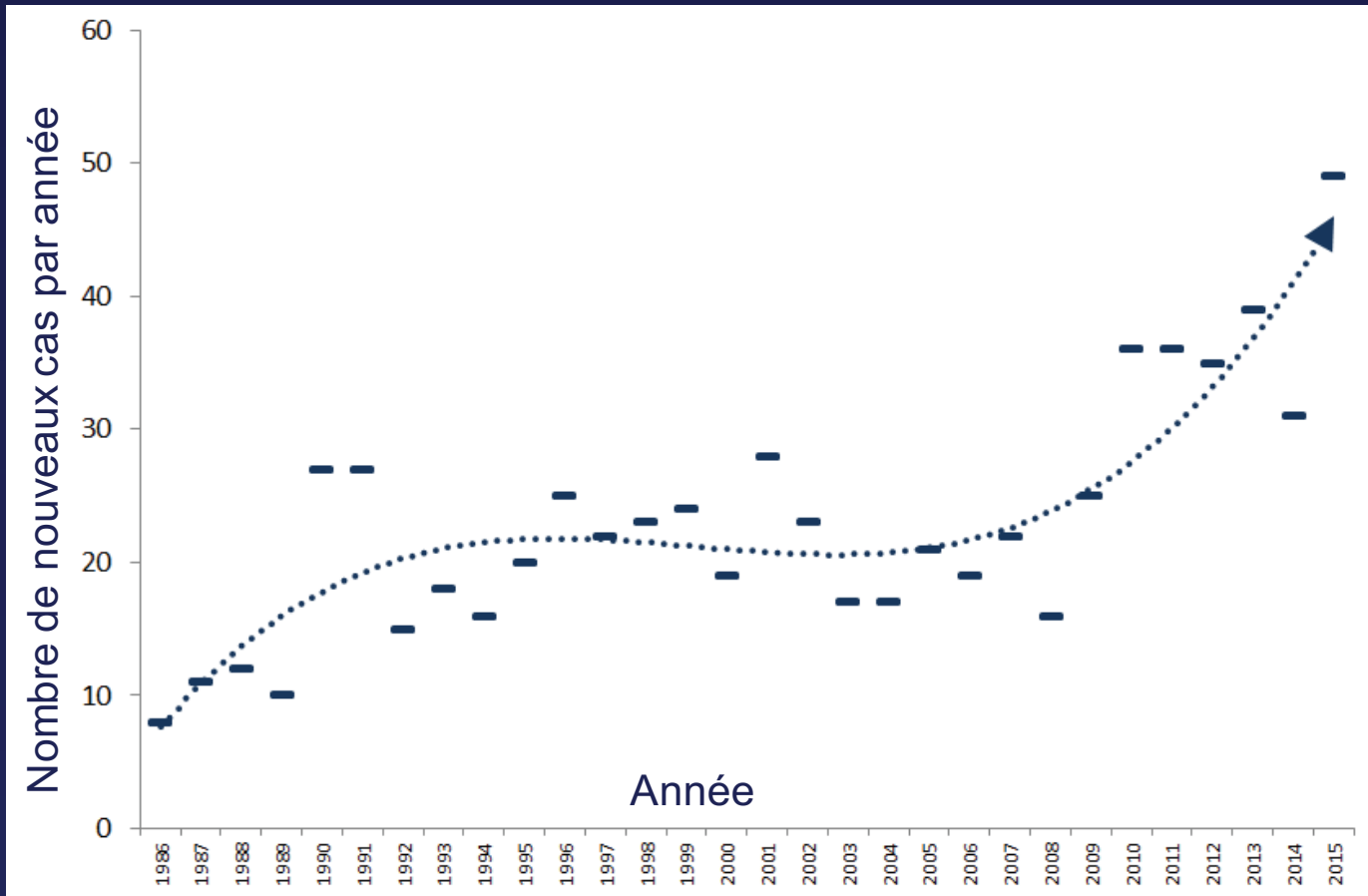
- ① Métastases hémato-gènes via la choroïde
- ② Métastases lymphogènes via l'orbite
- ③ Contamination méningée via le nerf optique

L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Incidence et fréquence relative

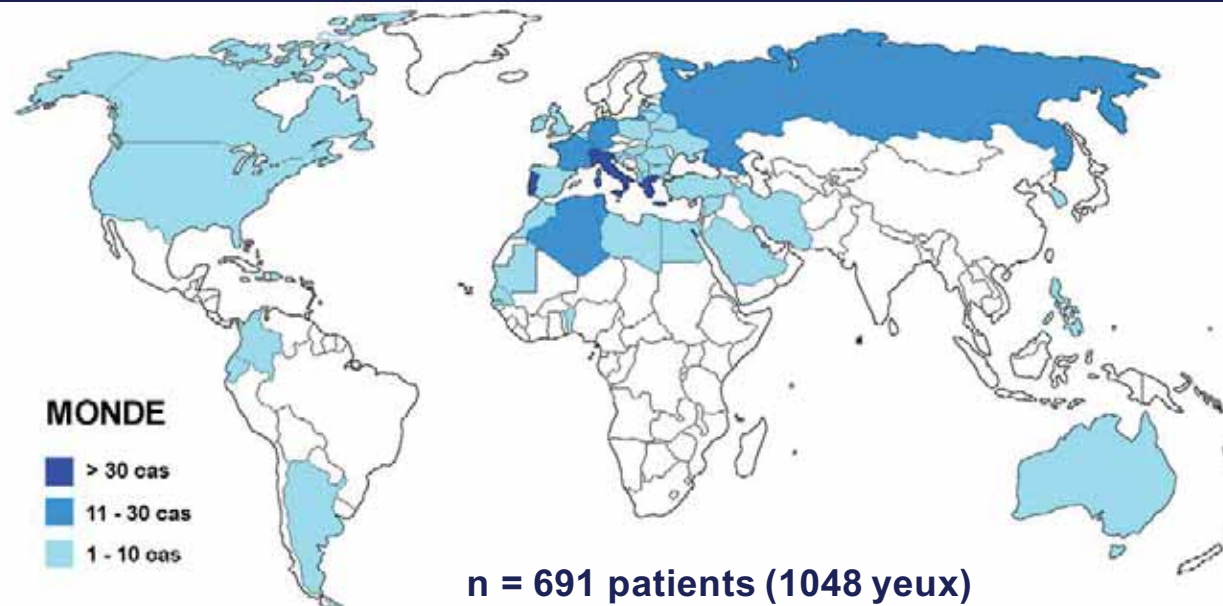
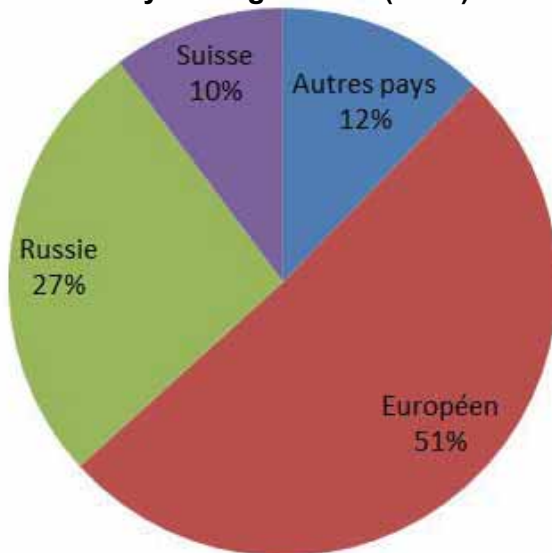
- **1/20'000 naissances vivantes**
- **17% des cancers néonataux**
- **6.5% des cancers infantiles**
- **La tumeur oculaire la plus fréquente dans le monde**

Evolution du recrutement



Origine des patients 1986-2015 (49 pays)

Pays d'origine 2015 (n=49)



L'empereur de tous les cancers: une biographie du rétinoblastome

Quelles stratégies pour vaincre ce monstre ?



Rétinoblastome: buts thérapeutiques

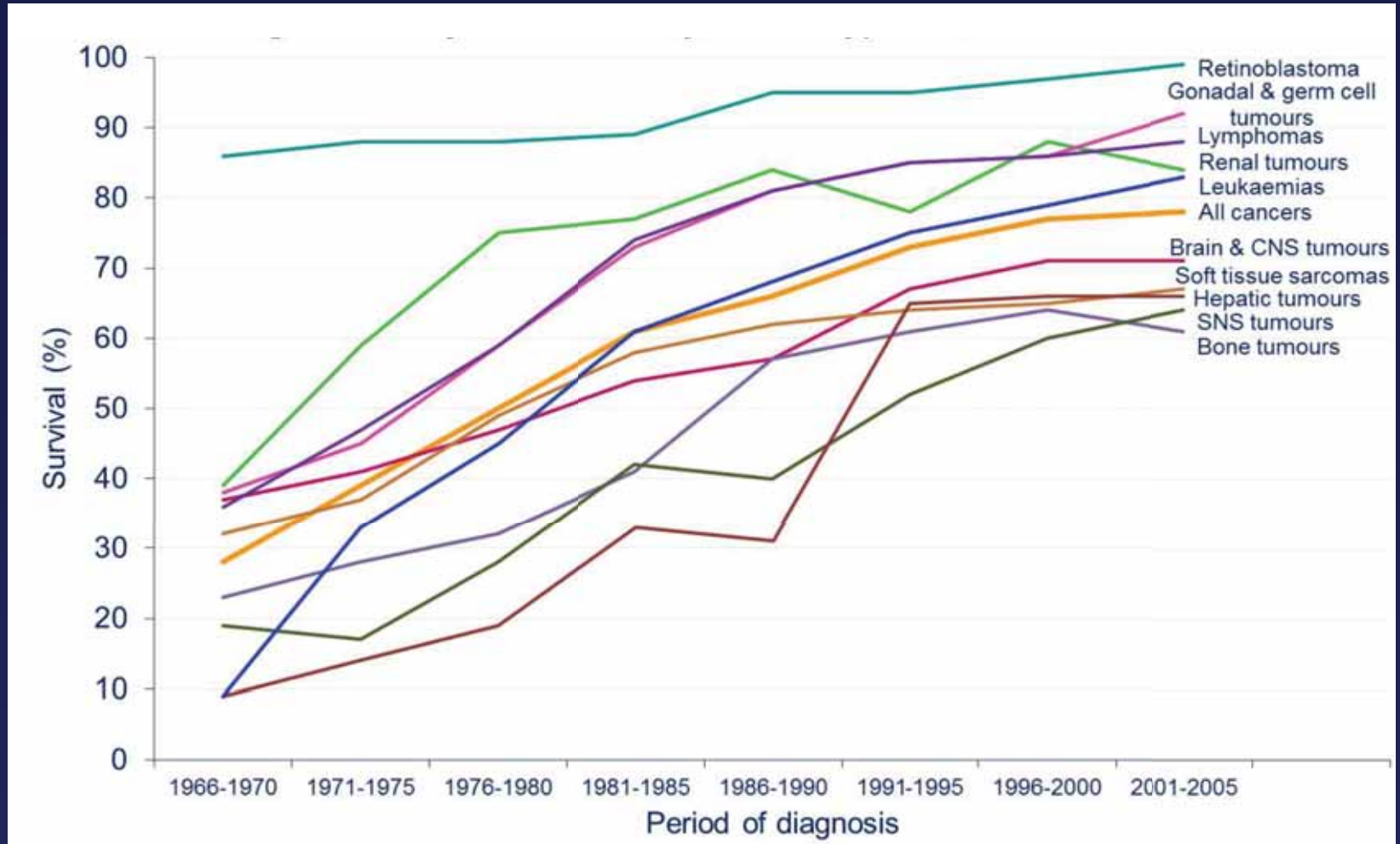
1. Sauver la vie
2. Conserver les yeux
3. Préserver la fonction visuelle
4. Maintenir une qualité de vie normale

Rétinoblastome: buts thérapeutiques

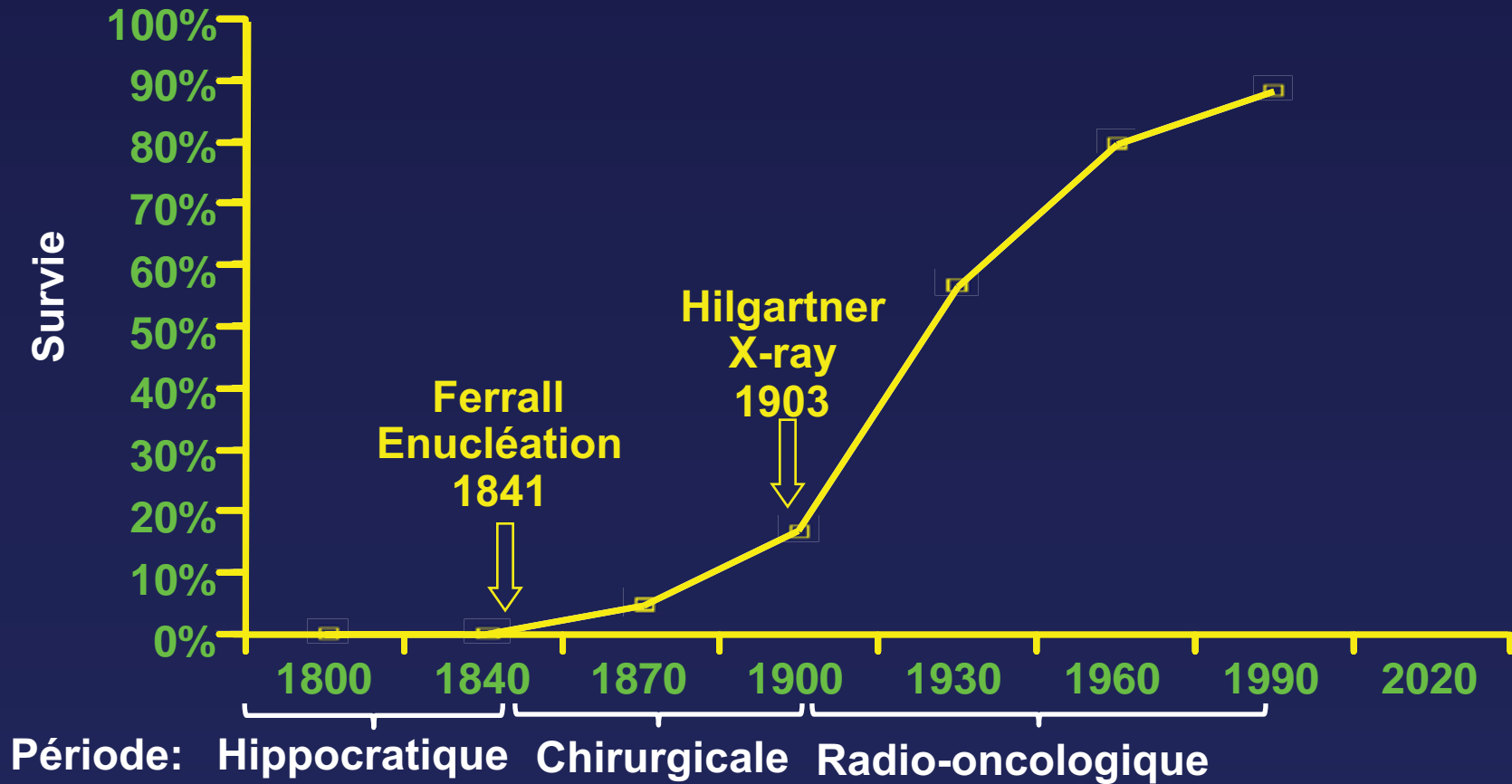
«Vivant, avec une bonne vision et sans co-morbidité»

1. Sauver la vie
2. Conserver les yeux
3. Préserver la fonction visuelle
4. Maintenir une qualité de vie normale

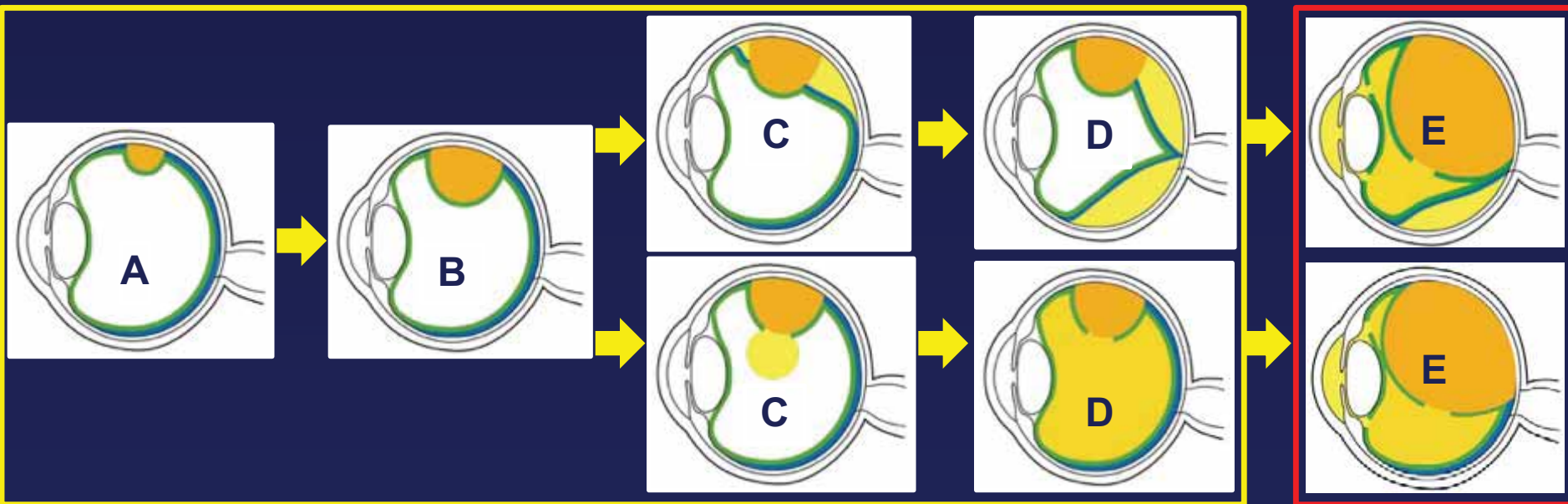
Survie à 5 ans par type de cancer pédiatrique (0-14 ans)



Rétinoblastome: survie à 5 ans



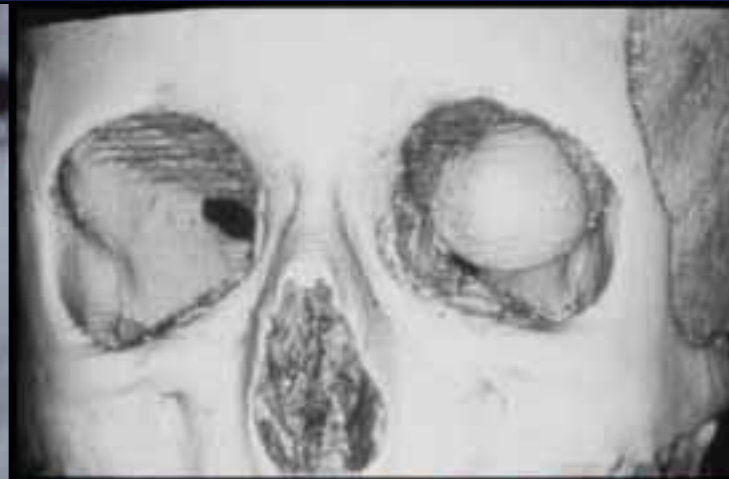
Traitement conservateur du rétinoblastome «période de grâce métastatique»



**Périmètre du traitement conservateur
à condition de respecter l'intégrité du globe**

Enucléation

Enucléation et reconstruction



Radiothérapie externe (28 fractions) Traitement de 1^{ère} ligne jusqu'en 1990

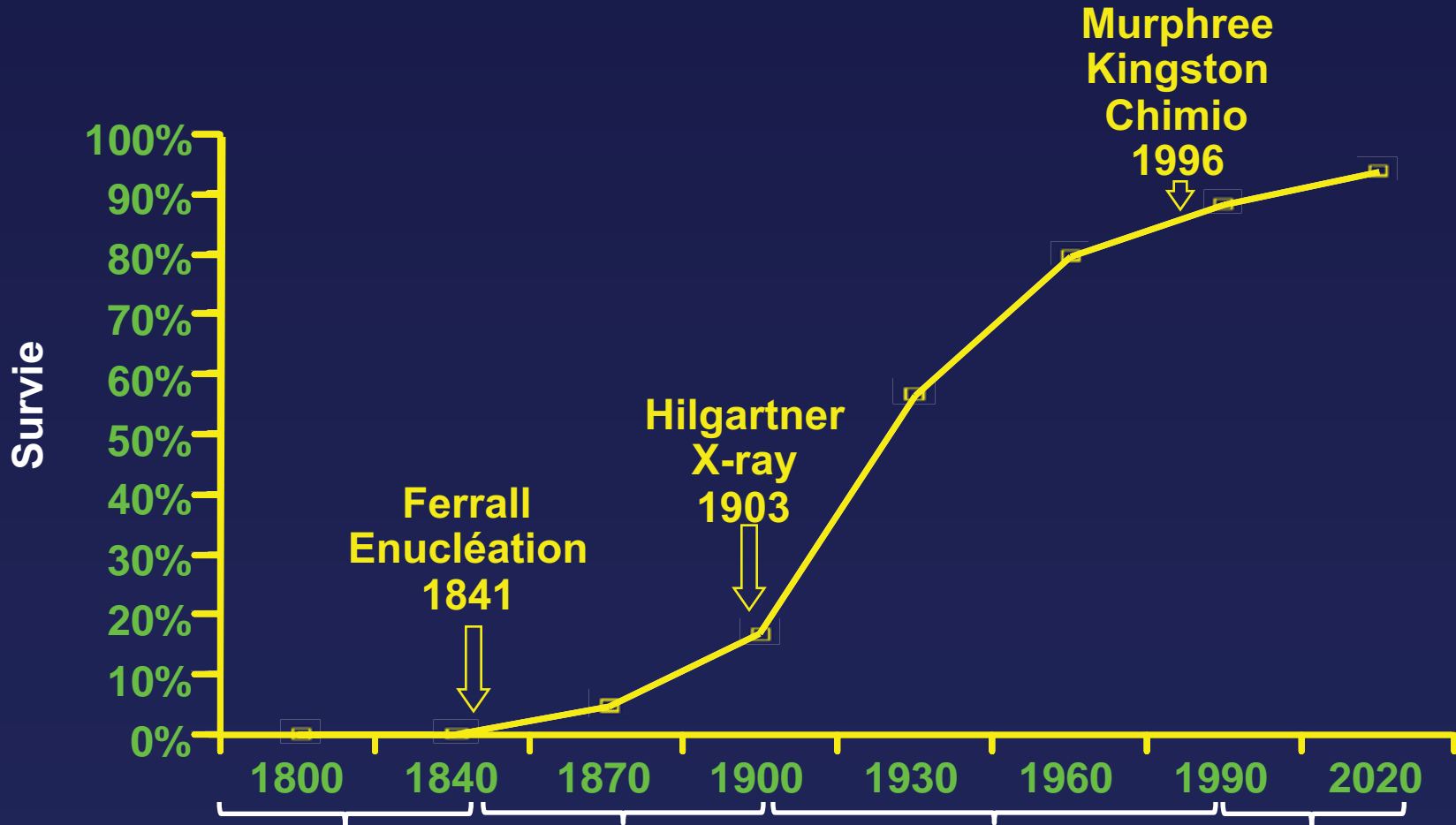


Morbidité et mortalité radio-induites:

- Hypoplasie médio-faciale, œil sec, cataracte, rétinopathie
- Néoplasies non-oculaires létales (30% à 50 ans)



Rétinoblastome: survie à 5 ans



Période: Hippocratique Chirurgicale Radio-oncologique Chimio-thérapeutique

Radiothérapie stéréotactique conformale et protonthérapie pour la récurrence

- Masque stéréotactique pour l'immobilisation de la tête
- Lentille de contact sous vide avec bras articulé pour le positionnement de l'oeil
- Dose: 45-50 Gy
- Fraction: 1.8 Gy / f



Clinical and Experimental Ophthalmology 2008; 36: 78-89
doi: 10.1111/j.1442-9071.2007.01602.x



CLINICAL INVESTIGATION

Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., Vol. 81, No. 4, pp. 1101-1106, 2011
Copyright © 2011 Elsevier Inc.
Printed in the USA. All rights reserved.
0360-3016/\$ - see front matter

Eye

New developments in external beam radiotherapy for retinoblastoma: from lens to normal tissue-sparing techniques

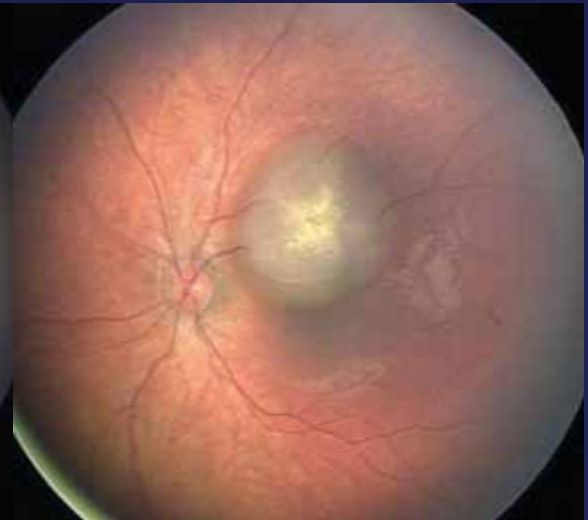
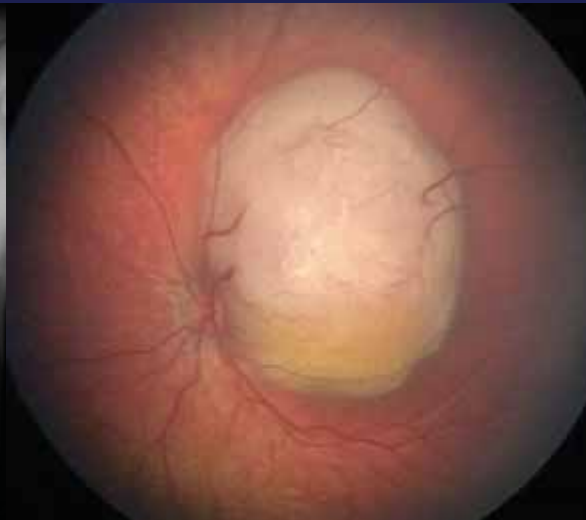
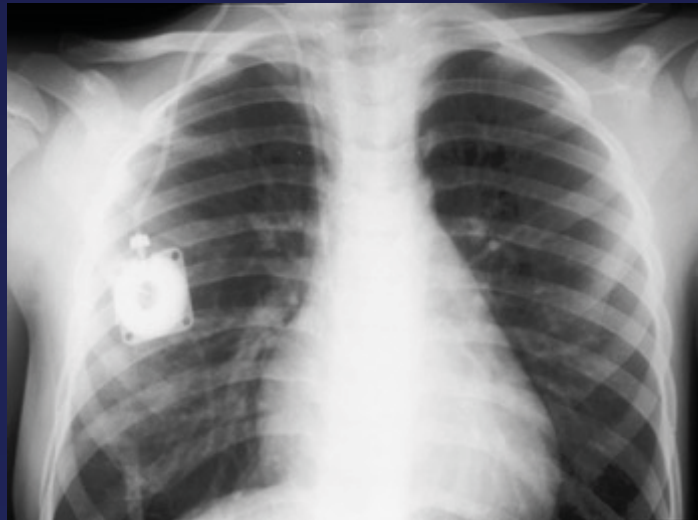
Francis L. Munier MD,¹ Jorn Verwey PhD,² Alessia Pica MD,³ Aubin Balmer MD,¹ Leonidas Zografos MD,¹ Hana Abouzeid MD,¹ Beate Timmerman MD,² Gudrun Goitein MD² and Raphaël Moeckli PhD MER⁴

PRELIMINARY EXPERIENCE IN TREATMENT OF PAPILLARY AND MACULAR RETINOBLASTOMA: EVALUATION OF LOCAL CONTROL AND LOCAL COMPLICATIONS AFTER TREATMENT WITH LINEAR ACCELERATOR-BASED STEREOTACTIC RADIOTHERAPY WITH MICROMULTILEAF COLLIMATOR AS SECOND-LINE OR SALVAGE TREATMENT AFTER CHEMOTHERAPY

ALESSIA PICA, M.D.,³ RAPHAEL MOECKLI, PhD,⁴ AUBIN BALMER, M.D.,¹ MAJA BECK-POPOVIC, M.D.,¹ MADELEINE CHOLLET-RIVIER, M.D.,⁵ HUU-PHUOC DO, PhD,¹ DAMIEN C. WEBER, M.D.,¹ AND FRANCIS L. MUNIER, M.D.¹

Chimioréduction

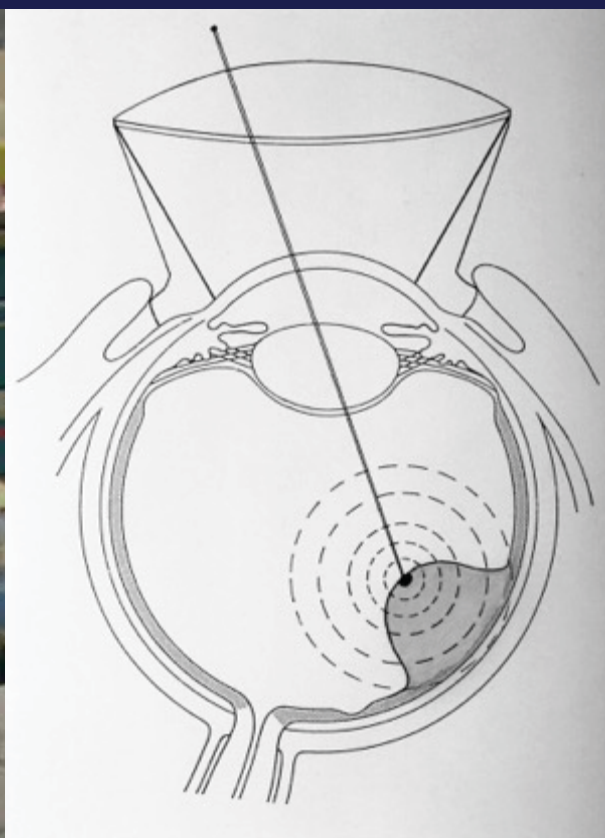
2-5 infusions mensuelles de
carboplatine et étoposide

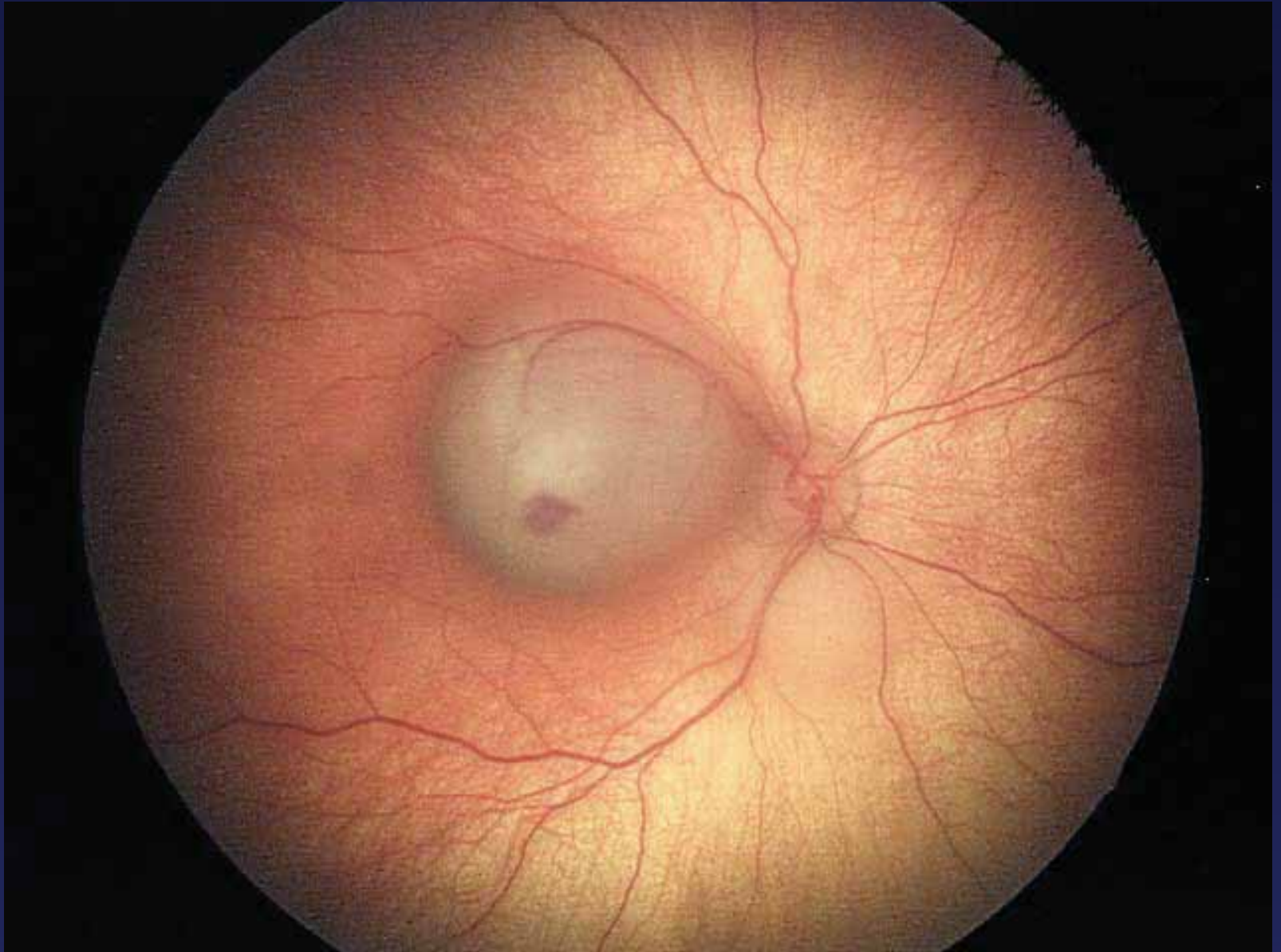


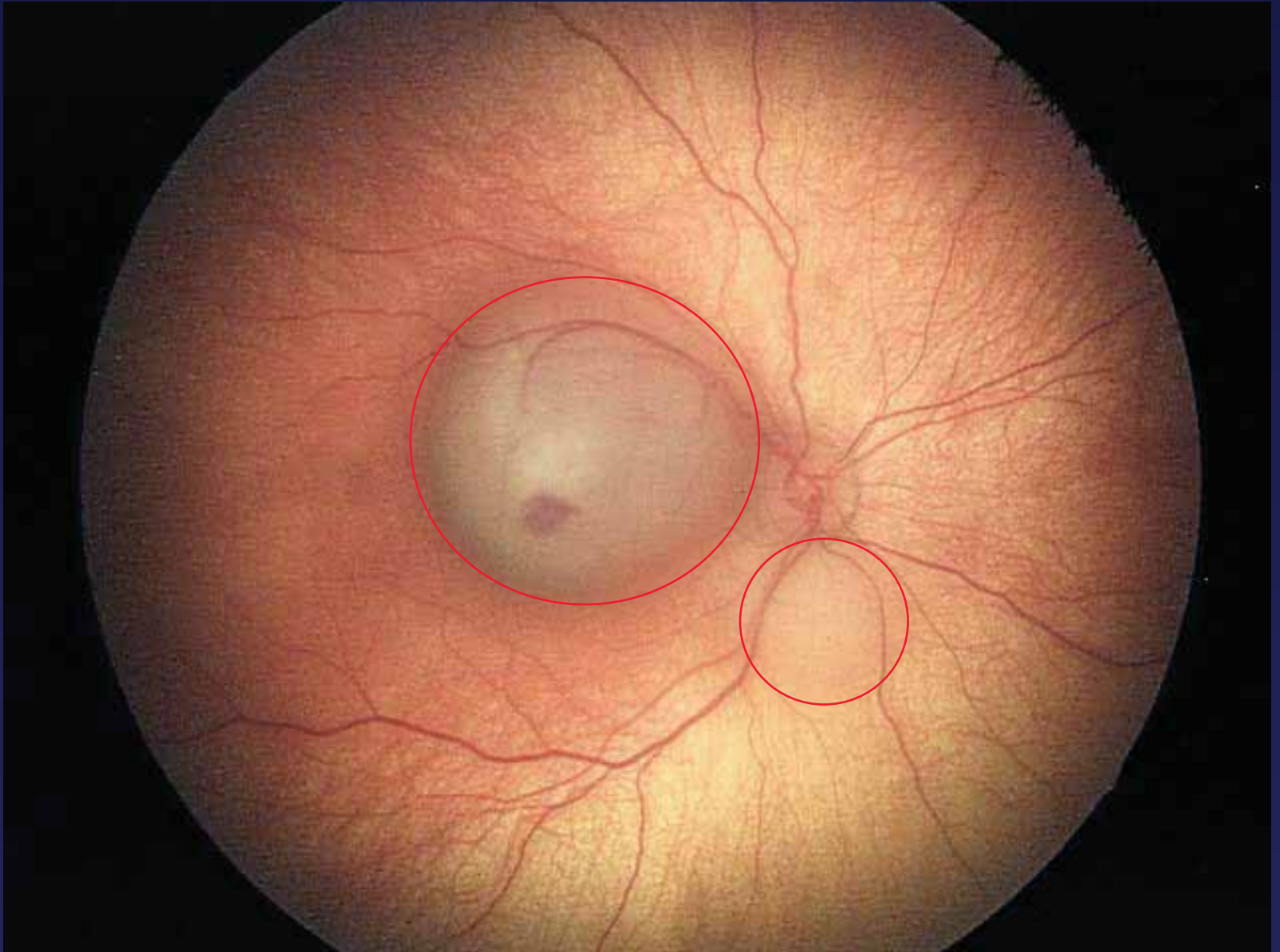
Chimioréduction combinée aux traitements focaux

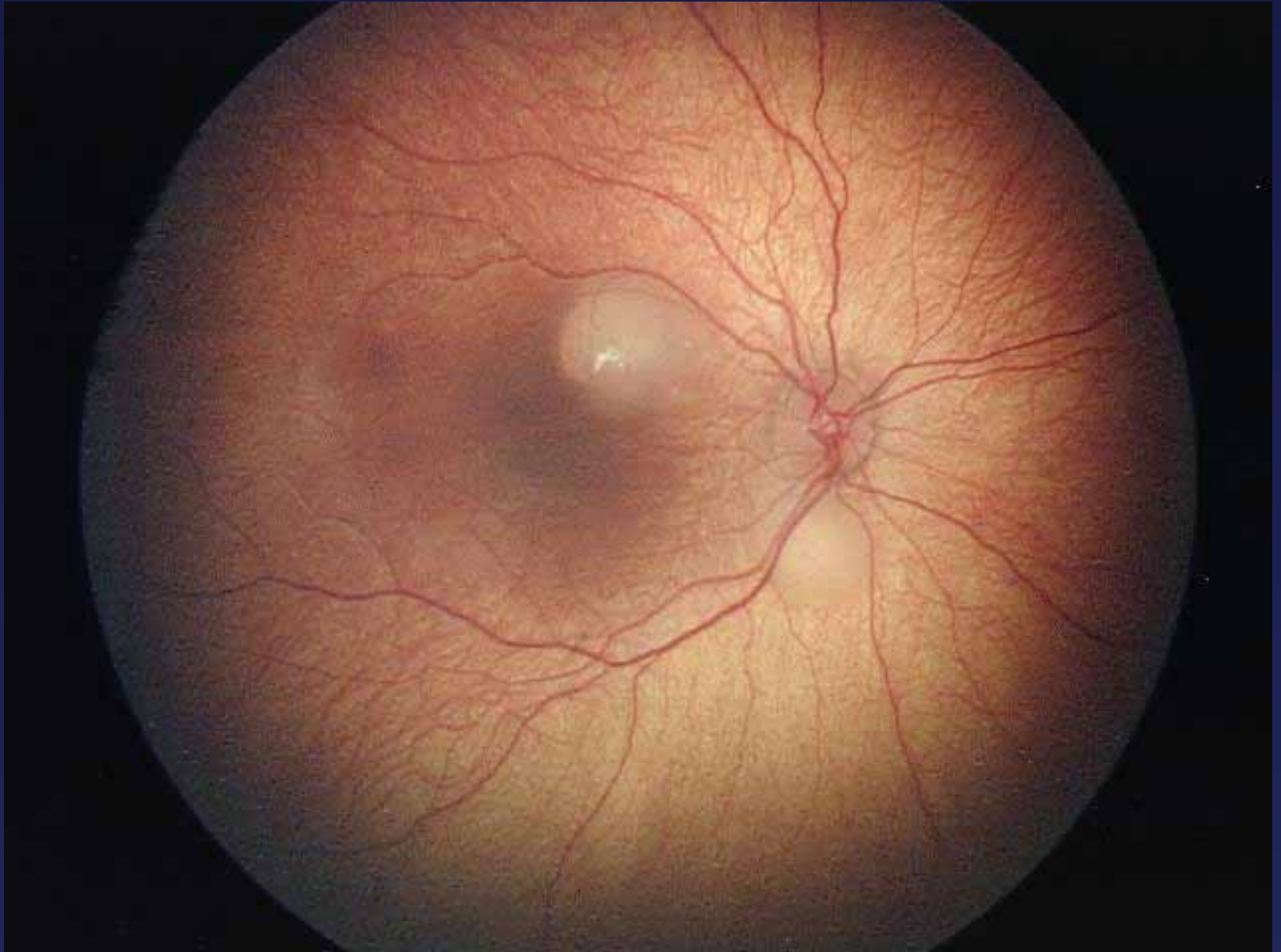
- **Hyperthermie**
- **Photocoagulation**
- **Cryocoagulation**
- **Brachythérapie**

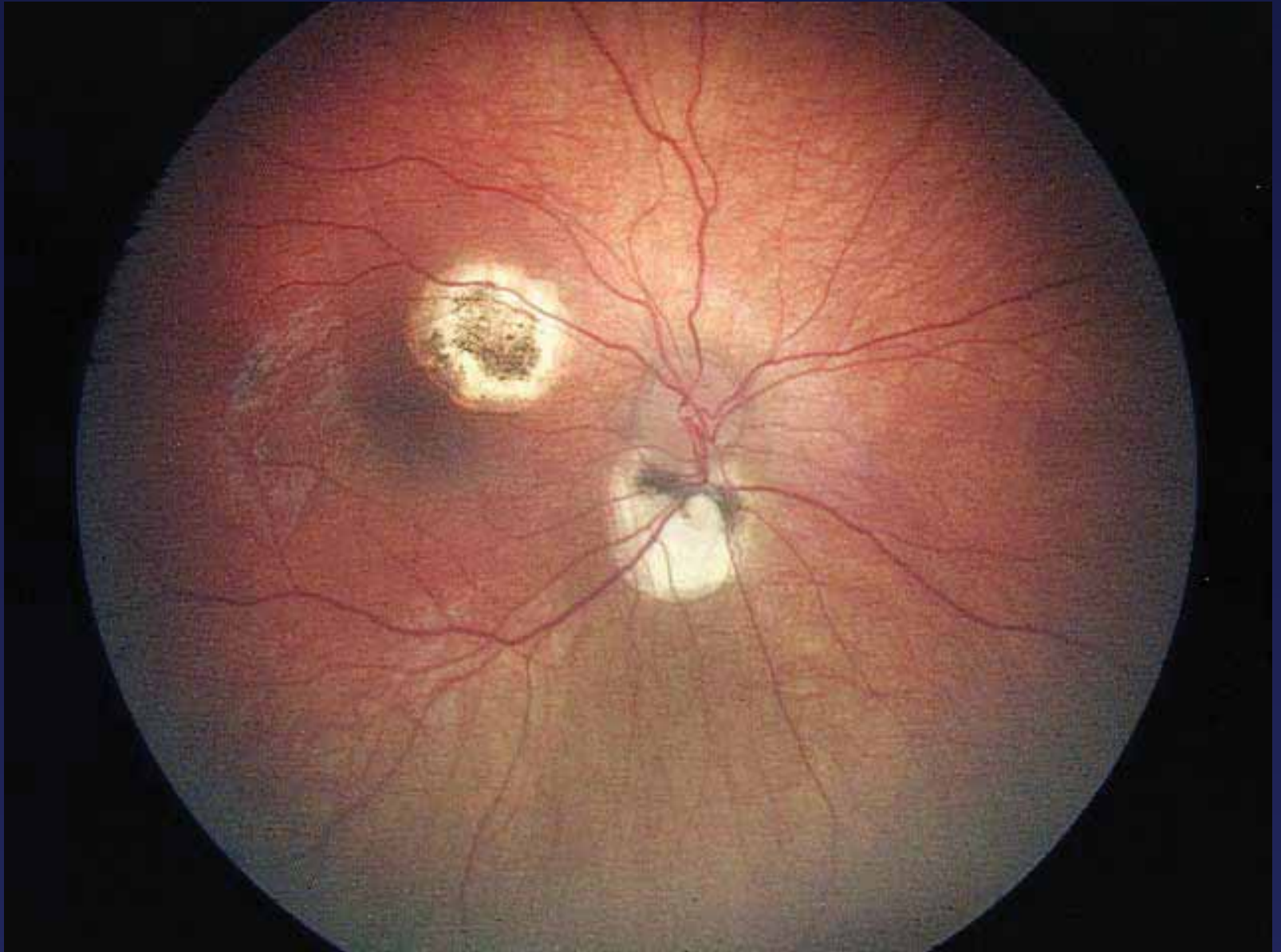
Hyperthermie infra-rouge transpupillaire

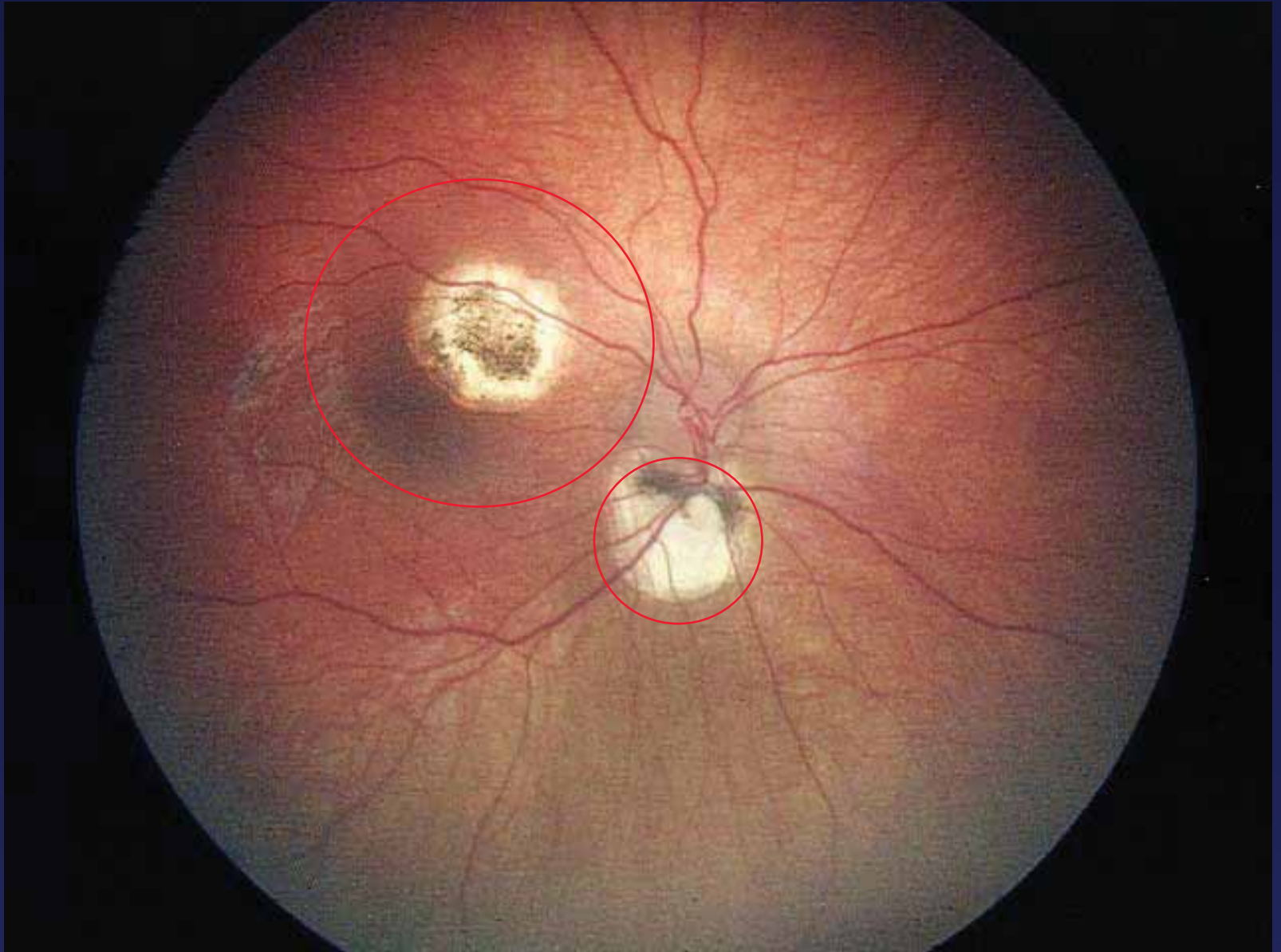


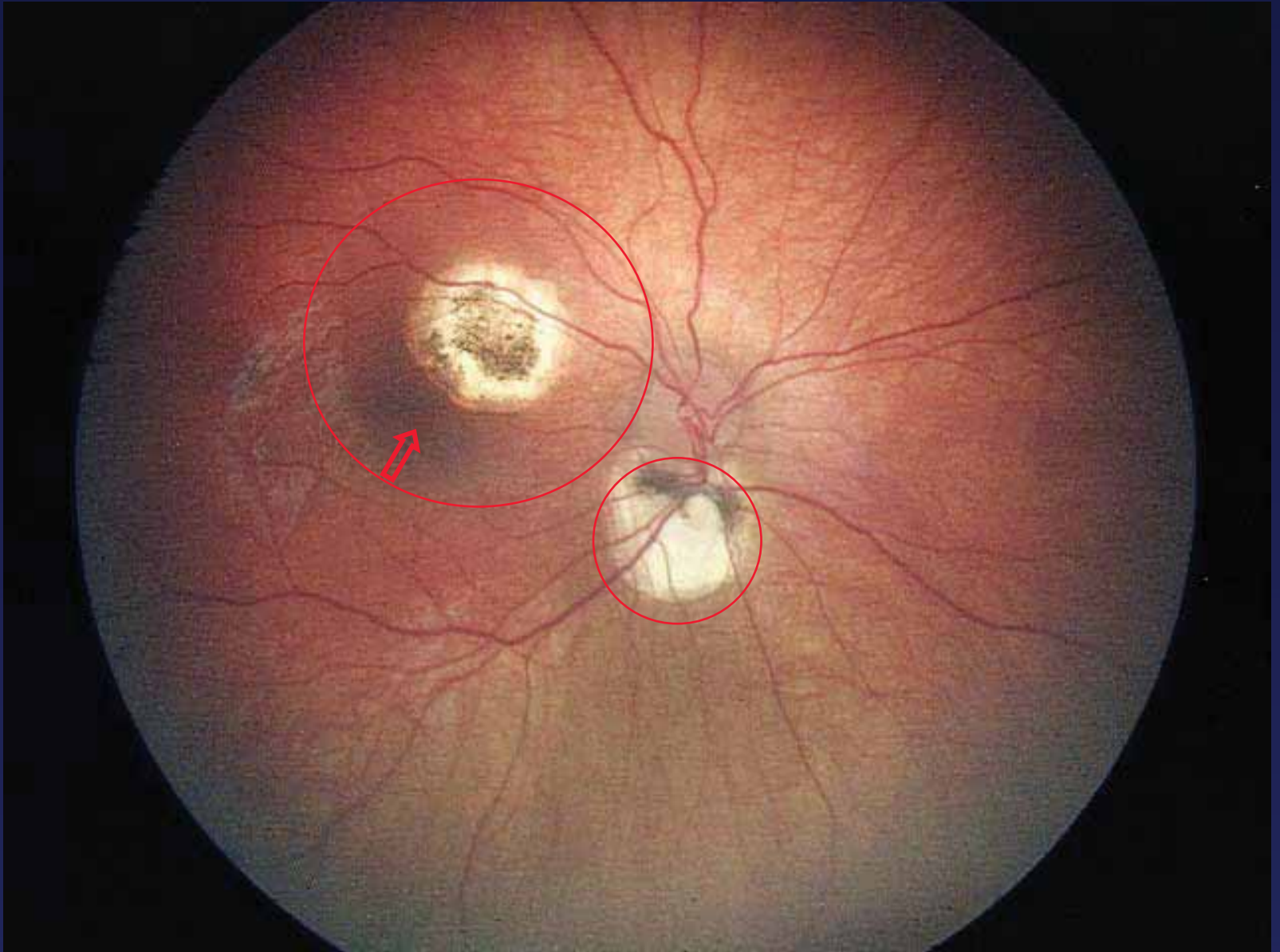




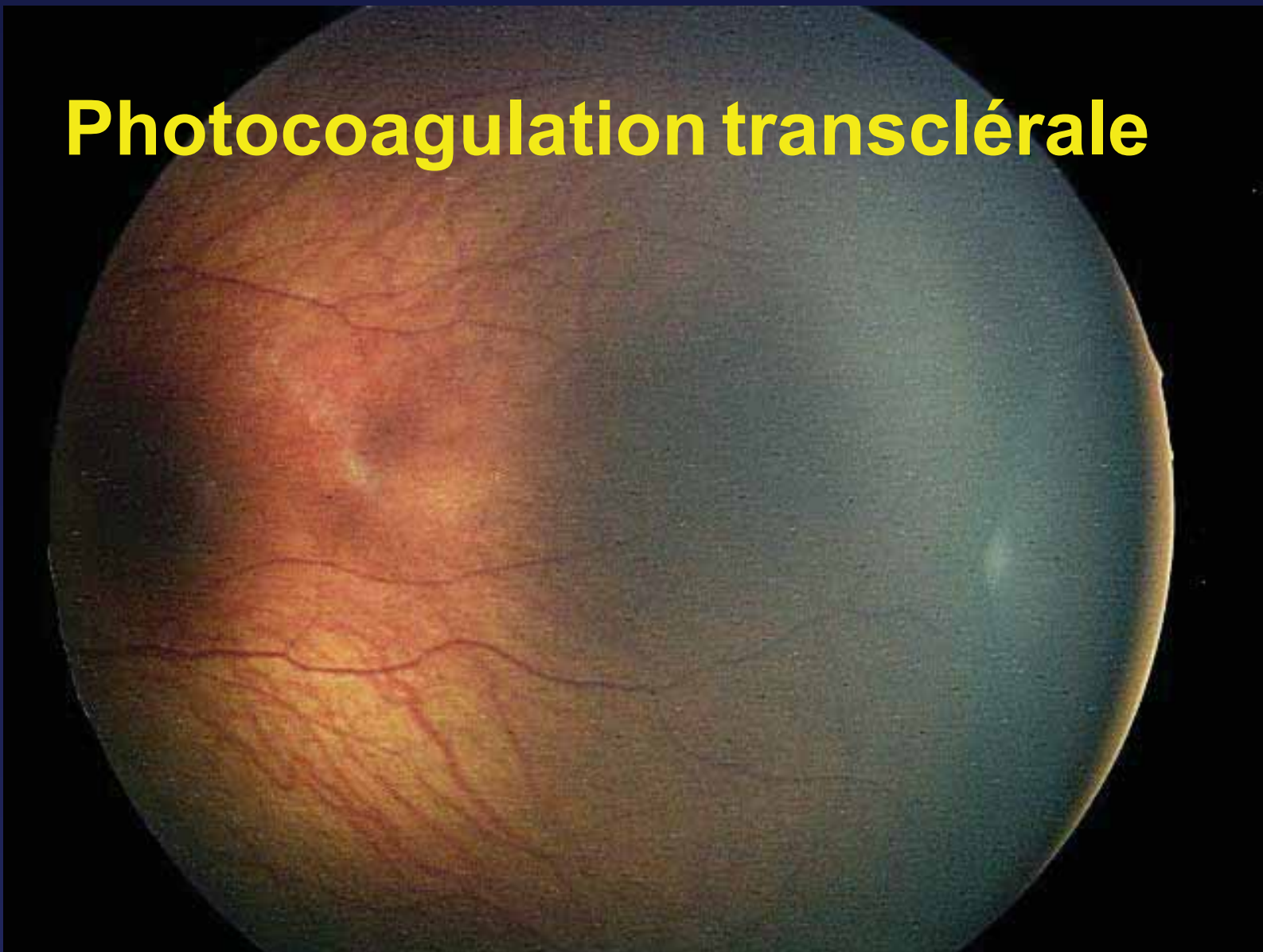


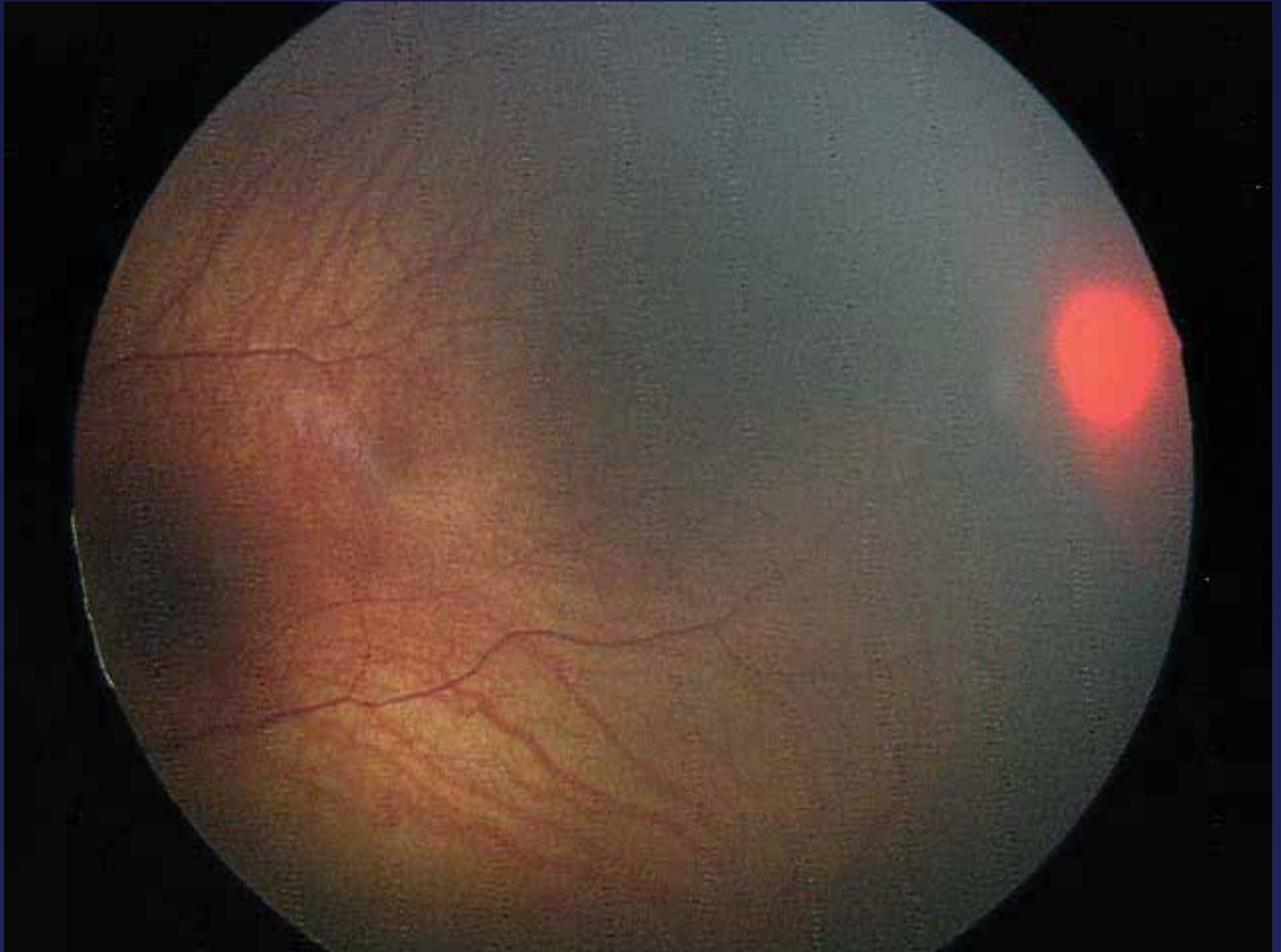


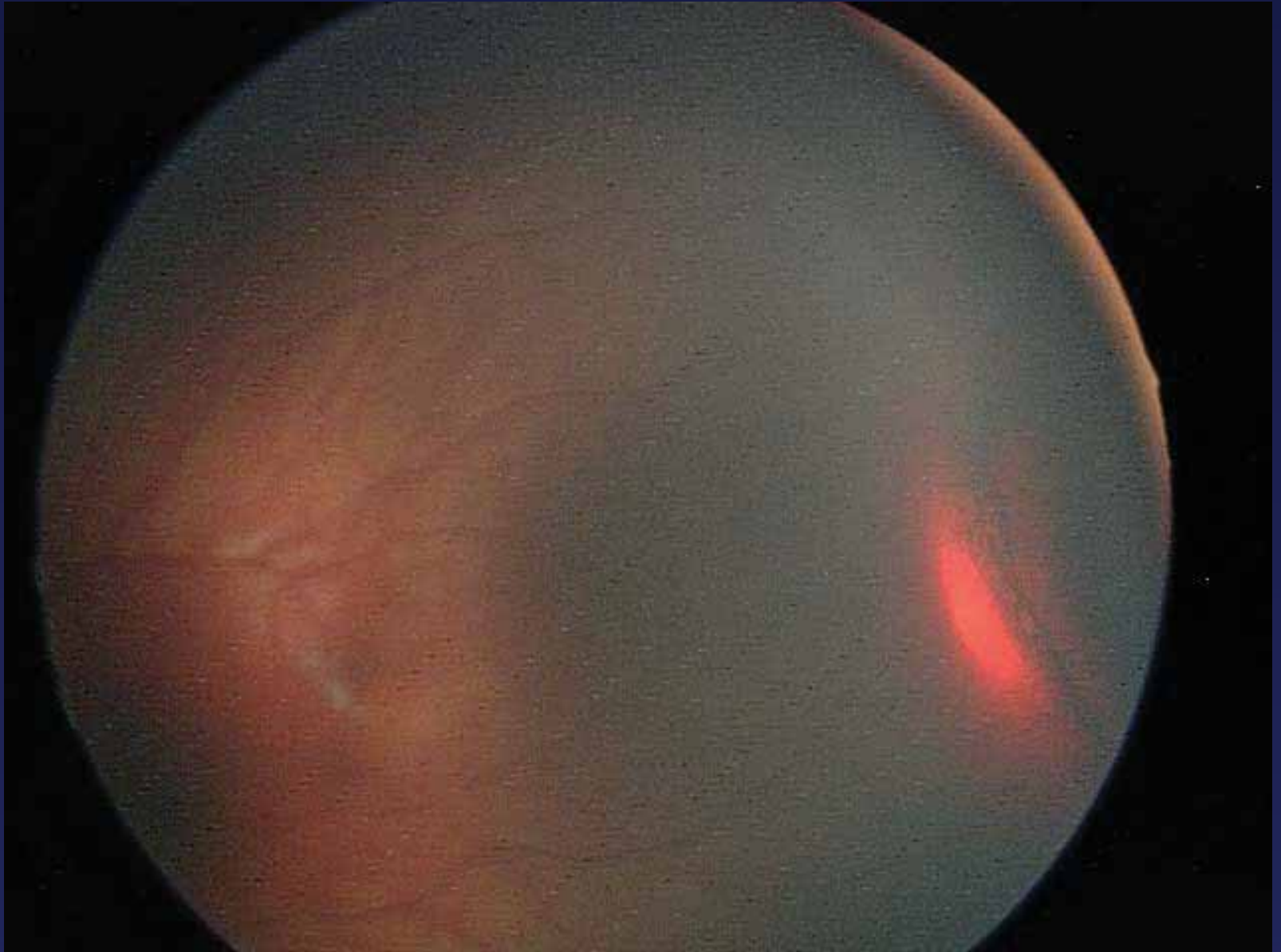


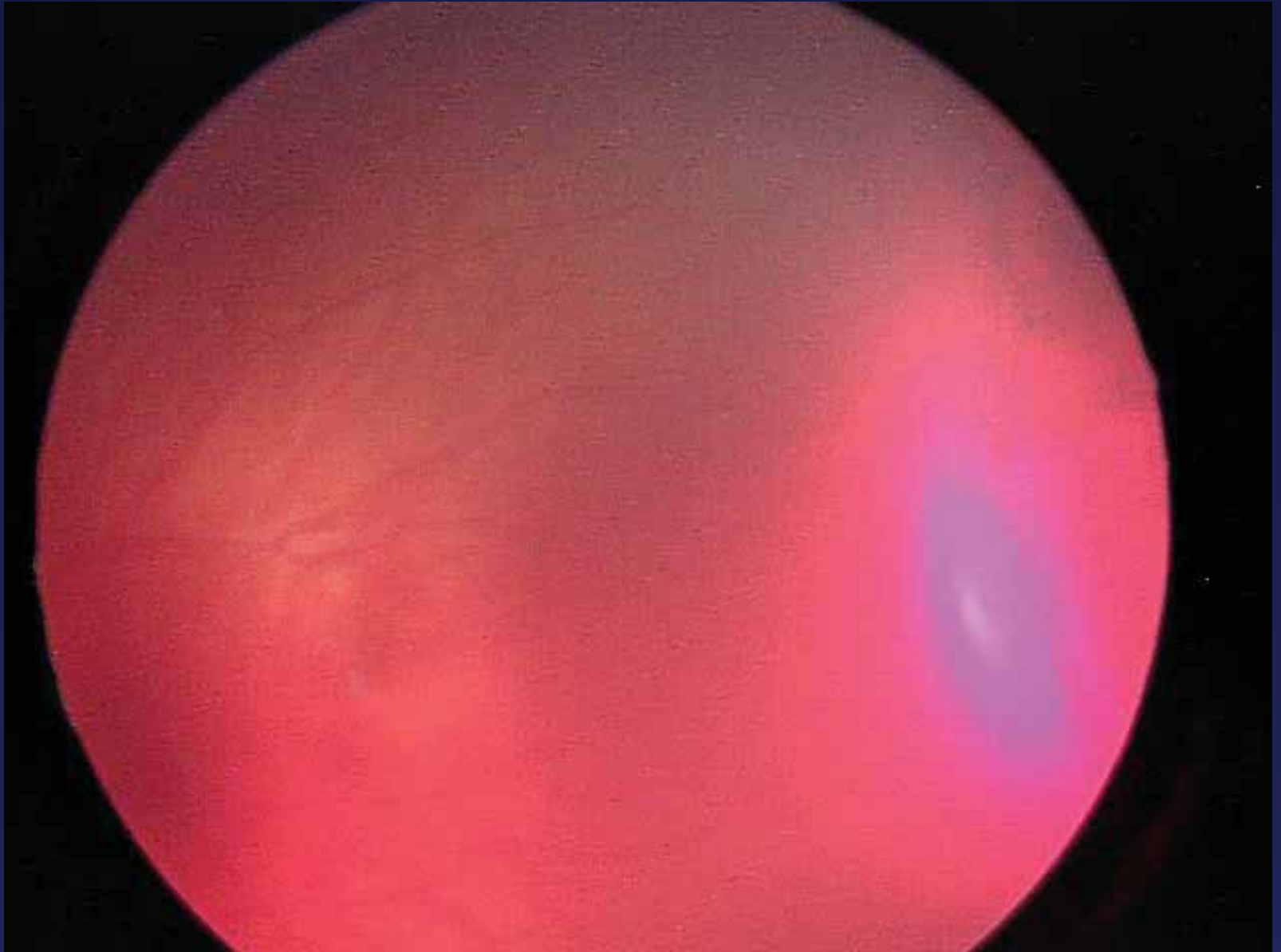


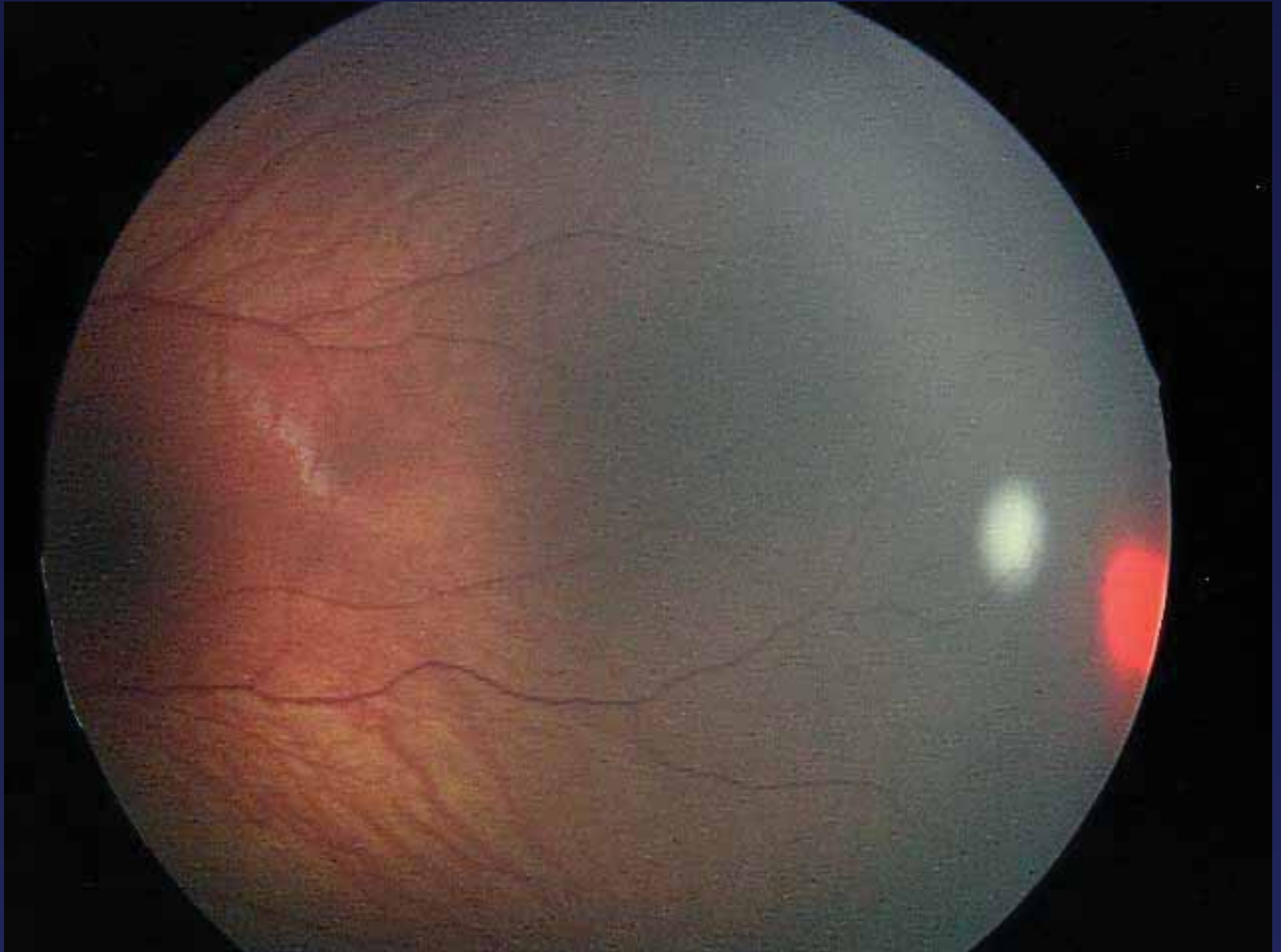
Photocoagulation transclérale

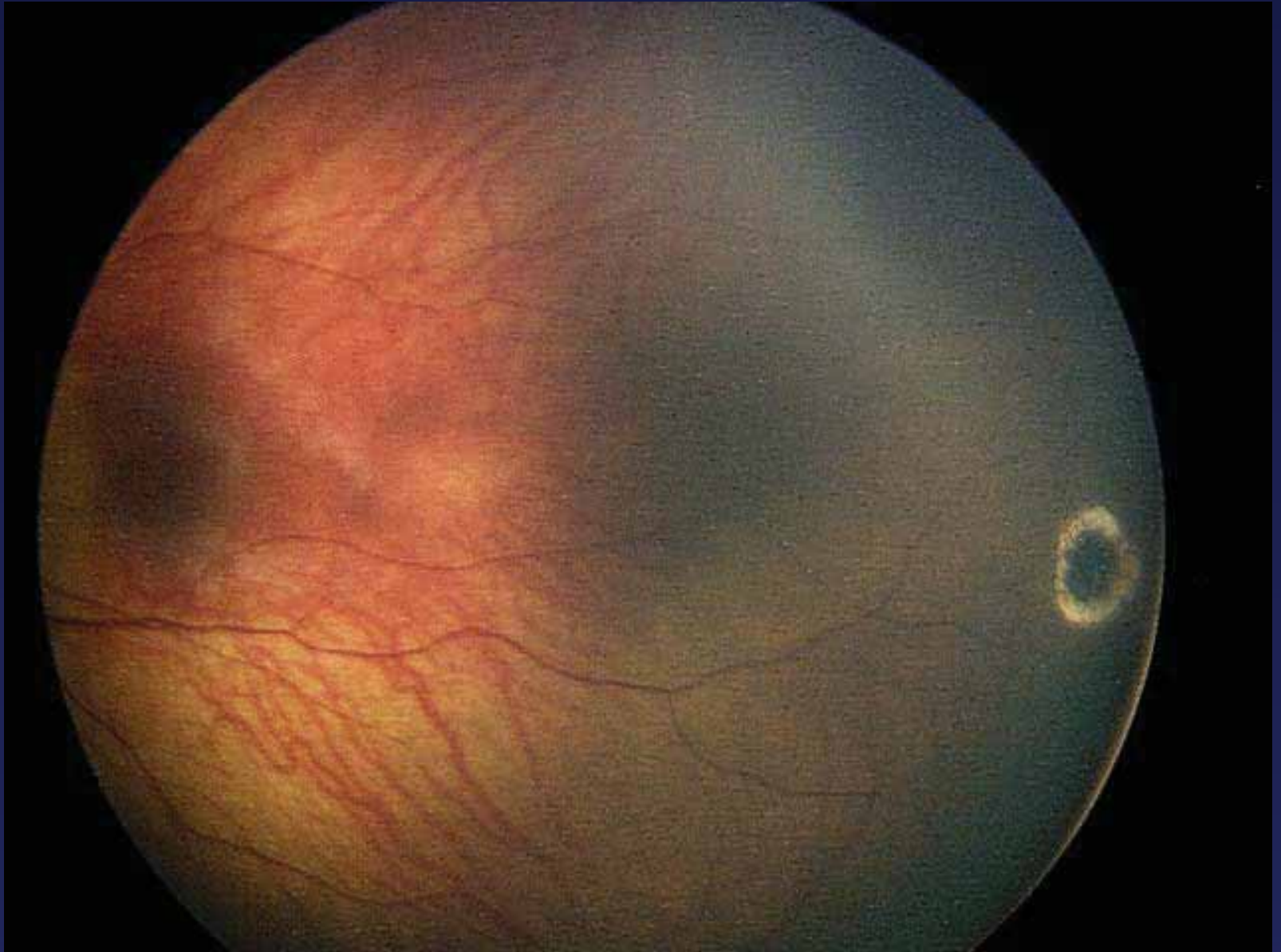


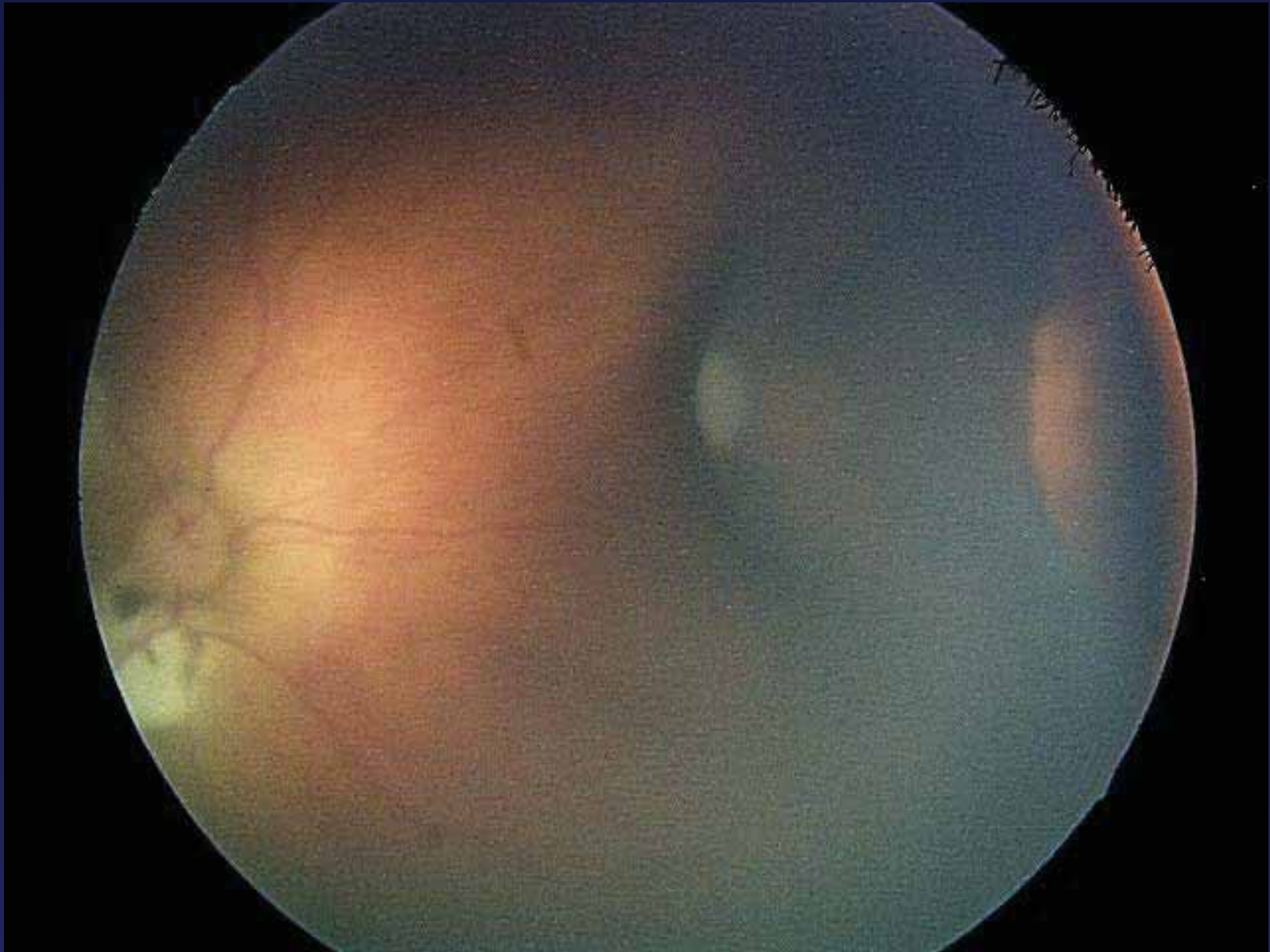




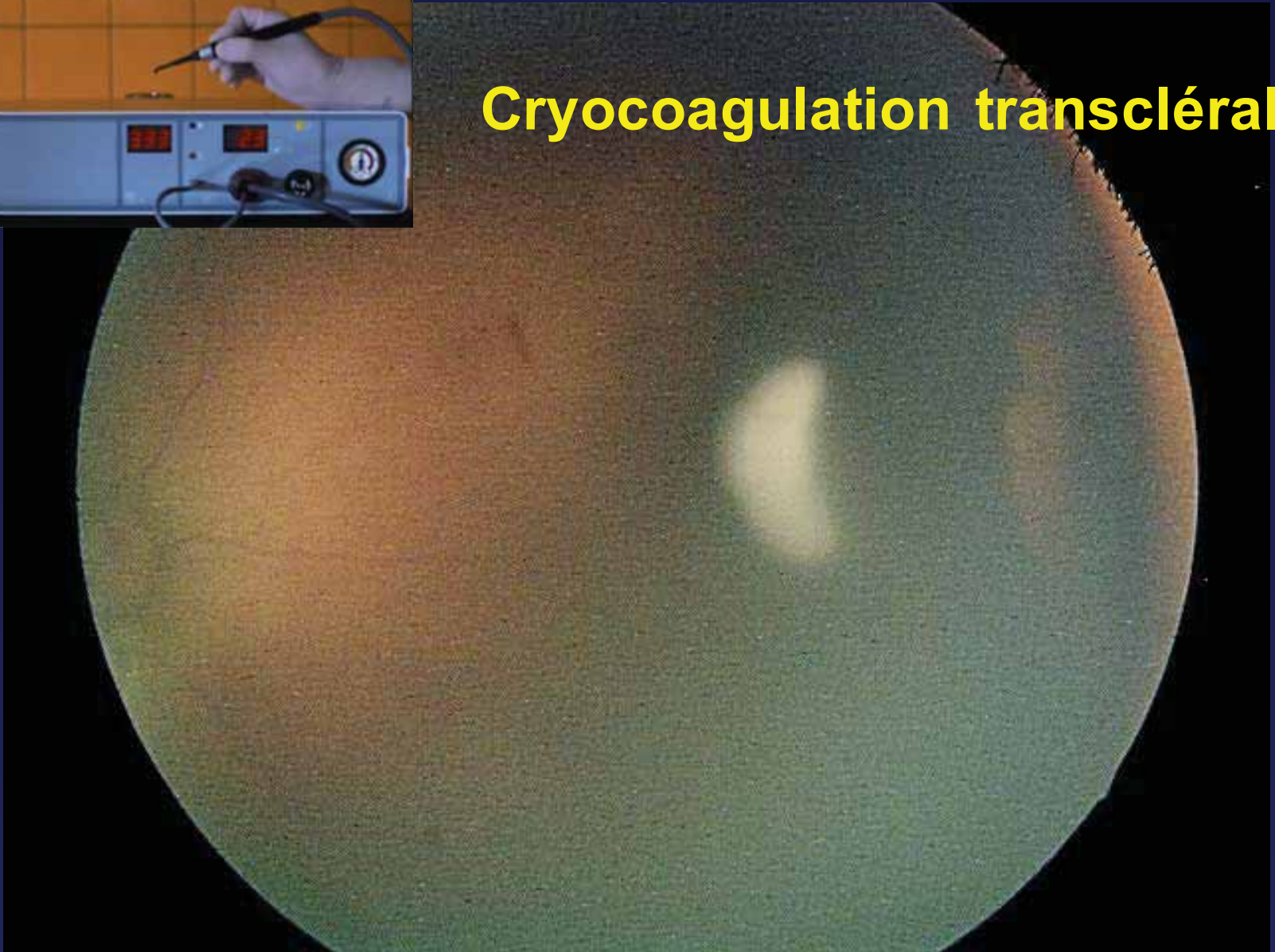


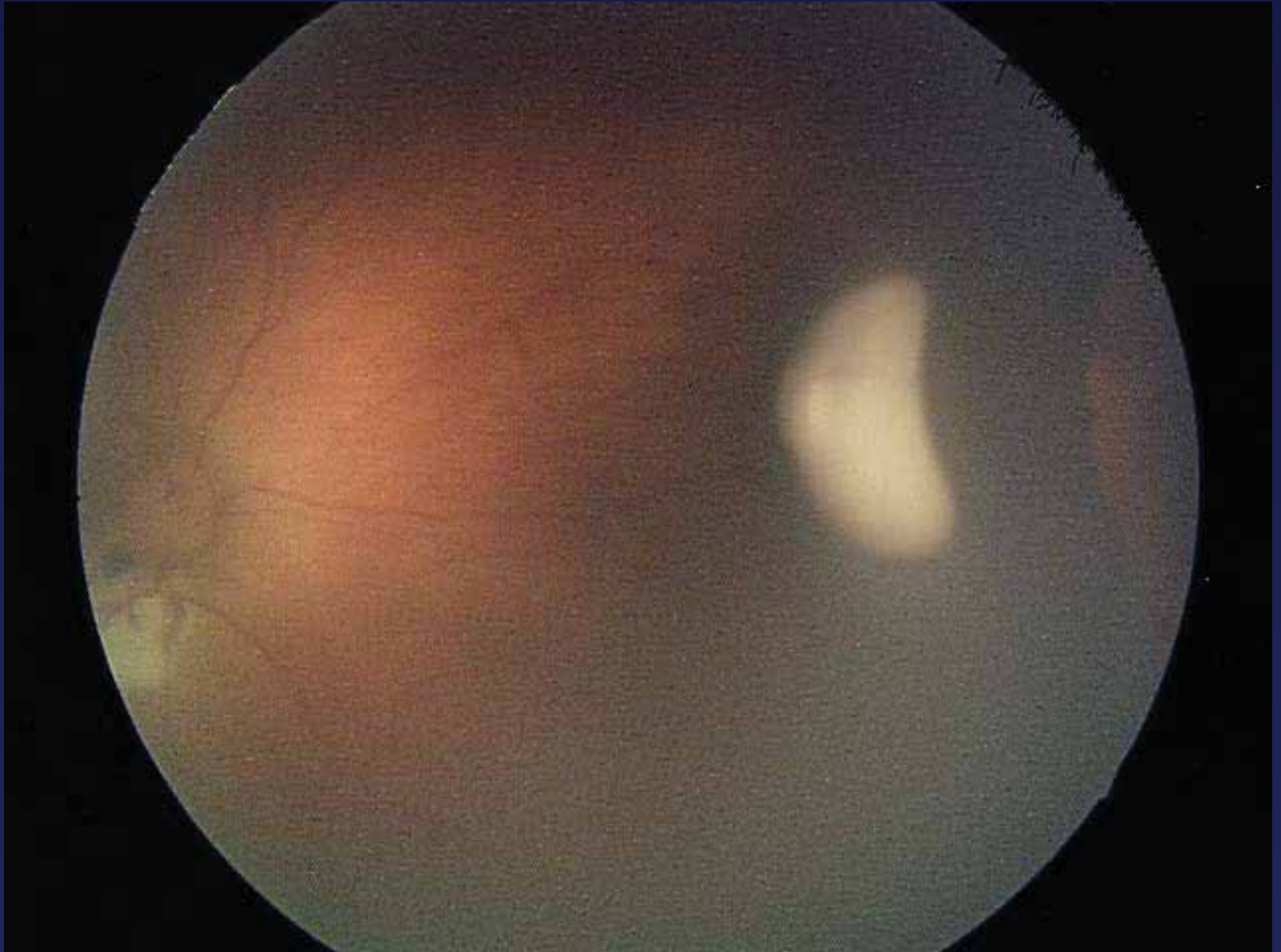




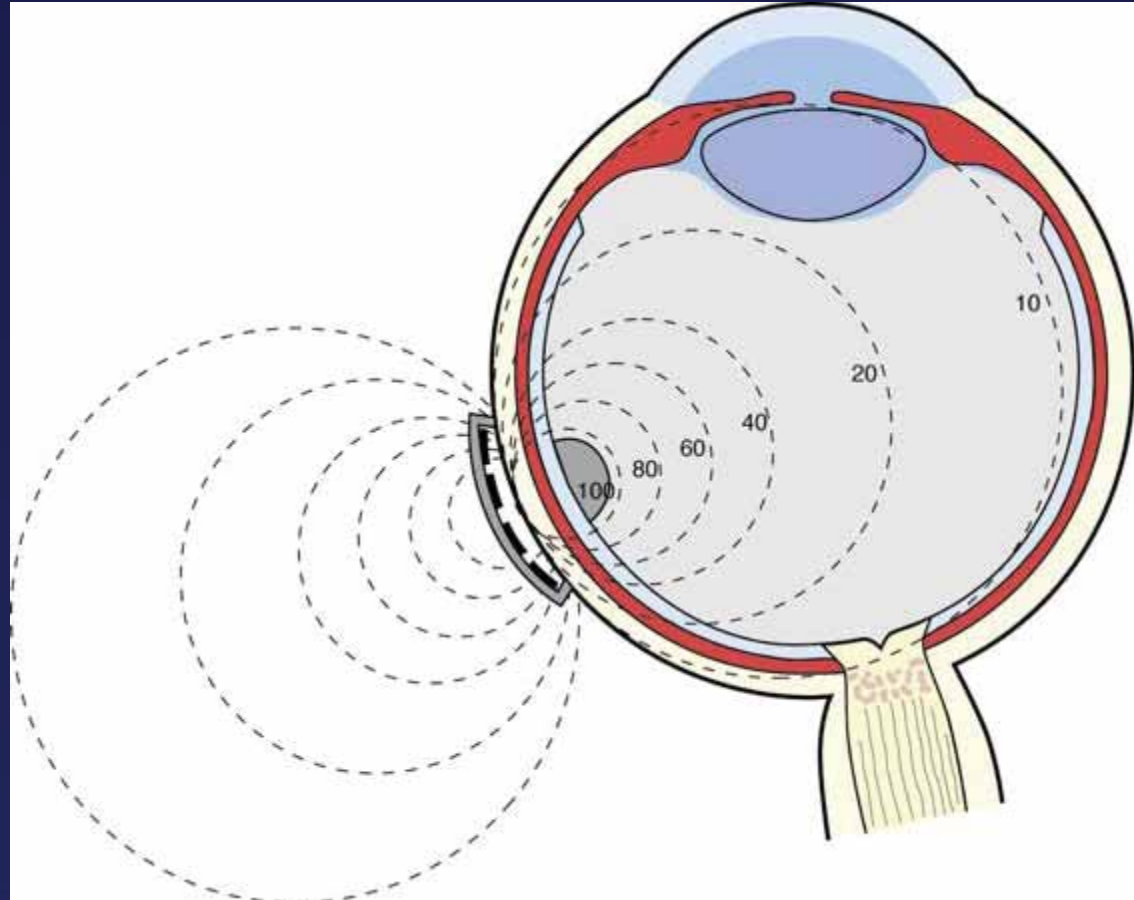
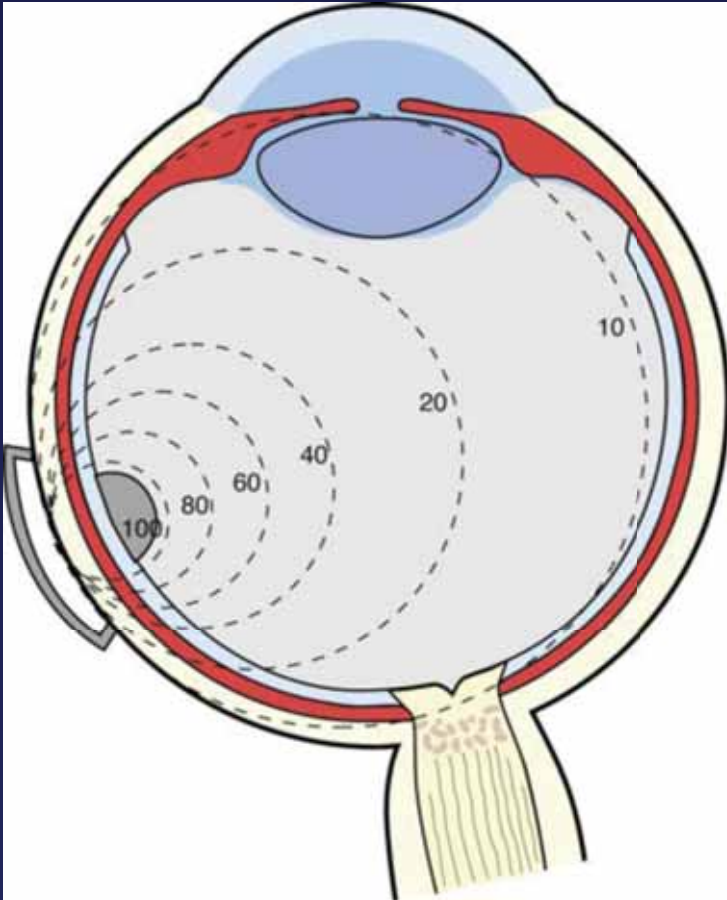


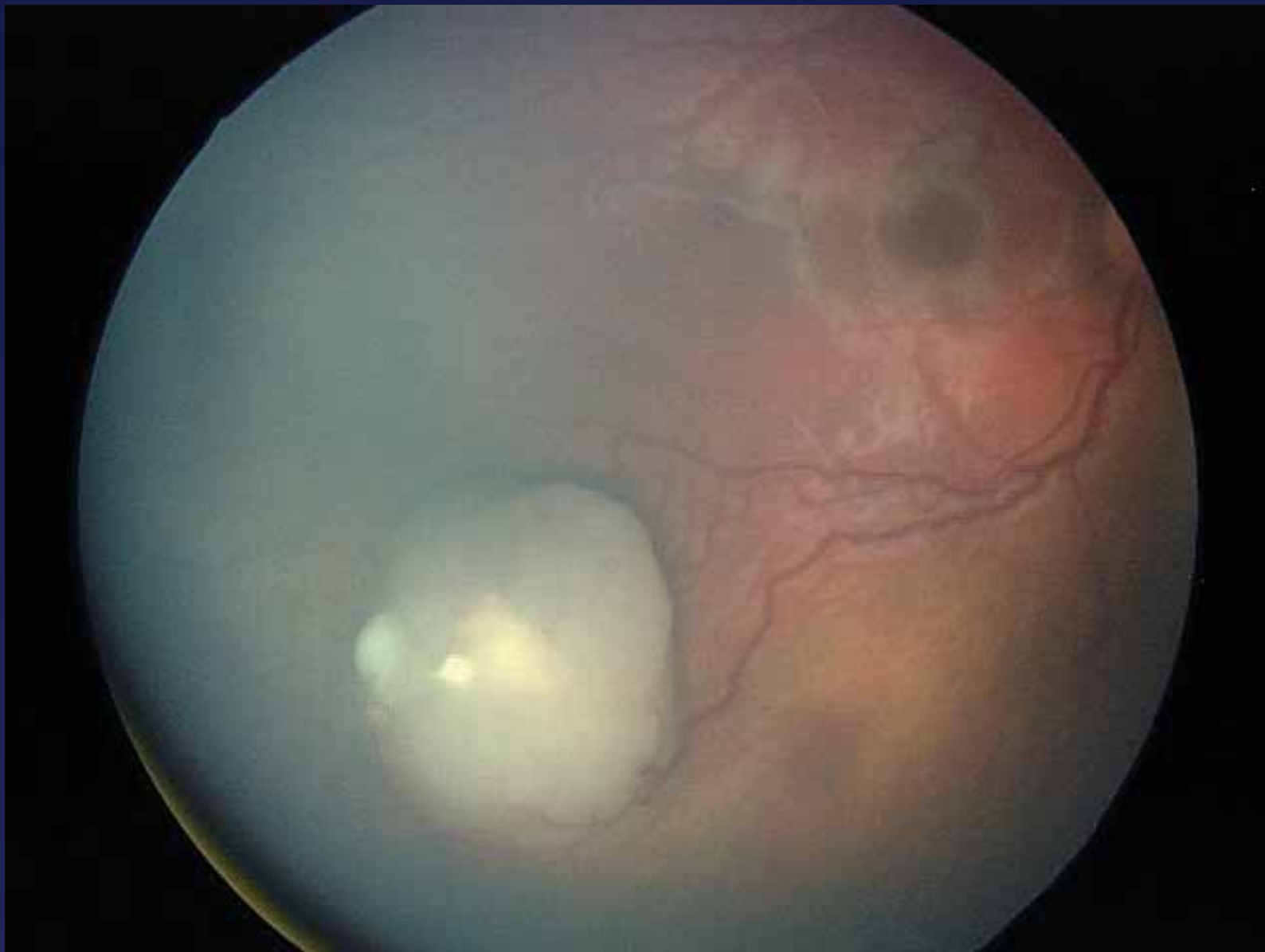
Cryocoagulation transclérale

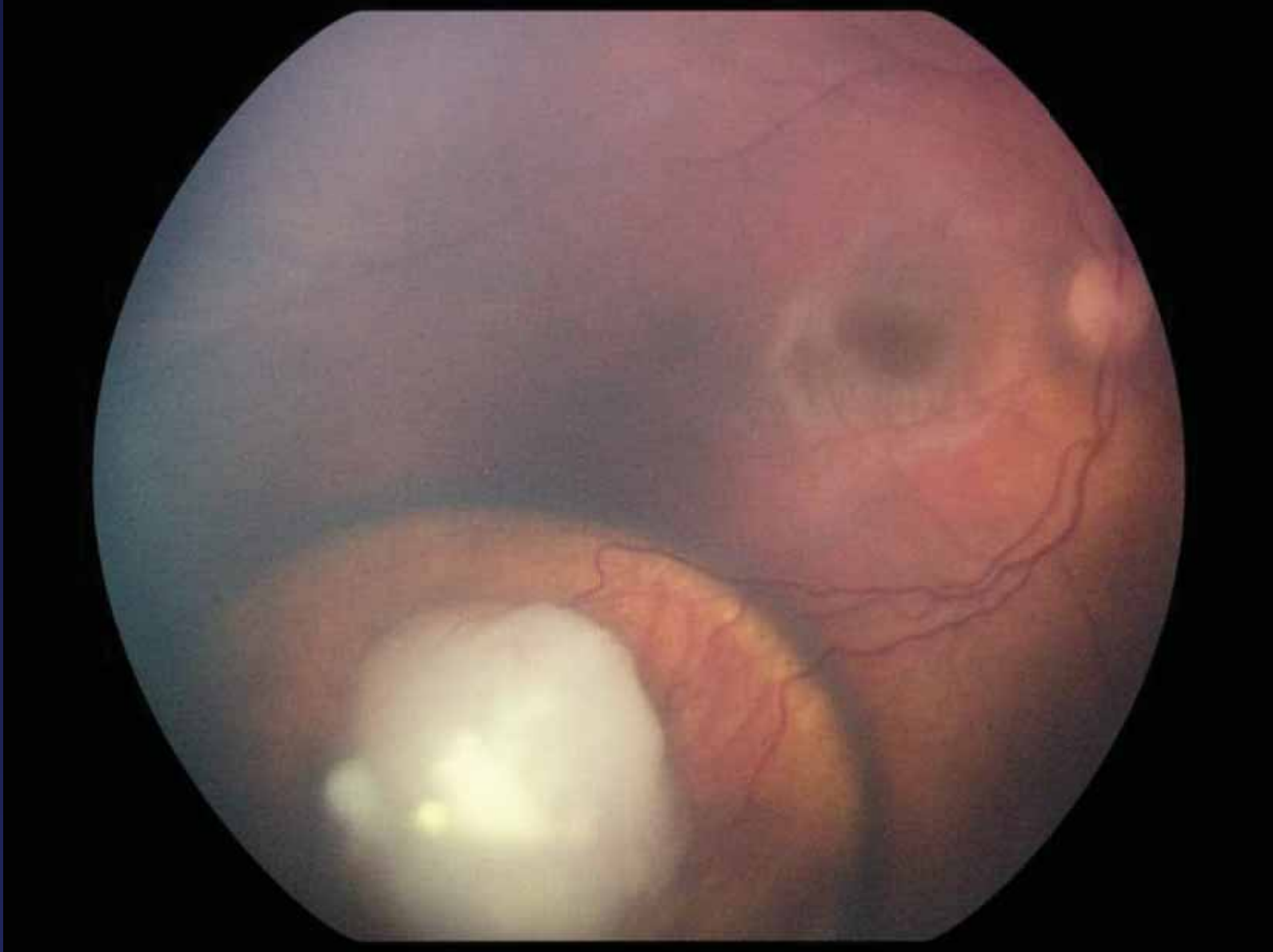




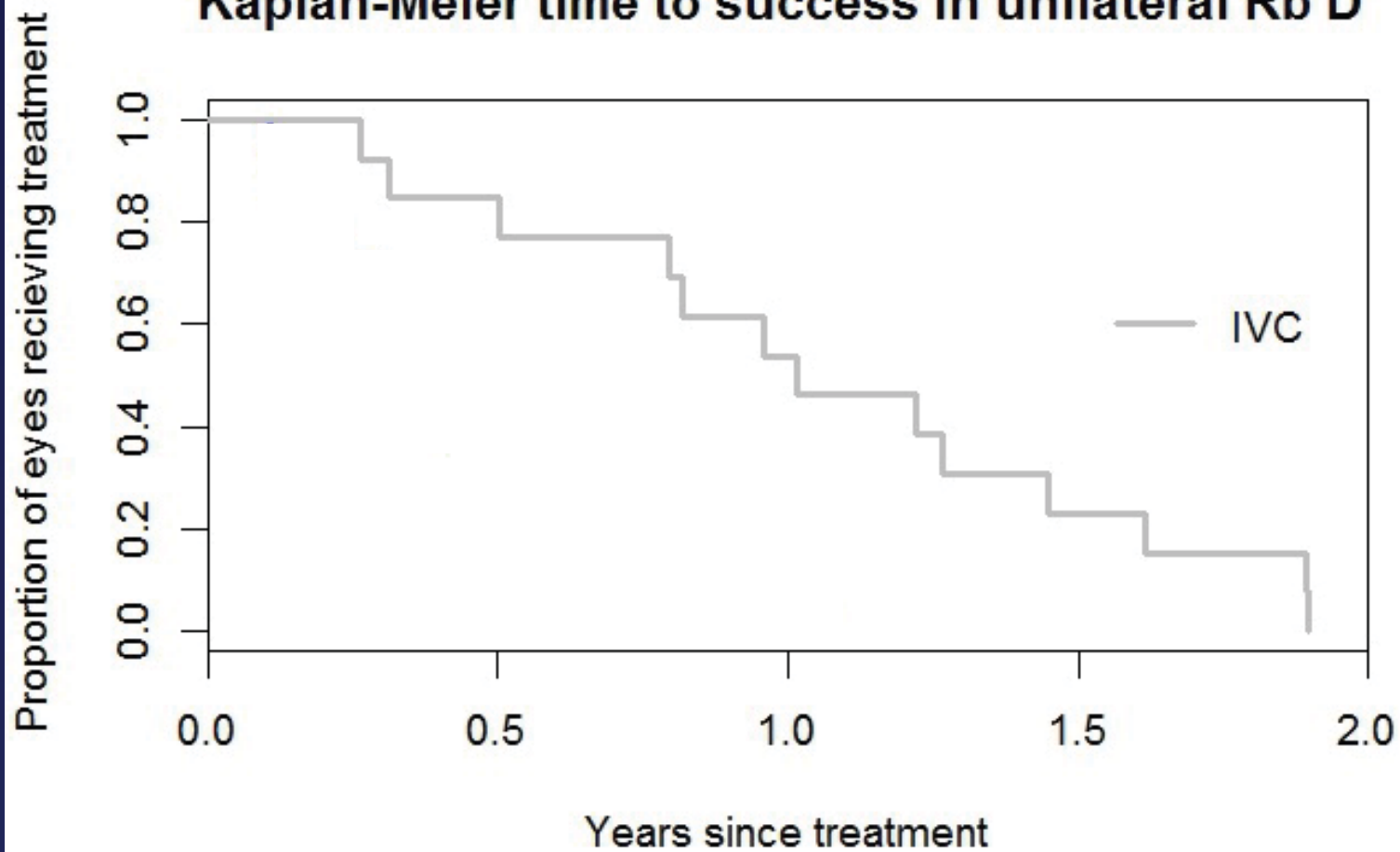
Brachythérapie



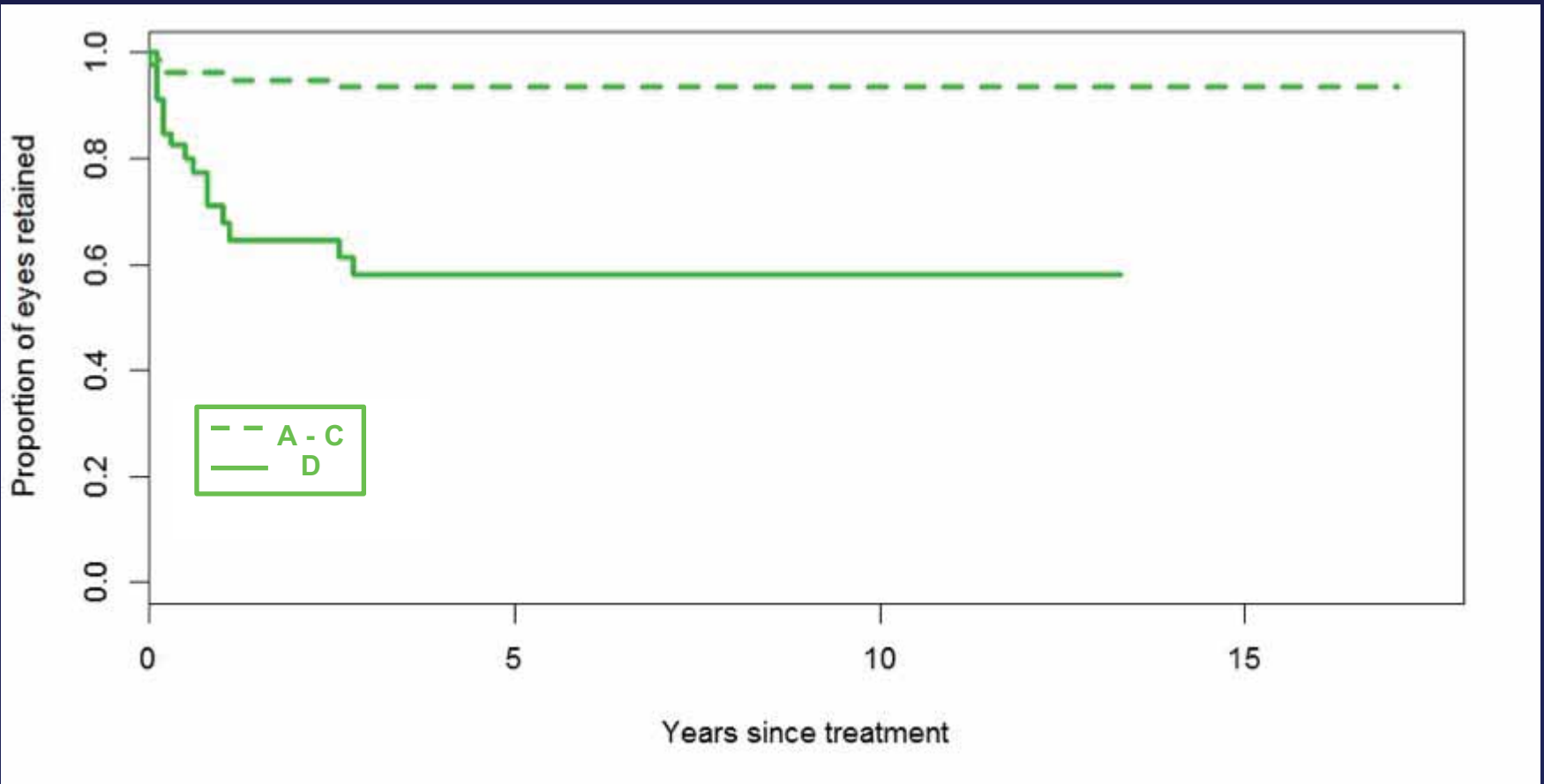




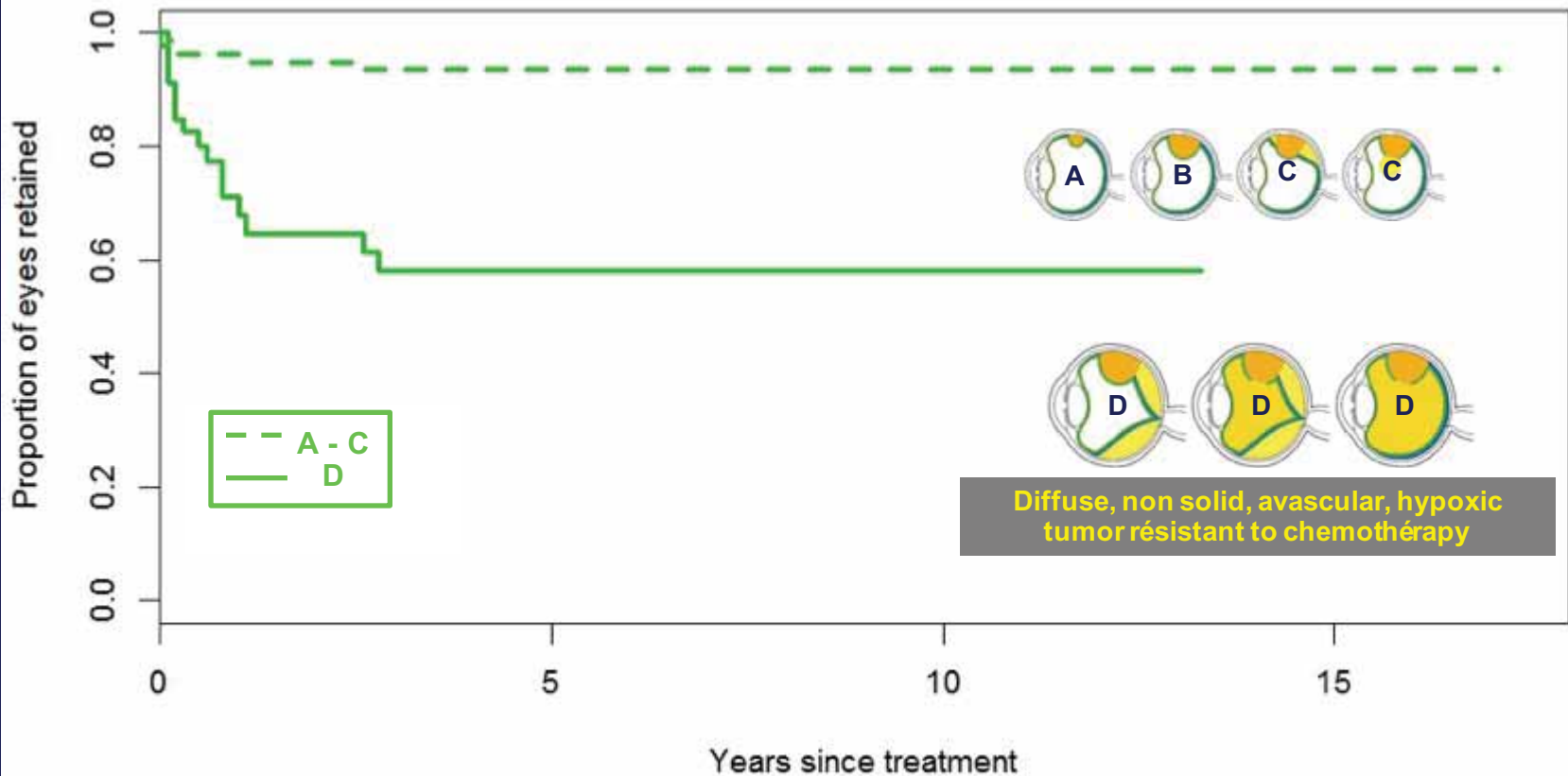
Kaplan-Meier time to success in unilateral Rb D



Ocular survival < 2009 with IVC (without EBR): uni- & bilateral Rb in Lausanne



Ocular survival < 2009 with IVC (without EBR): uni- & bilateral Rb in Lausanne



Qu'y a-t-il dans le pipeline?

- **Chimiothérapie oculaire *in situ***
 - Chimiothérapie intra-artérielle (melphalan)
 - Chimiothérapie intra-vitréenne (melphalan)



Chimiothérapie intra-artérielle

Les pionniers: Akihiro Kaneko et David Abramson

Int J Clin Oncol (2004) 9:69-75
DOI 10.1007/s10147-004-0392-6

© The Japan Society of Clinical Oncology 2004

Takashi Yamane · Akihiro Kaneko · Makoto Mohri

The technique of ophthalmic arterial infusion therapy for patients with intraocular retinoblastoma

Ophthalmology 2008;115:1398-1404 © 2008

A Phase I/II Study of Direct Intraarterial (Ophthalmic Artery) Chemotherapy with Melphalan for Intraocular Retinoblastoma

David H. Abramson, MD,^{1,2} Ira J. Dunkel, MD,¹ Scott E. Brodtker, MD, PhD,^{1,2,3} Jonathan W. Kim, MD,¹ Y. Pierre Gobin, MD²

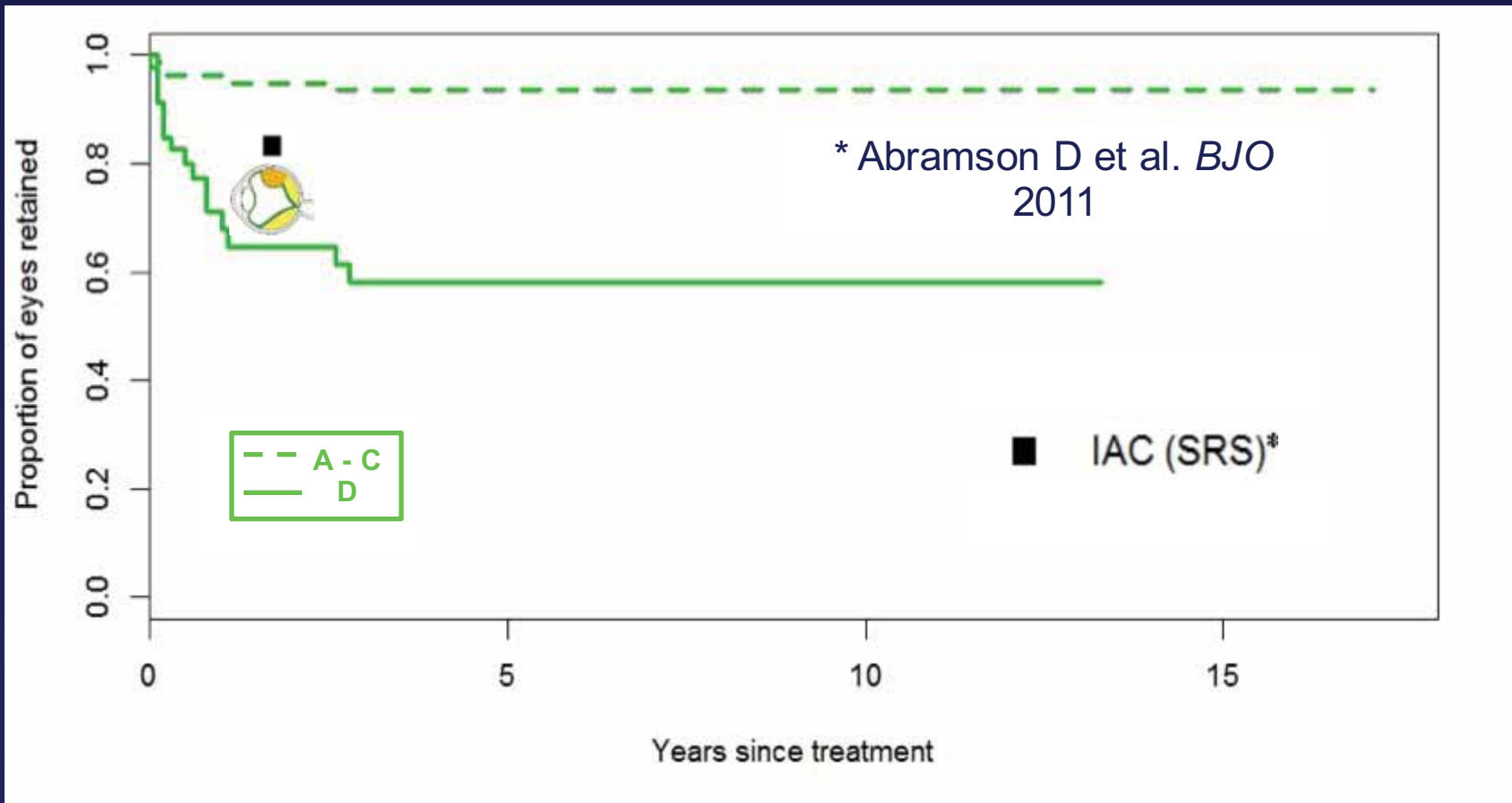


Chimiothérapie Artérielle Sélective (Artère Ophtalmique)

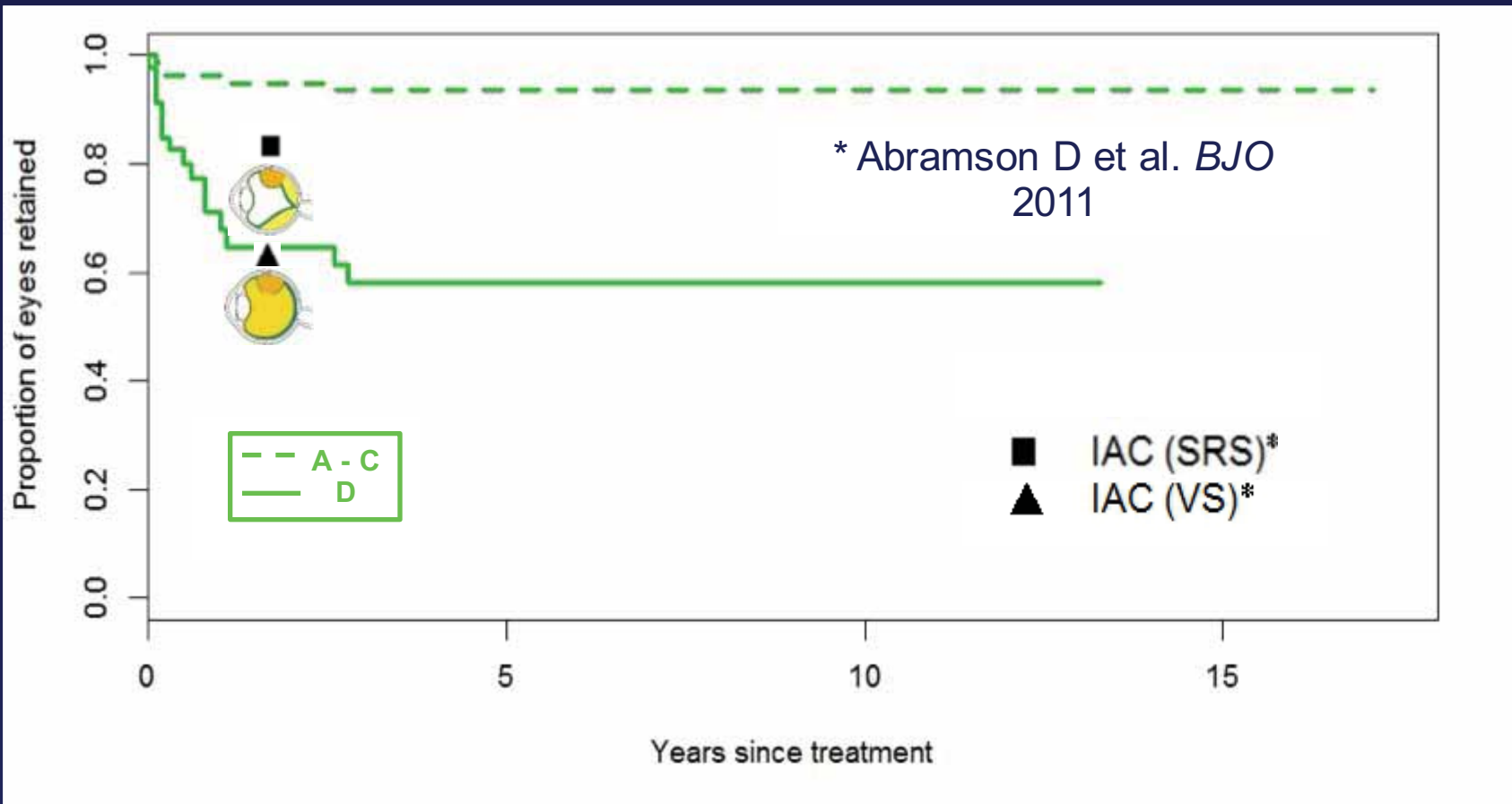
*Direct Intraarterial Chemotherapy
(Ophthalmic Artery)*



Ocular survival with IVC (without EBR)

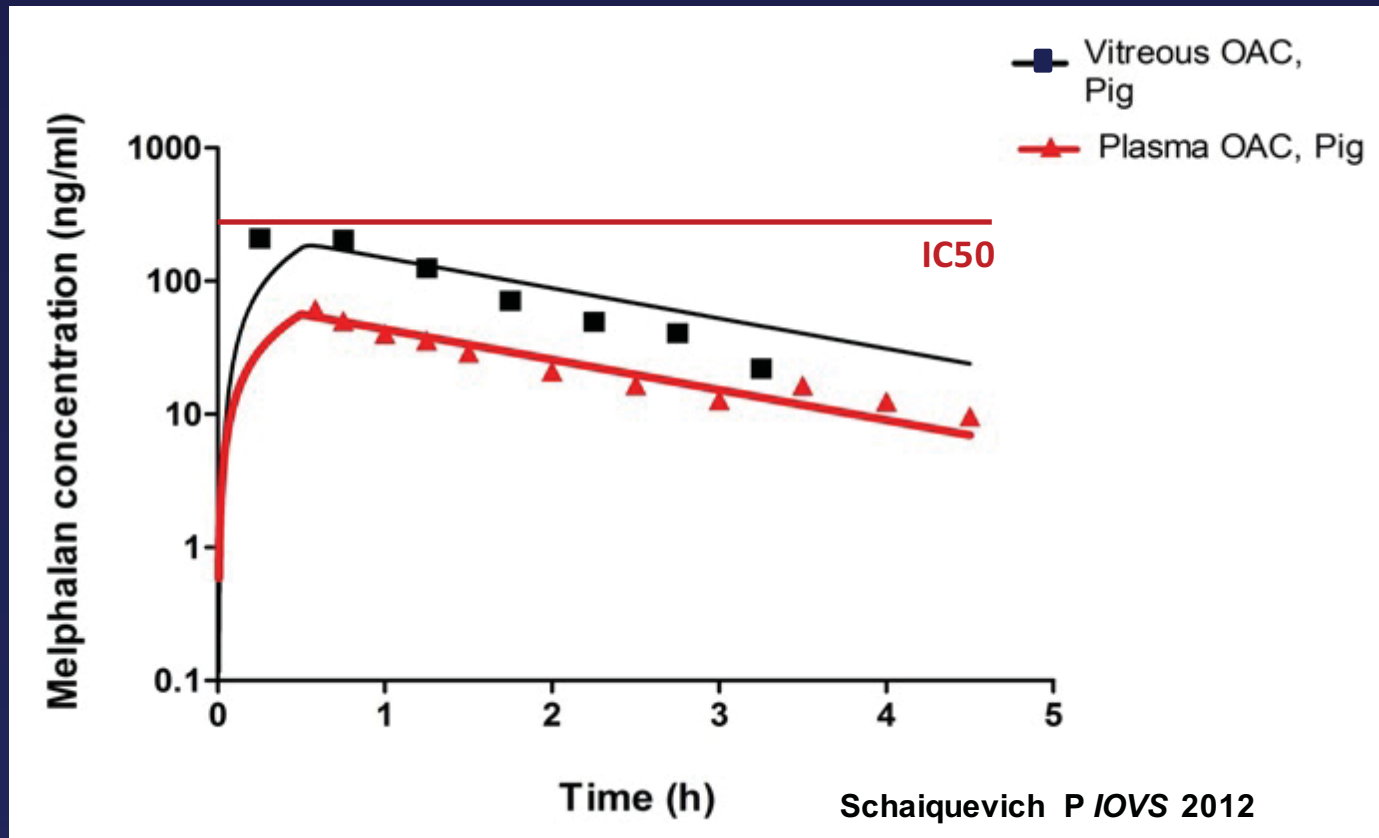


Ocular survival with IVC (without EBR)



Malgré l'IAC, l'essaimage vitréen reste:

- La première cause d'énucléation secondaire
- La principale indication à la radiothérapie



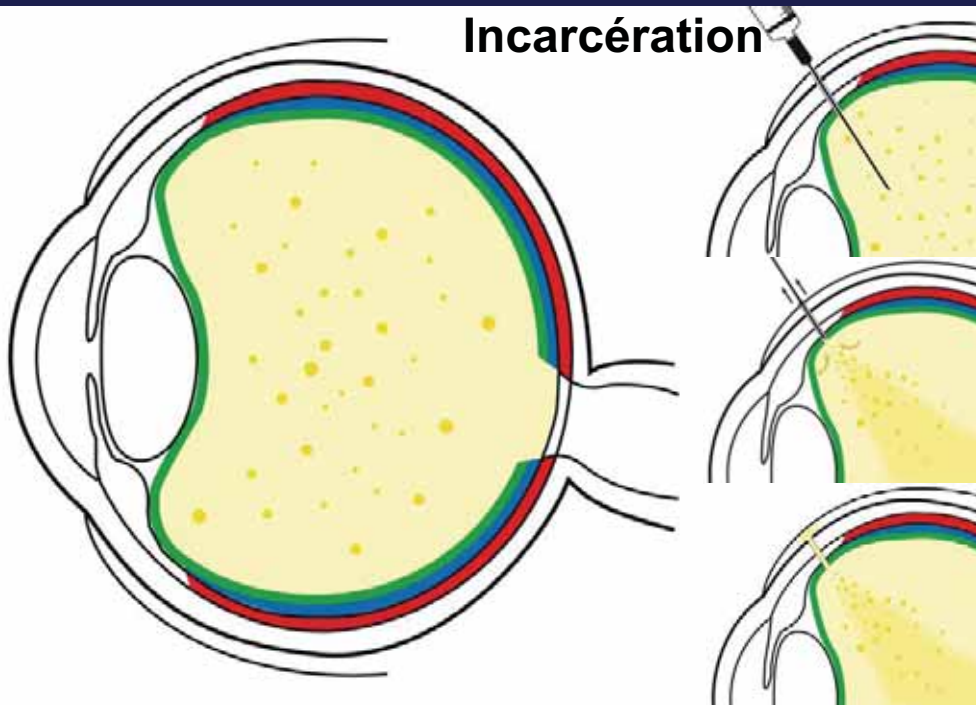
Chimiothérapie intra-vitréenne to be or taboo?

Quid de la violation de la «période de grâce métastatique»?

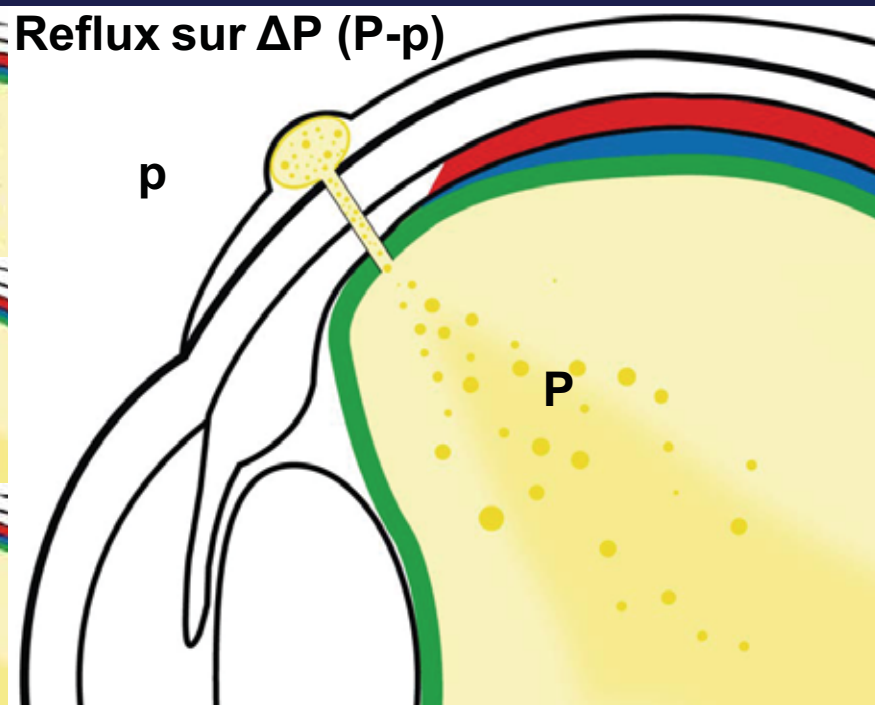


Contamination peropératoire passive

Incarcération



Reflux sur ΔP (P-p)



Les facteurs de risque d'exteriorisation

$$R = N \cdot t \cdot \pi r^2 \cdot \Delta P \cdot \eta \cdot S \cdot \frac{d_{(\text{vitré libre})}}{d_{(\text{vitré adhérent})}}$$

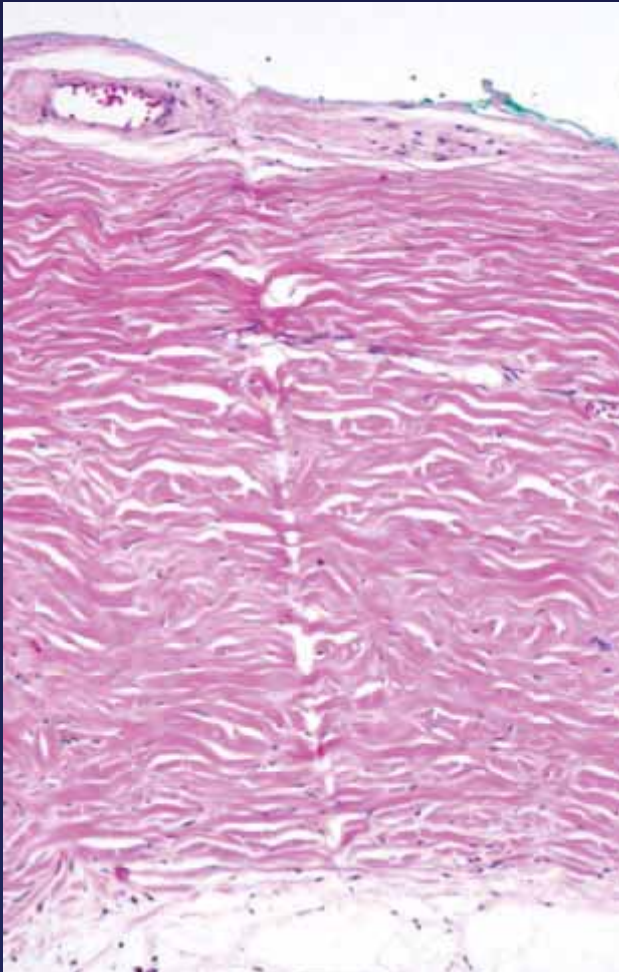
- **N** = nombre d'ouvertures
- **t** = durée de la procédure
- **r** = rayon de l'ouverture
- **ΔP** = gradient de pression
- **η** = viscosité dynamique
- **S** = surface de cisaillement
- **d** = force de cisaillement

Les facteurs de risque d'exteriorisation

$$R = N \cdot t \cdot \pi r^2 \cdot \Delta P \cdot \eta \cdot S \cdot \frac{d_{(\text{vitré libre})}}{d_{(\text{vitré adhérent})}}$$

- **N** = nombre d'ouvertures
- **t** = durée de la procédure
- **r** = rayon de l'ouverture
- **ΔP** = gradient de pression
- **η** = viscosité dynamique
- **S** = surface de cisaillement
- **d** = force de cisaillement

Emploi d'aiguilles ≤ 33 Gauge



32 G



40 G

Protocole d'injection préservant la «période de grâce métastatique»

Clinical science

BJO 2012; 96:8 1084-1087

Profiling safety of intravitreal injections for retinoblastoma using an anti-reflux procedure and sterilisation of the needle track

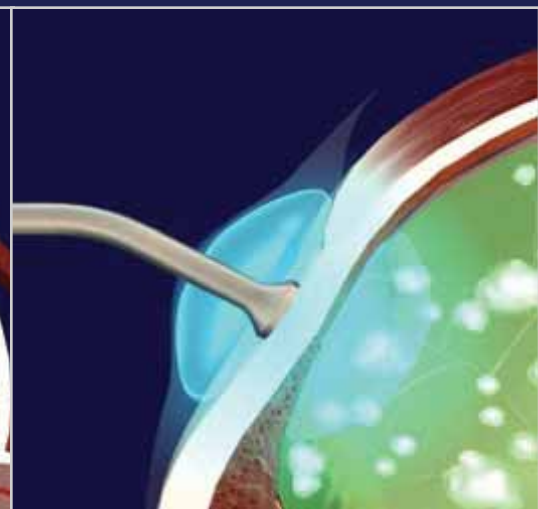
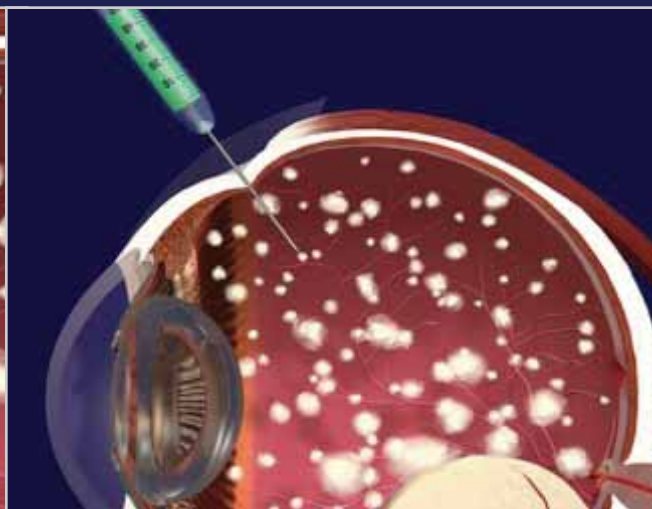
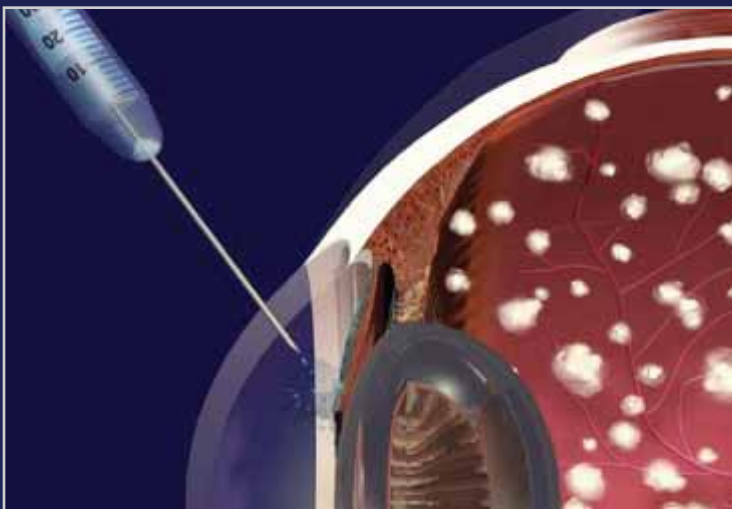
Francis L Munier,¹ Sameh Soliman,^{1,2} Alexandre P Moulin,¹ Marie-Claire Gaillard,¹ Aubin Balmer,¹ Maja Beck-Popovic³

- I Prévention des mécanismes passifs de dissémination
- II Prévention des mécanismes actifs de dissémination

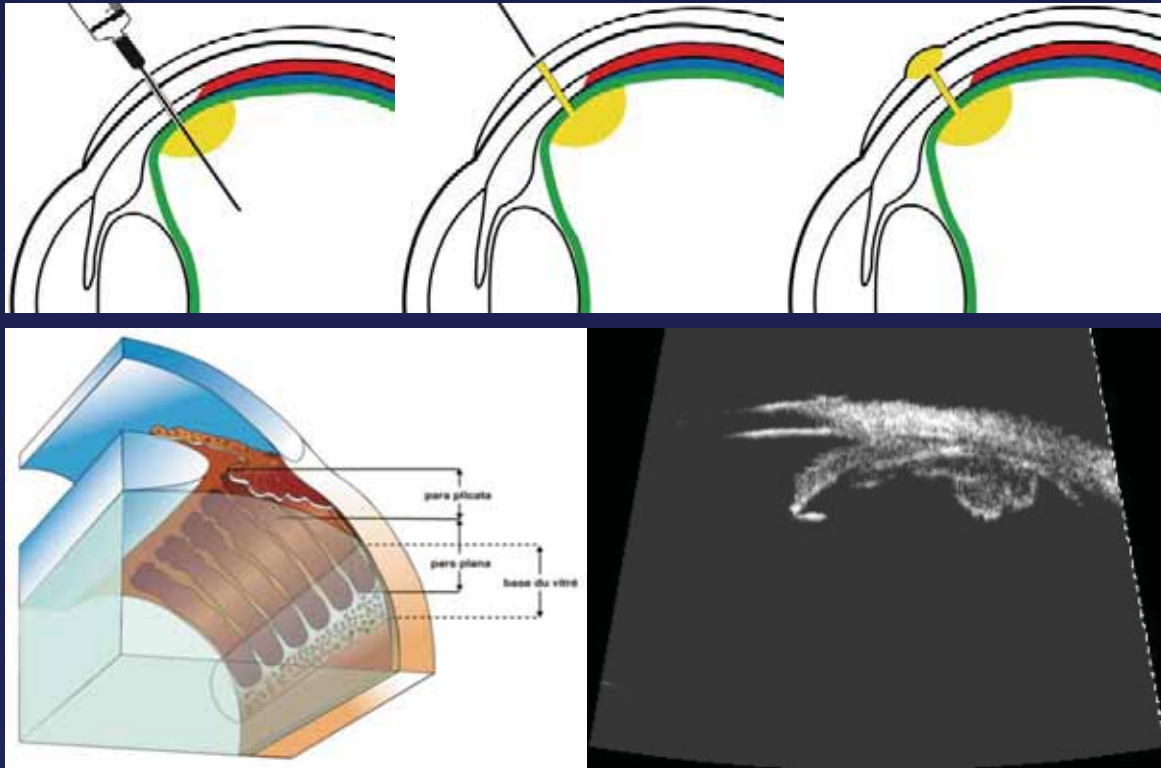
I Prévention de la contamination passive au moyen d'une technique anti-reflux et de la stérilisation du point d'entrée

Paracentèse de chambre antérieure

Injection suivie d'une triple cryo-application du point de passage



II Prévention de la contamination active par l'identification d'un point d'entrée libre de tumeur au niveau de l'angle mort ophtalmoscopique (UBM)



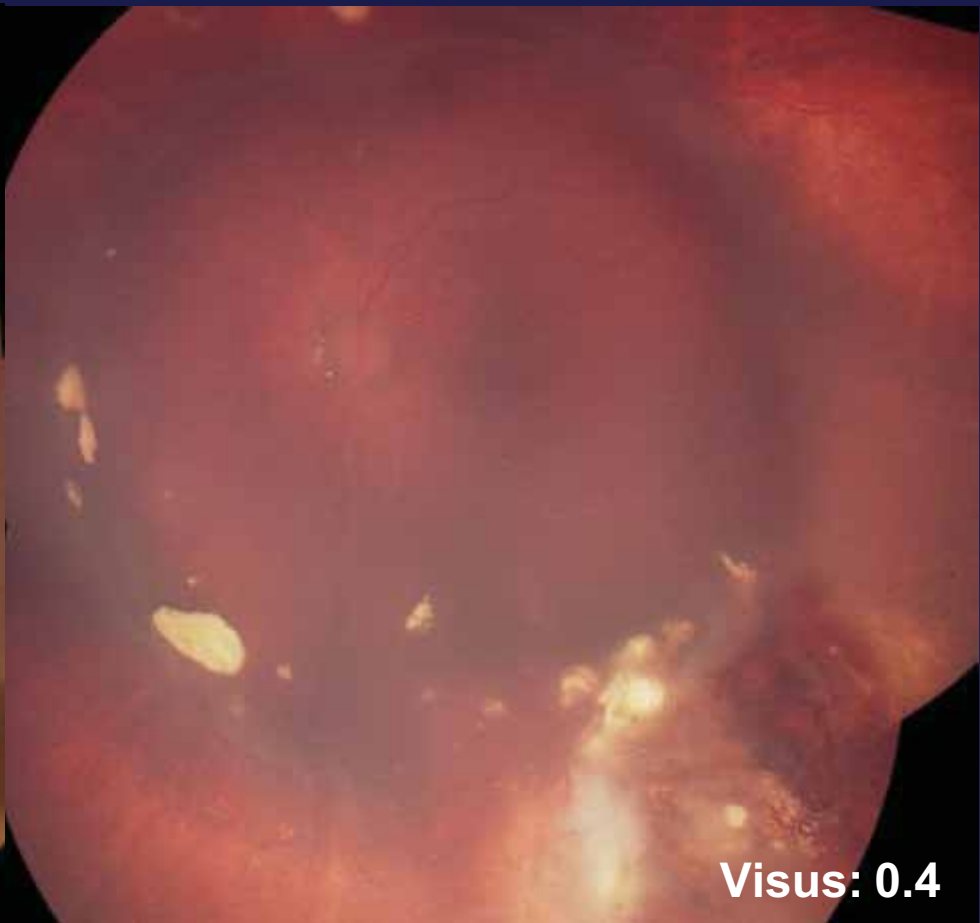
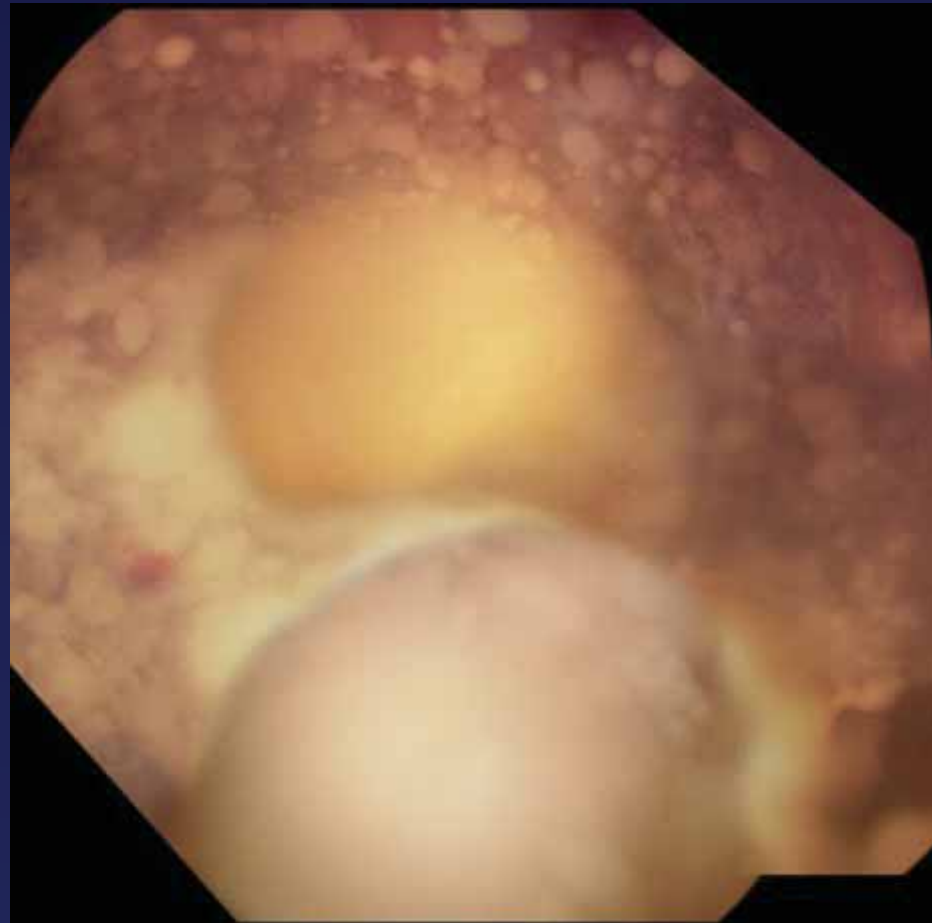
injection intravitréenne
treatment of vitreous seeding:
intravitreal injection



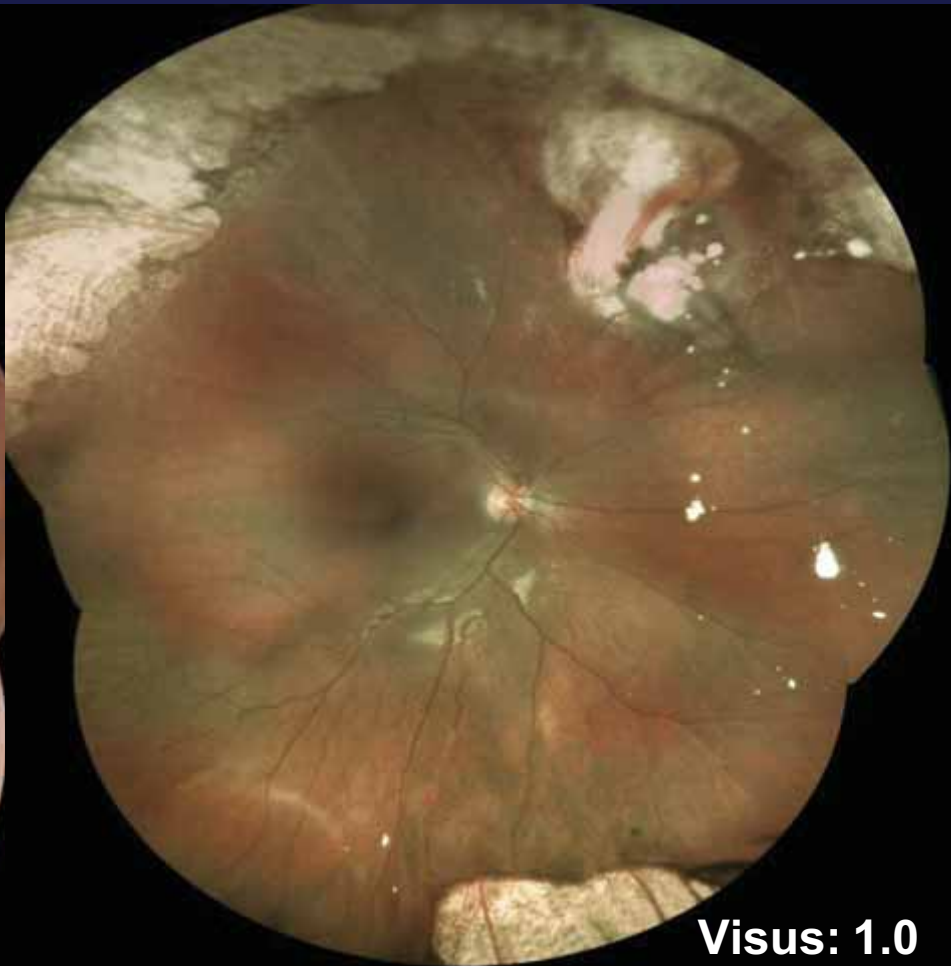
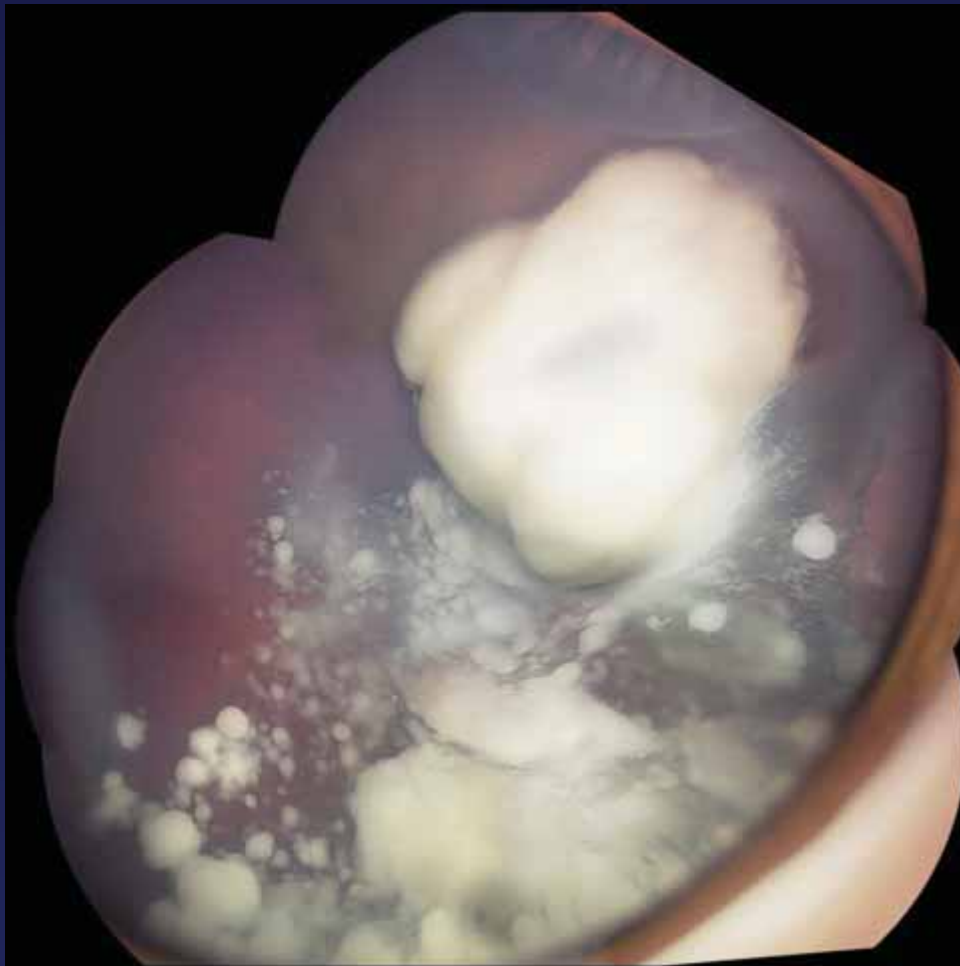
Intravitreal chemotherapy for vitreous disease in retinoblastoma revisited: from prohibition to conditional indications

Francis L Munier,¹ Marie-Claire Gaillard,¹ Aubin Balmer,¹ Sameh Soliman,^{1,2}
Gregory Podilsky,³ Alexandre P Moulin,¹ Maja Beck-Popovic⁴

Presented as “Retinoblastoma Keynote Lecture” at the XVth Biannual Meeting of the International Society of Ocular Oncology, Buenos Aires, Argentina, 14 - 17 November 2011

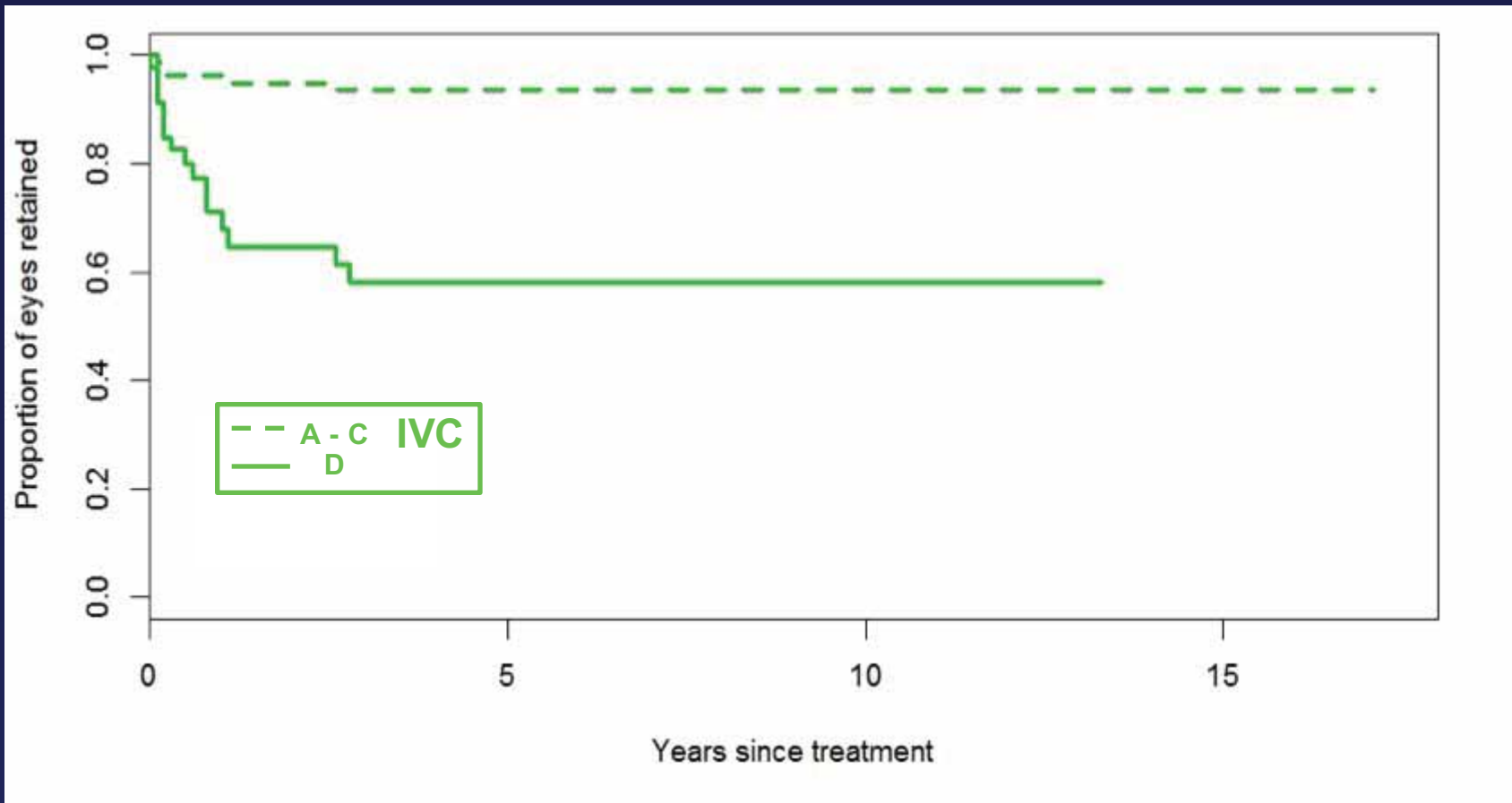


Visus: 0.4

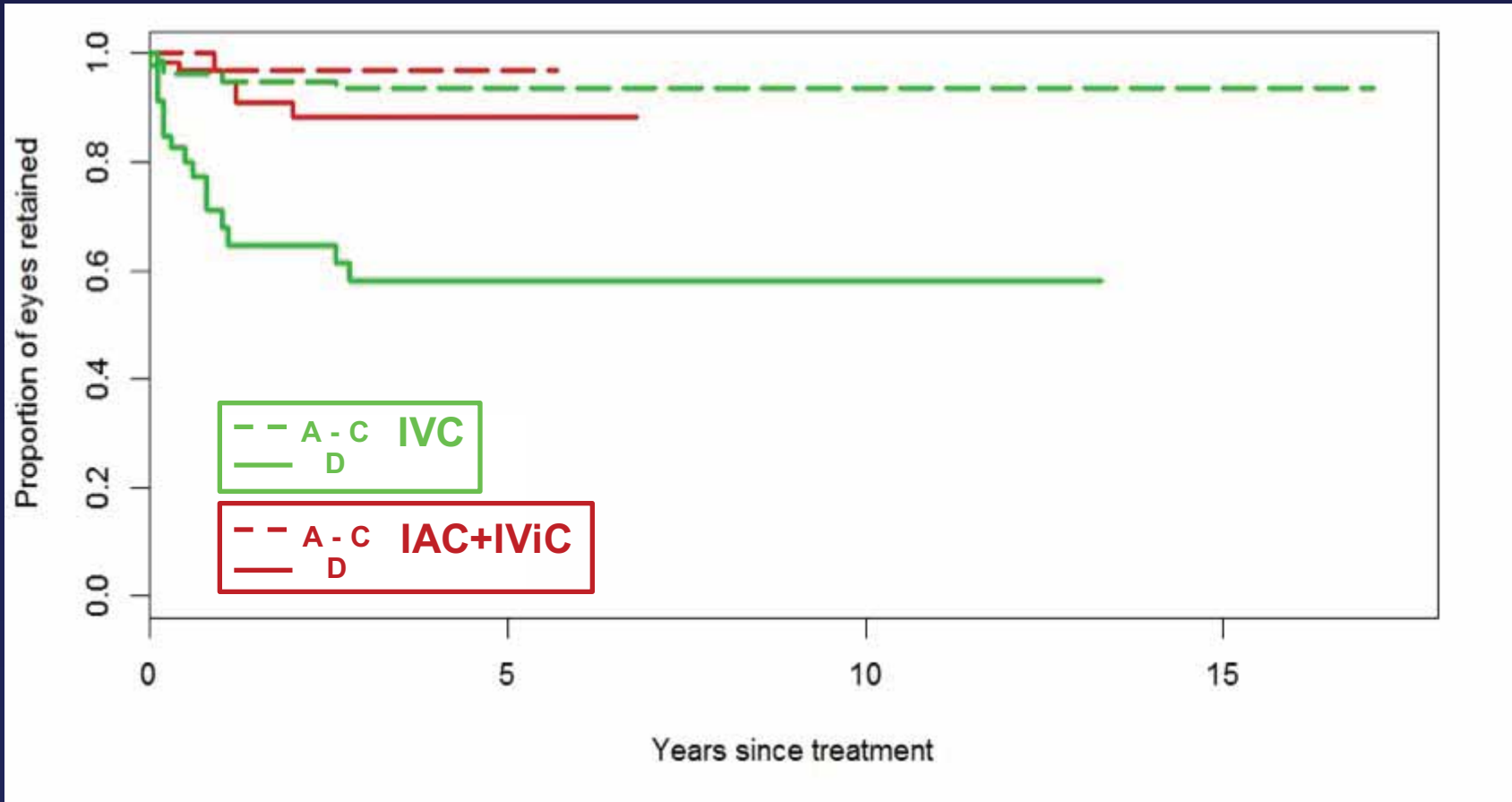


Visus: 1.0

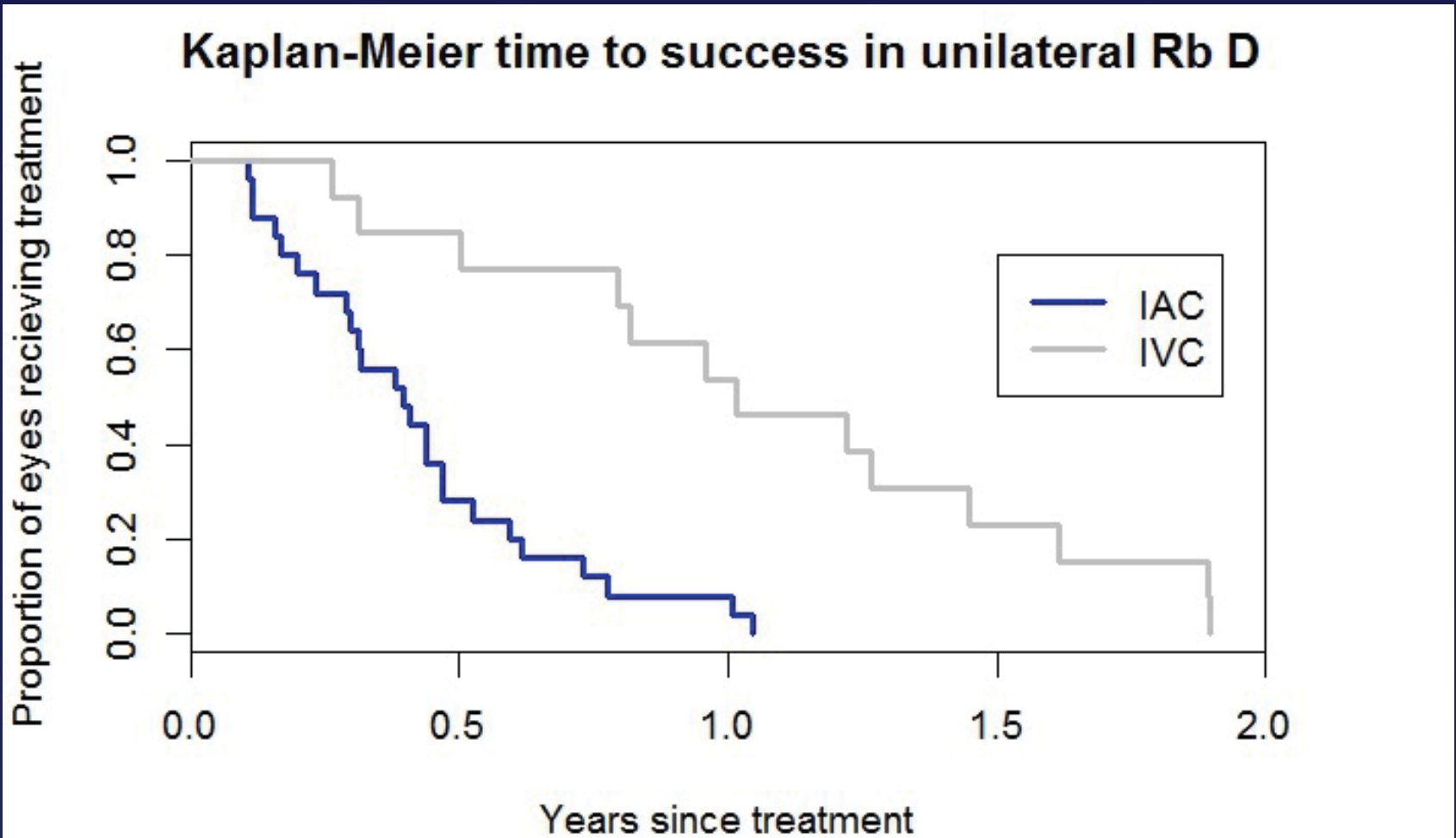
Ocular survival < 2009 with IVC (without EBR): uni- & bilateral Rb in Lausanne



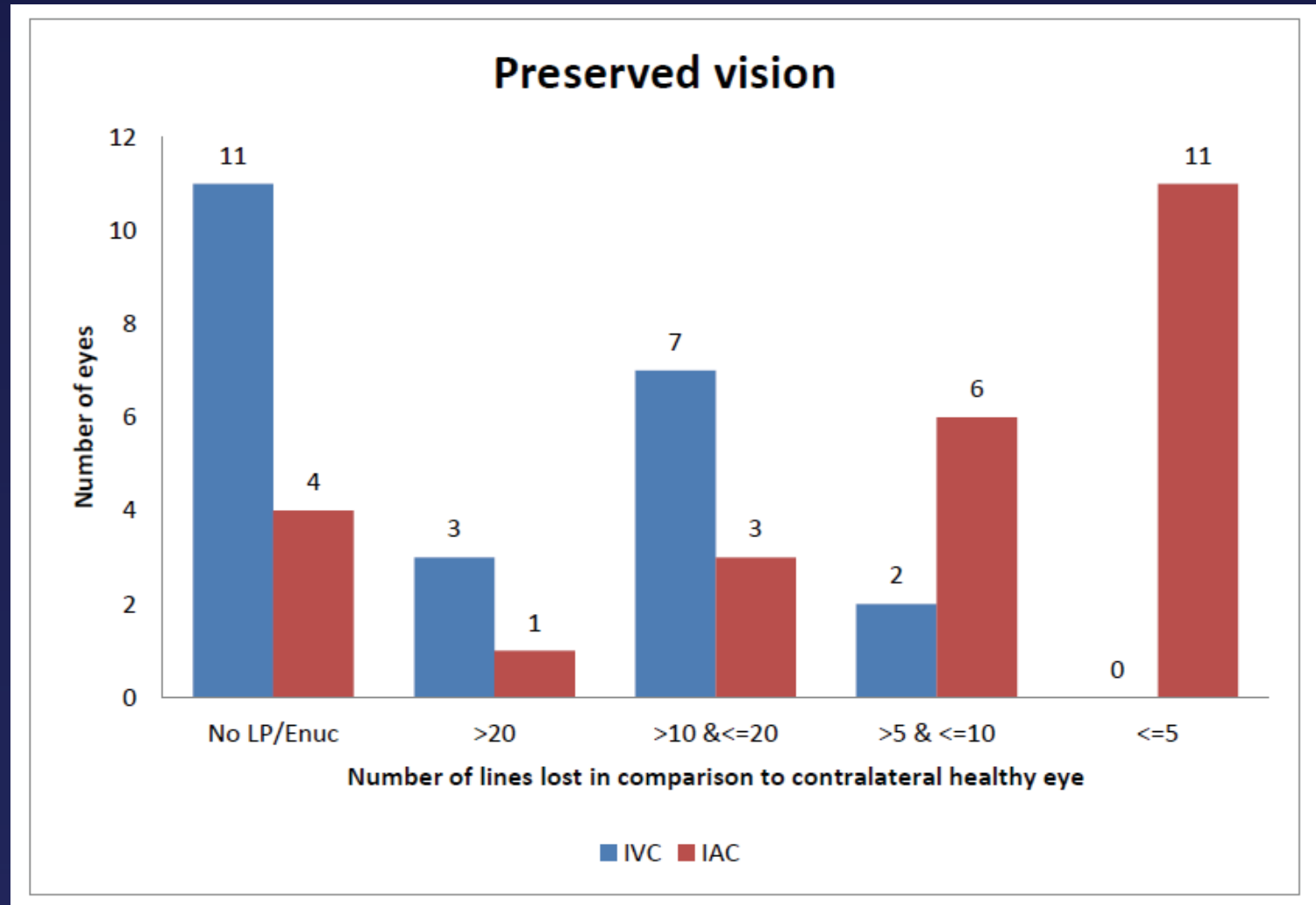
Ocular survival ≥ 2009 with IAC+IViC (without EBR): uni- & bilateral Rb in Lausanne (n=233)



Apport de l'IAC + IViC dans la qualité de vie durée du traitement réduite de moitié



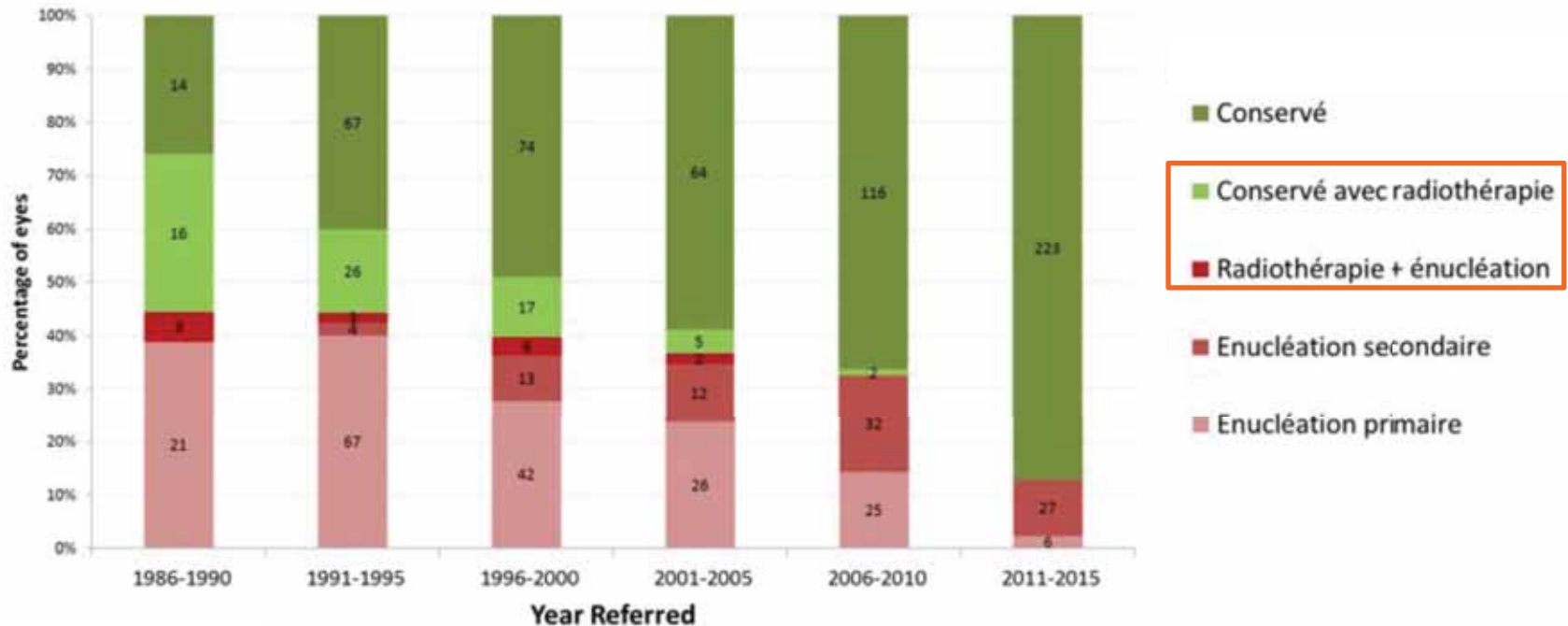
Apport de l'IAC + IViC dans la qualité de vie meilleur pronostic visuel



Apport de l'IAC et IViC dans la qualité de vie

Eradication de la radiothérapie externe depuis 2006

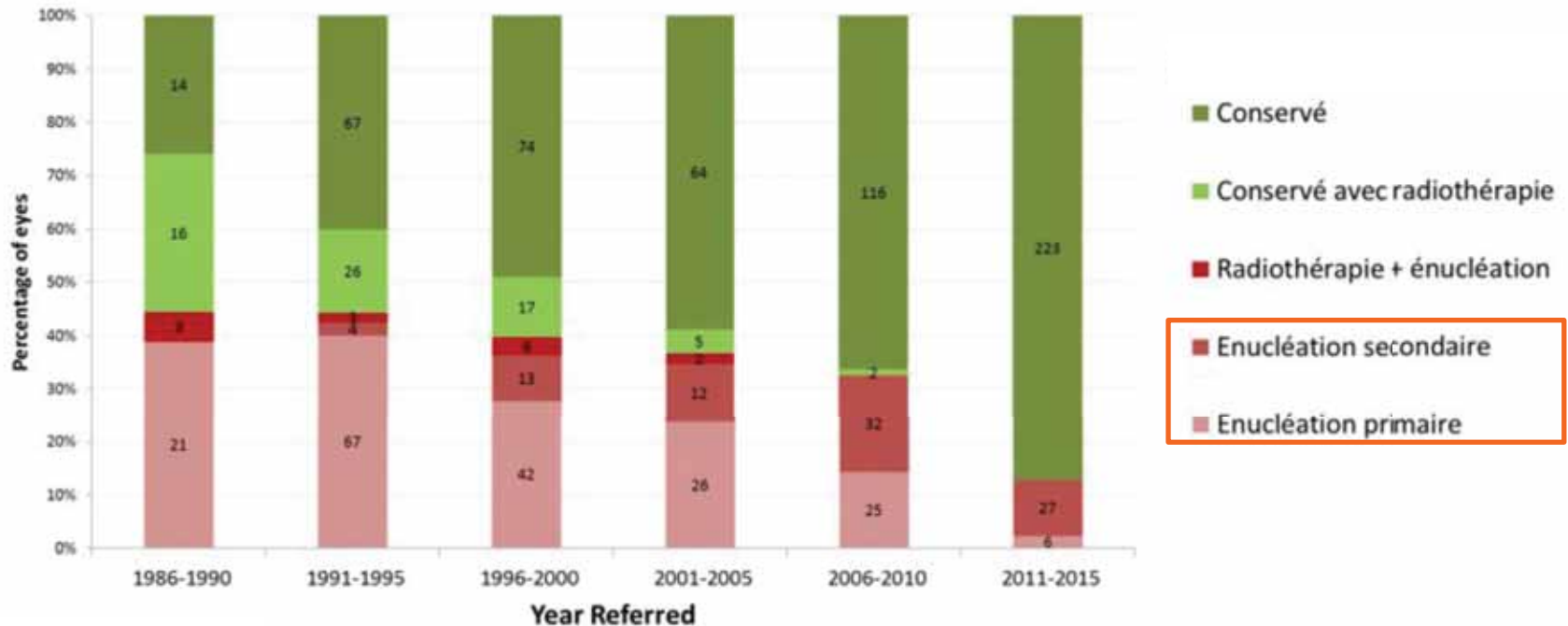
Treatment outcomes - bilateral and unilateral (n=912)



Apport de l'IAC et IViC dans la qualité de vie

Diminution des énucléations par un facteur $> 4x$

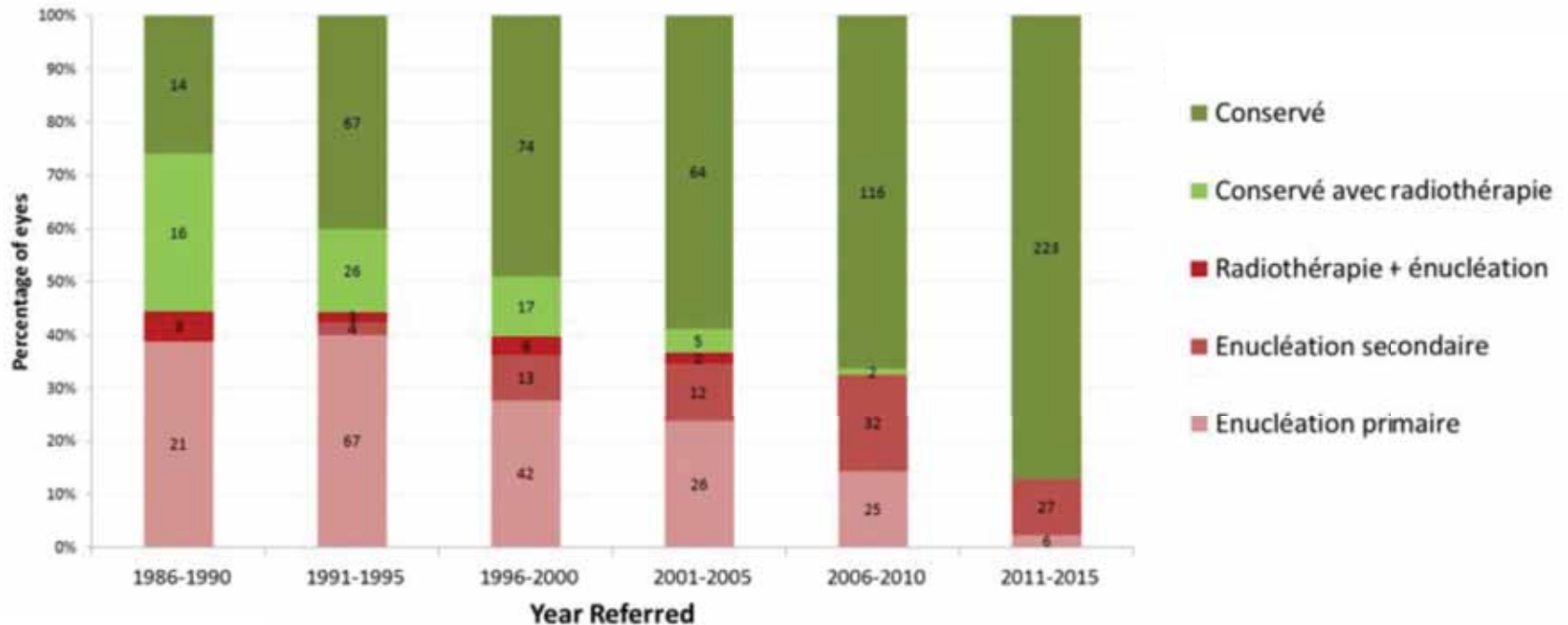
Treatment outcomes - bilateral and unilateral (n=912)



Apport de l'IAC et IViC dans la qualité de vie






Diminution drastique du recours à l'IVC

Treatment outcomes - bilateral and unilateral (n=912)



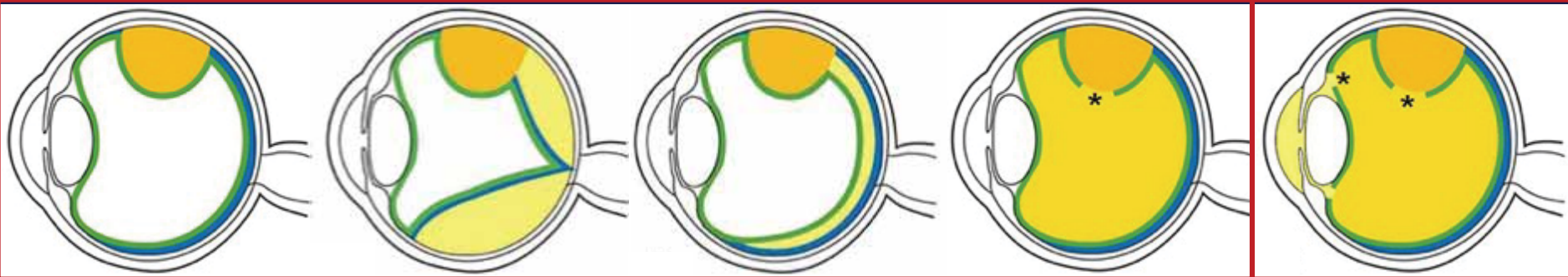
Les 4 compartiments d'essaimage









- | | | | |
|--|---------------------------|---|---|
|  | Hyaloiid |  | Solid tumor (retinal) |
|  | Neuroretina |  | Viscous tumor (vitreal) |
| * | Disruption of the hyaloïd |  | Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral) |

Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 4 compartiments d'essaimage

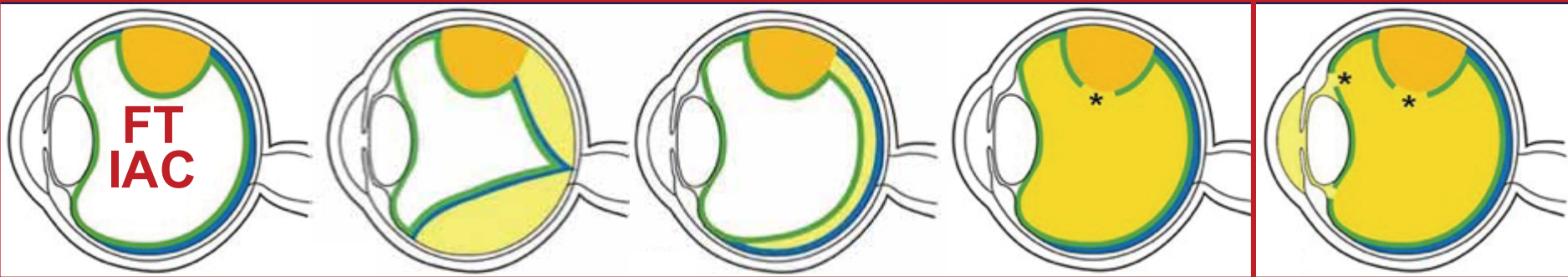








- | | |
|--|---|
|  Hyaloïd |  Solid tumor (retinal) |
|  Neuroretina |  Viscous tumor (vitreal) |
|  Disruption of the hyaloïd |  Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral) |

Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 4 compartiments d'essaimage

Excellente préservation oculaire avec

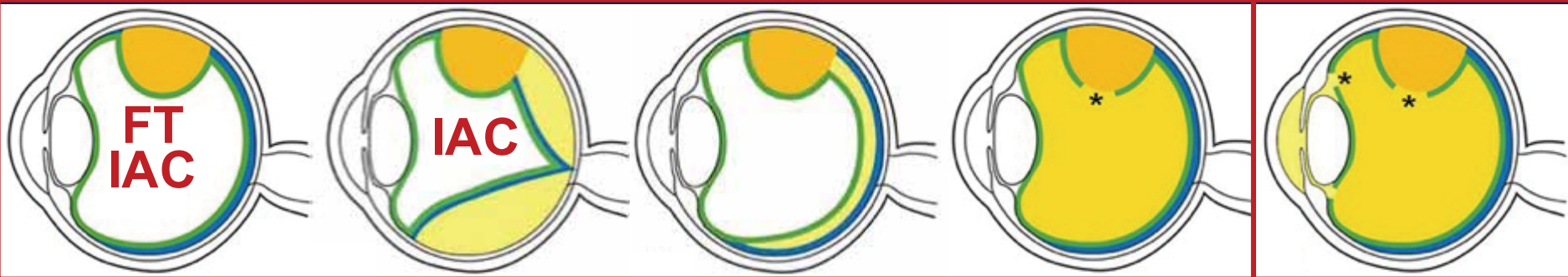








- | | |
|--|---|
|  Hyaloïd |  Solid tumor (retinal) |
|  Neuroretina |  Viscous tumor (vitreal) |
|  Disruption of the hyaloïd |  Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral) |

Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 4 compartiments d'essaimage

Excellente préservation oculaire avec








- | | | | |
|--|---------------------------|---|---|
|  | Hyaloid |  | Solid tumor (retinal) |
|  | Neuroretina |  | Viscous tumor (vitreal) |
|  | Disruption of the hyaloid |  | Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral) |

Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 4 compartiments d'essaimage

Excellente préservation oculaire avec









- | | | | |
|--|---------------------------|---|---|
|  | Hyaloiid |  | Solid tumor (retinal) |
|  | Neuroretina |  | Viscous tumor (vitreal) |
| * | Disruption of the hyaloïd |  | Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral) |

Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 4 compartiments d'essaimage

Excellente préservation oculaire avec




- | | |
|--|---|
|  Hyaloïd |  Solid tumor (retinal) |
|  Neuroretina |  Viscous tumor (vitreal) |
|  Disruption of the hyaloïd |  Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral) |

Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Les 4 compartiments d'essaimage


Excellente préservation oculaire avec




 Hyaloïd

 Neuroretina

* Disruption of the hyaloïd

 Solid tumor (retinal)

 Viscous tumor (vitreal)

 Aqueous tumor (retrohyaloïdal, subretinal or cameral)

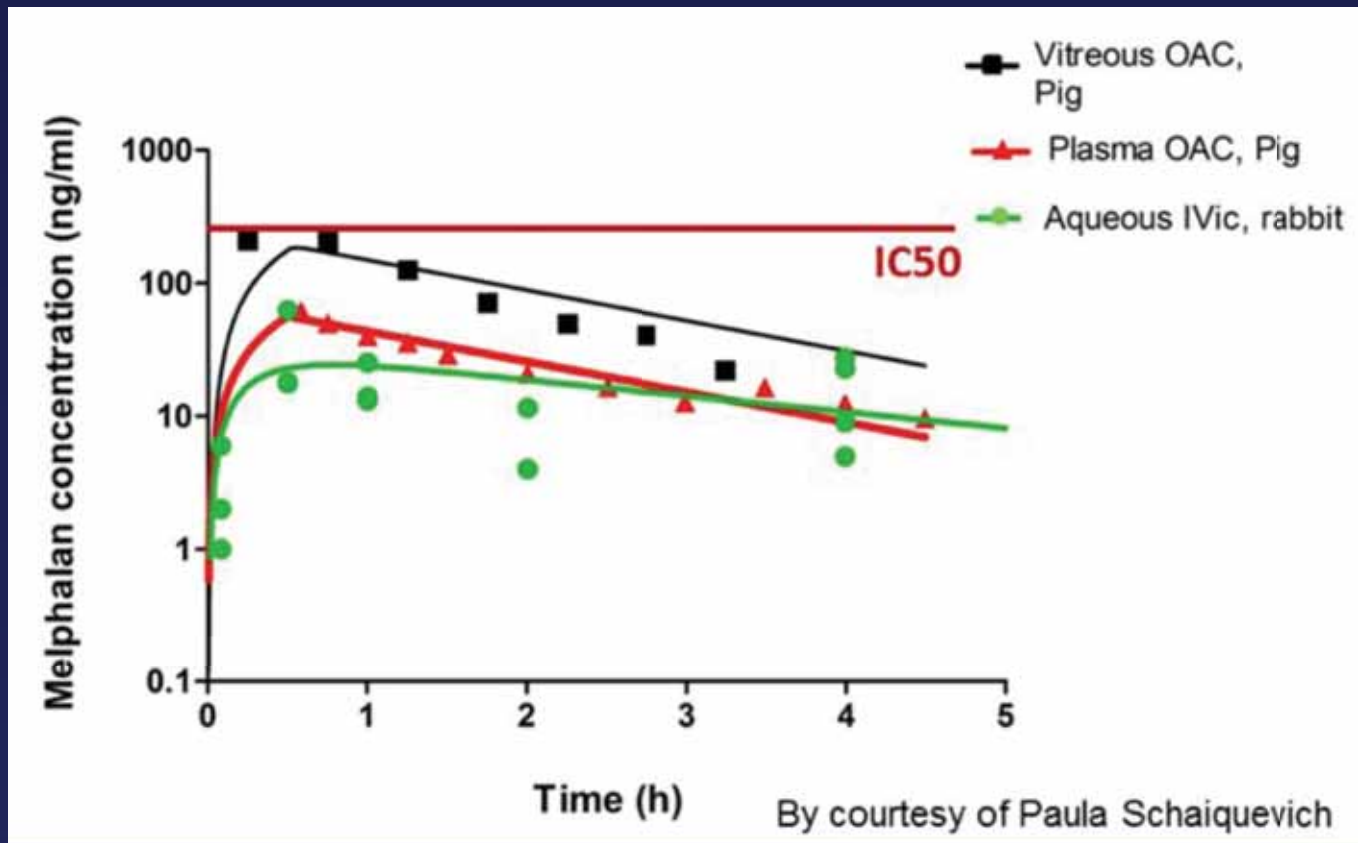
Munier FL Classification and management of seeds in retinoblastoma
Ophthalmic Genetics, 2014; 35(4): 193–207

Invasion de l'humeur aqueuse

- Primaire (au diagnostic = groupe E) > énucléation primaire
- Secondaire (pendant le traitement) > énucléation secondaire



Pharmacocinétique du melphalan dans l'humeur aqueuse



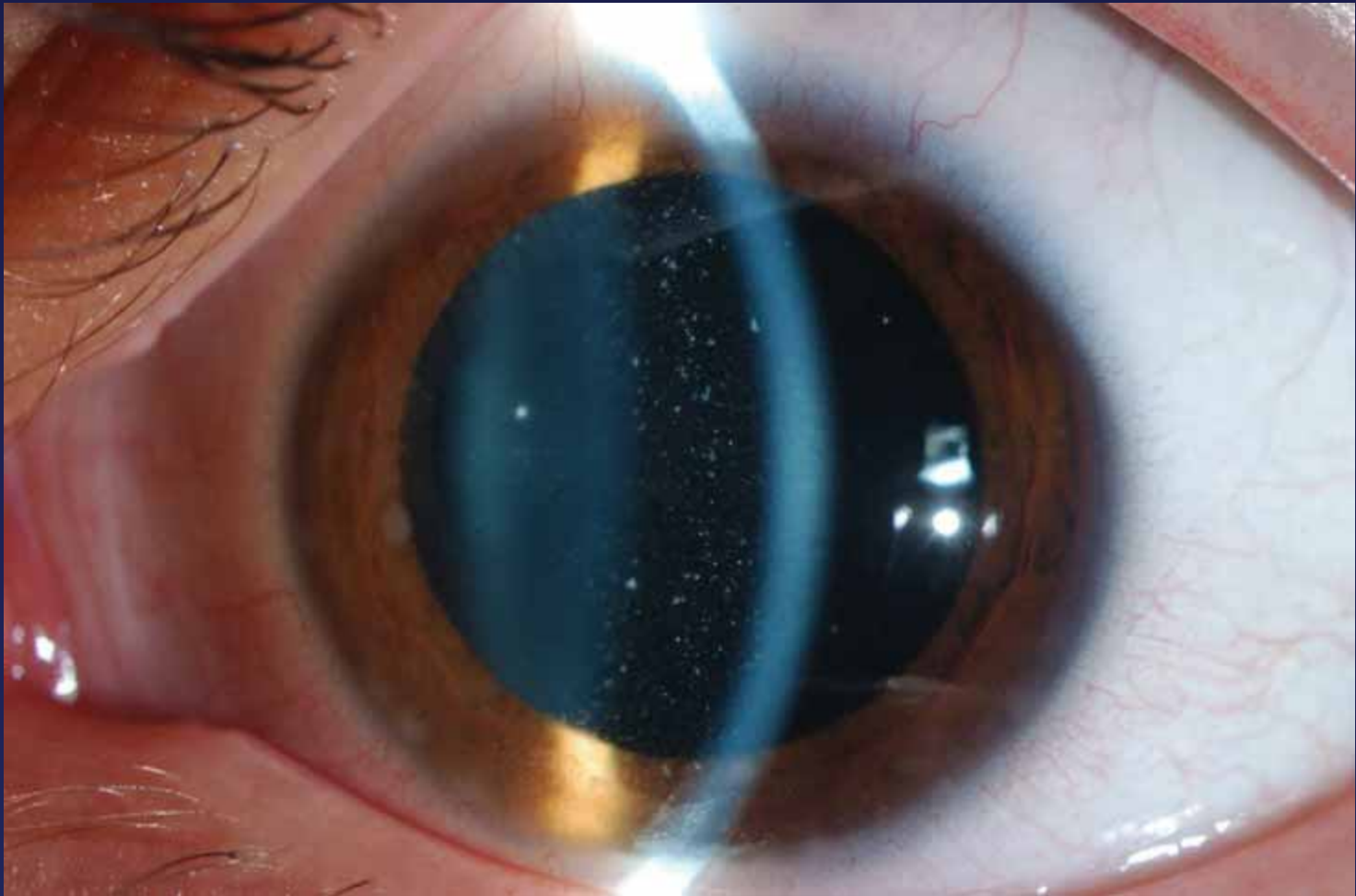
Elena ou la chute de l'ultime sanctuaire intra-oculaire du rétinoblastome

- Vision normale 1.0 OU
- Œil rouge avec pseudo-uvéite OS

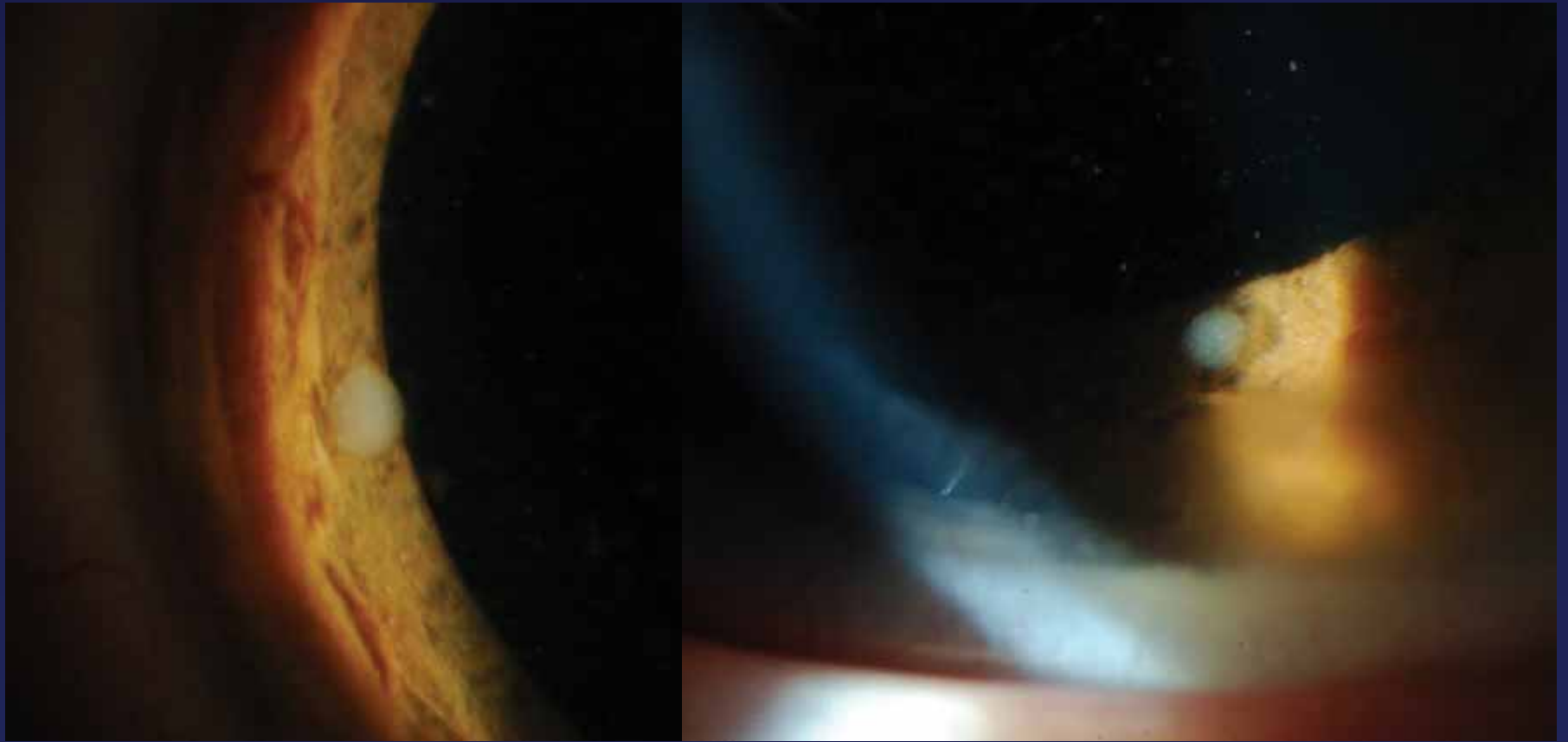
Avec permission parentale



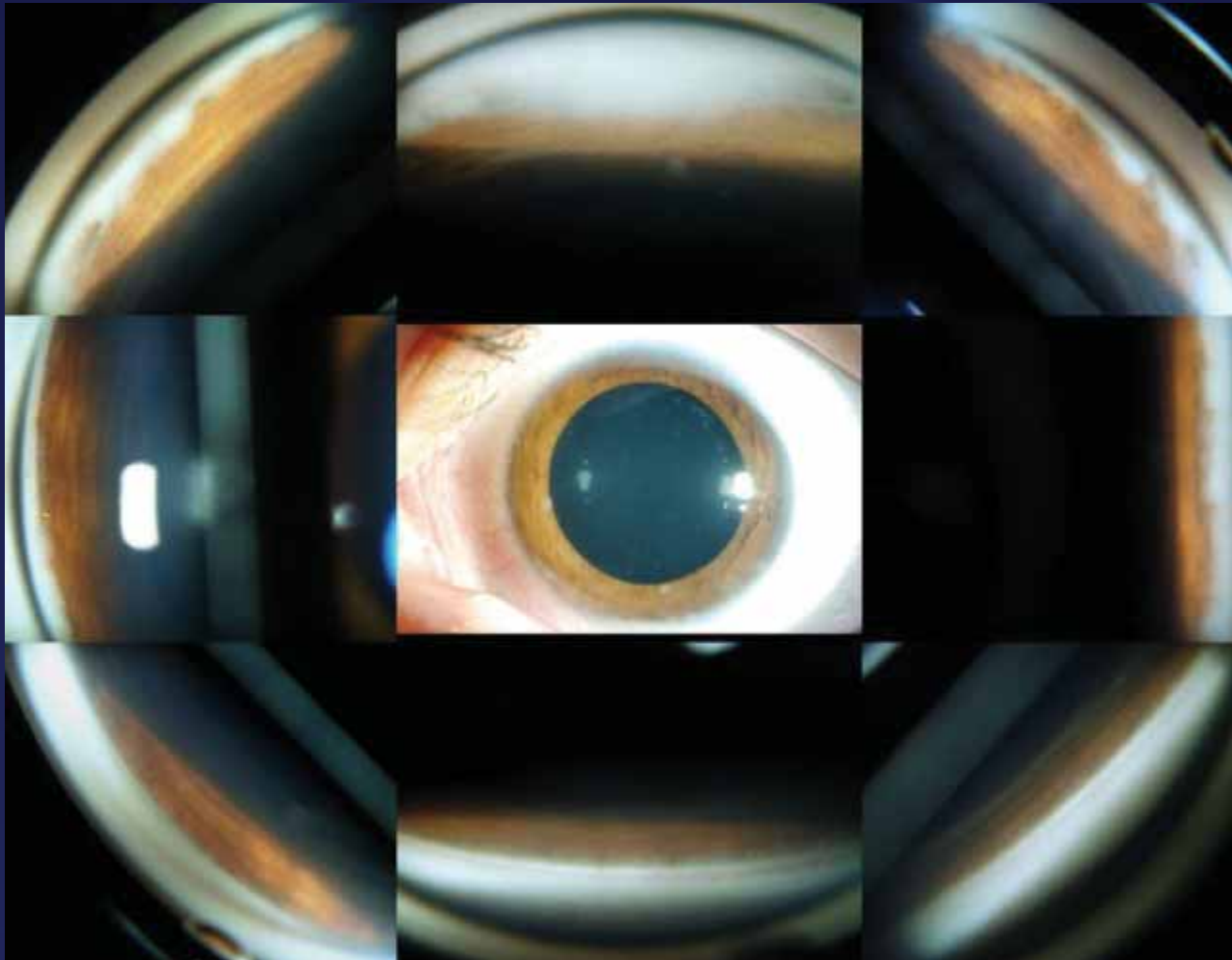
Biomicroscopie: amas de cellules libres



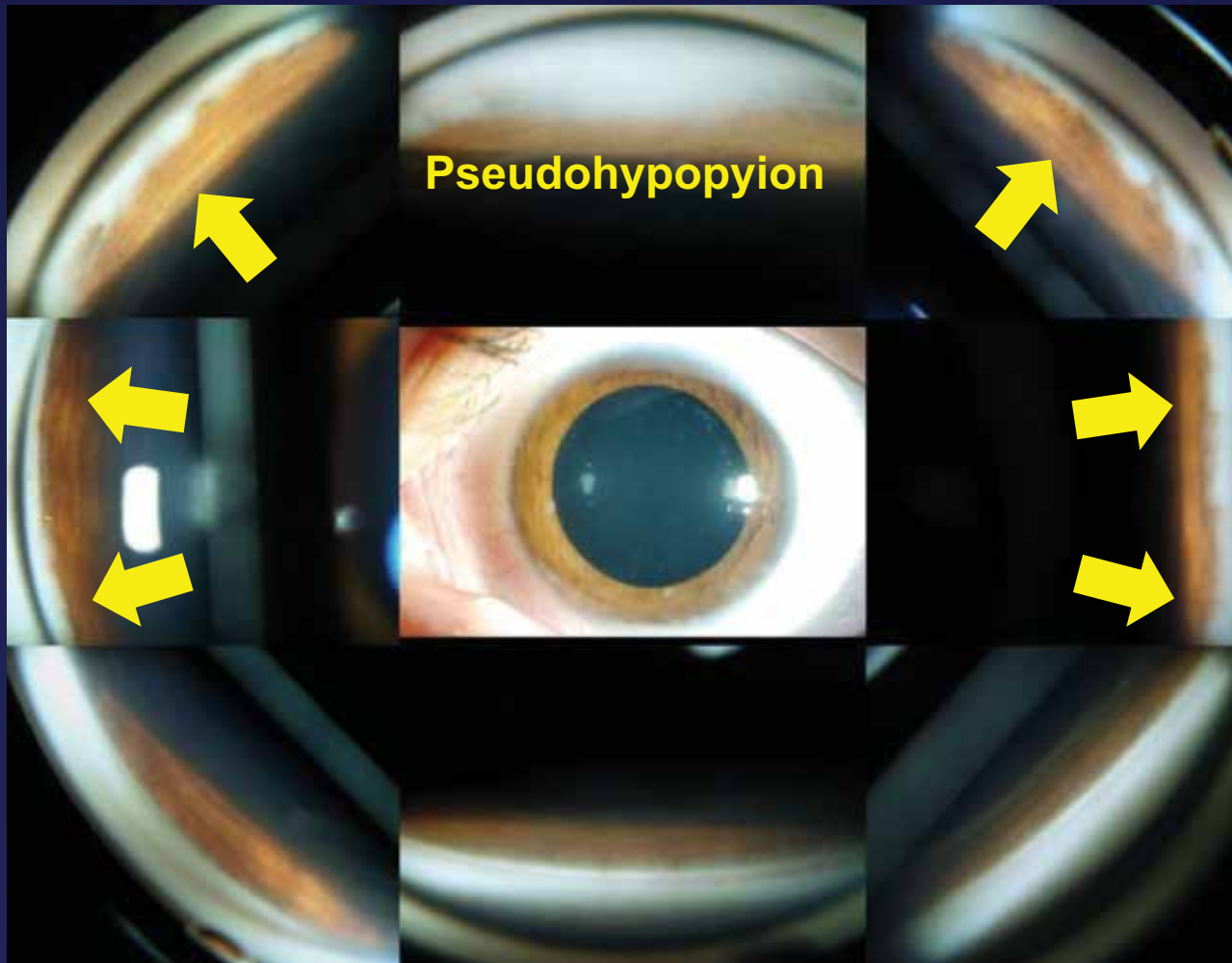
Biomicroscopie: nodules iriens + pseudohypopyon



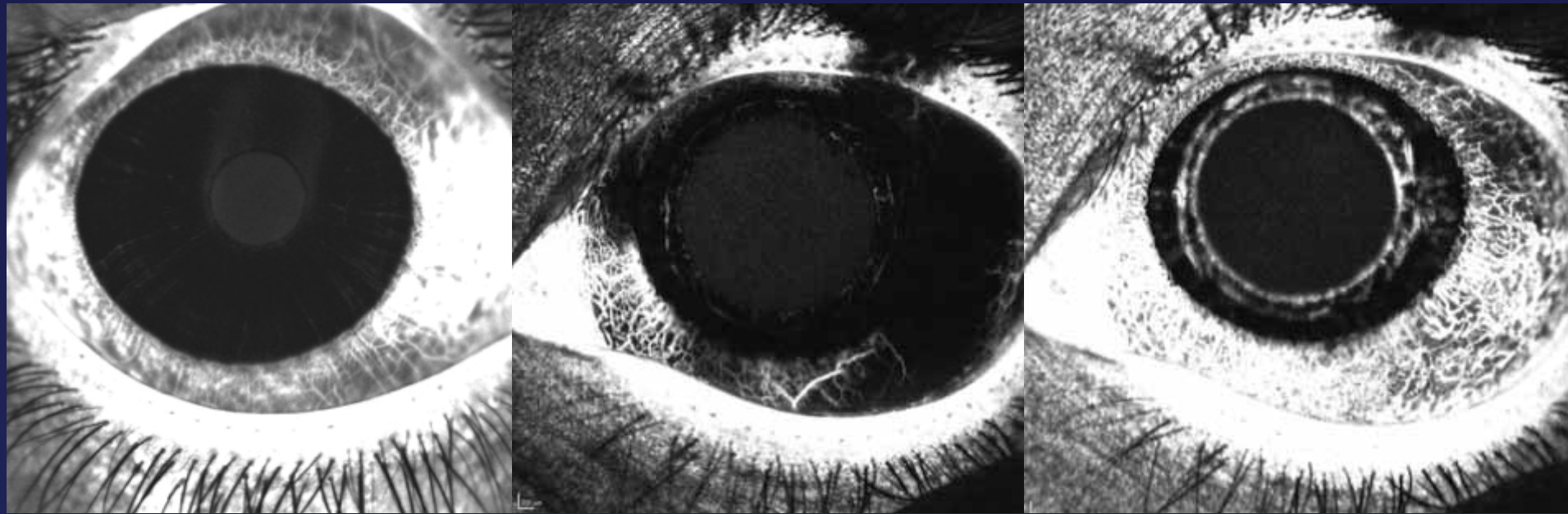
Gonioscopie: invasion de l'angle sur 270°



Gonioscopy: invasion of the angle 270°



Angiographie: rubéose irienne

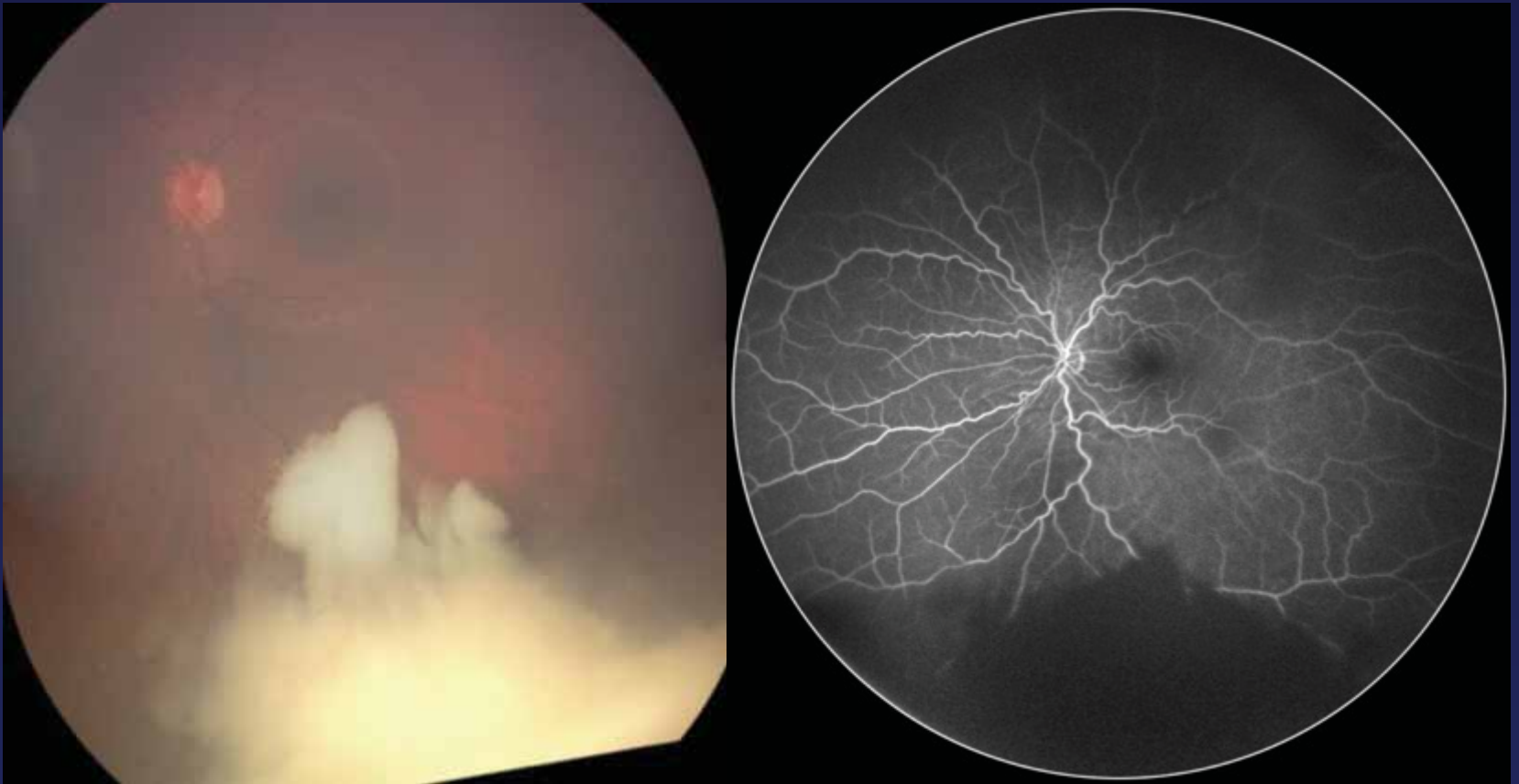


OD: 90s

OS: 26s

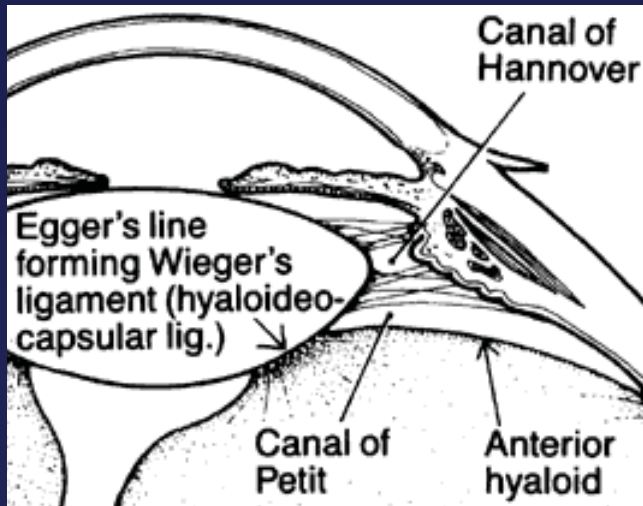
OS: 35s

Photographie et angiographie du fond d'oeil: essaimage vitréen masquant la tumeur primaire

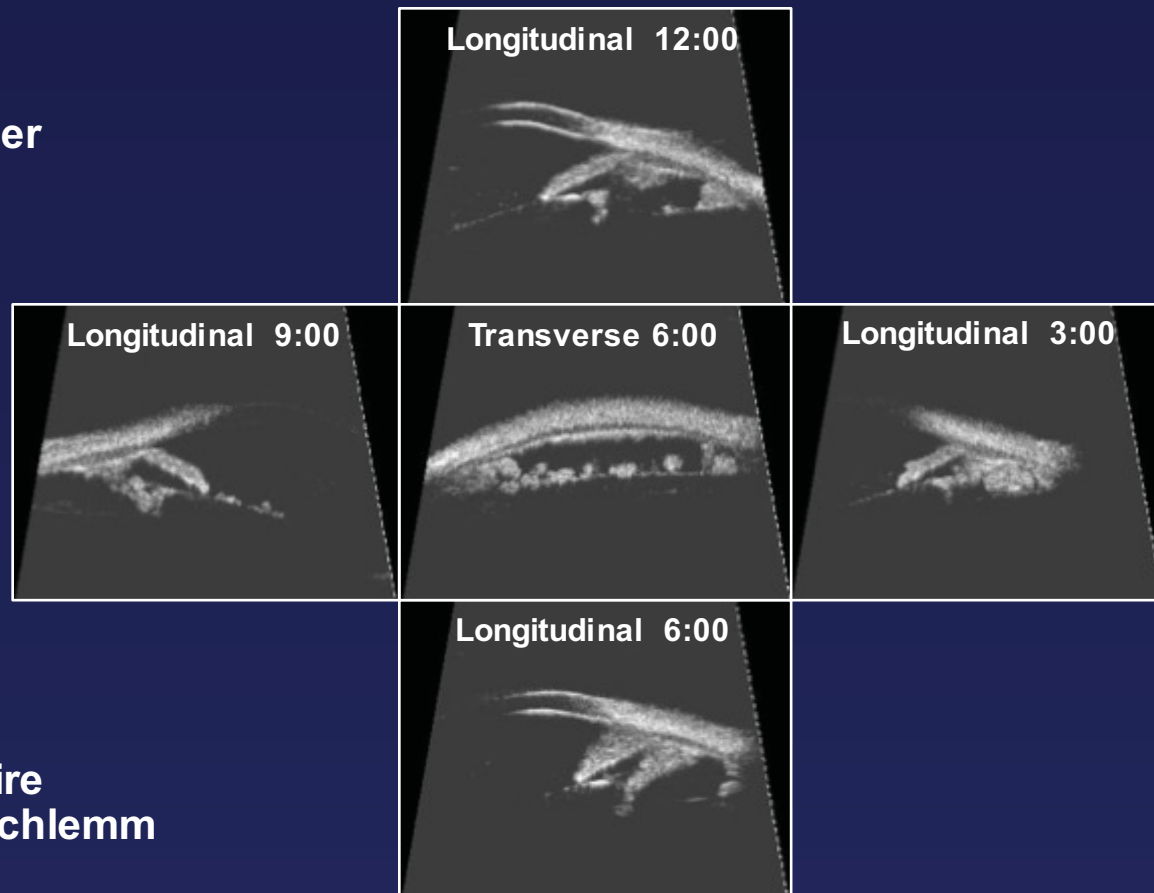


Biomicroscopie ultrasonique (35 mHz): Invasion de la chambre postérieure sur 360°

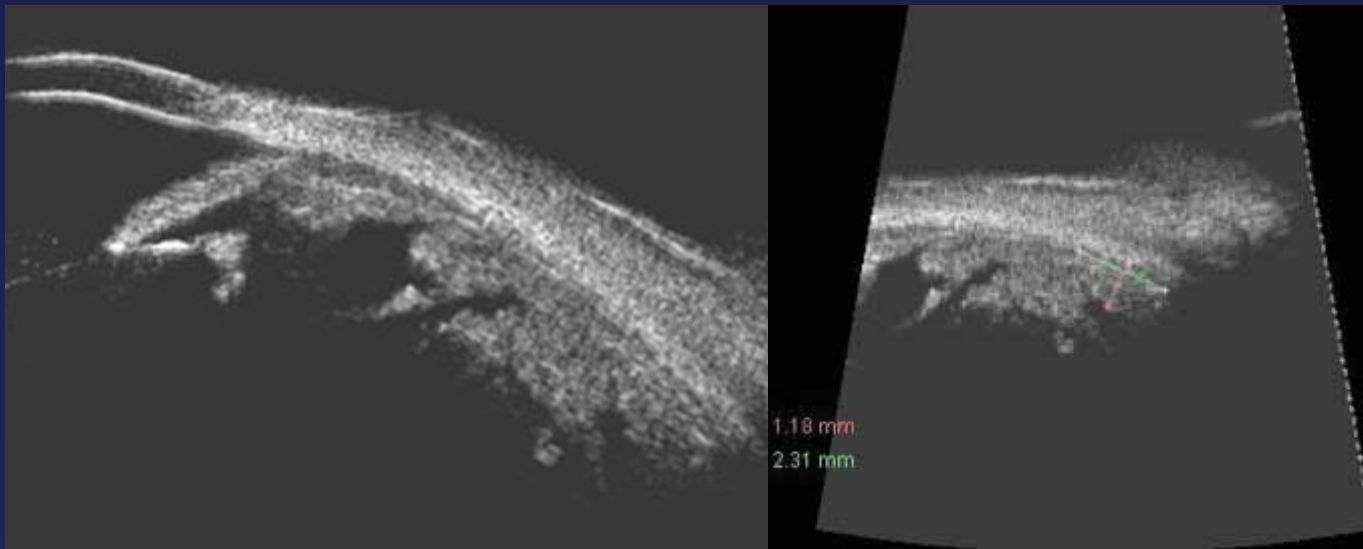
- Invasion du canal de Petit
- Invasion du canal de Hannover



- Pas d'invasion de l'iris
- Pas d'invasion du corps ciliaire
- Pas d'invasion du canal de Schlemm



Biomicroscopie ultrasonique (35 mHz):
petite tumeur rétinienne à l'ora serrata à 5:30
(2.3x2.3x1.2mm)



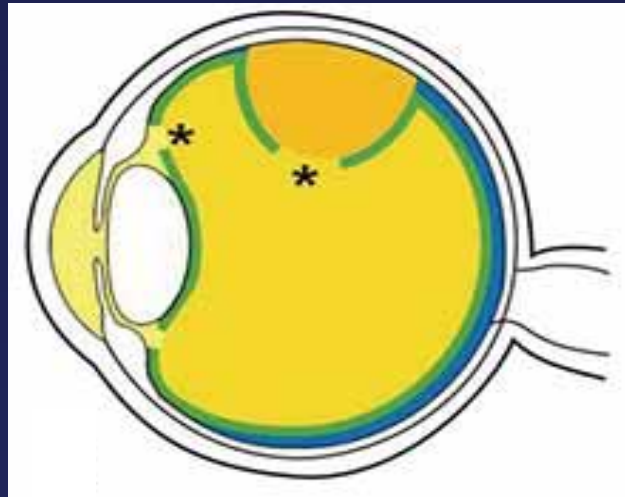
Rétinoblastome unilatéral antérieur diffus groupe E OS

- Vision normale 1.0 OU
- Invasion de la chambre antérieure
- Fermeture de l'angle tumorale 270°
- Invasion de la chambre post. 360°
- Glaucome néovasculaire
- Tumeur primaire (2.3x2.3x1.2)
- Essaimage vitréen massif



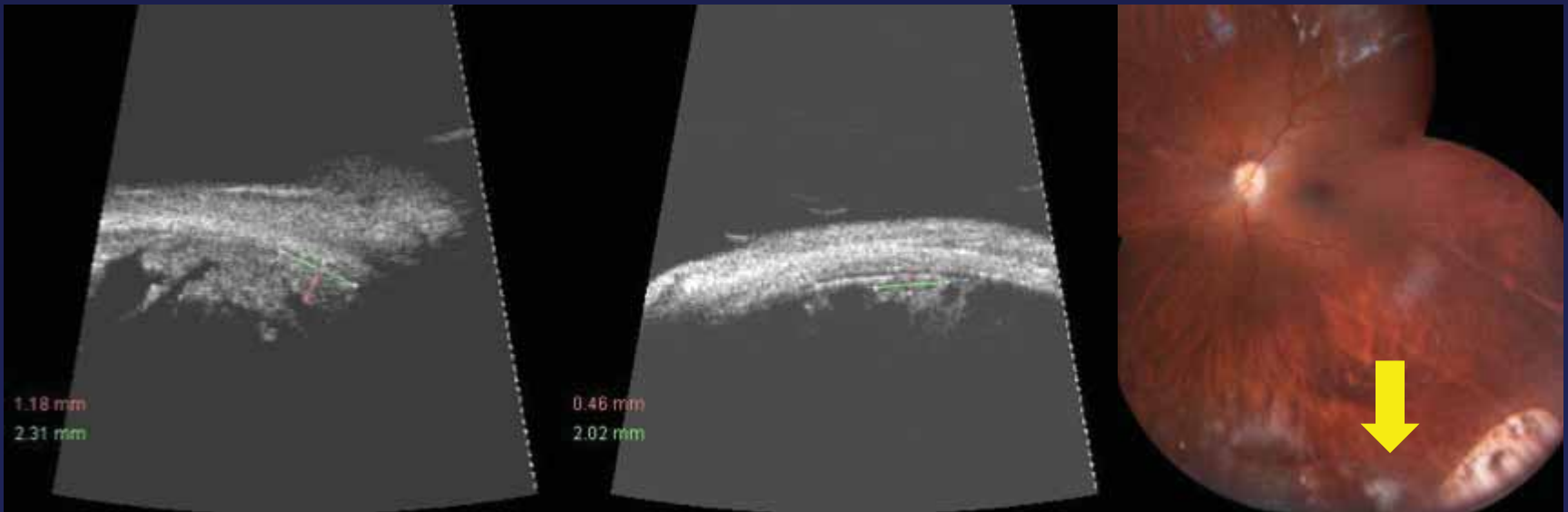
Stratégie thérapeutique

1. Traitement de la tumeur primaire
2. Traitement de l'essaimage vitréen
3. Traitement de l'essaimage caméculaire



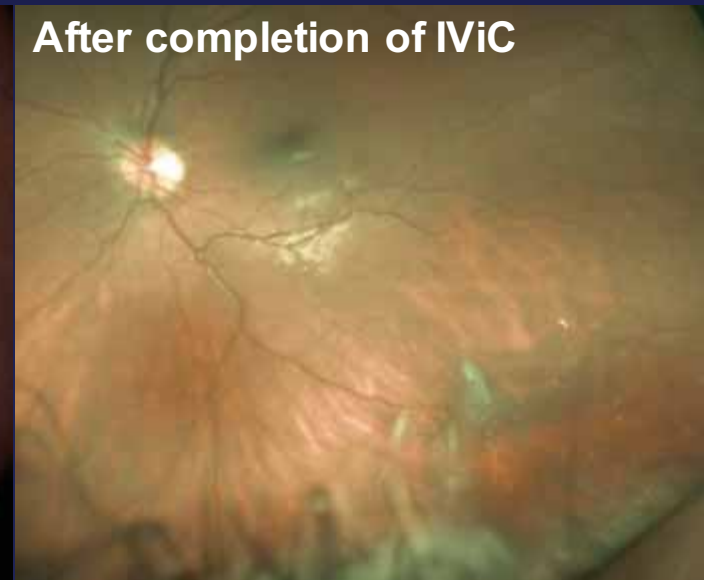
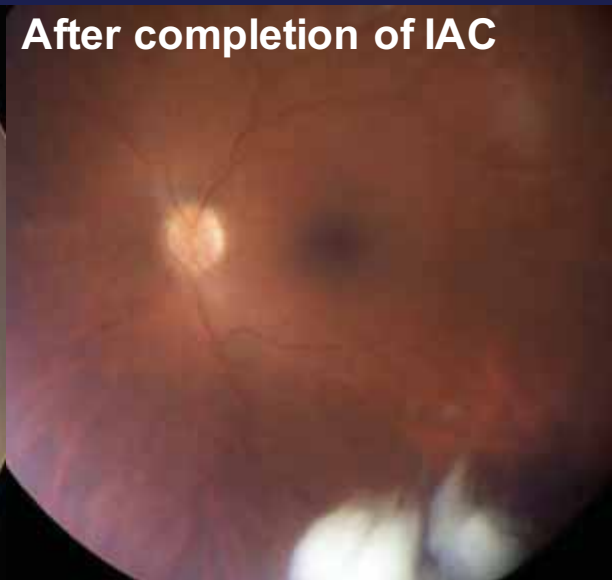
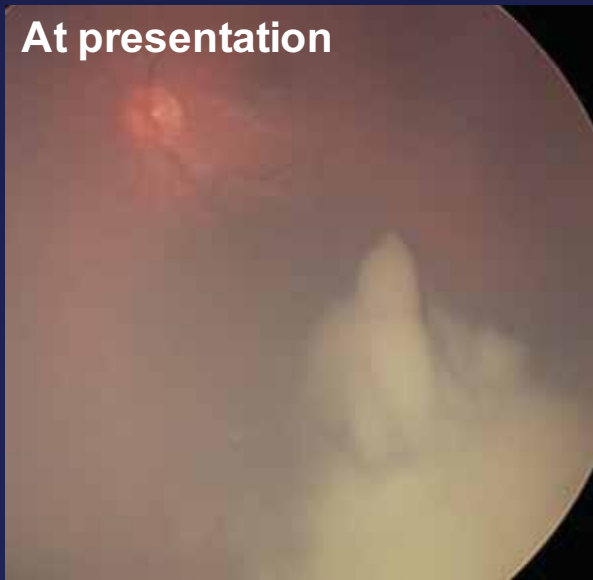
1) Traitement de la tumeur primaire

2 injections intra-artérielles de melphalan (total 10 mg)

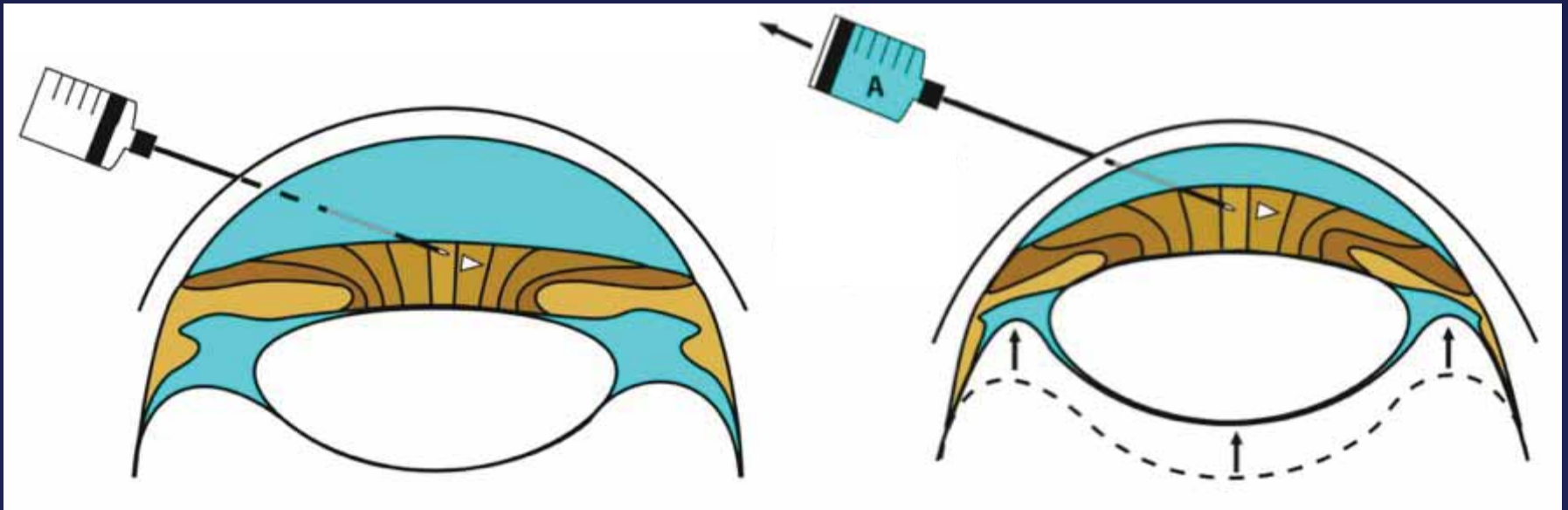


2) Traitement de l'essaimage vitréen

6 injections intra-vitréennes de melphalan (200 $\mu\text{g}/\text{mL}$)



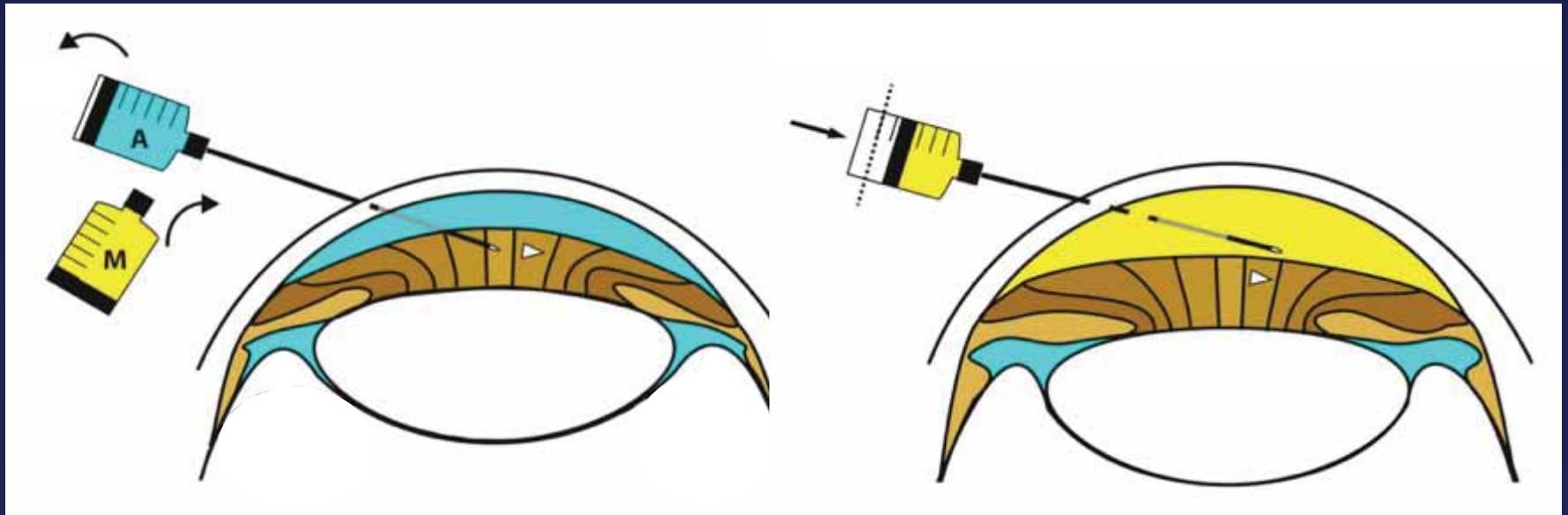
3) Chimiothérapie intra-camérulaire



1) Long passage de l'aiguille (34G) en cornée claire périphérique

2) Aspiration de l'humeur acqueuse des chambres antérieure et postérieure

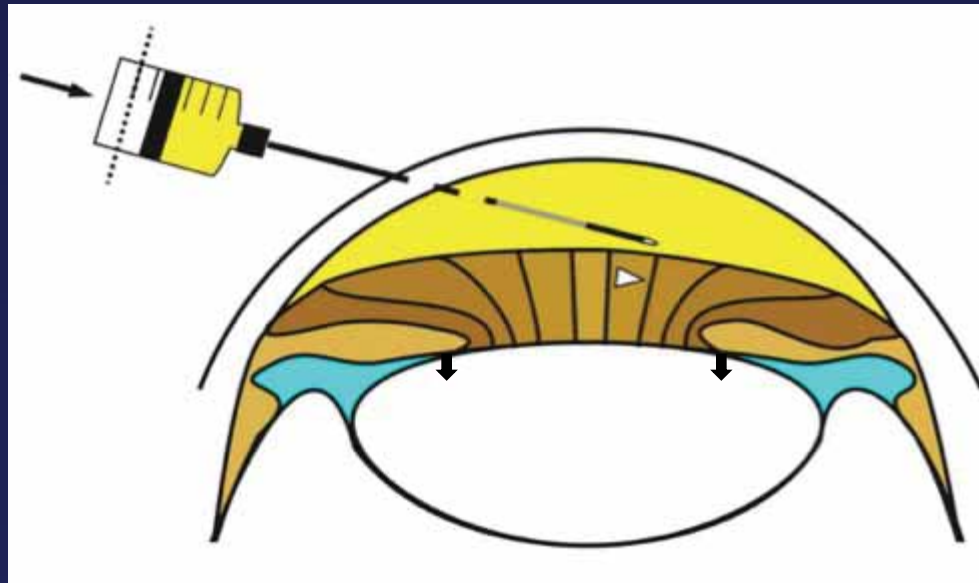
Chimiothérapie intra-camérulaire



3) Echange de seringue avec melphalan à la concentration de $15 \mu\text{g}/\text{mL}$

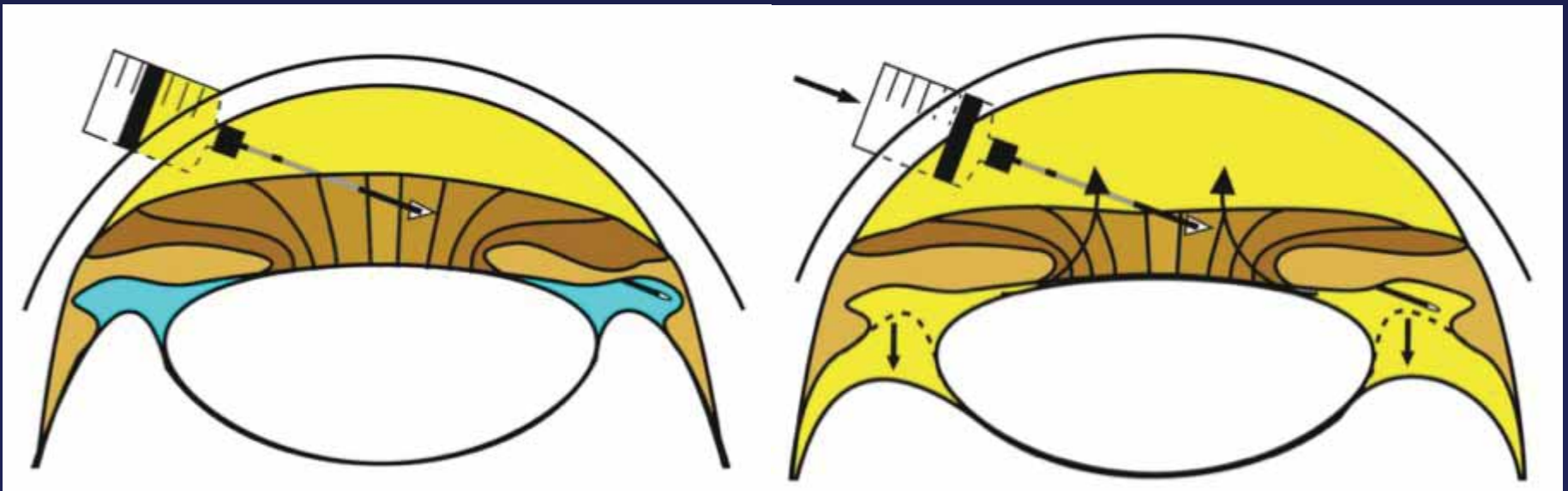
4) injection de $1/3$ du volume de paracentèse en chambre antérieure

Chimiothérapie intra-camérulaire



A ce stade on assiste à un bloc irido-lenticulaire inverse prévenant la diffusion en chambre postérieure

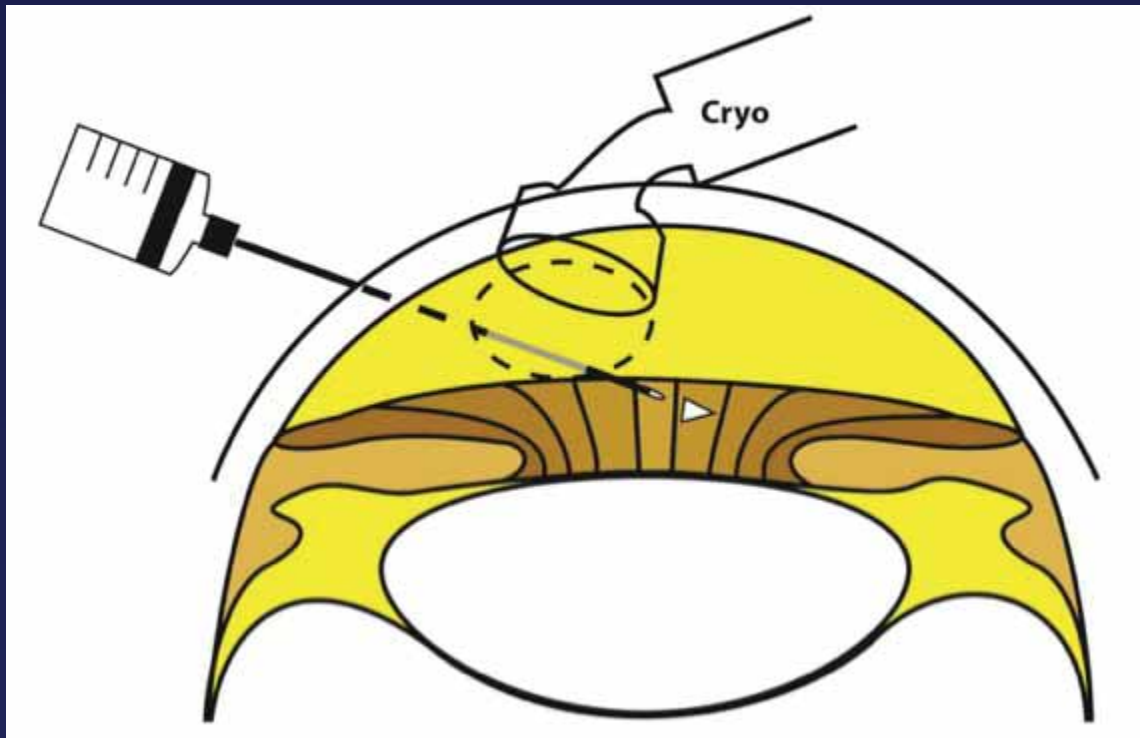
Chimiothérapie intra-camérulaire



5) Positionner l'aiguille en chambre postérieure au travers d'une iridoplastie basale créée au préalable created before

6) Injection trans-irienne des 2/3 restant avec remplissage rétrograde de la chambre antérieure

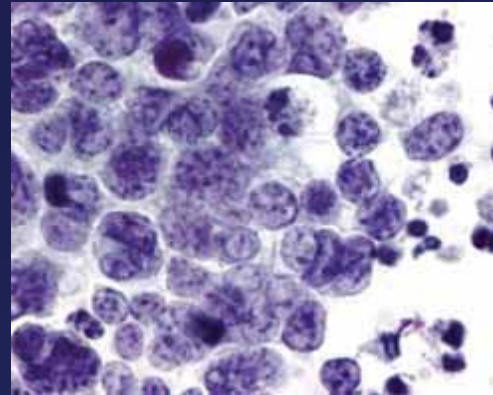
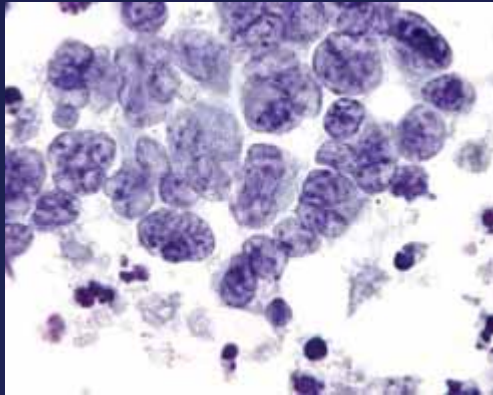
Chimiothérapie intra-camérulaire



7) Triple cryo-application du point d'entrée

3) Traitement de l'essaimage camérulaire

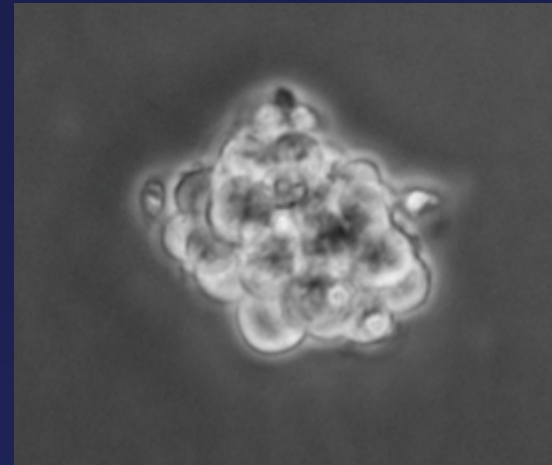
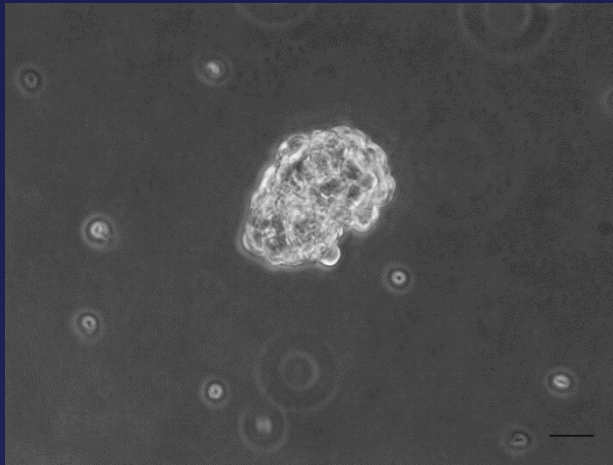
6 injections intra-camérulaires de melphalan (6-10 $\mu\text{g}/\text{mL}$)



Cytopathologie: agrégats de cellules de rétinoblastome

3) Traitement de l'essaimage camérulaire

6 injections intra-camérulaires de melphalan (6-10 $\mu\text{g}/\text{mL}$)

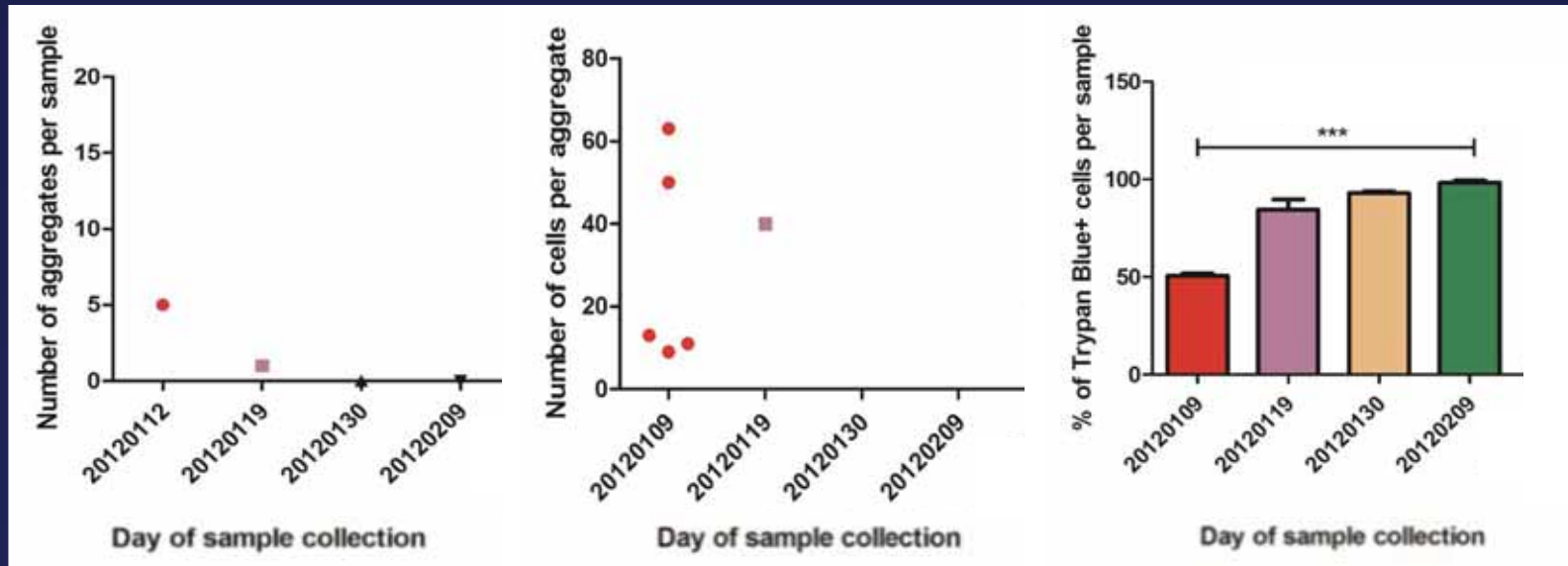


Culture cellulaire*: cellules isolées et sphères

* Sarah Decembrini

3) Traitement de l'essaimage camérulaire

6 injections intra-camérulaires de melphalan (6-10 $\mu\text{g}/\text{mL}$)



Sarah Decembrini

Rémission complète

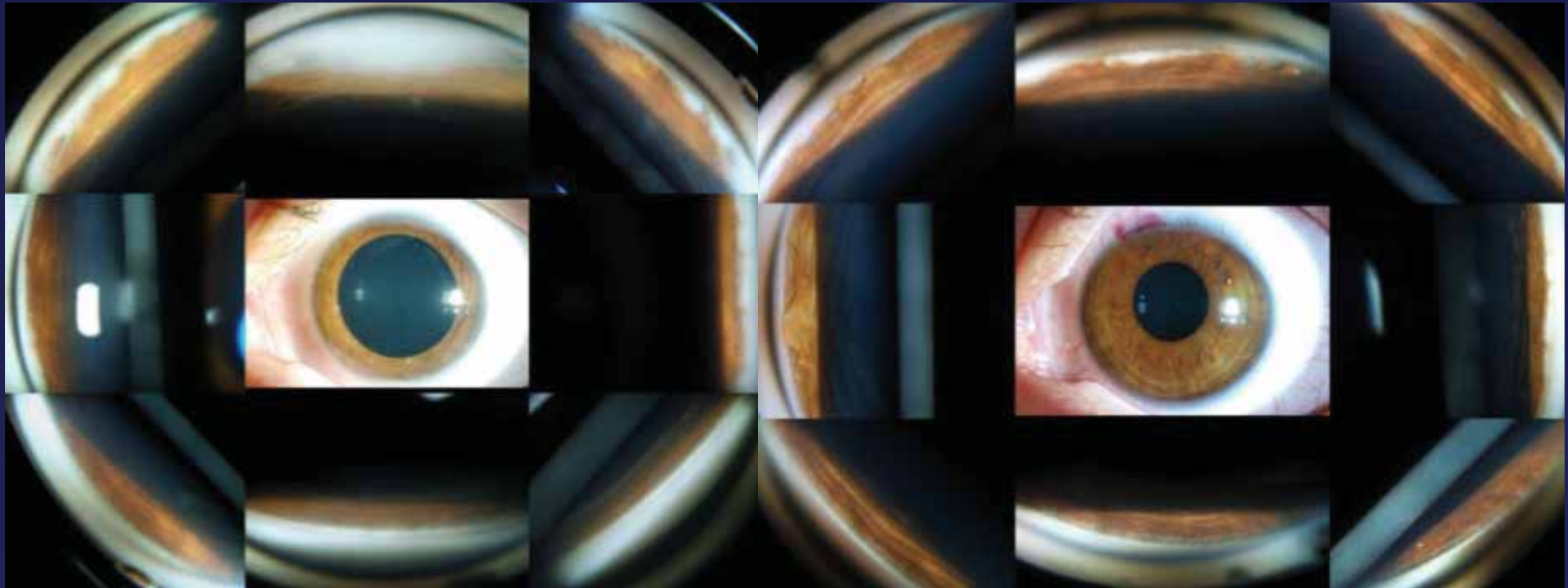
Après 6 injections intra-camérulaires (15 $\mu\text{g}/\text{mL}$)
+ intra-vitréennes de melphalan pour éviter
une contamination croisée



Chambres antérieure et postérieure libres de tumeur

Gonioscopie pre & post melphalan intracaméculaire

Régression complète de l'invasion de chambre antérieure



Elena 5 ans plus tard: visus 1.0 OU



En conclusion: la combinaison d'injections intra-artérielle, intra-vitréenne et intra-camérulaire

- Repousse les limites du traitement conservateur
 - Améliore le pronostic de conservation oculaire
 - A permis d'éradiquer la radiothérapie externe
- Diminue par 2 la durée des traitement (coût/bénéfice)
- Réduit drastiquement le recours à la chimio systémique

Cependant des progrès sont attendus pour réduire la toxicité via de nouvelles molécules et de nouveaux modes d'administration







FNSNF

**FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION**

krebsforschung schweiz
recherche suisse contre le cancer
ricerca svizzera contro il cancro
swiss cancer research



Fondations Vuilleumier
Fondation Elitha



