

# Réflexions

Ophthalmologiques

140

décembre  
2010  
Tome 15

## ■ Réfractive

Accommodation et pseudo-accommodation pseudo-phaque et cornéenne : actualités 2011

## ■ Glaucome

Apports de la périmétrie par doublage de fréquence dans le diagnostic et le suivi du glaucome

## ■ Thérapeutique

Le Polyquad® : une alternative au chlorure de benzalkonium (BAC) dans le traitement du glaucome ?

## ■ Congrès SOP

Les infections oculaires  
Rapport annuel des Sociétés d'Ophthalmologie de France 2010

## ■ 11<sup>ème</sup> Congrès des JRO

11-12-13 Mars 2010  
Cité des Sciences - Paris - La Villette

ISSN : 1274-5243



Dossier

## Les cavités



Coordination scientifique :  
Eric Longueville

L'ophtalmologiste ressent l'ablation faite à un malade, comme un échec. Souvent, les ophtalmologistes considèrent que cette chirurgie ne présente pas de risque. C'est la raison pour laquelle, par le passé, l'éviscération ou l'énucléation ont régulièrement été confiées à l'interne. Quant à la cavité anophtalme, frappée de disgrâce, elle ne bénéficie qu'occasionnellement d'un examen clinique au cours d'une consultation ophtalmologique.

## Les cavités

Pourquoi ?

La perte d'un œil, point de départ d'une nouvelle vie avec une prothèse, constitue un traumatisme physique et psychologique pour le malade. Les problèmes fonctionnels et cosmétiques sont nombreux. De petits défauts esthétiques (creux supra tarsal) peuvent révéler d'importantes anomalies structurelles. Une rétraction de cul de sac peut cacher un piège redoutable sous la forme d'une rétraction de cavité. Une exposition de matériel peut résulter de multiples étiologies : une carence dans la technique d'implantation (mais pas toujours), un conflit entre le matériel et la conjonctive, une infection de cavité, la mise en place d'un entraîneur. De simples sécrétions peuvent orienter vers un problème de volume, de surface ou une infection. Enfin la cavité d'exentération, secondaire au traitement d'une pathologie carcinologique est génératrice d'éviction sociale et d'une grande détresse du patient.

Les cavités méritent un examen clinique rigoureux, socle d'une prise en charge rationnelle et efficace. Les techniques progressent, notamment avec l'apparition de nouveaux implants ou de la lipostructure. Il est maintenant possible de résoudre la majorité des pathologies de cavité, parfois au prix de plusieurs temps opératoires. Le but ultime demeure : la restitution d'un regard le plus naturel possible.

Ce dossier de *Réflexions Ophtalmologiques*, richement illustré, nous éclaire sur la progression de ces techniques et sur les avancées esthétiques des pathologies de cavités opérées. Le sujet étant vaste, un second dossier est prévu pour le 1<sup>er</sup> semestre 2011.

## Les 11<sup>èmes</sup> Journées de Réflexions Ophtalmologiques

# JRO

Sous la Coordination Scientifique  
du Pr Christophe Baudouin  
et du Dr Pierre-Yves Santiago

Judi 10,  
Vendredi 11  
et Samedi 12 Mars 2011

Paris, Cité des Sciences et de l'Industrie

Inscrivez-vous  
directement en ligne :  
[www.jbhsante.fr](http://www.jbhsante.fr)

## COMITÉ SCIENTIFIQUE

J.P. ADENIS	J.L. DUFIER	A. MATHIS
J.L. ARNE	P. GASTAUD	M. MONTARD
G. BAIKOFF	A. GAUDRIC	S. MORAX
Ch. BAUDOUIN	Ph. GIRARD	J.P. NORDMANN
J.P. BERROD	H. HAMARD	Y. POULIQUEN
A. BRON	T. HOANG XUAN	G. RENARD
E. CABANIS	J.F. KOROBELNIK	G. SACHS
G. CHAINE	D. LEBUISSON	J. SAHEL
J. COLIN	J.F. LE GARGASSON	J.J. SARAGOUSSI
Ch. CORBE	P. LE HOANG	G. SOUBRANE
G. COSCAS	Y. LACHKAR	M. WEISER
Ph. DENIS	P. MASSIN	

## COMITÉ DE RÉDACTION ET DE LECTURE

Surface oculaire : Serge DOAN
Cornée : Benoît BRIAT, Marc MURAINÉ, David TOUBOUL
Cataracte : Pascal ROZOT, Patrice VO TAN, Hervé ROBIN
Glaucome : Alain BRON
Uvéites : Bahram BODAGHI
Rétine médicale : Eric SOUIED, Karim ATMANI
Rétine chirurgicale : Frank BECQUET, Laurent KODJIKIAN
Chirurgie réfractive : Olivier PRISANT
Infectiologie : Isabelle COCHEREAU, Tristan BOURCIER
Neuro-ophtalmologie : Dan MILÉA
Paupière et orbite : Eric LONGUEVILLE, Jean-Marie PIATON
Contactologie : Dominique PLAISANT-PROUST
Strabo/ophta pédiatrie : Emmanuel BUI QUOC
Ophtalmo-oncologie : Laurent KODJIKIAN
Chirurgie crânio-faciale : Jérôme ALLALI

Directeurs de la rédaction :  
Bahram BODAGHI et Pierre-Yves SANTIAGO  
Rédacteur en chef : Olivier PRISANT  
Conseiller Spécial de la Rédaction : Alain GAUDRIC

## UNE ÉDITION J.B.H. SANTÉ

53, rue de Turbigo - 75003 Paris  
Tél. : 01 44 54 33 54 - Fax : 01 44 54 33 59  
E-mail : la@jbhsante.fr  
Site : <http://www.jbhsante.fr>  
Directeur de la publication : Dr Jacques HALIMI  
Secrétariat Général de rédaction : Yaëlle ELBAZ  
Maquette : Clémence KINDERF  
Service commercial : Nathalie BOREL  
Abonnements : Louise ASCOLI

Imprimerie : Gyss Imprimeur Obernai - 311630  
ISSN : 1274-5243  
Commission paritaire : 0112 T 81079  
Dépôt légal : 4<sup>ème</sup> trim. 2010

5 Edito : Les cavités ————— Eric Longueville

## DOSSIER

## LES CAVITÉS

- 8 Examen clinique des cavités orbitaires ————— Alain Ducasse
- 12 Rétraction de cavité ————— Xavier Morel
- 15 Greffes dermo-graisseuses ————— JM. Ruban, E. Baggio
- 23 Enucléation et éviscération ————— Lionel Stork
- 28 Réparations des expositions des implants dans la cavité anophtalme ————— E. Longueville, C. Paya
- 33 Les exentérations orbitaires : indications, techniques, complications ————— Jérôme Allali

## GLAUCOME

- 40 Apports de la périmétrie par doublage de fréquence dans le diagnostic et le suivi du glaucome ————— Frank May

## RÉFRACTIVE

- 45 Accommodation et pseudo-accommodation pseudo-phaque et cornéenne : actualités 2011 ————— Cati Albou-Ganem, Marc Saada

## SURFACE OCULAIRE

- 51 Les conjonctivites allergiques : une mise au point des traitements en 2010 ————— Yannick Nochez

## THÉRAPEUTIQUE

- 55 Le Polyquad® : une alternative au chlorure de benzalkonium (BAC) dans le traitement du glaucome ? ————— Antoine Labbé et al.

## CONGRÈS SOP

- 60 Les infections oculaires  
Rapport annuel des Sociétés d'Ophtalmologie de France 2010 ————— Arnaud Sauer

## CONGRÈS ATMO

- 63 Congrès ATMO 2010

## 27 AGENDA

## 59,62 RENCONTRES...

## 14 ABONNEMENT

éléments joints : Agenda 2011, Concours SFO

Les articles de "Réflexions Ophtalmologiques" reflètent l'opinion des auteurs et n'engagent en aucune façon la responsabilité de la Société éditrice. Aucun article publié dans ce numéro ne peut être reproduit quels que soient la forme et les procédés sans l'autorisation expresse de l'éditeur.

# Examen clinique des cavités orbitaires

ALAIN DUCASSE - CHR de REIMS

## résumé

L'examen d'une cavité anophtalme a pour but de vérifier, le plus souvent après énucléation ou éviscération, la tolérance de l'implant qui a été posé, la tolérance et la mobilité de la prothèse, l'absence de rétraction de la cavité. Il faudra donc insister sur l'examen du patient avec sa prothèse et sans sa prothèse, l'examen de la prothèse elle-même, l'examen de l'implant à l'intérieur de la cavité : existe-t'il une extrusion ou non ? l'examen de la profondeur des culs de sac conjonctivaux qui conditionnent la tolérance de la prothèse et également rechercher des anomalies palpébrales : un creux supra-tarsal marqué, un ectropion, un entropion de la paupière inférieure. Au terme de l'examen, on pourra classer la cavité comme normale ou rétractée et à l'intérieur des cavités rétractées il existe plusieurs stades allant de formes mineures à de formes graves. Ce bilan clinique pourra être complété dans un certain nombre de cas par une imagerie, en particulier une résonance magnétique nucléaire à la recherche de la vascularisation de l'implant. Au terme de cet examen clinique et radiologique, l'état précis de la cavité pourra être déterminé et les décisions thérapeutiques adaptées.

## mots-clés

Cavité orbitaire  
Implant intra-ténonien  
Énucléation  
Éviscération  
Rétraction de cavité

## Introduction

L'examen d'une cavité orbitaire se réalise le plus souvent chez un patient n'ayant plus son globe oculaire. Ce peut être le cas chez un enfant en cas d'anophtalmie congénitale, heureusement de plus en plus rare ou de microphthalmie sévère. Chez l'adulte, c'est souvent le cas après énucléation ou éviscération suite à une phtisie ou à une perte fonctionnelle du globe oculaire par traumatisme, radiothérapie ou encore tumeur de l'uvéa. Cet examen peut montrer une cavité normale ou une cavité rétractée : le « post enucleation socket syndrome » associant une énoptalmie, des malpositions palpébrales avec une rétraction ou une contraction de la cavité, rétraction conjonctivale qui réduit l'espace rétropalpébral. Avant d'envisager l'examen d'une cavité, quelques aspects physiopathologiques doivent être précisés.

## La cavité anophtalme

Une énucléation retire environ  $6\text{mm}^3$  de tissu<sup>(1)</sup> ; ce déficit volumique sera remplacé en partie par l'implant orbitaire et la prothèse qui ensemble atteignent jusqu'à  $6\text{ml}$  mais souvent moins. Pour Soll<sup>(2,3)</sup> l'événement le plus important après la chirurgie est la survenue d'une atrophie de la graisse orbitaire probablement en rapport avec une réduction du flux artériel à l'intérieur de la cavité. Il a également remarqué que chez l'animal l'ablation de l'œil induit un déplacement inférieur du contenu orbitaire. Pour Kronish<sup>(4)</sup> il n'y a pas de modification du flux vasculaire mais une augmentation du tissu fibreux et cicatriciel avec une rétraction secondaire. Des études radiographiques en scanner ont récemment montré une rotation vers le bas du contenu orbitaire. Toutes ces modifications vont introduire plusieurs problèmes : l'énoptalmie, la migration de la prothèse, la rétraction du cul de sac supérieur avec « un coup de hache » et un creux palpébral supérieur, un ptosis ou une rétraction de la paupière supérieure, un ectropion ou un entropion de la paupière inférieure.

En cas de rétraction de cavité, celle-ci peut être totale ou relative avec ou sans énoptalmie. Après l'énucléation, le déficit volumique s'accompagne d'une réduction de la profondeur des culs de sac conjonctivaux. La contraction des muscles extra-oculaires attire le sac conjonctival vers le bas et l'espace pour la prothèse décroît, ce qui aboutit à une mauvaise tolérance de la prothèse par le patient.

Plusieurs facteurs prédisposent à la contraction et à la rétraction de la cavité : les antécédents de traumatisme ou de brûlure, de radiothérapie, de maladie



Figure 1 : Prothèse en place dans une cavité non rétractée



Figure 2 : Rejet d'une bille en hydroxyapatite

conjonctivale type pemphigoïde, une énucléation réalisée sans implant ou la survenue d'une infection, , une mauvaise réalisation de la prothèse, un syndrome sec...

## L'examen d'une cavité

Nous nous intéresserons plus particulièrement aux cavités rétractées qui posent le plus de problèmes.

### L'interrogatoire

Il doit rechercher la cause de l'état d'anophtalmie, traumatisme, brûlure chimique, tumeur orbitaire ou uvéale ; la date des différentes chirurgies et si possible ce qui a été fait : énucléation ou éviscération, mise en place d'un implant orbitaire ou non et son type : méthylmétacrylate, silicone, hydroxyapatite ou autre. On doit rechercher si cet implant a été perforé en vue de poser un « peg » ; qu'est il advenu après la première chirurgie ?

infection, extrusion ou autre complication ? Une radiothérapie a-t-elle été réalisée après la chirurgie ? une prothèse a-t-elle été bien réalisée ? Le patient la porte-t-il ? A-t-elle été polie régulièrement ? Toutes ces questions et leurs réponses doivent être notées.

### L'examen

L'examen doit être bilatéral et comparatif. Le patient doit si cela est possible porter sa prothèse et être examiné avec et sans prothèse.



### Examen avec prothèse

Il étudie l'état orbitaire et des paupières ensemble de façon statique et dynamique<sup>(5)</sup>

L'étude statique note l'existence d'une dysharmonie orbito-palpébrale dans les trois plans de l'espace : vertical, horizontal et antéropostérieur<sup>(6)</sup>. La relation entre la prothèse et les paupières est étudiée : la prothèse est-elle stable ou ressort-elle spontanément de la cavité ? est-elle au centre de l'ouverture palpébrale ou déplacée, décalée vers un côté ou vers le haut ou le bas. Existe-t'il un ptosis, une diminution de profondeur du cul de sac supérieur conjonctival ? On notera s'il existe une laxité de la paupière inférieure, une dystopie canthale latérale, un ectropion ou un entropion.

La profondeur du cul de sac supérieur peut être évaluée par la méthode de Smerdon<sup>(7)</sup> : sur une photographie de face du patient, l'intervalle entre le bord de la paupière et le pli palpébral supérieur est comparé entre les deux côtés. L'examen statique vérifie la qualité de la peau de la paupière ; est-elle souple ou rétractée ? la position du bord libre, une rétraction de la paupière inférieure, l'aspect normal ou non des cils. L'aspect du tarse doit également être évalué ;

Une énoptalmie est souvent présente et reconnue en regardant le patient latéralement, de face et par au dessus. La position



Figure 3 : Rétraction modérée de cavité sur prothèse. A noter l'énoptalmie, le creux supra-tarsal et le ptosis associé à une rétraction de la paupière inférieure.

de chaque œil dans l'orbite est comparée. Une exophtalmométrie avec un exophtalmomètre de type Hertel ou autre va confirmer le rétro-déplacement de la prothèse.

L'examen dynamique étudie la mobilité de la prothèse dans les 9 positions du regard.

Des photographies seront prises et comparées avec des photographies antérieures.

▶▶▶▶

### L'examen sans prothèse

Après avoir retiré la prothèse, l'examen est également statique et dynamique, également bilatéral et comparatif.

La prothèse est étudiée, sa couleur, son volume, son aspect extérieur. Existe-t'il des irrégularités de surface qui pourraient entraîner une irritation conjonctivale ?

L'examen palpébral observe particulièrement les culs de sacs, supérieur et inférieur et leur profondeur. En cas de cavité rétractée, la fente palpébrale est souvent petite dans le sens vertical et horizontal avec des culs de sacs rétrécis. La lamelle postérieure peut être rétractée avec ou sans anomalie conjonctivale : conjonctivite infectieuse, blépharite, qui devront être traitées.



Figure 4 : Rétraction totale de cavité sur brûlure



Figure 5 : Rétraction complète de cavité sur un œil énucléé, irradié secondairement pour méningiome avec ablation secondaire de l'implant intra-ténonien.

L'inspection note l'aspect du sac conjonctival ; est-il souple ou non ? existe-t'il des symlépharons ou non, des cicatrices conjonctivales ? Parfois l'examen montrera l'extrusion ou une exposition d'un implant. Dans les cas sévères, il n'y a plus d'ouverture palpébrale, les deux paupières étant soudées avec la conjonctive. La mobilité de l'implant est mesurée dans toutes les positions du regard. La palpation du sac conjonctival montre la présence ou non d'un implant intraténonien ; elle permet de noter le volume du moignon restant, la surface et la profondeur du sac conjonctival qui normalement doit avoir au moins 2cm de haut. La couleur de la conjonctive peut être trop rouge, signe d'une inflammation chronique, ou trop blanche, signe d'une ischémie chronique.

▶▶▶▶

### Examen radiologique

L'examen clinique peut être complété par un CT scan ou par un examen en résonance magnétique nucléaire dans les trois plans de l'espace avec étude des parois orbitaires, du contenu de l'orbite et de l'implant. Ces examens confirment la présence d'un implant orbitaire, son type, son volume et son positionnement à l'intérieur de l'orbite. En cas d'implant bicolonisable, une résonance magnétique peut également montrer la vascularisation ou non du matériel. Le contenu orbitaire peut également être étudié : les muscles, la graisse, leur volume, leurs aspects de même que les parois osseuses orbitaires : aspect, fracture, élargissement ou lyse. La position des culs de sacs conjonctivaux peut être notée sur les coupes sagittales. Ils doivent normalement être en position verticale et non en position horizontale.

▶▶▶▶

### L'examen clinique

L'examen clinique sera complété par la recherche d'un syndrome sec : test de Shimer, rose bengale, Break Up Time, et la vérification des voies lacrymales par un dye test, un sondage ou un lavage. Une sténose lacrymale peut être la cause d'une infection conjonctivale chronique ou aigue.

## Classification

A la fin des examens cliniques et radiologiques la cavité rétractée peut être classée<sup>(8)</sup>

Pour Van den Meulen<sup>(9)</sup>, il y a trois stades :

- > Le premier n'est pas une véritable contraction mais un remplissage du cul de sac inférieur qui devient horizontal avec souvent une laxité et une éversion de la paupière inférieure.
- > Dans le second stade la conjonctive est rétractée avec une contraction verticale du cul de sac.
- > Dans le troisième stade il y a une rétraction complète de tout le sac conjonctival, la contraction verticale des culs de sac

est complétée par une contraction horizontale. Ces cas sont plus souvent rencontrés après radiothérapie ou brûlure chimique.

Morax<sup>(8)</sup> préfère décrire quatre stades :

- > **Premier stade** : forme mineure
- > **Deuxième stade** : forme moyenne ou partiellement rétractée de la cavité
- > **Troisième stade** : forme majeure avec une cavité totalement rétractée
- > **Quatrième stade** : rétraction totale associée à des mutilations palpébrales ou des fractures orbitaires ou une réduction du volume orbitaire (exentération partielle, radiothérapie ou pas d'implant orbitaire).

Dans le cas particulier d'une orbite irradiée, non seulement le contenu orbitaire est modifié mais également les os et les tissus péri-orbitaires. L'apport artériel est souvent mauvais et la reconstruction plus difficile.

## Conclusions

Un examen clinique et radiologique doit être réalisé devant toute cavité anophtalme, que celle-ci ait été implantée ou non. Dans le meilleur des cas, cet examen montrera une cavité de bonne qualité, avec des culs de sac conjonctivaux larges, un implant bien mobile dans toutes les directions de l'espace, une prothèse bien tolérée et mobile sur l'implant. Dans les cas où apparaît une rétraction, celle-ci doit être recherchée et classifiée. Parmi les éléments importants, on retiendra l'existence ou non d'un implant et son type. Actuellement les implants biocolonisables donnent de meilleurs résultats

cosmétiques que les implants non biocolonisables, l'existence ou non d'une extrusion ou d'un rejet d'un implant, la rétraction des culs de sac conjonctivaux avec souvent une énoptalmie associée et l'apparition d'un creux supra-tarsal, plus ou moins marqué. Une imagerie, en particulier une résonance magnétique nucléaire permettra de savoir en cas d'implant biocolonisable si celui-ci est vascularisé ou non. Toutes ces notions seront consignées dans le dossier du patient et permettront de décider du traitement chirurgical pour chaque cas, visant à obtenir un sac conjonctival d'une profondeur suffisante, nécessaire pour pouvoir accueillir une prothèse avec un confort suffisant pour le patient. ■

Conflits d'intérêts : L'auteur n'a pas de conflits d'intérêts liés à l'article

### Penser à examiner :

- > La prothèse
- > Le moignon formé par l'implant intraténionien
- > Les culs de sac conjonctivaux supérieur et inférieur
- > Les paupières supérieure et inférieure

### Noter

- > Un creux supra-tarsal
- > Un ectropion ou un entropion de la paupière inférieure
- > Une rétraction des culs de sac conjonctivaux
- > Une extériorisation d'un implant

## RÉFÉRENCES

- 1- Roen J.L., Stasior O.K. Deformities of the anophthalmic socket *Ophthalmology monographs* 8 Vol 3 in STEWART William B. 119-32
- 2- Soll D.B. The anophthalmic socket *Ophthalmology* 1982, 407-23
- 3- Soll D.B. Evolution and current concepts in the surgical treatment of the anophthalmic orbit *Ophthalmic plast. Reconstruct. Surg.* 1986, 2, 163-71
- 4- Kronish J.W., Gonnering R.S., Dortzbach R.K., et coll. The pathophysiology of the anophthalmic socket part 1. Analysis of orbital blood flow. *Ophthalmol. Plast. Reconstruct. Surg.* 1990, 6, 77-87
- 5- Morax S. Examen et indications thérapeutiques générales in ADENIS J.P., MORAX S.; in *Pathologie orbito-palpébrale. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie.* PARIS, Masson 1998. Chapitre 18; Pathologie des cavités du sac conjonctival 653-9
- 6- Adenis J.P., Bertin Ph. Syndrome de l'orbite après énucléation et éviscération. In *pathologie orbito-palpébrale. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie* ADENIS J.P., MORAX S. Paris, Masson 1998, 679-83
- 7- Smerdon D.L., Sutton G.A. Analysis of the factors involved in cosmetic failure following excision of the eye. *Br. J. Ophthalmol.* 1988, 72, 768-73
- 8- Morax S Rétraction du sac conjonctival in *Pathologie orbito-palpébrale. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie.* ADENIS J.P., MORAX S. - Masson 1998, 683-9
- 9- Van den Meulen J.C., Gruss J.S *Ocular plastic surgery.* Mosby Wolf 1996, 275-98

# Rétraction de cavité

XAVIER MOREL - Praticien attaché, Hôtel-Dieu de Paris

## résumé

La rétraction de cavité est en fait une rétraction du sac conjonctival chez un patient anophtalme de façon congénitale ou acquise. La rétraction partielle ou totale du ou des culs de sac conjonctivaux empêche la contention de la prothèse oculaire, son origine peut être congénitale, toujours intriquée avec des malformations palpébrales et des problèmes de croissance orbitaire, ou acquise. Il peut alors s'agir de traumatismes variés dont la radiothérapie, qui est pourvoyeuse de sévères rétractions.

Le traitement fait appel à des expansions muqueuses par greffes, obligatoirement accompagnées de dispositifs anti rétractiles par conformateurs et tarsorrhaphie. En cas de rétraction totale l'ablation totale du sac et de la fibrose sous-jacente sera suivie de la mise en place d'un conformateur plein enrobé de muqueuse buccale (idéalement) ou dermo épidermique, face cruantée vers l'extérieur.

## mots-clés

Rétraction conjonctivale,  
Anophtalmie,  
Conformateur,  
Muqueuse buccale

## Définition

Par rétraction de cavité on entend rétraction du sac conjonctival chez un patient anophtalme.

C'est une entité complexe, très défigurante puisque la contraction du fornix inférieur +/- supérieur aboutit à l'absence de toute contention possible de la prothèse oculaire.

Le challenge thérapeutique consiste à agrandir ce sac conjonctival et en particulier le fornix inférieur pour pouvoir servir de support à la prothèse.

## Causes

▶▶▶▶

### Congénitale

Il s'agit de l'anophtalmie congénitale ou microphthalmie très avancée. Elle représente un problème à part puisque l'absence de croissance oculaire va non seulement rétracter les tissus conjonctivaux mais aussi ralentir l'expansion orbitaire osseuse dépendante de celle du globe. Par ailleurs des anomalies palpébrales sont quasiment toujours associées.

▶▶▶▶

### Traumatique

- Mécanique
- Chimique
- Thermique (Brûlure)

▶▶▶▶

### iatrogène

- Radiothérapie
- Chirurgie :
  - Multiples interventions, exposition / expulsion / infection d'implants avec infections / inflammation prolongée de la conjonctive.

▶▶▶▶

### Mécanique

- On se trouve à la frontière entre la rétraction du sac et le « *post enucleation socket syndrom* ». Le déficit volumique après énucléation sans implant ou avec implant trop petit fait basculer la graisse orbitaire supérieure vers le fornix inférieur.

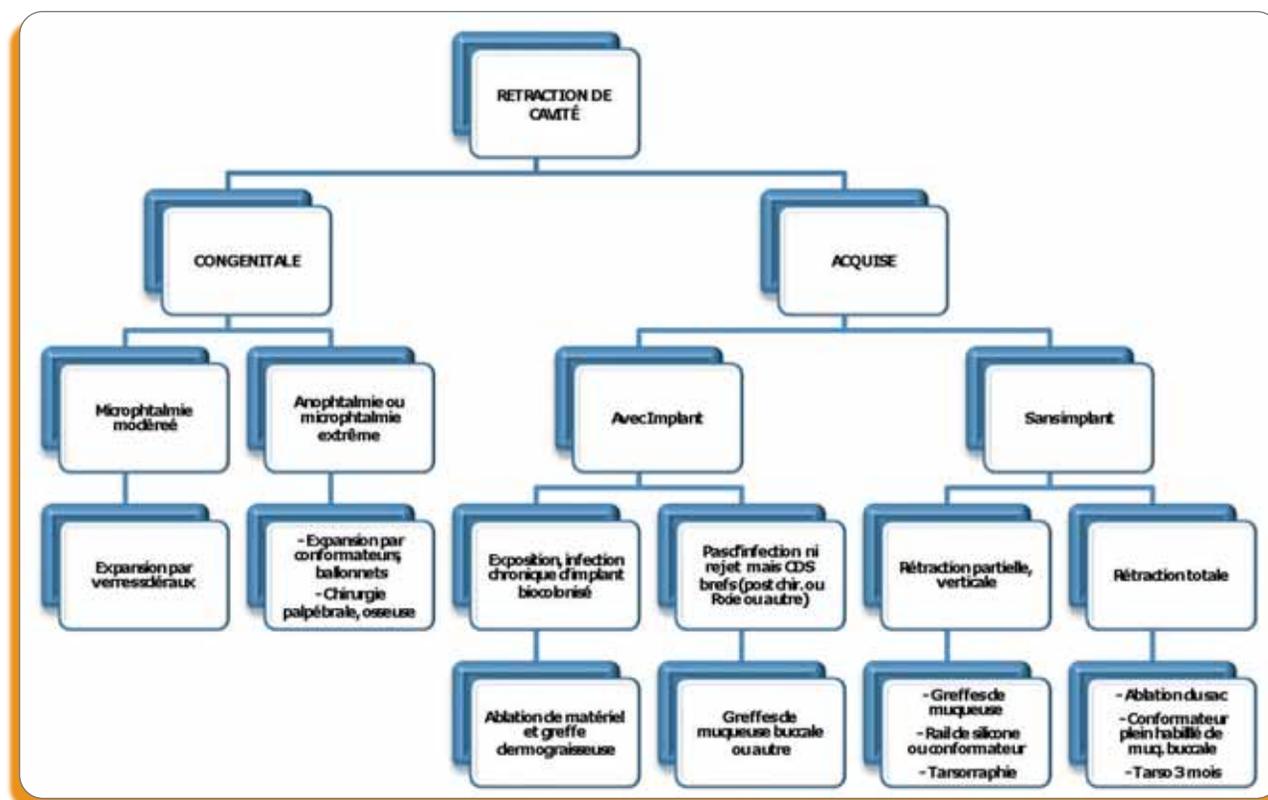


Figure 1 : Rétraction de cavité : arbre décisionnel

Plus qu'une rétraction du cul de sac inférieur c'est un comblement de celui-ci par la graisse redistribuée. Le déficit volumique nécessite d'être compensé par une prothèse plus grosse qui pèse sur la paupière inférieure, l'ensemble de ces facteurs pouvant diminuer la contention inférieure de la prothèse.

## Stades évolutifs

Van der Meulen divise en 3 stades

- > **Le premier stade** n'est pas vraiment une rétraction du fornix inférieur mais son comblement par la graisse supérieure tel qu'il est décrit plus haut. La paupière a tendance à passer en ectropion majorant l'instabilité de la prothèse qui tend à se luxer facilement
- > **Le deuxième degré** est une rétraction de la muqueuse qui commence en général par le fornix inférieur. La rétraction est verticale, il s'agit d'une cavité partiellement rétractée.
- > **Le troisième degré** est une rétraction totale du sac en général consécutive à une brûlure ou à une irradiation. La rétraction est à la fois verticale et horizontale avec rétrécissement de la fente palpébrale.

## Traitement

### Techniques

▶▶▶▶

#### Approfondissement du cul de sac inférieur sans greffe

- > Mise en place d'un rail de silicone dans le fornix inférieur suturé au périoste du rebord orbitaire inférieur laissé en place 15 jours.

▶▶▶▶

#### Approfondissement du cul de sac inférieur avec greffe

- > De multiples greffes ont été décrites,
  - La plus courante est tout de même la greffe de muqueuse buccale, facile à prélever en grande quantité mais flaccide. On veillera ainsi à ne pas trop la désépaissir.
  - On pourra également utiliser la greffe de muqueuse palatine qui présente l'avantage d'une chondromuqueuse donc rigide à revêtement muqueux, mais plus difficile à prélever.
  - La greffe du tarse de la paupière supérieure controlatérale, la greffe de cartilage auriculaire, ou la chondromuqueuse nasale sont des alternatives.

• La greffe de membrane amniotique présente l'avantage de se préserver de tout prélèvement, à mettre en balance avec l'absence de toute rigidité.

- > Quelle que soit le tissu donneur il faudra s'assurer
- De retirer tout le tissu cicatriciel et la fibrose sous conjonctivale
  - De prévoir une rétraction secondaire du greffon et de prélever en conséquence
  - De plaquer la greffe à l'aide d'un des procédés suivants pendant au moins un mois
    - Rail de silicone suturé au périoste comme sus - décrit
    - Conformateur annulaire
    - Conformateur plein
  - De réaliser une tarsorrhaphie de contention pendant au moins un mois pour contre balancer la contraction secondaire des tissus.

▶▶▶▶

### Reconstruction totale de la cavité

> Le principe est réaliser l'ablation de tout le reliquat de sac conjonctival et de la fibrose sous-jacente, et de mettre en place un conformateur plein qu'on aura complètement enrobé par

une greffe de muqueuse buccale, face muqueuse dirigée vers le conformateur. L'ensemble est placé dans la cavité sans suture, une solide tarsorrhaphie est réalisée pour être ouverte au moins 3 mois après.

> La même technique peut être utilisée avec une greffe cutanée que l'on réservera en cas d'impossibilité à prélever suffisamment de muqueuse buccale. L'avantage est de pouvoir prélever du matériel en quantité, l'inconvénient est de créer une cavité non muqueuse avec sécrétion de kératine. ■

Conflits d'intérêts : aucun

### RÉFÉRENCES

- 1) DORTZBACH RK, KALTREIDER SA : Socket reconstruction. In Dortzbach editors. *Ophthalmic plastic surgery: Prevention and management of complications*. New York : Raven press, LTD; 1994. P 269 -89.
- 2) TYERS AG, COLLIN JRO : Contracted socket. In TYERS, COLLIN editors. *Colour atlas of ophthalmic plastic surgery*. Edinburgh : Butterworth - Heinemann, LTD; 2001. P 264 -9.
- 3) VAN DER MEULENIC, GRUSSIS : *Ocular Plastic Surgery*, Mosby Wolf, 1996. P 275-98.

# Bulletin d'abonnement

Je m'abonne pour un an, soit 10 numéros et hors-série

RéfleXions Ophtalmologiques

▶ Déductible de vos frais professionnels



Créditez votre FMC :  
Abonnez-vous

Médecin	<input type="checkbox"/> 1 an : 50 €	<input type="checkbox"/> 2 ans : 80 €
Institution	<input type="checkbox"/> 1 an : 70 €	<input type="checkbox"/> 2 ans : 120 €
Interne/Étudiant (joindre un justificatif)	<input type="checkbox"/> 1 an : 30 €	<input type="checkbox"/> 2 ans : 55 €
Etranger (Dom-Tom inclus)	<input type="checkbox"/> 1 an : 63 €	<input type="checkbox"/> 2 ans : 100 €

En application de l'arrêté de juillet 2006 portant homologation des règles de validation de la FMC, un abonnement à un périodique médical répondant aux critères de qualité définis par les CNFMC donne droit à 4 crédits FMC/an, dans la limite de 40 crédits sur 5 ans.

Le critère retenu pour marquer la démarche volontaire du médecin est le paiement d'un abonnement. Cet abonnement doit être prouvé par une facture.

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Email : .....

#### Règlement :

Chèque à l'ordre de JBH Santé

Carte bancaire (VISA exclusivement)

N° : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Cryptogramme : | | | | |

Date d'expiration : | | | | |

Signature :

**Bulletin à retourner à :**  
JBH Santé,  
53, Rue de Turbigo - 75003 PARIS  
Une facture justificative vous sera adressée

# Greffes dermo-graisseuses

J.M. RUBAN, E. BAGGIO

Clinique ophtalmologique Universitaire A  
Hôpital Edouard HERRIOT – 5 Place d'Arsonval - 69003 LYON  
Centre Ophtalmologique KLEBER 50, crs F. Roosevelt 69006 LYON (\*)

## résumé

La greffe dermo-graisseuse dans la réhabilitation des cavités anophtalmes peut être utilisée dans les reconstructions totales ou partielles des cavités.

Dans les reconstructions totales de cavité, cette technique permet d'apporter du volume au niveau du fond de la cavité au moyen d'une greffe composée autologue bi-tissulaire (derme et graisse) prélevée sur le malade lui-même; le derme servant de membrane porte-vaisseaux permettant à la conjonctive résiduelle du patient de progressivement coloniser le fond de la cavité reconstruite, apportant ainsi une surface muqueuse suffisante pour un futur équipement prothétique de qualité.

Pouvant être réalisée en première intention, c'est à dire après une éviscération ou une énucléation primaire (ce qui peut parfois être intéressant en particulier chez le petit enfant), cette opération est le plus souvent indiquée en seconde intention, dans les situations où'il existe une énoptalmie consécutive à la mise en place d'un implant intra-ténonien de trop petit volume, dans les cas de cavités non reconstruites, ou encore dans certains cas de migration ou d'expulsion partielle ou totale d'implant.

Dans les reconstructions partielles de cavité, la greffe dermo-graisseuse peut être employée dans le traitement de déficits tissulaires localisés essentiellement dans la région du creux supra-tarsal et/ou du creux infra-tarsal.

Pouvant être réalisée dans cette indication sous anesthésie locale associée à une sédation, cette technique de comblement tissulaire peut-être, le cas échéant, effectuée en association avec le traitement de troubles de la statique et/ou de la dynamique palpébrale, comme la cure d'un ptosis ou d'une rétraction de la paupière supérieure, ou encore la remise en tension de la sangle tarso-tendineuse d'une paupière inférieure éventuellement associée à un allongement de celle-ci par recul du plan des rétracteurs.

## Introduction

La greffe dermo-graisseuse est une technique qui permet de restaurer ou d'augmenter le volume des cavités anophtalmes par apport de tissus autologues, c'est-à-dire prélevés sur le malade lui-même<sup>(1)</sup>.

Pouvant être réalisée en première<sup>(2)</sup> ou en seconde intention<sup>(3,4)</sup> dans les réfections du fond de cavité (réfections totales) (*Figure 1*), les greffes dermo-graisseuses peuvent également être indiquées dans les réfections superficielles de cavité (réfections partielles) (*Figure 2*). Dans ces dernières indications, elles serviront à apporter du volume chez un patient déjà appareillé par une prothèse, essentiellement au niveau du creux supra-tarsal, mais parfois également au niveau du creux infra-tarsal<sup>(5)</sup>.

Les indications de la greffe dermo-graisseuse sont en théorie assez vaste puisque, outre les indications dans les réfections totales ou partielles de cavités d'énucléation, elles peuvent être utilisées en première intention après chirurgie mutilante du globe (énucléation mais aussi parfois éviscération) à la place d'un implant intra-ténonien<sup>(6)</sup>. Cette indication est intéressante chez le petit enfant car d'une part, le greffon se comportera comme un très bon stimulateur de la croissance orbitaire osseuse limitant ainsi chez l'enfant le micro-orbitisme, et d'autre part, ce dernier augmentant également de volume avec l'âge de l'enfant, permettra d'obtenir des culs de sac conjonctivaux et un fond de cavité harmonieux, facilitant ainsi une bonne adaptation de la prothèse.<sup>(7)</sup>

La réalisation d'une greffe dermo-graisseuse en première intention est également judicieuse dans le traitement des petits globes atrophiques non fonctionnels ainsi que dans certaines cavités traumatiques.<sup>(3)</sup>

Nous verrons essentiellement les greffes dermo-graisseuses utilisées en seconde intention dans les reconstructions totales du fond de cavité ainsi que les greffes dermo-graisseuses utilisées dans les reconstructions partielles de cavités au niveau des creux tissulaires antérieurs (creux supra-tarsal et creux infra-tarsal).

## mots-clés

Cavité, orbite anophtalme, greffe dermo-graisseuse, creux supra-tarsal, creux infra-tarsal



Figure 1 : Cavité traumatique rétractée (brûlure)



Figure 2 : Cavité partiellement rétractée au niveau du creux supra-tarsal



Figure 3 : Cavité totalement rétractée avec atteinte des fornix et des paupières



Figure 4 : Greffon dermo-graisseux pour reconstruction totale de cavité

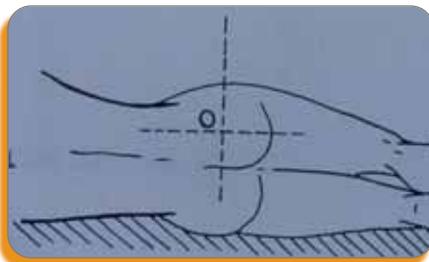


Figure 5 : Schéma du site de prélèvement fessier

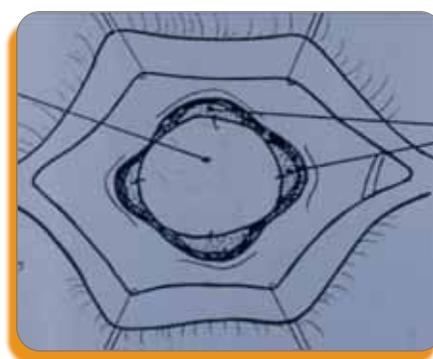


Figure 6 : Schéma de la mise en place du greffon dans la cavité avec sutures des muscles oculomoteurs

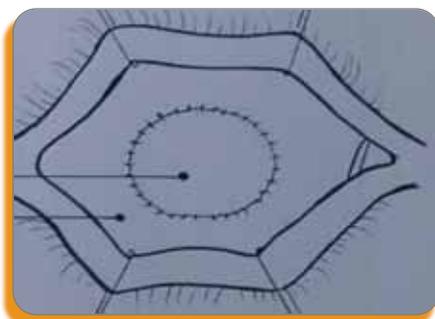


Figure 7 : Schéma du greffon mis en place dans la cavité avec suture de ce dernier à la périphérie de la conjonctive résiduelle par surjet



Figure 8 : Clivage dermo-épidermique à la lame N°15



Figure 9 : Prélèvement du greffon

## Reconstruction totale du fond de cavité

Décrite par Smith et Petrelli en 1978<sup>(8)</sup>, l'utilisation de la greffe dermo-graisseuse en seconde intention dans la réhabilitation de l'orbite anophtalme constitue de loin la principale indication de cette technique.

Le but de l'intervention est d'apporter du volume essentiellement dans le fond de la cavité d'énucléation, cette dernière pouvant le cas échéant être partiellement rétractée au niveau des fornix (*Figure 1*). Néanmoins, une cavité totalement rétractée avec atteinte importante des culs de sacs conjonctivaux ne pourra pas être traitée par une greffe dermo-graisseuse isolée et devra être reconstruite par d'autres méthodes (greffes de muqueuse labiale, épithélial inlay, réfections palpébrales associées, ...) <sup>(3)</sup> (*Figure 3*).

### Technique



#### Le greffon

Le greffon, qui est une greffe composée autologue bi-tissulaire (derme + graisse) (*Figure 4*), doit être suffisamment profond et la graisse suffisamment abondante et dense. C'est ainsi que le meilleur site de prélèvement répondant à ces critères se situe au niveau de la fesse (*Figure 5*).

Prélevée dans une zone cutanée dépourvue (ou peu pourvue) de poils, le greffon, de forme cylindrique, doit avoir un diamètre de l'ordre de 18 à 24mm (*Figure 4*). En effet, un diamètre inférieur conduirait à la mise en place d'un greffon trop petit ; tandis qu'une taille plus élevée risquerait d'entraîner une nécrose dermique centrale <sup>(6)</sup>.

La hauteur du greffon est comprise selon les cas entre 3 et 5cm (*Figure 4*). La partie grasseuse de ce dernier sera positionnée dans le fond de la cavité receveuse (qui aura été préalablement préparée), la partie dermique superficielle constituera le futur fond de la cavité reconstruite sur laquelle seront suturés les muscles oculo-moteurs (*Figure 6*), lui permettant ainsi de se comporter comme une lame « porte-vaisseaux » sur laquelle la conjonctive résiduelle de la cavité opérée pourra venir « granuler » de proche en proche pour enfin la coloniser de manière centripète (*Figure 7*).

La zone donneuse se situe dans l'ensemble sur le quart supéro-externe de la fesse à un niveau qui permet d'être facilement camouflé par une culotte de sous-vêtement ou un maillot de bain (*Figure 5*).

Sous anesthésie générale, après un marquage cutané au feutre dermatographique, la peau est infiltrée à la Xylocaine adrénalinée à 1% (de manière à faciliter le clivage entre le derme et l'épiderme), de même que la graisse en profondeur.

Après incision circonférentielle de la peau, l'épiderme est soigneusement clivé du derme à l'aide d'une lame N°15

(*Figure 8*). En fait, le clivage se fait au niveau du derme superficiel de manière à pouvoir garder l'intégralité du derme profond qui apparaît de couleur blanche (*Figure 8*). Il faudra être très vigilant pour ne pas se trouver au dessous du derme profond, ce qui laisserait apparaître des lobules grasseux de couleur jaune, source d'une infection potentielle du greffon.

Une fois la face antérieure (cutanée) du greffon disséquée, une incision perpendiculaire à la peau à la lame N°15 est réalisée jusqu'à l'aponévrose des muscles fessiers de manière à pouvoir obtenir un greffon cylindrique d'une bonne profondeur qui sera prélevé en bloc et éventuellement ajusté à la taille de la cavité préalablement préparée (*Figure 9*). Ce dernier est constitué de graisse en arrière et d'une lame dermique en avant, venant la recouvrir (*Figure 4*).

Certains auteurs positionnent immédiatement le greffon au sein de la cavité (pour éviter toute perte de temps, source d'une vascularisation théoriquement moins bonne de ce dernier) <sup>(3)</sup>, d'autres opérateurs préfèrent suturer au préalable la fesse (afin de limiter le risque infectieux local) avant la mise en place du greffon dans l'orbite <sup>(4)</sup>.

La fermeture du site de prélèvement se fait après avoir excisé deux triangles dermo-grasseux de part et d'autre du cylindre tissulaire réséqué, afin de pouvoir obtenir une ligne cicatricielle droite d'une longueur d'environ 8cm <sup>(6)</sup> (*Figure 12*).

Après hémostase soignée de la graisse, le site de prélèvement sera refermé en 2 ou 3 plans par des sutures résorbables 3 et 4/0 (*Figure 11*), la peau étant suturée soit par un surjet passé de monofil 4/0, soit par des agrafes (*Figure 12*). Un pansement sec peut être alors positionné.



#### La cavité

Celle-ci peut avoir un aspect très variable d'un patient à l'autre et/ou d'une indication à l'autre.

C'est ainsi que la cavité peut être atrophique, rétractée au niveau des fornix (cavité post-traumatique par exemple) (*Figure 1*) ou de son fond (cavité non implantée ou après expulsion d'implant intra-ténonien non suivi de reconstruction) être le siège d'un volumineux kyste d'inclusion conjonctival gênant le port de la prothèse (*Figure 13*), ou présenter une déhiscence ou une désunion muqueuse, laissant voir l'implant en cas d'expulsion partielle (*Figures 14a et b*), ou la coque qui l'entourait en cas d'expulsion totale de l'implant (*Figure 15*).

> Sous anesthésie générale, après nettoyage à la Bétadine TM, la cavité est infiltrée à l'aide de Xylocaine adrénalinée à 1%. En cas d'expulsion (partielle ou totale) de l'implant intra-ténonien, une collerette de conjonctive entourant la zone de désunion sera excisée sur une largeur d'environ 1 à 2mm ; la résection de cette zone conjonctivale dystrophique va permettre d'obtenir des berges muqueuses de qualité, gage d'une bonne future colonisation dermique du greffon.



Figure 10 : Fermeture du site de prélèvement après excision des deux triangles dermo-épidermiques périphériques



Figure 11 : Fermeture du site de prélèvement en plusieurs plans



Figure 12 : Suture cutanée



Figure 13 : Volumineux kyste d'inclusion conjonctival gênant le port de la prothèse



Figure 14 a et b : Expulsion partielle d'implant intra-ténonien



Figure 15 : Expulsion totale d'implant intra-ténonien

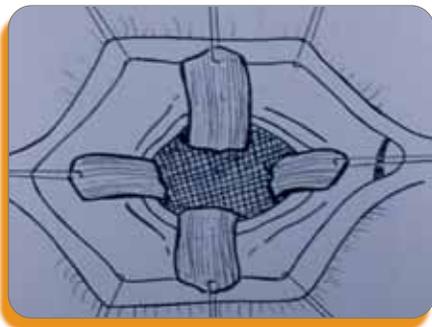


Figure 16 : Schéma des muscles oculo-moteurs disséqués



Figure 17 : Mise en place d'un conformateur



Fig. 18a : apparition de pétéchies (I15) ;



18b : cavité complètement colonisée (I45)

Figure 18 : Suites post-opératoires:

En cas d'expulsion totale de l'implant, si une coque fibreuse qui entourait ce dernier avant l'expulsion, est retrouvée, elle sera excisée après avoir repéré les muscles oculo-moteurs qui auront été chargés sur du Vicryl 5/0. En cas d'expulsion partielle de cavité, l'implant et la coque éventuelle qui l'entoure seront réséqués en bloc<sup>(6)</sup>.

Le repérage des muscles oculo-moteurs ne pose dans l'ensemble pas de problème majeur lorsqu'un implant de taille correcte avait auparavant été positionné dans la cavité et que son expulsion est somme toute récente. Ces derniers seront retrouvés grâce à un crochet à strabisme, puis chargés sur du Vicryl 5/0.

En cas de cavités non reconstruites (énucléation simple dans l'enfance pour tumeur par exemple, ou certaines cavités traumatiques vieillies) ou reconstruites avec mise en place d'un petit implant intra-ténionien (de diamètre < à 10mm), la récupération des muscles oculo-moteurs peut s'avérer plus problématique. En effet dans ces cas de figures, les muscles oculo-moteurs sont atrophiques, rétractés au fond de la cavité et difficiles à individualiser. L'opérateur devra s'efforcer de les retrouver ou de disséquer au moins quatre languettes « fibromusculaires » qui feront office de muscles oculo-moteurs et suturés au greffon (Figure 16).

Une hémostase soigneuse mais pas trop « agressive » du fond de la cavité, doit être alors effectuée.

La mise en place du greffon dermo-graisseux au sein de la cavité préparée, doit se faire le plus atraumatiquement possible (afin de préserver au mieux la vascularisation et la trophicité du greffon) la partie grasseuse de ce dernier étant engagée la première.

Une fois le greffon positionné au sein de la cavité, les muscles oculo-moteurs, qui ont été au préalable chargés sur du Vicryl 5/0, sont suturés de manière cardinale (3h, 6h, 9h et 12h) en périphérie de la partie dermique du greffon, leurs extrémités antérieures étant étalées le plus largement possible sur le bord du derme, de manière à obtenir un contact musculo-dermique le plus large possible. En effet, une attention toute particulière doit être apportée à ce temps de suture, car ce sont les muscles oculo-moteurs qui vont assurer une grande partie de la vascularisation du greffon et permettre à ce dernier un certain degré de mobilité<sup>(6)</sup>.

Il est nécessaire de retrouver au moins quatre muscles oculo-moteurs (muscles droits), la recherche des obliques n'étant pas indispensable, bien que bien entendu utile s'ils sont retrouvés, puis suturés en position anatomique.

Un surjet de Vicryl 6/0 rapide peut alors être mis en place de manière circonférentielle entre la conjonctive résiduelle de la cavité et la périphérie de la portion dermique du greffon (Figure 7). Cette suture doit être minutieuse et surtout étanche, afin d'empêcher tout contact entre la surface de la cavité reconstruite et la graisse dans le but d'éviter toute source de contamination.

Un conformateur est à ce stade positionné et un traitement antibiotique par collyre prescrit pendant un mois (Figure 17). La colonisation du derme par la conjonctive se fait de manière centripète en environ 30 à 45 jours (Figure 18b); la survenue de pétéchies à partir du 15<sup>e</sup> jour à la surface du greffon constitue un excellent signe de prise de greffe<sup>(3)</sup> (Figure 18a).

La mise en place d'une prothèse provisoire après moulage pourra raisonnablement être envisagée entre la 4<sup>e</sup> et la 5<sup>e</sup> semaine post-opératoire, une fois avoir contrôlé que le fond de la cavité est complètement colonisé et cicatrisé.

Cette prothèse provisoire sera laissée en place environ 6 mois. En effet le greffon peut se résorber selon les cas d'environ 20 à 30% de son volume en un semestre avant que sa taille ne se stabilise. Au bout de ce laps de temps, une prothèse définitive pourra être mise en place (Figure 19).

## ■ Indications

Les greffes dermo-graisseuses de seconde intention peuvent être indiquées dans plusieurs situations bien distinctes.

> L'énophtalmie, consécutive à la mise en place d'un implant intra-ténionien de taille insuffisante et souvent majorée par une atrophie plus ou moins marquée de la graisse orbitaire peut poser un problème de restauration de volume de la cavité (Figure 20). En effet, la compensation par mise en place d'une prothèse plus volumineuse peut conduire à accélérer certains composants du syndrome de l'orbite anophtalme avec majoration de la laxité de la sangle tarso-tendineuse, présence d'une bascule postérieure de la prothèse et aggravation du creux supra-tarsal. En outre, cette prothèse, souvent trop volumineuse, ne sera pas (ou très peu) mobile, source parfois de conflit bio-mécanique avec présence de sécrétions.

La réalisation d'un changement d'implant avec mise en place d'une bille de plus gros diamètre sera limité en taille par la qualité et la quantité de la muqueuse résiduelle de la cavité qui, avec le temps, à tendance à se rétracter sur l'implant et qui constituera un facteur limitant important, avec risque de désunion muqueuse à plus ou moins court terme si un nouvel implant de taille significativement plus importante était mise en place.

La réalisation d'une greffe dermo-graisseuse dans cette situation clinique constitue une excellente indication de cette technique, surtout en cas de cavité atypique car elle permettra, à la différence d'autres méthodes comme le comblement de la partie postérieure de l'espace intra-ténionien par des implants expansifs (en hydrogel par exemple), ou des granulés d'hydroxyapatite ou encore par un lipofilling de graisse autologue, d'obtenir un fond de cavité beaucoup plus harmonieux et régulier, source d'un meilleur confort lors du futur port de la prothèse.

> Les migrations et/ou les expulsions d'implants intra-ténoniens (*Figure 15*) constituent un autre groupe de bonnes indications de la technique<sup>(3)</sup>. En cas d'expulsion partielle de l'implant et éventuellement en cas de désunion importante (plus de 10mm de diamètre) de cicatrice du fond de la cavité, la greffe dermo-graisseuse va permettre de régler en un seul temps opératoire, le problème de la restauration du volume de la cavité et celui de la profondeur des culs de sacs par l'apport d'une nouvelle surface (le derme) colonisable par la conjonctive.

Il en est de même en cas d'expulsion complète de l'implant intra-ténonien ainsi que dans certains cas de très volumineux kystes d'inclusion conjonctival du fond de la cavité où l'exérèse de ces derniers expose au risque de mise à nu de l'implant avec extrusion secondaire.

> Enfin, les cavités rétractées car non reconstruites ou certaines cavités traumatiques (*Figure 1*) constituent également de bonnes indications de la technique. Après excision des tissus fibreux cicatriciels et « récupération » des muscles oculomoteurs, un greffon dermo-graisseux peut être positionné, à condition que les fornix aient conservés une taille et une profondeur suffisante. Il est important, dans ces indications, de prévenir le patient que l'atrophie du greffon peut être plus marquée qu'à l'habitude, surtout si le lit vasculaire receveur est de mauvaise qualité et/ou si les fornix sont rétractés de manière conséquentes, obligeant alors à effectuer dans le même temps opératoire une reconstruction des culs de sacs par greffes de muqueuse labiale, fragilisant ainsi l'apport vasculaire muqueux du greffon.

## Reconstruction partielle de cavité

Le but de l'intervention est ici de combler un déficit volumétrique partiel, situé soit au niveau du creux supra-tarsal, soit plus rarement au niveau de la partie pré-septale de la paupière inférieure, entre le bord inférieur du tarse et la région du rebord infra-orbitaire (creux infra-tarsal)<sup>(5)</sup>.

### Technique

#### Prise du greffon

#### Prise du greffon

Le tissu apporté tant dans la région du creux supra-tarsal que de celle du creux infra-tarsal doit être d'une consistance la plus proche de celle de la région d'origine ; c'est pourquoi la graisse abdominale (moins dense et plus molle que celle de la région fessière) a la préférence de la plupart des opérateurs<sup>(5)</sup> (*Figure 21*).

Le site de prélèvement sera localisé, en fonction des habitudes du chirurgien, au niveau de la fosse iliaque droite ou gauche (*Figure 21*).

Le greffon, d'une forme elliptique, mesurera selon l'importance du creux à corriger, entre 3 et 5cm de long pour 1 à 2cm d'épaisseur (*Figure 22*).

Le même soin sera apporté au clivage entre l'épiderme et le derme, de manière à garder une lame blanchâtre de derme profond suffisamment épaisse pour éviter toute effraction graisseuse source d'infection potentielle du greffon (*Figure 21*). La suture, dont les forces de traction sont moindres que celles d'un prélèvement fessier, sera faite en 2 ou 3 plans de manière comparable à celle de la fesse, l'excision de deux triangles tissulaires complémentaires de part et d'autre du greffon étant ici inutile du fait de la forme elliptique de ce dernier<sup>(5)</sup> (*Figure 21*).

#### Préparation du site receveur

#### Préparation du site receveur

Au niveau du creux supra-tarsal, l'incision franche cutané-orbitaire sera réalisée dans le pli palpébral jusqu'au bord supérieur du tarse. Après dissection de la face antérieure de ce dernier et section du septum, la région du creux supra-tarsal sera disséquée entre le bord supérieur du tarse en bas, le rebord supra-orbitaire en haut et les extrémités de l'espace retro-septal de chaque côté<sup>(5)</sup> (*Figures 23,24*).

En paupière inférieure, l'incision sera sous-ciliaire d'un canthus à l'autre, de manière, après avoir exposé la face antérieure du tarse et sectionné le septum, d'aborder la région du creux infra-tarsal, située en « miroir » par rapport à celle du creux supra-tarsal, c'est à dire limitée en haut par le bord inférieur du tarse, en bas par le rebord infra-orbitaire et latéralement par les mêmes structures que celles décrites pour le creux supra-tarsal<sup>(5)</sup>.

Le greffon est alors positionné dans la région du creux à traiter, parfois retaillé et ajusté, puis suturé avec du Vicryl 5/0, le derme contre le périoste du rebord supra-orbitaire en respectant le paquet vasculo-nerveux supra-trochléen pour le creux supra-tarsal (*Figure 24*), et contre les plans retro-septaux profonds en paupière inférieure (*Figure 25*), les extrémités latérales du greffon étant suturées au périoste du rebord latéro et médio-orbitaire, le pourtour inférieur de la partie dermique du greffon à la région du rebord infra-orbitaire.

Des gestes associés peuvent être réalisés dans le même temps opératoire tant en paupière supérieure qu'en paupière inférieure. C'est ainsi qu'un ptosis ou qu'une rétraction palpébrale pourra être traitée en en paupière supérieure, et qu'un allongement de la paupière inférieure par recul du plan des rétracteurs pourra être réalisé dans le même temps que celui de la correction du creux infra-tarsal (*Figure 25*).

Il est important de bien veiller à ce que la course du releveur ne soit pas entravée par la masse du greffon en paupière supérieure, en fixant minutieusement le greffon au périoste du



Figure 19 : Aspect de la cavité au bout du 6è mois



Figure 20 : Enophtalmie



Figure 21 : Prélèvement d'un greffon dermo-graisseux pour reconstruction partielle de cavité au niveau de la fosse iliaque



Figure 22 : Greffon dermo-graisseux pour reconstruction partielle de cavité



Figure 23 : Positionnement du greffon dermo-graisseux au niveau du creux supra-tarsal



Figure 24 : Suture du greffon dermo-graisseux, derme contre le périoste pour correction du creux supra-tarsal



Figure 25 : Suture du greffon dermo-graisseux (derme contre le plan rétro-septal) pour correction du creux infra-tarsal, associé à une canthopexie latérale de raccourcissement



Figure 26 : Suture cutanée pour correction du creux supra-tarsal



Fig. 27a: aspect pré-opératoire

Figure 27 : Réfection partielle de cavité pour creux supra-tarsal



Fig. 27b: aspect post-opératoire au 6è mois

toit de l'orbite afin que ce dernier soit en quelque sorte « suspendu » au plafond orbitaire<sup>(5)</sup>.

La suture de l'incision cutanée doit être rigoureuse afin d'éviter tout contact des lobules graisseux avec la surface cutanée, limitant ainsi les risques infectieux. C'est ainsi qu'un surjet de Vicryl 6/0 sera mis en place de manière étanche entre les deux parties du muscle orbiculaire sectionné, un surjet de Soie 6/0 suturant la peau (*Figure 26*). Un pansement gras avec de la pommade sera ensuite positionné durant 24h.

Les suites post-opératoires vont être marquées par un certain degré d'œdème de la région (dont il faudra bien entendu prévenir le patient) qui va s'estomper en quelques semaines pour disparaître complètement en environ 2 à 3 mois<sup>(1)</sup>.

Ici également, le volume du greffon est susceptible de « fondre » d'environ 20 à 30% au 6<sup>e</sup> mois, ce dont il faudra tenir compte en surcorrigeant légèrement le volume de ce dernier au moment de l'intervention initiale (*Figures 27a et b*),

## Indications

Bien que préconisées par certains auteurs sur des yeux voyants<sup>(5)</sup>, ces techniques sont principalement indiquées en cas de déficits tissulaires assez marqués, localisés au niveau des creux dans les orbites anophtalmes<sup>(6)</sup>.

Elles sont concurrencées, en cas de déficits de petits volumes, par la lipostructure et les techniques d'injection de produits de comblement (acide hyaluronique essentiellement). Cependant, elles présentent l'avantage par rapport aux précédentes techniques de pouvoir éventuellement régler dans le même temps opératoire, des problèmes de statique (laxité de la paupière inférieure par canthopexie latérale de raccourcissement (*Figure 25*) ou de dynamique palpébrale (ptosis ou rétraction palpébrale supérieure et/ou inférieure).

## Conclusion

L'utilisation de la greffe dermo-graisseuse dans certaines reconstructions totales de cavités orbitaires (certaines cavités rétractées, certaines extrusion ou expulsion d'implants) constitue une arme thérapeutique pouvant être parfois sans égal.

Cette intervention, bien codifiée, et dont les temps opératoires sont parfaitement standardisés, apporte une sécurité thérapeutique notable dans la réhabilitation chirurgicale de certaines cavités anophtalmes.

Le traitement des déficits tissulaires localisés (creux supratarsal et/ou infra-tarsal) par greffe dermo-graisseuse est également intéressante chez certains patients, permettant au prix d'une intervention relativement simple, réalisable pour le comblement de déficits tissulaires localisés sous anesthésie locale associée à une sédation, d'apporter une solution thérapeutique de qualité à ces malades. ■

Conflits d'intérêts : aucun

### Que retenir :

L'utilisation de la greffe dermo-graisseuse dans certaines reconstructions totales de cavités orbitaires (cavités rétractées, certaines extrusion ou expulsion d'implants) constitue une arme thérapeutique pouvant être parfois sans équivalent.

Cette intervention, bien codifiée, dont les temps opératoires sont parfaitement standardisés, apporte une sécurité thérapeutique notable dans la réhabilitation chirurgicale de certaines cavités anophtalmes.

Le traitement des déficits tissulaires localisés (creux supratarsal et/ou infra-tarsal) par greffe dermo-graisseuse est également intéressante chez certains patients, permettant au prix d'une intervention relativement simple et réalisable dans ces indications, sous anesthésie locale associée à une sédation, d'apporter une solution thérapeutique de qualité à ces malades.

## RÉFÉRENCES

1. Guerina C., Hornblass A., Meltzer MA. Autogenous dermis-fat implantation *Arch Ophthalmol*, 1983;101:1586-1590.
2. Archer KF., Jurwitz JJ. Dermis-fat grafts and eversion *Ophthalmology*, 1989;96:170-174.
3. Varene B, Morax S. Les greffes dermo-graisseuses dans la reconstruction des cavités orbitaires. Indications, résultats *Bull.Soc. Opht. France* 1985, 11, LXXXV, 1251-1254
4. Rose GE., Collin JRO Dermofat grafts to the extraconal orbital space *Brit Journ.. Ophthalmol*, 1982;76:408-411.
5. Van Gemert GV., Leone CR. Correction of deep superior sulcus with dermis-fat implantation. *Arch Ophthalmol*, 1986;104:604-607.
6. Lisman RD., Smith BC., Nassif J. Current concepts in dermis-fat grafting *International Ophthalmology Clinics*, 29, 4, 1989, 252-264
7. Heher KL., Katowitz JA., Low JE. Unilateral dermis fat graft implantation in the pediatric orbit *Ophthalm. Plast. Reconstr. Surg.* 1998;14: 2 81-88.
8. Smith BC., Petrelli R. Dermis-fat graft as a movable implant within the muscle cone. *Am.J. Ophthalmol.* 1978;85:62-66.

# Enucléation et éviscération

LIONEL STORK - Nantes

## résumé

La perte d'un œil par maladie ou accident est toujours une tragédie et son traitement chirurgical adéquat représente toujours un challenge pour l'ophtalmologiste qui en a la charge et pour l'oculariste qui adaptera ensuite une prothèse. Le but des différentes techniques chirurgicales décrites depuis de nombreuses années est d'obtenir à la fois un résultat esthétique satisfaisant si possible symétrique avec un aspect naturel, une bonne mobilité sans irritation de la cavité ni sécrétions. Nous allons exposer les principaux éléments à prendre en considération pour réussir la prise en charge de ces cas toujours délicats.

## mots-clés

Enucléation,  
Eviscération,  
Implant bio-colonisables,  
Fils résorbables,  
Tissu autologue

## Considérations Générales

### Examen clinique

Le plus souvent lors du premier contact les patients souhaitent connaître les possibilités d'améliorer un aspect cosmétique devenu disgracieux après la perte d'un œil ou le moyen de soulager des douleurs devenues difficilement supportables. L'information devra décrire succinctement la technique envisagée, l'équipement prothétique et ses limites, les principales complications et prévoir la durée d'éviction sociale (4 à 8 semaines) jusqu'à la réalisation d'une prothèse provisoire. Sauf pour les cas de tumeurs ou en cas de risque avéré d'ophtalmie sympathique, il est préférable de laisser le temps que le processus de "deuil" de l'œil soit accompli et de n'opérer que des patients réclamant ce type de chirurgie après qu'ils en aient compris les risques et les contraintes.

L'examen clinique proprement dit, outre l'examen complet de la fonction visuelle de l'œil restant, va s'attacher à rechercher les éléments pouvant avoir un retentissement sur l'acte chirurgical ou la réhabilitation prothétique rapide : état de la conjonctive (opérations multiples pour décollement de rétine, phtisie oculaire majeure, matériel implanté lors d'intervention précédentes (indentations, valves), énoptalmie causée par une fracture orbitaire lors d'un traumatisme ou à l'inverse buphtalmie de l'autre œil dans un glaucome congénital, malposition palpébrale pouvant retarder la réalisation d'une prothèse, etc..... Il faudra pouvoir adapter l'acte chirurgical en fonction des éléments recueillis lors de cet examen et en avertir le patient.

### Implants orbitaires

L'enucléation d'un œil nécessite le remplacement de l'équivalent sphérique d'un volume de 6 ml. Les différents diamètres disponibles permettent de compenser en partie le volume du globe (*cf tableau*) auquel il faudra ajouter le volume de la prothèse oculaire de 2 ml environ. Un globe oculaire pèse 7,5 grammes et une prothèse entre 2,5 et 5 grammes pour des implants orbitaires entre 18 et 21mm de diamètre. L'avantage d'utiliser de gros implants est d'utiliser une prothèse la plus légère possible et donc d'améliorer sa tolérance et la mobilité. Le diamètre devra néanmoins être adapté aux constatations pré-opératoires et on évitera de créer un aspect exophtalme en cas d'énoptalmie controlatérale par exemple. Dans la majorité des cas on s'efforcera donc d'implanter une bille entre 18 et 20 mm de diamètre



Diamètre de la bille	Volume compensé
14 mm	1,4 ml
16 mm	2,2 ml
18 mm	3,1 ml
19 mm	3,6 ml
20 mm	4,2 ml
22 mm	5,6 ml

On distingue 2 types d'implants intra-orbitaires en fonction du matériau qui les compose : les implants inertes (verre, silicone, PMMA...), les implants biocolonisables (hydroxyapatite, biocéramique, medpore). Ces derniers vont être colonisés par un tissu fibro-vasculaire dans les pores de l'implant ce qui diminue le risque d'extrusion à long terme.

Nous avons abandonné depuis plus de 15 ans l'utilisation des matériaux inertes car pour nous seuls les seconds associés à une technique chirurgicale appropriée permettent dans presque tous les cas l'insertion de sphères de 18 à 20 mm de diamètre. En effet, les matériaux inertes doivent être complètement entourés de tissu autologue pour éviter leur extrusion même à très long terme ce qui nécessairement va réduire le diamètre des sphères implantées dans les éviscérations. A l'inverse, pour favoriser la prolifération fibro-vasculaire, les implants bio-colonisables devront être largement ouverts vers l'arrière de la cavité orbitaire, ce qui permettra d'en augmenter la taille.

### ■ Adaptation prothétique et collaboration avec l'oculiste

Une prothèse provisoire va pouvoir être généralement réalisée 4 semaines après la chirurgie ce qui va réduire les délais d'éviction sociale. Un moulage de la cavité va permettre l'ajustement parfait de la prothèse. Toute prothèse mal adaptée risque sur le long terme d'entraîner une nécrose des tissus qui recouvrent l'implant et de favoriser les complications à type d'exposition du matériel. La prothèse doit être polie annuellement et régulièrement changée tous les 6 ans.

Nous déconseillons formellement l'utilisation d'un entraîneur avec les matériaux bio-colonisables. Ces entraîneurs s'ils améliorent la mobilité des prothèses, sont responsables d'un taux élevé de complications (exposition du matériel, granulomes, infections) qui rendent leur utilisation déraisonnable.

Enfin, une collaboration étroite entre l'oculiste et l'ophtalmologiste semble indispensable pour réussir l'équipement prothétique sur le long terme. Par exemple si une perte de volume ou un léger ptosis peuvent être compensés en augmentant le volume de la prothèse, cela aura un retentissement sur la motilité et la tolérance de l'équipement et il vaudra mieux les corriger chirurgicalement.

## Indications

A l'exception des tumeurs malignes oculaires où l'éviscération est formellement contre indiquée, elle reste notre technique habituelle pour traiter la perte d'un œil par traumatisme, ou maladie. Néanmoins, l'enucléation est aussi préférable en cas d'ophtalmie sympathique ou lorsqu'on peut la redouter (larges traumatismes avec exposition de l'uvée postérieure).

L'éviscération peut être pratiquée même en cas de phthise oculaire importante avec une technique chirurgicale appropriée. Dans les cas d'endophtalmies responsables d'une perte de la fonction visuelle, on peut aussi pratiquer une éviscération avec mise en place d'un implant sous réserve que l'infection soit guérie, que l'orbite ne soit pas inflammatoire et sous couvert d'une antibiothérapie par voie générale.

## Techniques chirurgicales

### ■ Points clés de la chirurgie

Nous recommandons de n'utiliser au cours de cette chirurgie que des fils résorbables de vicryl, de retirer méticuleusement tous les dispositifs implantés lors de précédentes interven-

tions et de n'envelopper les implants que dans des autogreffes. Tout matériel non résorbable finira inéluctablement par s'expulser, créant un trou dans les tissus et une extrusion ou une expulsion de l'implant orbitaire. Le recouvrement des implants colonisables par des treillis de vicryl n'offre pas à notre sens une sécurité suffisante, car lorsque le vicryl se résorbe, l'implant abrasif se trouve au contact de la tenon et de la conjonctive qu'il peut aisément éroder. Les treillis de mersylène quant à eux doivent être proscrits car non résorbables, ils finiront inéluctablement par être exposés. Tous les implants doivent donc être recouverts de tissu autologue : sclère, aponévrose temporale, fascia lata.....

### ■ Eviscération

▶▶▶▶

#### Eviscération non conservatrice (exérèse de la cornée) et implant bio-colonisable :

**Avantages :** aisée techniquement et rapide, permet l'insertion d'implants de taille suffisante même en cas de ptose importante, permet le nettoyage complet de la sclère des résidus uvéaux.

**Inconvénients :** risque d'exposition du matériel plus important qu'avec une technique conservatrice

**Temps opératoires :**

- 1°) Péritomie conjonctivale limbique sur 360°
- 2°) Repérage des muscles droits sur soie
- 3°) Exérèse de la cornée (1a)
- 4°) Incision de la sclère entre les muscles droits sur quelques millimètres
- 5°) Décollement méticuleux de l'uvée antérieure et postérieure puis éviscération proprement dite (1b)
- 6°) Prolongement des incisions sclérales jusqu'au nerf optique puis incision circulaire de la sclère en avant du nerf optique

pour obtenir 4 lambeaux scléraux pédiculés sur un muscle droit (1c, 1d)

- 7°) Nettoyage minutieux de la sclère des résidus uvéaux si nécessaire
- 8°) Insertion de l'implant avec une pince à sucre dont la taille a été déterminée au préalable par un gabarit (1e)
- 9°) Fermeture du plan scléral au vicryl 5/0 en commençant par les lambeaux supérieurs et inférieurs
- 10°) Fermeture des 2 autres lambeaux scléraux qui viennent chevaucher les précédents (1f). Le double rideau scléral diminue le risque d'exposition secondaire de l'implant sans retentissement sur la mobilité
- 11°) Fermeture de la tenon par des points auto-enfouis séparés de vicryl 5/0 après individualisation par injection de sérum physiologique
- 12°) Fermeture de la conjonctive au vicryl 6/0
- 13°) Mise en place d'un conformateur jusqu'à la réalisation d'une prothèse.

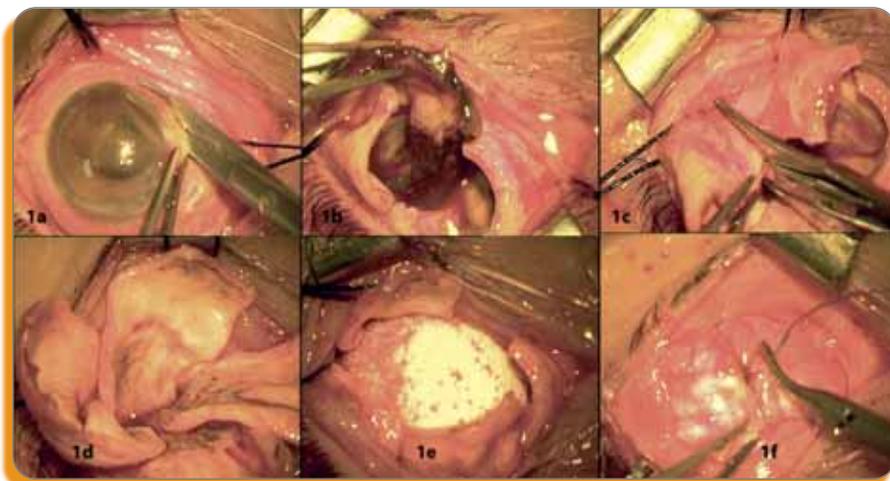
▶▶▶▶

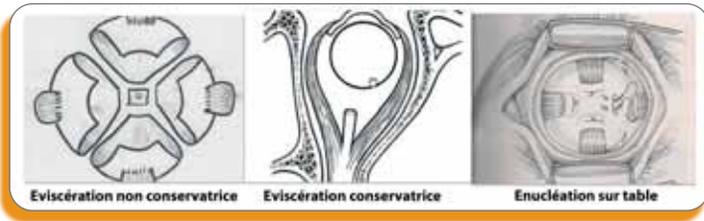
#### Eviscération conservatrice (conservation de la cornée) et implant bio-colonisable :

**Avantages :** pas de cicatrice antérieure profonde et donc moins de risque d'exposition de l'implant orbitaire.

**Inconvénients :** plus difficile techniquement et plus longue. Nettoyage uvéal complet plus difficile à contrôler.

**Temps opératoires :** Après péritomie limbique, on réalise une kératectomie lamellaire sur toute la cornée. La sclère est incisée de manière circulaire sur 360° en arrière de l'insertion des muscles droits et l'éviscération proprement dite est pratiquée. La portion sclérale postérieure est soit conservée (technique de la poupée russe) ou réséquée (technique du parachute). L'implant de grande taille est introduit et l'intervention se termine comme précédemment.





▶▶▶▶

**Eviscération avec énucléation sur table :**

Elle se rapproche de la technique d'enucléation décrite ci-dessous. Elle consiste à pratiquer une énucléation puis à réaliser l'éviscération sur table pour en récupérer la sclère et en envelopper l'implant orbitaire.

▶▶▶▶

**Enucléation**

**Temps opératoires :**

- 1°) Prélèvement du fascia et de l'aponévrose temporale pour recouvrir l'implant colonisable (voir photos). Incision au dessus du tragus pour ne pas léser les rameaux terminaux de la branche temporo-faciale du nerf facial.
- 2°) Habillage de l'implant, suture au vicryl 5/0 . La partie postérieure de l'implant doit rester découverte pour favoriser sa colonisation.
- 3°) On procède comme pour l'éviscération mais les muscles droits sont désinsérés du globe après fixation sur 2 brins de vicryl 5/0. Les obliques sont désinsérés du globe
- 4°) Enucléation proprement dite en coupant le nerf optique en arrière. Vérification de la longueur du Nerf optique.
- 5°) Hémostase.
- 6°) Insertion de la bille enveloppée d'aponévrose et suture des muscles par une fenêtre pratiquée dans l'aponévrose à 6-8 mm du centre de la bille. Les muscles sont suturés de manière à venir au contact de l'implant orbitaire à travers les fenêtres réalisées dans l'aponévrose et favoriser la vascularisation antérieure de l'implant.
- 7°) Fermeture antérieure en 2 plans comme précédemment avant l'insertion d'un conformateur.

**Grefe dermo-graisseuse**

Une greffe dermo-graisseuse prélevée dans le quadrant supéro-externe de la fesse peut remplacer l'implant après énucléation. Cette technique présente un intérêt lorsqu'on ne dispose pas

de tissu autologue pour recouvrir un implant biocolonisable, notamment chez le très jeune enfant (cf chapitre greffe dermo-graisseuse)

**Traitement Post-opératoire**

L'éviscération entraîne une réaction inflammatoire souvent plus importante que l'enucléation, avec douleurs et oedème. Le traitement comprend des antalgiques et des corticostéroïdes pour 10 jours. Une couverture antibiotique par voie générale est instituée la première semaine. Localement on prescrit un nettoyage au sérum physiologique et une association d'antibiotiques et de corticostéroïdes par collyre.

**Complications**

▶▶▶▶

**Précoces :**

**La déhiscence conjonctivale :** liée a une erreur technique ou à des culs de sac trop courts. Elle nécessite une remise de points sous anesthésie locale ou de greffer les culs de sac.

**Un œdème et hématome** avec disparition du cul de sac inférieur par désinsertion des muscles rétracteurs de la paupière inférieure entraîne une impossibilité d'adaptation de la prothèse. Peut nécessiter de repositionner la paupière inférieure et de reformer le cul de sac.

**Infection post-opératoire :** à suspecter devant des douleurs persistantes, des sécrétions abondantes et un oedème puis désunion des cicatrices avec exposition de l'implant. Sa gravité et les séquelles cosmétiques qu'elle cause nécessite sa prévention par une asepsie rigoureuse et justifie la prescription d'antibiotiques systématiquement en post-opératoire.

▶▶▶▶

**Tardives :**

**Granulome, infection, exposition de l'implant** (sont traités par ailleurs).

**Ophthalmie sympathique :** certains ophtalmologistes pensent que l'éviscération peut induire une ophthalmie sympathique surtout en cas de nettoyage insuffisant de l'uvée pendant la



chirurgie. Les données de la littérature médicale sont très controversées à ce sujet et les cas décrits portent le plus souvent à discussion.

## Conclusion

L'éviscération reste la technique de choix pour remplacer un œil perdu par maladie ou traumatisme. Elle donne généralement des résultats cosmétiques supérieurs du fait d'un traumatisme chirurgical musculaire et orbitaire moins important. Il faut réserver l'enucléation aux tumeurs malignes et aux cas où l'on peut craindre le développement d'une ophtalmie sympathique. Une chirurgie réalisée de manière rigoureuse est indispensable pour éviter les complications post-opératoires sources de frustration pour le chirurgien et les patients toujours traumatisés par la perte d'un œil. ■

Conflits d'intérêts : aucun

## RÉFÉRENCES

- Adenis JP, Rulfi JY, Robert PY.** Eviscération selon la technique de la poupée russe ou du parachute. *J Fr. Ophthalmol.* 2001;24:887-92.
- Barraco P.** Eviscération, énucléation, exentération, techniques et complications. In Adenis JP, Morax S, Masson. *Pathologie orbito-palpébrale.* Société Française d'Ophthalmologie. Paris; 1998:659-66.
- Levine MR, Fagien S.** Enucleation and Evisceration. In Stewart WB *Surgery of the Eyelid, Orbit and Lacrimal System Vol 3. Ophthalmology Monographs.* American Academy of Ophthalmology. San Francisco; 1995:84-111.
- Lubin JR, Albert DM, Weinstein M.** Sixty-five years of sympathetic ophthalmia: a clinicopathologic review of 105 cases (1913-1978). *Ophthalmology.* 1980;87:109-21
- Schaefer DP, Della Rocca RC.** Enucleation. In Nesi A, Lisman RD, Levine MR, Mosby. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery. Second Edition* 1987:1015-52.
- Schaefer DP.** Evisceration. In Nesi A, Lisman RD, Levine MR, Mosby. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery. Second Edition* 1987:1053-63.
- Yang JG, Khwarg SI, Wee WR, Kim DM, Lee JH.** Hydroxyapatite implantation with scleral quadrisection after evisceration. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1997;28:915-9.

## A G E N D A

# 30<sup>ème</sup> Congrès de la Société Tunisienne d'Ophthalmologie

17, 18 et 19 Mars 2011

Hôtel Sheraton à Tunis

Ce Congrès sera couplé cette année avec le 5<sup>ème</sup> Congrès Maghrébin avec la participation du Club Gonin

Thèmes principaux :

**Rétine : Actualités médicales et chirurgicales**  
**Anesthésie en Ophthalmologie**

• **Bureau de la STO :**

- *Président* : Ahmed ZAYANI  
- *Vice-président* : Abdelmajid KAMMOUN  
- *Secrétaire Général* : Mohamed Ali ELAFRIT  
- *Secrétaire Général Adjoint* : Fatma MGHAIETH  
- *Trésorier* : Lamia ELFEKIH

- *Chargés de la Formation Médicale Continue* :  
Mohamed CHAABOUNI  
Sonia TROJET  
- *Chargés des Publications* : Leila NACEF  
Samira MARRAKCHI

• **Secrétariat Scientifique** : E-mail : [sto@sto.org.tn](mailto:sto@sto.org.tn) / Site web : [www.sto.org.tn](http://www.sto.org.tn)

Pour toute demande d'hébergement, veuillez contacter

MICE TRAVEL : 8, Rue Omar Mokhtar - 1082 Mutuelle Ville - Tunis - Tunisia.  
Tél. : (216) 71 28 28 27 - Fax : (216) 71 28 37 38 - E-mail : [mice@planet.tn](mailto:mice@planet.tn) - [www.micetunisia.com](http://www.micetunisia.com)

# Réparations des expositions des implants dans la cavité anophtalme

E. LONGUEVILLE <sup>(1,2)</sup>, C. PAYA <sup>(2)</sup>

1 : Clinique Tourny 68 Rue du Palais Gallien 33000 Bordeaux  
2 : Service d'ophtalmologie, Unité Dr Morstemousque, Svce Pr Colin, Hôpital Pellegrin 33076 Bordeaux

## résumé

L'exposition de matériel constitue la plus importante complication des cavités anophtalme. Sa fréquence varie entre 4,2% et 21% des cas. Elle engendre des complications fonctionnelles, un inconfort et un risque infectieux. Il est donc important de prendre en charge ces cavités avant la survenue de complications que sont l'infection du matériel ou la destruction d'une grande surface conjonctivale dont la reconstruction serait problématique.

## mots-clés

Exposition de matériel  
Infection  
Perte de substance conjonctivale  
Aponévrose temporale  
Lambeau de muscle de Muller  
Grefe dermograisseeuse

## Bases

### ■ Diagnostic

Le diagnostic est facile devant l'apparition du matériel implanté. A contrario, il est difficile, lorsque l'exposition est limitée cachée dans les replis conjonctivaux ou cachée par un granulome pyogénique. Elle doit alors être évoquée devant la présence de sécrétions persistantes, récidivantes malgré de multiples antibiothérapies.

Les problèmes engendrés par l'exposition sont

- > Une perte de substance et donc de surface conjonctivale
- > L'exposition d'un matériel qui ne constitue pas en soit un sous sol de bonne qualité propice à la réalisation d'une greffe,
- > La colonisation possible du matériel par un germe qu'il faudra s'efforcer de dépister.

### ■ Règles de bases et Bilan Préopératoire

Il faut garder à l'esprit que tout matériel exposé peut s'infecter et que tout matériel infecté doit être retiré.

L'exposition est donc une situation problématique d'une part à cause du retentissement immédiat (sécrétions, inconfort) d'autre part à cause du risque à plus long terme qu'il soit infectieux ou lié à la destruction d'une grande surface conjonctivale.

Couvrir le matériel c'est par définition prendre le risque de couvrir un matériel infecté il est donc capital de faire plusieurs prélèvements bactériologiques avec culture antibiogramme et recherche de mycobactéries avant de réaliser la couverture du matériel infecté

Il faut demander une IRM avec injection de gadolinium afin d'évaluer la colonisation de l'implant.

## Prévention

Plusieurs facteurs ont été incriminés dans la genèse de cette complication : le frottement mécanique de la bille contre les tissus (notamment du fait de l'aspect spiculé des billes HA), la nature du biomatériau (bille + patch PTFE), une carence technique lors de l'implantation, la taille de l'implant, les hémorragies per opératoires, la mise en place d'un entraîneur. Selon certains auteurs il n'y a pas, en ce qui concerne l'extrusion, de différence significative entre les cavités avec entraîneurs (4%) et les autres (2,1%). Par contre l'extrusion de l'entraîneur survient dans 19,2% des cas.. (5,2% entraîneur en titane à 27,2% pour le PMMA).

La prévention doit avoir lieu dès l'implantation. L'utilisation de matériau colonisé a vu disparaître les expulsions de billes liées à l'emploi du silicone. L'utilisation de matériel colonisé à fait apparaître les d'exposition du matériel.

Afin d'en limiter la fréquence il faut

- > Faciliter la colonisation du biomatériau par des sclérotomies postérieures
- > Obtenir un bon tissu de recouvrement sain, vascularisé et Bien protéger le plan conjonctival :
  - par une suture sclérale de qualité,
  - par l'utilisation d'aponévrose temporale autour des billes d'énucléation,
  - par le positionnement et la sutures des Muscles oculomoteurs en avant de la bille(lors des énucléations) repoussant ainsi cette dernière vers l'arrière.
  - par la réalisation d'un excellent plan ténonien.
  - En évitant les sutures conjonctivales sous tensions
  - En évitant d'implanter une bille trop volumineuse inadaptée à la cavité
- > En proscrivant l'emploi des forages secondaires et la pose ultérieure des entraîneurs.
- > En obéissant aux lois strictes de l'antiseptie lors de l'implantation.

## Traitement

### Techniques

Eléments communs à toutes les techniques : Débridement de la conjonctive et préparation du site

Les berges conjonctivales sont par définitions invaginées et épithélialisées. Une suture directe, sans précaution, est vouée à l'échec il faut donc :

- > Décoller les berges sur 360°
- > Les avivées afin de permettre une suture ultérieure
- > Réséquer les granulomes à corps étranger, et au besoin cureter la bille pour enlever les débris épithéliaux.

Au terme de cette étape, le défaut conjonctival sera nécessairement majoré et le choix de la technique pourra être réalisé. Certains auteurs réalisent en plus un meulage ou un forage de la portion antérieure de la bille afin d'en réduire la rugosité et d'en améliorer la vascularisation ou afin d'obtenir un volume propice à la réalisation d'une greffe dermograissee..

▶▶▶▶

### La cicatrisation dirigée

Selon certains auteurs elle s'avère efficace dans les petits défauts. Nous n'avons pas personnellement une expérience favorable de cette option. Cependant, en ce qui concerne les petites pertes de substances inférieures à 3 mm, Il est tout à fait possible et logique de se donner quelques semaines ou mois et de réexaminer la cavité. Si la perte de substance se comble aucun geste ne sera alors nécessaire.

Si la perte de substance persiste ou si un granulome à corps étranger trompeur vient à couvrir le matériel une reconstruction



Figure 1 : Exposition de matériel

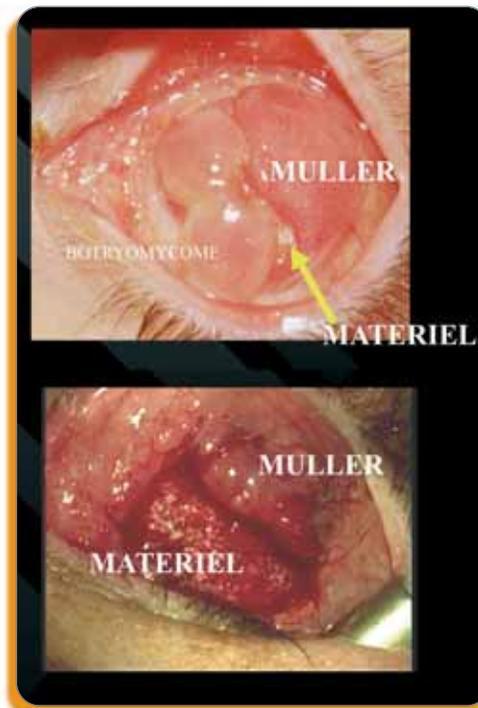


Figure 2 :  
Haut : perte de substance sur lambeau de muscle de muller  
Presence de granulome pyogénique

En bas : aspect avivement des berges



Figure 3 : Prélèvement aponevrose temporale

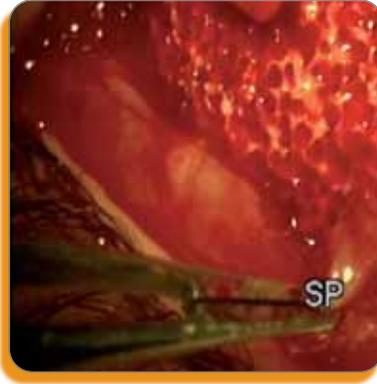


Figure 4 :  
1: Avivement des berges

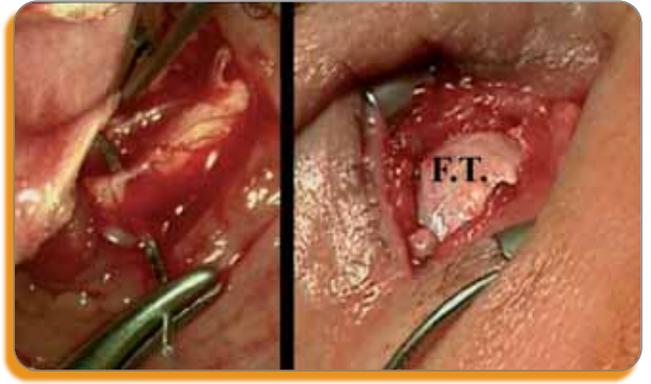


Figure 5 :  
2a : Suture de l'aponevrose a la sclere  
2b : Aponevrose en place

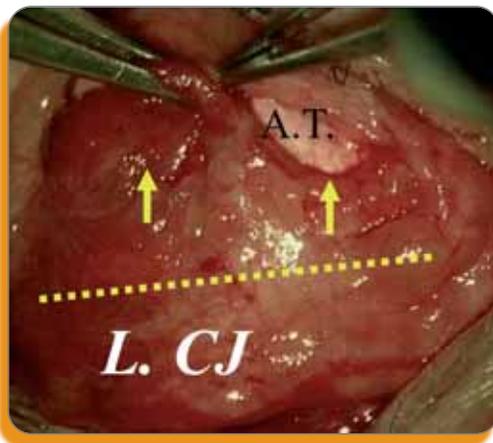


Figure 6 :  
3 : Découpe du lambeau conjonctival  
Dissection L.Conjonctival



Figure 7 :  
4 : Dissection du lambeau



Figure 8 : 5 : Aspect apres transfert du lambeau  
et greffe sur la perte de substance



Figure 9



Figure 10 : Résultats

s'imposera. Nous avons toujours constaté dans ce dernier cas un défaut laissant exposé le matériel. autour de la base d'implantation du granulome

▶▶▶▶

### Technique de couverture du matériel

#### > Lambeau de muscle de Muller

• Cette technique en deux temps utilise un lambeau conjunctivo-mullérien.

##### - Première étape

On découpe un lambeau conjunctivomullérien ;

Le pédicule du lambeau se situe dans le cul de sac supérieur. La découpe du lambeau se situe soit au bord supérieur soit sur le tarse comme un lambeau de Kollner. Le lambeau retourné va se positionner sur la perte de substance. L'extrémité distale du lambeau va être fixée à la berge supérieure du défaut conjunctival le reste du lambeau couvrant la totalité de la perte de substance aux berges de laquelle il va être suturé.

##### - Deuxième étape

Le pédicule va être sectionné et suturé à la berge inférieure du défaut. Le site de prélèvement sera refermé par suture directe.

▶▶▶▶

### « Énucléation », Changement d'implant sur table

Elle consiste à changer le matériel exposé tout en réalisant une pseudo « énucléation- éviscération sur table » de type barraco.

##### - Première étape

Après avoir avivé les berges suivant la technique déjà décrite, on réalise une énucléation de l'œil éviscéré

La bille est alors retirée et l'on insère dans la sclère une bille de volume adapté.

• Deuxième étape, L'implant est alors réinséré entouré de sa sclère. Lors de la réimplantation le globe est retourné afin de positionner le « pôle postérieur » en avant sous la conjonctive.

L'interposition d'un matériel autologue (la sclère) évite une exposition ultérieure.

▶▶▶▶

### Technique Longueville-Imbert-Ruban

Cette technique permet la couverture de larges défauts dans la mesure où la surface de conjonctive restante soit supérieure à celle de l'exposition.

Elle obéit aux règles élémentaires de la chirurgie plastique : couvrir la perte de substance et déporter le problème sur un site le traitement sera plus aisé.

Afin d'éviter une récurrence de l'exposition liée au conflit mécanique entre la bille d'une part et la conjonctive d'autre part on interpose entre ces deux éléments un greffon d'aponévrose temporale. Celle-ci va draper tout le pôle antérieur de la bille jusqu'à l'équateur.

Le greffon sera fixé aux muscles oculomoteurs ou à la sclère lorsqu'elle existe afin que la couverture soit pérenne et ce quel que soit les mouvements de la bille.

Soit la couverture du matériel peut se faire par simple traction sur les berges conjonctivales sans réduction des cul de sac Soit la perte de substance est trop importante et la couverture de la perte de substance s'avère impossible.

Un lambeau conjunctival bipédiculé est alors prélevé aux dépens du cul de sac le plus vaste. Il sera transposé sur la perte de substance qu'il vient recouvrir en totalité. Le lambeau soulevé avec la tenon sous-jacente sera suffisamment solide et vascularisé pour éviter une nouvelle extériorisation d'une part et pour vasculariser le greffon d'aponévrose temporale. Le transfert du lambeau induit une perte de substance sur le site de prélèvement c'est-à-dire le cul de sac. Ce dernier sera restitué par une greffe de muqueuse jugale afin d'éviter tout montage sous tension et toute rétraction de la cavité.

Cette technique est longue et c'est là son principal défaut. Cependant elle est sûre, et permet de limiter le traumatisme orbitaire lié à l'ablation de matériel.

C'est une chirurgie en un temps pour laquelle nous n'avons eu qu'un seul syndrome de rétraction de cavité après plus de 12 ans de recul. Les seules complications relevées sont des complications infectieuses liées à la couverture d'un matériel exposé. La sélection stricte de nos malades nous a permis (pour l'instant) de ne pas avoir de nouvelles complications septiques.

▶▶▶▶

### Grefe dermo-graisseuse

Une greffe dermo-graisseuse est prélevée selon la technique usuelle (cf article Dr Ruban).

Le pôle antérieur de l'implant est meulé afin d'en réduire la rugosité d'une part et d'obtenir un volume suffisant permettant de mettre en place la greffe d'autre part.

Si l'implant est laissé en place la greffe sera positionnée avant de celui-ci puis suturée à la conjonctive débridée (cf supra). Dans le cas contraire, la greffe dermo-graisseuse sera mise en lieu et place de l'implant.

La prise de cette greffe va assurer une protection suffisante de l'implant tout en restituant la surface conjonctivale détruite par l'exposition.

## Indications et résultats

> Dans les pertes de substances inférieures à 3 mm, si le comblement ne se fait pas spontanément une suture directe peut être réalisée en évitant les sutures sous tension et en réalisant une suture du plan ténonien (si possible).

> Pertes de substances supérieures à 3 mm : La nature vascularisée ou non de l'implant objectivée par l'IRM avec

injection de gadolinium orientera la prise en charge de la cavité. L'absence de colonisation est évoquée devant un hyposignal T1 sans prise de produit de au niveau de la partie antérieure de l'implant en regard de la zone exposée.

- Lorsque la bille n'est pas vascularisée, on peut proposer un changement d'implant par une bille entourée par de l'aponévrose temporale ou une greffe dermo-graisseuse voire s'il s'agit d'un œil éviscéré par une nouvelle bille avec la technique énucléation éviscération sur table. Cette dernière solution présente l'avantage de préserver le capital tissulaire du patient.
- Soit la matériel est colonisé, les lambeaux conjonctivaux bipédiculés, les lambeaux de muscle de Muller ou les greffes dermo-graisseuses sont réalisables après un éventuel forage de l'implant.

Lorsque la fermeture de la perte de substance induit un raccourcissement des culs de sac, il faut recourir à une greffe qu'elle qu'en soit la nature : dermo-graisseuse, membrane amniotique, muqueuse buccale.

#### > Les grandes pertes de substance

L'importance de la perte de substance peut sembler un obstacle. Cependant avec une combinaison de greffe d'aponévrose temporale, de muqueuse buccale, et de lambeaux conjonctivaux il est possible de couvrir la quasi-totalité des pertes de substances dans la mesure où la surface de conjonctive résiduelle demeure supérieure à celle de la perte de substance. Cette attitude à l'avantage d'éviter le traumatisme orbitaire lié à l'ablation du matériel au prix d'une procédure relativement longue.

Dans notre expérience sur une étude prospective menée sur 26 patients entre mars 1998 et Mars 2005. 21 patients avaient bénéficié d'une procédure complète et 4 d'une greffe d'aponévrose temporale et d'une suture sans greffe de muqueuse buccale.

Tous les patients infectés ou ayant présentés un prélèvement avec une bactérie multirésistante avaient été exclus de la procédure. Les pertes de substances étaient comprises entre 5mmx5mm et 20mm X8 mm.

La restitution de la surface conjonctivale a été excellente dans 19cas sur les 21 patients ayant bénéficié de greffe afin de restituer les culs de sac et dans tous les cas présentant une

perte de substance moins importante n'ayant pas nécessité de greffe muqueuse.

Les trois échecs sont secondaires à une infection ayant imposé l'ablation du matériel (2 cas) et un syndrome de rétraction de cavité d'évolution favorable après traitement chirurgical. Par ailleurs on dénote 3 Infections n'ayant pas nécessité l'ablation du matériel (infection conjonctivale, un syndrome infectieux général d'évolution favorable)

Ces complications sont toutes survenues au début de notre travail. Depuis que nous réalisons une sélection très stricte de nos patients aucun incident ou aucune complication n'a été (pour l'instant) relatée.

## Conclusion : Dix règles à respecter

- > 1 Prévenir l'exposition par la qualité de l'énucléation et de l'éviscération en particulier des plans situés en avant de la bille
- > 2 Eviter l'utilisation compulsive d'antibiotique sans avoir d'antibiogramme pour préférer les antiseptiques
- > 3 Respecter les règles de l'antibiothérapie
- > 4 Répéter les prélèvements bactériologiques avec cultures antibiogramme et recherche de mycobactéries y compris en début de procédure
- > 5 Tout matériel infecté sera enlevé sous couvert d'une antibiothérapie pré per et post opératoire adaptée au germe incriminé.
- > 6 Toute perte de substance ne se comblant pas imposera un geste chirurgical
- > 7 Eviter les sutures sous tension
- > 8 Ne pas faire de greffe muqueuse sur le matériel exposé
- > 9 Traiter la perte de substance en restituant une bonne couverture du pôle antérieur de la bille
- > 10 Préserver le plan conjonctival, du matériel en arrière par les plans ténoniens et/ou restituer la surface conjonctivale par des greffes. ■

Conflits d'intérêts : aucun

## RÉFÉRENCES

- Barraco P. Éviscération, énucléation, exentération, techniques, complications. Dans Livre : Pathologie orbito-palpébrale. Ed Masson, Paris, 1998:659-66.
- A. Denoyer, M. Ranguin, F. Boulet, P.-J. Pisella Traitement chirurgical des expositions d'implants d'éviscération en hydroxyapatite par greffe d'aponévrose temporale, À propos de 4 cas, *J Fr. Ophthalmol.*, 2005; 28, 9, 976-80
- Longueville E., Ruban J.M., Imbert P., Colin J. Repair of large conjunctival dehiscence with orbital implant exposure by conjunctival flap and autologous flap, *Communication Orale, ESOPRS*, 2001
- Longueville E., Ruban J.M., Imbert P., Colin J. Couverture des larges expositions d'implants orbitaires par interposition de matériel autologue vascularisé par un lambeau conjonctival, *Communication Orale SFO* 2001
- Longueville E., Ruban J.M., Imbert P., Colin J. Utilisation de greffes autologues et d'un lambeau conjonctival dans la couverture des implants exposés. Une étude Prospective sur 7 ans à Propos de 25 cas. *Communication Orale SFO* 2005
- Martin P., Ghabria R., Repair of Exposed Hydroxyapatite Orbital Implant by a Tarsoconjunctival Pedicle Flap, *Ophthalmology* 1998;105:1694-7
- S. Morax, F. Mann, D. Schapiro Pathologie et chirurgie des cavités anophtalmes, *EMC-Ophthalmologie* 2 (2005) 126-152
- Yoon J.S., Lew H., Kim S.J., Lee S.Y. Exposure Rate of Hydroxyapatite Orbital Implants A 15-Year Experience of 802 Cases *Ophthalmology*, 2008, 115, 3, 566-72
- Saigo M S, Olver J M Autogenous temporalis fascia patch graft for porous polyethylene (Medpor) sphere orbital implant exposure, *Br J Ophthalmol* 2004;88:942-6.
- Shoamaneh A., Pang N.K., Oestreicher J.H., Complications of Orbital Implants: A Review of 542 Patients Who Have Undergone Orbital Implantation and 275 Subsequent Peg Placements, *Orbit*, 2007, 26:173-82,

# Les exentérations orbitaires : indications, techniques, complications

JÉRÔME ALLALI

Cabinet d'oculoplastie, 46 Avenue Mozart 75016 PARIS  
Chef de l'Unité d'Oculoplastie, Service d'Ophtalmologie Hôpital Necker Paris

## résumé

L'exentération orbitaire est une chirurgie mutilante. Elle consiste en l'exérèse du contenu orbitaire et de son enveloppe périostée, avec ou sans les paupières, laissant ainsi à nu les parois osseuses de l'orbite. Cette exérèse peut être élargie aux tissus adjacents, aux parois orbitaires et aux compartiments voisins : sinus maxillaire, fosse nasale, fosse temporale, endocrâne : on parle alors d'exentération élargie. Il s'agit dans la plupart des cas d'une chirurgie carcinologique d'une tumeur maligne palpébrale ayant secondairement envahi l'orbite. Le comblement de la cavité fait appel soit à l'épithélialisation spontanée, soit à des lambeaux musculaires et ou des greffes cutanées. Les progrès en matière d'implantologie ont permis d'améliorer grandement l'aspect esthétique après cette chirurgie.

## mots-clés

Exentération,  
Orbite,  
Cavité,  
Épithèse.

## Introduction

L'exentération est une chirurgie défigurante, la plupart des indications sont représentées par des tumeurs palpébrales : carcinomes basocellulaires, spinocellulaires et carcinomes meibomiens étendus à l'orbite qui aurait dû être pris en charge et guéris à un stade plus précoce. Cette chirurgie extrême a pour but la guérison du patient, ou plus rarement, la suppression de douleurs ou une amélioration esthétique dans un but palliatif lors de tumeurs trop étendues.

## Indications

Avec la prise en charge plus précoce des cancers palpébraux par une meilleure accessibilité aux soins et les progrès des chimio et radiothérapies pour le traitement des cancers orbitaires mésoenchymateux comme les rhabdomyosarcome de l'enfant, les indications d'exentération orbitaire sont nettement plus restreintes aujourd'hui. Actuellement elles se limitent aux tumeurs malignes palpébrales envahissant l'orbite ou aux primitives orbitaires lorsque l'alternative d'un traitement moins agressif est impossible. Les indications les plus fréquentes sont les tumeurs palpébrales très évoluées étendues avec une effraction septale menant à un envahissement orbitaire graisseux ou osseux au scanner ne pouvant être guérie par un autre traitement. Ces tumeurs étant quasi constamment : des carcinomes spinocellulaires, des carcinomes meibomiens et des carcinomes basocellulaires. Les carcinomes basocellulaires (CB) représentent 20% des tumeurs palpébrales et 90% des tumeurs palpébrales malignes<sup>[1]</sup>, ce sont des tumeurs bien connues quasi banales alors pourquoi arrive-t-on parfois à l'exentération ? (Figures 1). Le CB a une propension à envahir les tissus de voisinage, la tumeur s'infiltré le long des fascias et lorsque la peau est proche de l'os comme sur la face, le CB progresse le long du périoste surtout au niveau des canthi qui sont des plans de fusion embryologiques (Figures 1). Au canthus interne il peut s'étendre le long du périoste orbitaire sur la paroi interne et envahir la graisse orbitaire extra conique, puis le cône orbitaire par envahissement musculaire, et aller en direction de la base du crane. Ces formes évoluées peuvent nécessiter un recours à une chirurgie crânio-faciale très extensive. C'est pour cela qu'un basocellulaire du canthus interne doit absolument être opéré par un oculoplasticien, car si l'opérateur n'est pas entraîné, la resection risque d'être réalisée avec des marges volontairement modérées en raison de la difficulté à réparer la perte de substance et la récurrence sera plus agressive, plus profonde et difficile à prendre en charge. Les types de



Figure 1a : Carcinome baso-cellulaire térébrant envahissant l'orbite



Figure 1c : Exentération élargie avec orbitectomie du plancher orbitaire, de la paroi laterale et d'une partie du sinus maxillaire et prise d'un lambeau de muscle temporal.



Figure 1d : Lambeau de muscle temporal comblant recouvrant le sinus maxillaire et comblant la cavité d'exentération.



Figure 1b : Envahissement orbitaire profond retro oculaire



Figure 1e : Aspect apres mise en place du lambeau



Figure 1f : Aspect en fin d'intervention apres greffe cuannée sur le lambeau

Figure 1

basocellulaires les plus agressifs pour lequel les marges d'exérèse doivent être très importantes sont : le sclérodermiforme, l'ulcus rodens et le térébrant.

Les CB sclérodermiformes représente 3% des CB, ils se distinguent par l'intensité de la sclérose dermique qui leur confère un aspect particulier : une plaque blanchâtre, cireuse, dure enchâssée dans le derme. Les limites sont difficiles à palper et la lésion est souvent beaucoup plus étendue que ne le présage l'examen clinique. Les récives sont fréquentes. Certains caractères biologiques comme la capacité à produire une collagénase de type IV expliquent leur agressivité.

L'ulcus rodens est un CB ulcérant qui peut avoir une évolution extensive et destructrice. La tumeur envahit les tissus mous sous-jacents, les cartilages, l'os : il peut évoluer vers la forme térébrante.

Le CB térébrant est un CB ulcérant creusant de grands cratères nécrotiques qui finissent par envahir et effondrer les cavités naso-sinusiennes et orbitaires, voire perforer les os du crâne jusqu'aux méninges, provoquant des méningites carcinomateuses, ou détruire les vaisseaux du cou, entraînant la mort par hémorragie. Histologiquement ces formes appartiennent souvent à la variété dite métatypique : C'est un carcinome

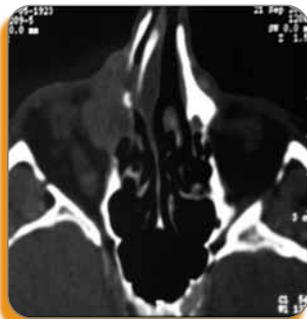
basocellulaire qui a perdu ses caractères et qui acquiert une structure trabéculaire infiltrante. La métatypie peut apparaître spontanément lors d'une évolution longue notamment après plusieurs récives, elle peut aussi être induite par des irradiations infra thérapeutiques qui facilitent les mutations intra tumorales<sup>[1]</sup>.

Les carcinomes spinocellulaires sont les deuxièmes plus fréquentes tumeurs malignes palpébrales mais sont 30 fois moins fréquentes que les CB. Particulièrement infiltrant ils représentent la première cause d'exentération. En plus de leur potentiel infiltrant, ils sont potentiellement mortels du fait de possibilité de métastases. (Figures 2)

Les carcinomes sébacés représentent 1% des tumeurs palpébrales. Ils peuvent prendre naissance soit à partir des glandes sébacées elles-mêmes, soit à partir des glandes de Meibomius : c'est le carcinome Meibomien. Il se présente souvent comme un chalazion incisé récidivant c'est le « masquerade syndrome » des anglo-saxons, ainsi devant tout chalazion récidivant ou survenant chez une personne âgée, il faut faire une résection chirurgicale pour une analyse histologique. La possibilité de métastase est importante du fait d'un diagnostic souvent tardif.



**Figure 2a :** Carcinome spino-cellulaire canthal interne envahissant l'orbite et les cavités nasales droites.



**Figure 2b :** TDM : envahissement orbitaire profond et ethmoïdien



**Figure 2c :** Tracé des limites de l'exentération



**Figure 2d :** Exentération élargie à la paroi interne et la moitié interne du plancher orbitaire envahis par la tumeur et aux cavités nasales droites.



**Figure 2e :** Tumeur et os déposés



**Figure 2e :** Aspect post opératoire avant reconstruction

**Figure 2**

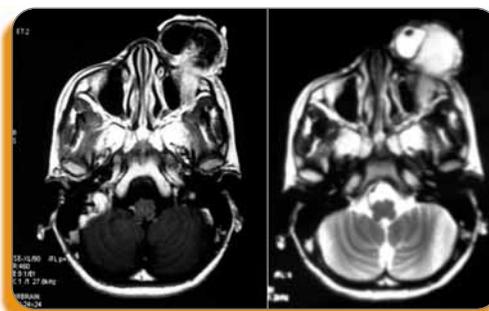
Toutes les autres tumeurs malignes palpébrales peuvent mener à une exentération comme : le mélanome, l'adénocarcinome des glandes sudoripares ou hidradéno-carcinome, le carcinome neuro-endocrinien ou Tumeur à cellule de Merkel ou encore le sarcome de Kaposi et l'angiosarcome.

Les autres indications en dehors des cancers palpébraux étendus à l'orbite sont: les tumeurs malignes oculaires très largement propagées à l'orbite, les tumeurs habituellement accessibles à un traitement médical mais ayant déjà détruit toute l'orbite molle (*Figures 3*), les infections ayant totalement délabré l'orbite comme certaines mucormycoses, et exceptionnellement des tumeurs bénignes incontrôlables comme des névrome plexiformes, lymphangiomes ou tératomes bénins particulièrement volumineux.

Le corolaire étant que ne sont pas concernées par les exentérations : les tumeurs bénignes, les tumeurs malignes accessibles à un traitement médical après certitude anatomopathologique comme les rhabdomyosarcomes ; les métastases orbitaires comme les fréquentes métastases de



**Figure 3a :** Rhabdomyosarcome très évolué avec destruction de l'orbite molle et du globe oculaire



**Figure 3b :** Aspect à l'IRM en T1 et T2, on voit les limites du globe avulsé



**Figure 3c :** Exentération conservatrice des paupières de propreté à visée palliative.

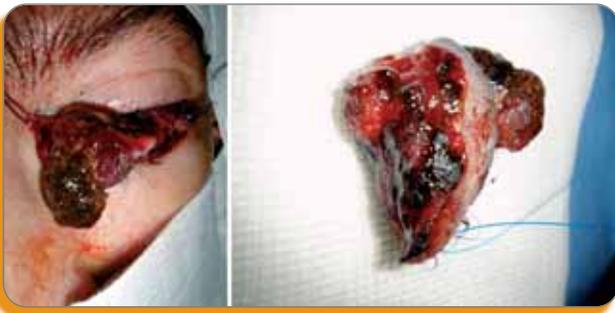
**Figure 3**



**Figure 4a :** Sarcome de kaposi géant chez un patient sidéen refusant la trithérapie et n'ayant pas accepté une chirurgie plus tôt.



**Figure 4b :** TDM : envahissement orbitaire graisseux profond



**Figure 4c :** Exérèse de la lésion avec de faibles marges associée à une cryothérapie des berges



**Figure 4d :** Résultat à 5 ans sans récurrence, après chirurgie et chimio et trithérapie antirétrovirale, le patient n'a jamais souhaité avoir une reconstruction de sa paupière par lambeau.

**Figure 4**

cancers du sein qui seront retirées isolément pour traiter la douleur ou des diplopie par dystopie oculaire en concevant l'orbite au vu de l'espérance de vie réduite de ces patientes et les tumeurs secondaires à une immunodépression lorsque l'immunité peut être rétablie comme le cas d'un sarcome de kaposi chez un patient présentant un SIDA n'étant pas sous trithérapie anti rétrovirale (Figures 4)<sup>[2]</sup>.

## Bilan pré-thérapeutique

L'examen clinique oriente les autres examens d'imagerie : TDM avec reconstruction ou IRM injectée ou clinique : rhinoscopie.

Le diagnostic histologique doit être certain avant le geste chirurgical. La plupart du temps, l'exentération n'est que le stade final d'une cascade thérapeutique, d'une longue histoire carcinologique émaillée par des récurrences, l'histologie est donc connue. Par contre, dans une lésion n'ayant bénéficié d'aucune thérapeutique, la biopsie s'assurera que le type cellulaire n'est pas sensible à la chimio ou à la radiothérapie. Enfin, on évaluera l'état général et les contre-indications opératoires, une exentération à visée carcinologique ne pouvant être proposée qu'en l'absence de métastases. Dans le cas d'un patient inopérable, une biopsie à visée diagnostic sera réalisée suivi d'un traitement médical : radiothérapie par électrothérapie de haute énergie ou si la tumeur est térébrante avec un envahissement endocrânien ou des métastases l'électrothérapie sera associée à une chimiothérapie.

## Préparation psychologique du patient et de sa famille

L'exentération est un geste défigurant et le patient doit être préparé à la rançon esthétique. Elle est plus facile à faire accepter quand une symptomatologie douloureuse est présente, quand l'œil n'est plus fonctionnel ou que la tumeur est très visible esthétiquement.

Dans le cas de tumeurs malignes, le patient doit être conscient que le traitement chirurgical a pour but de traiter la lésion au prix d'un préjudice esthétique, car seule cette chirurgie permet d'avoir des marges d'exérèse carcinologique. Il est essentiel d'expliquer l'importance du délabrement chirurgical et des soins, de la surveillance postopératoire et les méthodes de prise en charge du problème esthétique.

Au mieux on proposera une épithèse afin de masquer les séquelles de l'intervention. Il est souhaitable de montrer des photographies postopératoires de patients opérés. Les patients même bien préparés développent souvent un syndrome dépressif nécessitant une prise en charge médico-psychiatrique adaptée.

## Technique chirurgicale

On décrit trois types d'exentération. La plus classique est l'exentération totale qui consiste à enlever tout le contenu orbitaire jusqu'au périoste et les paupières. L'exentération

subtotale quant à elle préserve les paupières (*Figures 3*) et une partie de la conjonctive, elle est parfois indiquée quand la lésion est très à distance des paupières ou quand on a recours à une exentération de propreté non curative pour une lésion orbitaire très destructrice, les paupières conservées ne seront plus mobiles et se rétracteront. Enfin l'exentération élargie ajoute, à l'exentération totale, l'exérèse des structures avoisinantes : parois orbitaires ou cavités adjacentes.

Il existe une classification qui différencie six types de chirurgie d'exentération selon l'étendue de l'exérèse : L'exentération sub totale (Type I : Conservation des paupières, de la conjonctive palpébrale et bulbaire ; Type II : Conservation des paupières et de la conjonctive palpébrale ; Type III : Conservation de la peau palpébrale et de l'orbiculaire.) L'exentération totale est le Type IV où on résèque donc les paupières, elle est la plus classique. Les exentérations élargies sont le type V qui comporte une résection des os de l'orbite et enfin le Type VI où l'exérèse est encore plus étendue : élargie aux structures avoisinantes<sup>[3]</sup>.

## Technique chirurgicale de l'exentération totale

L'intervention est réalisée sous anesthésie générale. L'infiltration péri orbitaire par du sérum glacé adrénaliné et un anesthésiant de longue durée aux propriétés vasoconstrictrices (naropéine ou chirocaine diluée) facilite l'hémostase. Les paupières sont tractées par une pince ou un fil. Des points en dehors des canthi sont placés à visée hémostatique pour fermer les arcades vasculaires palpébrales.

Le rebord orbitaire est marqué à l'aide d'un crayon ainsi que les limites d'exérèse avec les marges carcinologiques. On incise le long du rebord ainsi tracé sur 360° jusqu'au périoste. Une fois le périoste bien individualisé, il est décollé à partir du rebord orbitaire et cela le plus loin possible en arrière à l'aide d'une rugine. Il se clive plus difficilement au niveau des sutures osseuses, de la trochlée, des ligaments canthaux, de la fissure orbitaire inférieure. On recherche la position intra osseuse ou intra orbitaire des paquets vasculo nerveux infra et supra orbitaires.

Il faut se souvenir que l'os qui constitue le toit et surtout le plancher, et la paroi orbitaire médiane est très fin ; il faut donc éviter toute manœuvre brutale qui risquerait d'entraîner une ouverture de la dure-mère ou une communication avec les voies nasales ou le sinus maxillaire non souhaitée. On pratique l'hémostase des artères ethmoïdales antérieure et postérieure, artères supra et infra orbitaires si elles sont dans le contenu orbitaire, de l'artère supra trochléaire et de l'artère angulaire qui fait la communication entre système carotidien interne et externe. Lorsque le décollement périosté est complet, on mobilise le contenu orbitaire. La section est alors effectuée en arrière aussi loin que nécessaire en utilisant un serre-nœud

noué au fond de la cavité avant la section du contenu orbitaire ou aux ciseaux et on coagule l'artère ophtalmique dans son segment intra orbitaire. La pièce opératoire est envoyée en anatomopathologie après l'avoir orientée.

## Prise en charge de la cavité d'exentération

En cas d'exentération non étendue sans brèche : on peut faire soit une cicatrisation dirigée, soit un lambeau de muscle temporal (ou de fascia temporal superficiel) pouvant être associé à une greffe de peau, les lambeaux sont réalisés dans second temps après examen anatomopathologique définitif ou directement dans le même temps si on veut éviter deux anesthésies générales au patient, mais il faut, pour cela, s'assurer que l'exérèse est bien large et complète avec un examen anatomopathologique extemporané.

L'épithéliation spontanée, c'est-à-dire le « laisser faire » est la technique la plus simple mais aussi la plus longue. Elle consiste en l'attente sous pansement gras de la granulation spontanée de la cavité à partir du pourtour orbitaire. Ce traitement dure environ trois mois. Cependant, l'épithéliation spontanée n'est indiquée ni en cas d'exposition méningée, ni en cas de déhiscence ethmoïdale car on s'expose à l'apparition de sécrétions chroniques inconfortables, ni dans les exentérations élargies car d'autres structures que l'orbite sont exposées. Les lambeaux musculaires nécessitent une surveillance postopératoire moins rapprochée intéressante chez des patients isolés en situation sociale précaire. Ils permettent aussi une irradiation postopératoire précoce.

En cas d'exentération élargie avec orbitectomie osseuse il convient de faire une reconstruction qui sera soit directe après examen anatomopathologique extemporané soit dans un second temps après résultat anatomopathologique définitif. En cas d'exposition ou de brèche méningée on fait une reconstruction directe après examen anatomopathologique extemporané mais dans ces deux cas, il faut toujours laisser une profondeur orbitaire suffisante pour placer par la suite les piliers en titane pour l'équipement par une épithèse. La translation du muscle temporal ou du fascia temporal superficiel est la plus répandue. L'ablation de la paroi externe de l'orbite facilite le comblement cavitaire par le muscle temporal et celui-ci harmonise le galbe latéral de la face. Dans les cas d'exentérations particulièrement élargies, d'autres lambeaux peuvent être utilisés en association (lambeau frontal, temporo-jugal) ainsi que parfois des lambeaux libres dans certains cas où une large maxillectomie est réalisée (lambeau de grand dorsal).

La réhabilitation soit par chirurgie de la cavité dans les exentérations conservant les paupières pour placer une prothèse soit par la mise en place de fixtures en titane pour solidariser l'épithèse à l'orbite sera expliquée dans le prochain article.

## Les complications des exentérations

En plus des complications générales dues à la maladie initiale ou à l'état général du patient, ou aux complications de décubitus (qui doit être limité au minimum), des complications spécifiques des exentérations peuvent survenir : le retard de cicatrisation de la cavité, une nécrose de la greffe cutanée ou d'un lambeau, une fistule entre un sinus et l'orbite, une fuite de liquide cephalo-rachidien, une ostéomyélite d'une paroi osseuse, la chute d'escarre de l'apex orbitaire qui peut être à l'origine d'une hémorragie importante, une rétraction du sourcil, des dysesthésies orbitaires voire des douleurs secondaires à la lésion de branches de la cinquième paire crânienne et enfin a récurrence tumorale et ses conséquences : le taux de survie dépendant du type histologique tumoral, des marges d'exérèse et l'extension de la tumeur.

## Conclusion

Les tumeurs orbitaires et palpébrales à fort potentiel infiltrant doivent être diagnostiquées tôt et prise en charge par un spécialiste oculoplasticien afin d'éviter d'avoir recours à une exentération qui est une chirurgie mutilante mais dont on ne doit pas manquer l'indication car elle permet de sauver le patient dans bien des cas. ■

Conflits d'intérêts : aucun

### A retenir :

L'exentération relève d'une décision pluridisciplinaire. C'est une mutilation ayant des conséquences physiques, psychologiques et sociales dont le patient et la famille doivent prendre la mesure avant la chirurgie, mais quand elle est indiquée c'est la seule technique qui peut sauver le patient. Le chirurgien devra donc la proposer à temps et toujours penser à la possibilité d'équiper le patient avec une épithèse.

## RÉFÉRENCES

- [1] Basal cell carcinoma of the eyelids, Allali J., D'Hermies F., Renard G., *Ophthalmologica*. 2005 Mar-Apr;219(2):57-71. Revue générale.
- [2] Possible pharmacokinetic interaction involving ritonavir and docetaxel in patient with
- [3] Kaposi's sarcoma ; Loulergue P, Mir O, Allali J, Viard JP ; *AIDS*. 2008 Jun 19;22(10):1237-9
- [3] Frezzotti R, Bonanni R, Nutti A, Polito E. Radical orbital resection. *Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 1992;9: 75-92.

# Apports de la périmétrie par doublage de fréquence dans le diagnostic et le suivi du glaucome

FRANK MAY - Hôpital du Val de Grâce, Paris

La détection des déficits précoces est un objectif majeur de l'exploration diagnostique de la neuropathie optique glaucomateuse. Elle est rendue possible par la périmétrie basée sur la technologie en doublage de fréquence (FDT), périmétrie automatisée non conventionnelle récente, utilisant un stimulus structuré clignotant, à la différence des périmétries automatisées standards (PAS). Introduite en usage clinique courant depuis une dizaine d'années, de nombreuses études ont démontré sa capacité à détecter très précocement les déficits, parfois même avant la périmétrie standard. Pour les formes plus évoluées, et leur suivi, la périmétrie FDT semble en revanche moins pertinente.

## Principe

Le stimulus visuel utilisé par la périmétrie FDT est un signal achromatique structuré de forme carrée, présenté sur un fond éclairé à 100 cd/m<sup>2</sup>, composé d'une grille de barres noires et blanches, et correspondant à un profil sinusoïdal de basse fréquence spatiale (Figure 1). Les franges noires et blanches sont inversées à une fréquence temporelle de plus en plus rapide, jusqu'à un certain seuil à partir duquel les barres sont vues deux fois

plus nombreuses, créant un phénomène d'illusion optique, bien décrit par Kelly, en 1966 et se traduisant par la perception d'un papillotement<sup>(1,2)</sup>. Ce type de stimulus teste préférentiellement les cellules ganglionnaires qui se projettent sur les couches magno-cellulaires du corps genouillé latéral.

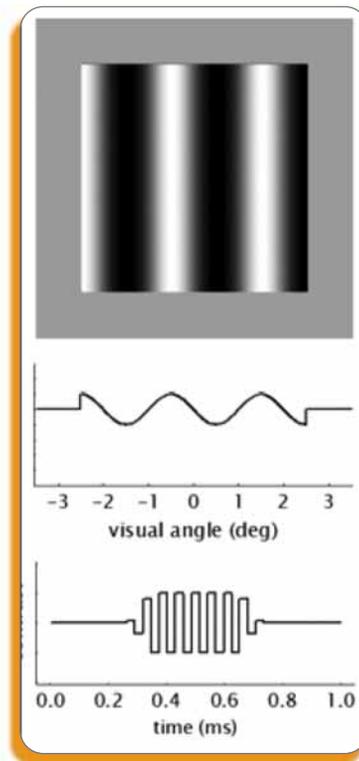
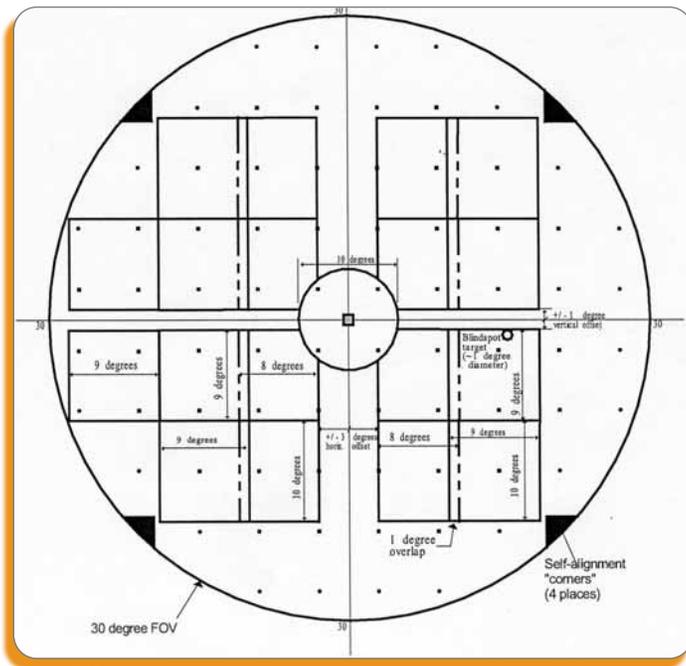


Figure 1 : Caractéristiques du stimulus de la périmétrie en doublage de fréquence. (Artes PH et coll. Ophthalmol Vis Sci 2005).

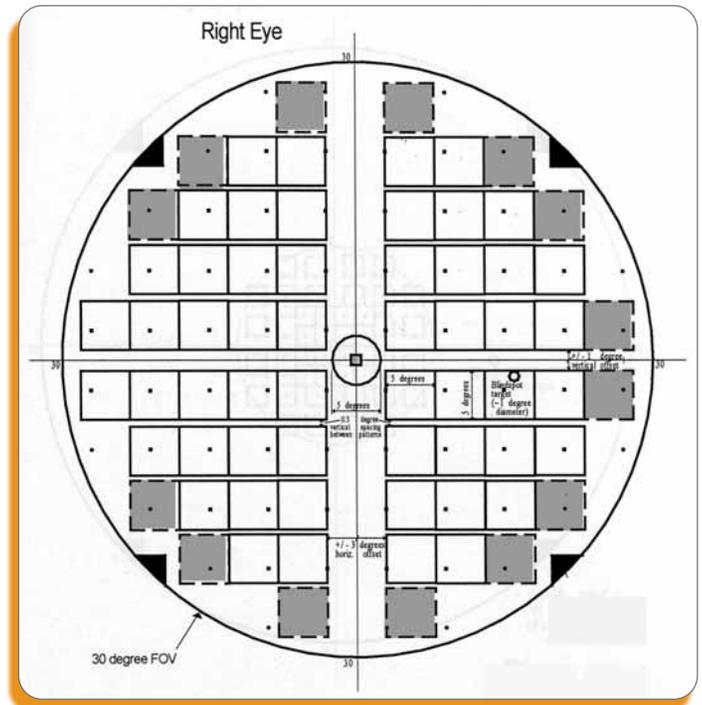
Elles véhiculent les informations visuelles relatives aux basses fréquences spatiales et aux hautes fréquences temporelles, et plus particulièrement la sous-population My. La perception du papillotement par doublage de fréquence est liée au caractère non-linéaire de la réponse des cellules My à une stimulation par contraste spatio-temporel<sup>(1,2)</sup>. Représentant seulement 1,5 à 2,5 % des cellules ganglionnaires rétiniennes, les cellules My sont les plus précocement atteintes dans le glaucome et elles sont caractérisées par leur répartition sur la rétine: disséminées, dispersées et sans chevauchement de leurs champs récepteurs<sup>(2)</sup>. Cette disposition favorise la détection précoce des déficits localisés par dysfonction ou perte des cellules My<sup>(3)</sup>.

## Le Humphrey® FDT™

Le Humphrey FDT perimeter (Welch Allyn, Carl Zeiss Meditec), commercialisé dès 1997, est la première génération de périmètre par doublage de fréquence. Le programme C-20 explore les 20° centraux du champ visuel, en testant 16 zones de 10° de côté et une zone centrale circulaire de 10° de diamètre. Le signal est présenté en moins de 720 ms et de manière aléatoire. Il associe un contraste spatial



**Figure 2 :** Programme N-30:  
19 zones testées: 1 zone centrale de 10° de rayon, 16 zones 8° x 9° et 2 zones 9° x 9° en nasal.



**Figure 3 :** Programmes 24-2 et 30-2:  
Zones carrées 5° x 5°, espacées de 0,5°, quasi superposées aux points de la PAS; 55 zones pour le 24-2 et 69 zones pour le 30-2.

de 0,25 cycles/° et un contraste temporel d'inversion de phase de 25 Hz. Le programme N-30 teste 2 zones supplémentaires en nasal (Figure 2). La base de données normative des tests de dépistage et de seuil se compose de 700 yeux de 450 sujets normaux de 18 à 85 ans<sup>(4)</sup>.

L'appareil propose deux types de tests de dépistage supra-limaires rapides (<1 mn), C20-1 et N30-1 de haute spécificité, d'une part, C20-5 et N30-5 de haute sensibilité, d'autre part.

Le FDT perimeter dispose également de tests de seuil C-20 et N-30, assez courts de 4 à 5 mn, exprimant pour chaque zone testée, la sensibilité en dB (de 0 à 56 dB), suivant la stratégie de seuil MOBS *modified binary search algorithm*. Le relevé fournit des indices de fiabilité et des indices globaux MD *mean deviation* et PSD *pattern standard deviation*. De nombreuses publications ont démontré de bonnes corrélations avec la PAS ainsi que sa capacité à

détecter les déficits précoces. Utile pour le dépistage, il reste cependant trop peu précis pour caractériser les déficits et l'appareil manque d'un bon contrôle de la fixation<sup>(3,5)</sup>.

## Le Humphrey® Matrix™

Le Humphrey Matrix (Welch Allyn, Carl Zeiss Meditec) est commercialisé depuis 2005. Il propose 4 types de programmes: 24-2, 30-2, 10-2 et Macula. Le stimulus est présenté pendant 300 ms et de façon aléatoire. La fréquence spatiale est de 0,5 cycles/°. La fréquence temporelle est de 18 Hz pour le 24-2 et le 30-2, 12 Hz pour le 10-2 et le Macula.

Le programme 24-2 étudie une zone centrale circulaire de 5° de diamètre, centrée par un carré central de 1° de côté (dédié à la mesure du seuil fovéal)

et 54 zones carrées de 5° de côté, espacées verticalement de 0,5°, réparties sur les 4 quadrants en respectant une bande horizontale de 2° de large et une bande verticale de 6° de large. Le programme 30-2 se compose de 69 zones disposées de la même manière (Figure 3).

Le programme Macula étudie les 5 degrés centraux en testant 16 zones carrées jointives de 2° de côté, avec un carré central. Le programme 10-2 étudie les 10 degrés centraux en testant les 16 zones carrées jointives de 2° de côté entourées par 28 zones carrées de 2° de côté, espacées de 1°, soit en tout 44 zones testées.

Le programme N-30 du FDT perimeter, testant seulement 19 zones, est également disponible.

Les tests de dépistage, supra-limaires, sont réalisés avec les programmes 24-2 et N-30 avec 2 niveaux de probabilité: 1% de haute spécificité et 5% de haute sensibilité.

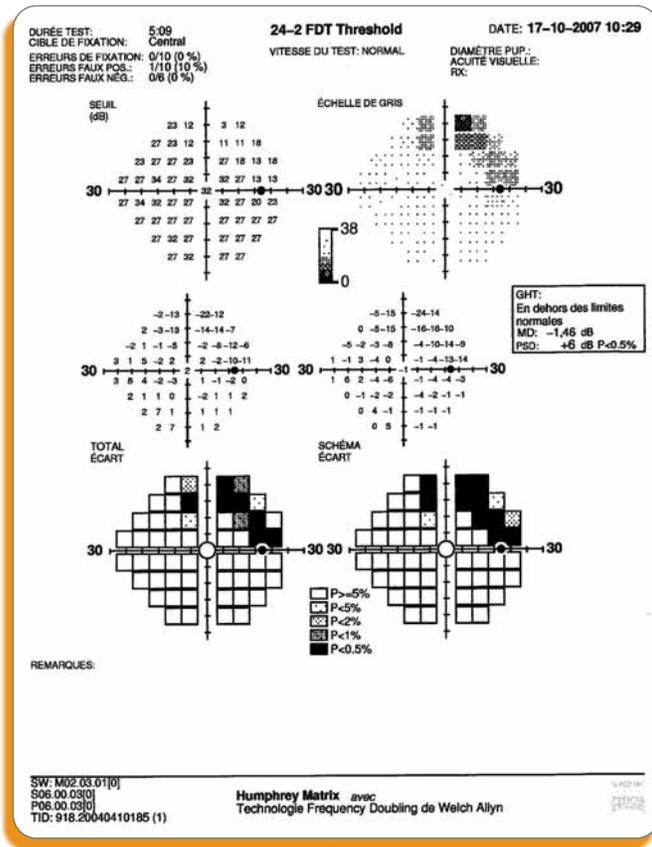


Figure 4 : Relevé du Matrix

Les tests de seuils 24-2, 30-2, 10-2 et Macula utilisent la stratégie ZEST *zippy estimation of sequential thresholds* similaire à la stratégie SITA, avec une valeur des seuils allant de 0 à 38dB. La base normative se compose de sujets normaux de 18 à 85 ans: 262 pour le 30-2, 278 pour le 24-2, 265 pour le 10-2 et 261 pour le programme Macula<sup>(6)</sup>. Le test de seuil N-30-F utilise la stratégie MOBS du FDT perimeter.

Le relevé du Matrix est comparable et superposable à celui de l'Humphrey Field Analyzer HFA II, réunissant: les caractéristiques du patient, les indices de fiabilité, le relevé point par point en décibel, la représentation en échelle de gris, les indices globaux (MD, PSD), le test GHT, les cartes de déviation totale et de déviation individuelle assorties de leur graphe de probabilité des écarts (Figure 4).

Plus précis dans l'étude des déficits et s'appuyant sur des analyses statistiques, le Matrix possède tous les atouts d'une périmétrie automatisée<sup>(3,5,7)</sup>.

## Avantages

**Simple et rapide** : < 2 mn pour le dépistage et < 5mn pour les tests de seuil, l'examen est généralement ressenti comme moins fatigant. A ce titre, il peut être une alternative chez des patients vite fatigables ou répondant mal à la PAS.

Comme dans tout test de champ visuel, il existe un phénomène d'apprentissage qui nécessite de ne prendre en compte que le deuxième, voire le troisième test<sup>(8)</sup>.

Aucune correction n'est nécessaire entre -3 et +3 dioptries d'amétropie pour les programmes 24-2 et 30-2, entre -2 et +2 pour les tests 10-2 et Macula. Les patients peuvent garder leurs verres correcteurs même progressifs ou une monture d'essai. La correction en vision de près n'est pas nécessaire. Le test n'est pas affecté par l'éclairage ambiant. L'appareil dispose d'un contrôle oculaire vidéo de la fixation et de l'alignement du patient, ce qui faisait défaut au FDT perimeter. C'est la tâche principale de l'opérateur qui par ailleurs ne nécessite pas de formation particulière.

De nombreux auteurs se sont attachés à comparer la périmétrie par doublage de fréquence et les autres techniques de périmétries automatisées existantes, en confrontant leurs performances et en recherchant les avantages et les limites. Il apparaît que le Matrix présente des performances comparables à la PAS, et qu'il possède des capacités identiques pour distinguer sujets sains et glaucomateux, ainsi que pour catégoriser les déficits selon les grades de gravité<sup>(9,10,11)</sup>.

Leeprechanon N et al, ont montré que Matrix et PAS ont des performances similaires pour les glaucomes débutants à modérés<sup>(12)</sup>.

Les déficits présentés par les relevés du Matrix paraissent plus larges et sévères qu'en PAS, cela est expliqué en partie par la forme des zones testées, carrées, larges et contiguës, contrastant avec les points de 0,43° espacés de 6° de la PAS. Les zones carrées du Matrix sont quasi-contiguës et détecteraient logiquement des petits déficits pouvant passer inaperçus en PAS.

Le principal intérêt de la technologie en doublage de fréquence et du Matrix en particulier, c'est **la capacité de détecter des déficits très précoces**.

Medeiros FA et al, avaient démontré que le FDT perimeter détectait des déficits apparaissant plus tard en PAS<sup>(13)</sup>. Cela tient à la nature du stimulus qui teste préférentiellement les cellules ganglionnaires My, reconnues comme

précocement atteintes dans le glaucome, voire les premières à être altérées<sup>(2)</sup>. Le Matrix se révèle également performant pour détecter des déficits précoces, et capable de détecter des déficits pré-périmétriques avant la PAS<sup>(12,14,15)</sup>. Associé à des examens analysant la papille et les fibres nerveuses rétinienues, il permettrait de recruter plus de glaucomes pré-périmétriques<sup>(16)</sup>.

La périmétrie par doublage de fréquence partage avec la périmétrie bleu-jaune (PBJ) la capacité de détecter des déficits précoces.

Leur performances sont globalement comparables selon la plupart des auteurs, dans le glaucome débutant, mais aussi dans la détection de déficits dans les glaucomes pré-périmétriques, jusqu'à 20% d'entre eux<sup>(16,17,18,19)</sup>. Certains proposent d'associer les périmétries FDT et bleu-jaune pour dépister d'avantage de déficits chez les glaucomes pré-périmétriques<sup>(20)</sup>.

En effet, elles testent des voies fonctionnelles ganglionnaires différentes, magno- et konio-, et celles-ci peuvent ne pas être altérées simultanément dans les stades précoces.

Le stimulus de la périmétrie FDT teste la sensibilité au contraste temporel qui est peu affecté par les troubles de transparence des milieux, en particulier la phakosclérose et la cataracte débutante, ce qui lui offre un avantage par rapport à la PBJ.

se révèle cependant moins précis dans les glaucomes avancés. Cela tient en partie à la forme des zones testées, larges et confluentes, aboutissant à relever des déficits d'emblée plus étendus et plus sévères que ceux obtenus en PAS. Cette tendance s'accroît avec les stades de gravité et nuit à la lisibilité ainsi qu'à la précision de l'interprétation dans les glaucomes avancés. ■

Conflits d'intérêts : aucun

### ►►►► A retenir

- La périmétrie FDT est devenue un outil incontournable pour la détection précoce des déficits glaucomeux.
- Le FDT Matrix, dernière version, présente des performances comparables à la PAS pour l'identification et la catégorisation des déficits.
- Sa meilleure indication reste le diagnostic des glaucomes débutants et des glaucomes pré-périmétriques.

## Limites

Théoriquement, le FDT Matrix offre les mêmes possibilités de suivi que la PAS, mais il souffre de l'absence de logiciel d'analyse statistique de progression, ce qui constitue un véritable handicap. Présentant les mêmes performances que la PAS pour catégoriser les déficits et apprécier la sévérité du glaucome, il

## RÉFÉRENCES

- 1- Kelly DH. Frequency doubling in visual responses. *J Opt Soc Am* 1966;56:1628-33.
- 2- Maddess T, Henry GH. Performance of nonlinear visual units in ocular hypertension and glaucoma. *Clin Vision Sci* 1992;7:371-83.
- 3- Johnson CA, Samuels SJ. Screening for glaucomatous visual field loss with Frequency-Doubling Perimetry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38:413-425.
- 4- Anderson AJ, Johnson CA. Frequency-doubling technology perimetry. *Ophthalmol Clin North Am* 2003;16:213-225
- 5- Racette L, Medeiros FA, Zangwill LM, et coll. Diagnostic accuracy of the Matrix 24-2 and original N-30 Frequency-Doubling Technology tests compared with Standard Automated Perimetry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:954-960.
- 6- Anderson JA, Johnson CA, Fingeret M, et coll. Characteristics of the normative database for the Humphrey Matrix perimeter. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:1540-1548.
- 7- Artes PH, Hutchison DM, Nicoleta MT, et coll. Threshold and variability properties of Matrix Frequency-Doubling Technology and Standard Automated Perimetry in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2451-7.
- 8- De Tarso Pierre-Filho P, Gomes PR, Pierre ET, et coll. Learning effect of Humphrey Matrix frequency doubling technology perimetry in patients with open-angle glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 2010;20(3):538-541.
- 9- Spry PG, Hussin HM, Sparrow JM. Clinical evaluation of frequency doubling technology perimetry using the Humphrey Matrix 24-2 threshold strategy. *Br J Ophthalmol* 2005;89(8):1031-5.
- 10- Burgansky-Eliash Z, Wollstein G, Patel A, et coll. Glaucoma detection with matrix and standard achromatic perimetry. *Br J Ophthalmol* 2007;91(7):933-8.
- 11- Nam YP, Park SB, Kang SY, et coll. Glaucoma diagnostic performance of Humphrey Matrix and standard automated perimetry. *Jpn J Ophthalmol* 2009;53(5):482-485.
- 12- Leeprechanon N, Giacocomo A, Fontana H, et coll. Frequency-doubling perimetry: comparison with standard automated perimetry to detect glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2007;143(2):263-271.
- 13- Medeiros FA, Sample PA, Weinreb RN. Frequency doubling technology perimetry abnormalities as predictors of glaucomatous visual field loss. *Am J Ophthalmol* 2004;137(5):863-71.
- 14- Brusini P, Salvat ML, Zeppieri M, et coll. Frequency doubling technology perimetry with the Humphrey Matrix 30-2 test. *J Glaucoma*. 2006;15(2):77-83
- 15- Kim TW, Zangwill LM, Bowd C, et coll. Retinal nerve fiber layer damage as assessed by optical coherence tomography in eyes with a visual field defect detected by frequency doubling technology perimetry but not by standard automated perimetry. *Ophthalmology* 2007;114(6):1053-7.
- 16- Bluwol E, Blumen-Ohana E, Nordmann JP. Apport du GDX-VCC chez les patients hypertones oculaires: complémentarité avec la périmétrie bleu-jaune ou le FDT Matrix? *J Fr Ophthalmol* 2009;32:326-334.
- 17- Leeprechanon N, Giacconi JA, Manassakorn A, et coll. Frequency doubling perimetry and short-wavelength automated perimetry to detect early glaucoma. *Ophthalmology* 2007;114(5):931-7.
- 18- Ferreras A, Polo V, Larrosa JM, et coll. Can frequency-doubling technology and short-wavelength automated perimetries detect visual field defects before standard automated perimetry in patients with preperimetric glaucoma? *J Glaucoma* 2007;16(4):372-83.
- 19- Shah NN, Bowd C, Medeiros FA, et coll. Combining structural and functional testing for detection of glaucoma. *Ophthalmology* 2006;113(9):1593-602.
- 20- Horn FK, Brenning A, Jünemann AG, et coll. Glaucoma detection with frequency doubling perimetry and short-wavelength perimetry. *J Glaucoma* 2007;16(4):363-71.

# Accommodation et pseudo-accommodation pseudo-phaque et cornéenne : actualités 2011

MARC SAADA, CATI ALBOU-GANEM - Paris

## Processus d'accommodation<sup>[1]</sup>

Plusieurs théories ont été successivement envisagées mais les études les plus récentes confirment la théorie d'HELMHOLTZ qui date de 1855. C'est celle-ci que nous développerons.

Le processus d'accommodation est une donnée complexe qui de plus évolue tout au long de la vie et ce, dès la naissance.

L'accommodation dépend essentiellement de 3 zones anatomiques: le cristallin, la zonule, et le muscle ciliaire.

### Le cristallin

Le processus d'accommodation dépend des modifications observées au niveau du cristallin:

- La diminution du rayon de courbure notamment de la face antérieure qui passe de 10 mm au repos à 6 mm en accommodation maximum,
- L'augmentation de l'indice réfractif par réagencement des fibres cristalliniennes.

Ces modifications sont obtenues par un changement de l'état de tension capsulaire, lui-même provoqué par des modifications de la tension zonulaire qui dépend du muscle ciliaire.

### La zonule et le muscle ciliaire

Ces 2 éléments sont donc à l'origine du processus d'accommodation :

- En vision de loin, la tension du muscle ciliaire **radiaire** (muscle de Brucke) maintient la zonule tendue régissant ainsi l'accommodation distale. Le muscle de Brucke assure donc la vision de loin. Ce faisceau du muscle ciliaire est innervé par le nerf Sympathique qui est en même temps irido-dilatateur.
- En vision de près les **faisceaux circulaires** du muscle ciliaire (muscle de Rouget-Muller), véritable sphincter lors de leur contraction, détendent la zonule en la refoulant vers l'axe optique relâchant ainsi la capsule cristallinienne et permettant son bombement antérieur (augmentation de courbure de 6 à 10) et dans une moindre mesure son bombement postérieur. Ce muscle est innervé par le nerf Para-sympathique, qui est aussi irido-constricteur.

### Le phénomène de l'Accommodation

Ce phénomène est susceptible de variations :

- Lors d'une accommodation prolongée, mais aussi par altération de l'état général (fatigue, émotion, fièvre, diabète, etc...)
- L'amplitude d'accommodation varie également avec la réfraction du sujet, mais aussi et surtout avec l'âge : considérable durant la petite enfance, à partir de 10 ans, elle diminue tous les ans rapidement, pour atteindre vers 45 ans une réserve gênante et insuffisante expliquant l'arrivée de la presbytie (courbe d'amplitude de Duane).

Sur le plan anatomique on constate avec l'âge :

- un épaissement et un durcissement du cristallin expliquant sa moindre déformabilité et une limitation dans le réagencement des fibres,
- ainsi qu'une diminution de l'amplitude de contraction du muscle de Muller

Sur le plan aberrométrique, une étude sur l'aberromètre IRX3 qui analyse en monochromatique l'accommodation à pupille égale, a montré que chez les sujets jeunes, le coefficient d'aberrométrie sphérique positive diminue

## mots-clés

Accommodation, pseudo-accommodation, modification de la forme et de la position du cristallin, implants multifocaux diffractifs et réfractifs, asphéricité cristallinienne et cornéenne, neuroadaptation.

parfois même jusqu'à s'annuler lors de l'effort accommodatif alors que chez les sujets âgés ce même coefficient augmente en même temps que l'effort accommodatif.

D'autres paramètres interviennent dans le processus de l'accommodation :

- le flou maculaire induit lors du passage en vision de près est le principal stimulateur du réflexe d'accommodation. En effet, les cercles de diffusion rétinien sont un élément essentiel au déclenchement du réflexe accommodatif.
- Le réflexe accommodation-convergence-myosis intervient également.
- Ces paramètres varient eux aussi en fonction de l'amétropie, l'attention, le contraste, la luminosité, mais aussi, la couleur : ainsi, le rouge est un fort stimulant accommodatif tandis que le vert est inhibiteur.

Les derniers éléments à considérer sont :

- la notion d'œil dominant-dominé qui va avoir un impact notamment dans les traitements basés sur la mono-vision (correction en vision de loin pour l'œil dominant et de près pour l'œil dominé)
- l'équilibre oculo-moteurs notamment en vision de près, que ce soit pour les processus d'accommodation ou de pseudo-accommodation car les muscles oculo-moteurs interviennent lors des poursuites de lignes : un patient présentant une amblyopie ou des troubles oculo-moteurs ne sera pas un bon candidat à ce type d'intervention.

Toutes les stratégies thérapeutiques actuelles ou anciennes, visent à rétablir une vision de près par des moyens divers, optiques, bien sûr, mais aussi, chirurgicaux. Or, les écueils sont nombreux et complexes eu égard à l'aspect multiforme qu'implique l'anatomie de l'accommodation comme nous venons de le voir.

Nous ne nous intéresserons qu'aux moyens chirurgicaux exclusivement « pseudo-accomodatifs » sur la cornée et en pseudo-phaque.

Nous ne traiterons volontairement pas ici de la mono-vision qui sort du cadre que nous nous sommes fixés.

## Processus de pseudo-accommodation

### Comment le définir

« Pseudo » veut dire « comme si » ...et « comme si » ne veut pas dire « comme ou égal à »...

Tous les processus que nous allons décrire, qu'ils soient cornéens ou pseudo-phaques « simulent » l'accommodation, et de fait, permettent la vision de près ou plus exactement une « capacité à voir de près ».

En effet, une étude récente utilisant l'aberromètre dynamique d'AMO<sup>[2]</sup> n'a montré aucun effet accommodatif après pose d'implants supposés tels, alors que les patients implantés présentent une amélioration de la vision de près, ce qui indique que nous ne faisons qu'induire une **capacité de vision de près** sans restitution du phénomène accommodatif.

La chirurgie ne fait donc qu'engendrer un nouvel état qui permet la vision de près, mais ne permet pas de restituer l'accommodation perdue.

Le corolaire capital de cette simulation de la vision de près est un élément encore mal dominé : la **neuro-adaptation** autrement appelée **compliance cérébrale** qui correspond à la capacité du cerveau à adapter sa nouvelle perception des images aux nouvelles contraintes optiques du récepteur qu'est l'œil.

En effet, nous proposons aux patients un choix d'images, une vision simultanée de 2 ou plusieurs images de nettetés différentes, selon la distance qu'ils appréhendent. Le cerveau doit sélectionner la « bonne » image, choisissant celle que désire voir le patient.

Il existe alors au niveau rétinien des cercles de diffusion plus ou moins étalés en fonction de l'effet recherché mais aussi du diamètre de la pupille d'entrée, de la convergence, donc des muscles oculo-moteurs.

### La pseudo-accommodation cornéenne

> Tout processus visant à remodeler la cornée pour obtenir une vision de près a pour but et rôle de favoriser une pseudo-accommodation.

> De nombreuses techniques nous permettent d'obtenir ce résultat.

▶▶▶▶

Les techniques LASIK [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]

Elles font appel au remodelage de la cornée selon un principe de multifocalité.

La multifocalité existe à l'état normal chez l'homme. Elle est secondaire à plusieurs éléments :

- la pupille entraîne en se contractant une myopisation croissante et une augmentation de l'astigmatisme ;
- lors de l'effort accommodatif on observe un défocus myopique (degré 2), une augmentation de la coma (degré 3), une diminution de l'aberration sphérique positive chez le sujet jeune au fort pouvoir accommodatif (alors qu'elle augmente chez le presbyte), et une augmentation de l'aberration sphérique négative (degré 4). Rappelons que la coma et l'astigmatisme triangulaire (tréfoil) s'assimilent à ce qu'on appelle un astigmatisme irrégulier.

De même, les aberrations sphériques positives et négatives de degré 4 s'assimilent à des défocus et sont importantes à considérer dans les traitements multifocaux. Mais c'est aussi, dans ces hauts ordres que l'on rencontre les astigmatismes quadrifoil. Notons aussi qu'il existe d'autres aberrations d'ordre 5 6 7 ect... mais qui entrent moins en ligne de compte dans les traitements proposés.

Les techniques LASIK vont donc tenter de restaurer par des méthodes ablatives la vision de près. Les profils d'ablation utilisés varient selon les lasers. En effet certains traitent avec vision de près au centre, pour donner un choix d'image au patient sur les cercles de diffusion maculaire en 2 ou 3 zones, d'autres avec une vision de loin au centre, d'autres encore avec un œil pour la vision de près au centre alors que l'œil controlatéral est traité avec une vision de loin au centre. Enfin un autre concept consiste à faire varier l'asphéricité cornéenne pour rendre la cornée hyperprolate afin d'augmenter la profondeur de champ et conserver une acuité visuelle de loin la meilleure possible.

Toutes ces techniques ont leurs adeptes et leurs défenseurs, ce qui prouve qu'elles fonctionnent si les indications sont bien posées.

Il est important d'ajouter que certains facteurs influencent le résultat :

#### > **Asphéricité et aberrations sphériques du système cornée-cristallin.**

En effet, la cornée est le plus souvent prolate (ses rayons de courbure diminuent du centre vers la périphérie). La cornée induit des aberrations sphériques positives car la réfraction des rayons qui la traversent se fait en avant de la rétine. Le cristallin compense cet effet, par le biais d'aberrations sphériques négatives, permettant ainsi au système dioptrique de redresser l'image sur la macula. En fait un système

optique idéal aurait une compensation complète des aberrations sphériques positives cornéennes par les aberrations sphériques négatives du cristallin du sujet jeune. L'œil n'est pas un système optique idéal et il persiste en moyenne 0,1  $\mu$  d'aberrations sphériques positives qui sont utiles pour la profondeur de champ.

#### > **Accommodation cristallinienne.**

Avec l'accommodation, les aberrations sphériques négatives cristalliniennes augmentent pour permettre une certaine profondeur de champ, l'image tombe donc devant la macula et pour être vu, le point-objet doit donc être rapproché.

#### > **Presbytie.**

Par la suite, avec l'âge, le cristallin modifie son indice de réfraction et sa géométrie, l'aberration sphérique du cristallin devient de moins en moins négative pour finalement se positiver. La presbytie augmente au fur et à mesure que les aberrations sphériques cornéo-cristalliniennes tendent à se positiver.

Il est donc important lors d'une intervention d'évaluer la réserve accommodative résiduelle du patient, la prolativité cornéenne qui elle aussi a une influence, tout comme d'autres facteurs actuellement difficilement contrôlables comme la taille de la pupille, la convergence et la vision du relief.

Ces paramètres devront être pris en compte puisqu'ils interviennent dans le résultat final

Pour résumer, un bilan pré-opératoire pour LASIK modifiant la vision de près devra comporter, outre les examens habituels,

- une réfraction pré-opératoire subjective et objective,
- une abérrométrie dynamique avant et après dilatation
- une étude des aberrations sphériques positives et négatives pré-existantes
- une mesure des rayons de courbure cornéen,

- une mesure du jeu pupillaire et son impact en mésopique et photopique sur la vue de près,
- une étude de la réserve accommodative,
- un bilan de l'état des muscles oculomoteurs et notamment lors de la vision de près,
- une vérification de la dominance oculaire,
- un bilan vision des reliefs.



#### **Les techniques INTRACOR** <sup>[13,14,15]</sup>

Cette technique nouvelle mise au point par L. Ruiz à Bogota, est prometteuse : la correction de la presbytie se fait par incisions concentriques intrastromales cornéennes guidée par laser femtoseconde Technolas Perfect Vision sans retentissement sur la Bowmann ou l'endothélium.

Dans ce cas précis, après avoir placé l'anneau de succion sur la cornée et du fait, d'un parallélisme de celui-ci sans aplanation, on peut par alignement des données pratiquer toutes formes d'incisions dans l'épaisseur cornéenne, tant concentriques, que radiales ou arciformes ou même tangentielles, partielles ou planes ou trapézoïdales ou oblongues...

Le principe retenu actuellement pour la correction de la presbytie, consiste en 5 incisions concentriques autour d'une zone optique pré-définie de 1.7 mm. Le centrage doit donc être parfait.

Cette technique présente l'inconvénient d'être réservée aux patients emmétropes ou faiblement hypermétropes (0 à 0,75 D) non astigmatés (inférieur à 0,75D) ayant une presbytie supérieure à 1,5D.

Les résultats sont stables à 3 ans (RUIZ).

L'action de ces incisions est multiple :

- La cornée deviendrait multifocale dans la zone concernée.
- Il semble qu'il y ait un effet de pseudo-accommodation par le bombement cornéen central associé au défocus myopique et à l'augmentation des

aberrations sphériques négatives donc de la profondeur de champ, provoqué par la striction cornéenne sur les 2 mm centraux induite par les 5 incisions.

- La vision de près est ainsi améliorée, sans altération de la vision de loin, qui passerait en dehors de la zone cornéenne traitée.

Les études réalisées sur cornée trépanée humaine, révèlent que les incisions ne provoquent aucune modification histologique, les lames de collagènes sont sectionnées de façon nette et précise sans effet thermique visible y compris en microscopie électronique.

▶▶▶▶

### Les autres techniques cornéennes

Elles sont pour le moment peu utilisées : citons les implants intra-cornéens agissant sur la courbure ou l'indice de réfraction ou encore les implants sténopéiques dont la tolérance à long terme est encore à l'étude. Citons aussi la kératoplastie conductive dont le principe est de chauffer localement les fibres collagènes en couronne pour les contracter et augmenter ainsi la courbure centrale.

N'oublions pas cependant que toutes ces techniques proposent une pseudo-accommodation, à condition que le cristallin reste en place... et ne soit pas encore opacifié.

### ■ La pseudo-accommodation des pseudo-paques<sup>[10,11,16,17,19]</sup>

La chirurgie du cristallin est indiquée chez des patients présentant une cataracte, donc souvent plus âgés dont la compliance cérébrale peut être diminuée. L'implantation d'une lentille réfractive aura pour but de restituer une pseudo-accommodation

Dans d'autres cas, la chirurgie se fait sur un cristallin clair à visée réfractive, l'implant permettant alors de corriger une amétropie associée à la presbytie

Rappelons que dans tous les cas, le patient percevra 2 images simultanées dont l'une sera moins nette selon la distance ; cette 2<sup>ème</sup> image devra être neutralisée par la neuro-adaptation qui nécessite une bonne compliance cérébrale.

De très nombreux implants sont désormais à notre disposition et les dernières générations d'implants réfractifs offrent une bonne qualité de vision.

Les grands principes en sont exposés ci-dessous.

▶▶▶▶

### Les implants réfractifs

L'implant réfractif est composé de plusieurs zones optiques concentriques de puissances différentes, l'une pour la vision de loin et l'autre pour la vision de près. Selon la surface traversée pour une puissance donnée l'orientation de l'optique se fera vers la prédominance de la vision de loin ou de la vision de près.

La concentricité des zones rend ces optiques sensibles au diamètre pupillaire et favorise les phénomènes de halos. Ces effets délétères ont été corrigés avec les optiques réfractives de nouvelle génération

Citons le REZOOM (AMO), le M-FLEX (RAYNER), le MF4 (ZEISS), et plus récemment le ISii (HOYA) et l'OCULENTIS M plus (TOPCON).

▶▶▶▶

### Les implants diffractifs

L'implant diffractif décompose la lumière en 2 foyers, un de loin et un de près, par la création d'un relief sur l'une des surfaces, réalisant ainsi une image prismatique d'optique de Fresnel. La lentille est de ce fait moins dépendante du diamètre pupillaire et du centrage de l'optique.

Deux technologies (asphérisation et apodisation) ont relancé l'intérêt de l'optique diffractive en permettant d'éliminer les phénomènes lumineux

secondaires par amélioration du contraste, et d'offrir aux patients une acuité visuelle loin/près équilibrée supérieure ou égale à 8/10 - P2.

Nous citerons le TECNIS (AMO), le RESTOR (ALCON), l'ACRILISA (ZEISS), le DIFFRACTIVA (HUMAN OPTICS), l'ADD ON (HUMAN OPTICS).

▶▶▶▶

### Les implants mixtes

Le principe est basé sur l'association de zones concentriques de puissances réfractives différentes, associées à des zones diffractives, alliant ainsi les 2 technologies

La lumière est distribuée de façon différente selon le diamètre pupillaire, de près au centre par une petite pupille d'entrée de 2 mm, de loin en périphérie, par une large pupille d'entrée de 5 mm et de façon intermédiaire lorsque la pupille est de taille moyenne.

Nous citerons l'OPTIVIS (AAREN SCIENTIFIC).

▶▶▶▶

### Les implants accommodatifs

Les implants accommodatifs ont été en constante amélioration depuis leur mise sur le marché il y a 10 ans.

Leur but est de restaurer l'accommodation par déplacement antérieur de l'optique de l'implant sous l'effet de la poussée vitréenne induite par la contraction du muscle ciliaire associée à la diminution de la pression en chambre antérieure existant au cours de l'accommodation.

En effet la théorie d'Helmholtz semble validée par l'analyse de l'accommodation *in vivo* par UBM, IRM, OCT que la contraction des muscles ciliaires persiste avec l'âge et le diamètre cristallinien semble rester constant.

Ce déplacement antérieur de l'optique de l'implant peut-être optimisé par un design adapté de celui-ci.

Un déplacement antérieur de 0.84 mm correspond à une accommodation de 1.79D.

D'autres principes sont également en développement :

- changement de courbure par l'effet d'un bio-matériau fluide avec déformation antérieure et diminution du rayon de courbure,
- ou doubles optiques
- ou déformation en fonction d'un éclairage ultraviolet externe par réaction sur des polymères à propriétés physiques spécifiques.

Nous citerons le CRYSTALLENS AO (Bausch et Lomb), l'ICU (HUMAN OPTICS), le TETRAFLEX (LENSTEC), le C-WELL (ACUITY LTD), le SYNCHRONY (VISIOGEN), le CLAMSHELL (MEHTA), le FLEXOPTICS (AMO), le NULENS, le FLUIDVISION (POWERVISION), le LIQUILENS (VST) (2 matériaux liquides d'indices différents = variation de la puissance réfractive), le MEDENIUM (SMART IOL) (phako ersatz à mémoire de forme à température corporelle), enfin, l'implant de CALHOUN (EBC) ajustable par polymérisation des macromères de la matrice de l'implant lors d'une exposition à des UV spécifiques et contrôlée par un système modifiant ainsi la géométrie finale de l'optique, ce qui permettrait de moduler l'asphéricité, la puissance et aussi de compenser la presbytie à la demande.

Pour résumer, un bilan pré-opératoire de chirurgie réfractive restituant la vision de près de la cataracte devra comporter, outre les examens habituels :

- une mesure subjective de l'acuité visuelle de lons (5 m), intermédiaire (70cm), et de près (30 à 40 cm).
- une analyse de la fonction bino et binoculaire
- un fond d'oeil à la recherche d'une DMLA pré-existante, de lésions rétinienues et d'excavation papillaire.

- une tonométrie.
- Et des examens objectifs :
- une microscopie spéculaire.
  - si possible, un OQAS pré-opératoire.
- Bien entendu, le calcul d'impant est fondamental et devra tenir compte des éventuelles pathologies cornéennes pré-existantes, astigmatisme compris (Haag-streit LS900, Zeiss IOL master 500, Topcon LR500).

Dans tous ces cas, la multifocalité impose de bien faire comprendre aux patients l'importance de la lumière, la possibilité d'une addition complémentaire dans certaines tâches de près ou d'un ajustement réfractif secondaire selon les cas, mais surtout de l'amélioration de la qualité de vision après l'intervention sur le 2<sup>ème</sup> œil et aussi avec le temps par la neuro-adaptation.

## Conclusion

Au terme de cet article, il nous faut retenir que le maître-mot est la compliance cérébrale à l'heure actuelle mal évaluée.

Or, notre but, dans les années à venir, sera de nous écarter au maximum de ce facteur limitant de ces techniques séduisantes.

La société LENSAR évalue en ce moment une technique consistant à faire des mini-incisions femtosecondes dans un cristallin clair humain et déjà presbyte, afin d'en augmenter le pouvoir accommodatif par restauration de sa flexibilité, et par là, permettant aux patients de regagner le contrôle de leur accommodation<sup>[18]</sup>. Une autre étude sur matériel animal cette fois, montre l'absence d'effet thermique et le respect d'architecture des fibres cristalliniennes après laser femto-seconde<sup>[20]</sup>.

Cette voie là-aussi passionnante sera-t-elle la garante d'une évolution dans ce sens ? L'avenir le dira... ■

Conflits d'intérêts : aucun

## RÉFÉRENCES

1. Professeur C. FONTVIELLE « voir la presbytie en lunettes : simple compensation d'un déficit accommodatif ? » conférence décembre 2009 CLINIQUE DE LA VISION PARIS.
2. G. BEIKO « accommodation should not be confused with ability to see at near » in OCULAR SURGERY NEWS APRIL 2010.
3. J.J. SARAGOUSSI "comprendre l'aberrométrie" COLLOIURES 2009 CONGRES REFRACTIVE
4. F.VAYR « de la réfraction sphéro-cylindrique au traitement aberrométrique en pratique courante », « analyse qualitative simplifiée des cartes aberrométriques », « astigmatisme et aberrométrie » in REALITES OPHTHALMOLOGIQUES SEPTEMBER 2007.
5. D.GATINEL « correction de la presbytie : la multifocalité personnalisée grâce aux aberrations de haut degré ? » in CLINIQUE DE LA VISION 2010
6. D.GATINEL. « chirurgie réfractive : quoi de neuf ? » in REALITES OPHTHALMOLOGIQUES APRIL 2010.
7. A.HAGEGE « lasik multifocal chez les emmétropes, myopes, hypermétropes sur laser NIDEK EC-5000 » in CLINIQUE DE LA VISION 2010.
8. A. TELANDRO « chirurgie lasik pac nidek versus intracor » CONGRES REFRACTIV NEWS DECEMBER 2009.
9. B. AMELINE-CHALUMEAU – J. BLONDEL « chirurgie cornéenne de la presbytie : rencontres avec les experts » in CAHIERS D'OPHTHALMOLOGIE ARIL 2010.
10. C. ALBOU-GANEM « les nouveautés dans les LIO multifocales et accommodatives » in CLINIQUE DE LA VISION 2010.
11. M. ASSOULINE « compensation chirurgicale de la presbytie : que retenir en 2009, perspectives à moyen terme » in CLINIQUE DE LA VISION 2009.
12. 12 D. GATINEL « asphéricité aberration free : pour une meilleure qualité de vision » SYMPOSIUM JIFRO FEBRUARY 2010.
13. C. ALBOU-GANEM « correction intra-stromale de la presbytie par technique INTRACOR » in CLINIQUE DE LA VISION 2010.
14. A. ABENHAIM « analyse ultra structurale d'une découpe INTRACOR sur cornée humaine » in CLINIQUE DE LA VISION 2010.
15. T. GUEDI « imagerie INTRACOR » in CLINIQUE DE LA VISION 2010.
16. M. PIOVELLA – J. ALLIO « new multifocal IOLS increase patients options » in EUROTIMES MAY 2010.
17. M. ASSOULINE « l'implant ajustable par la lumière CALHOUN VISION : un progrès décisif pour la chirurgie réfractive de la cataracte. » in CLINIQUE DE LA VISION 2010.
18. « clinical evaluation of laser treatment of the crystalline lens for presbyopia in humans » in OPHTHALMOLOGY TIMES MAY 2010.
19. M. ASSOULINE, CLAIRE GIMEL, EDWIGE FORESTIER, ELSA BEN SAHOUN, TONY GUEDI " La chirurgie réfractive de la cataracte : pourquoi et comment en 2010-2011 " in Pratiques en ophtalmologie Nov 2010.
20. O. CHATOULX, D. TOUBOUL, C. BUESTEL, P. BALCOU, J. COLIN " Photodisruption cristalliniene par laser femto-seconde : étude expérimentale " in Journal Français d'ophtalmologie sept. 2011

## Les conjonctivites allergiques : une mise au point des traitements en 2010

YANNICK NOCHEZ - Service d'Ophthalmologie du Pr PISELLA, CHU Bretonneau, Tours.

Parallèlement au congrès de l'ESCRS qui se déroulait à Paris du 4 au 8 septembre 2010, un groupe d'experts en allergologie et en surface oculaire se réunissait.

### Conservateurs et surface oculaire : les données récentes

Le Pr Baudouin rappelait que les conservateurs, dont le chlorure de benzalkonium (BAK), ne sont pas des amis du patient allergique car même si le BAK est peu allergisant en soi, il n'en reste pas moins pro-inflammatoire pour la surface oculaire. En effet, sa toxicité sur les cellules à mucus, les cellules épithéliales et sur l'ensemble de la surface oculaire n'est plus à démontrer<sup>(1)</sup>. Lorsqu'un traitement avec conservateurs est administré, les deux voies d'activation lymphocytaire sont enclenchées (Th1 et Th2), avec une augmentation de l'expression de nombreux marqueurs inflammatoires (HLA-DR, IL8, ICAM-1, TUNEL traduisant une apoptose tardive, Caspase-3 traduisant une apoptose précoce, EMMPRIN activant les métalloprotéinases, et fractalkine, véritable chimiokine épithéliale stimulant le récepteur CX3CR1 des cellules inflammatoires afin d'activer leur migration)<sup>(2)</sup>. A cette toxicité directe sur l'épithélium et cette inflammation de la surface oculaire, se

rajoute un effet direct du BAK sur les nerfs cornéens. Son effet hypoesthésiant rend le traitement plus tolérant sur le court terme mais il n'en reste pas moins que l'esthésiométrie de la cornée s'en trouve sévèrement réduite<sup>(3)</sup>.

### Pratique médicale dans les conjonctivites allergiques en France

Une étude récente a été réalisée par un institut de sondage indépendant BVA Healthcare, chez 175 ophtalmologistes français. Elle a démontré l'utilisation préférentielle de collyres antihistaminiques pour les conjonctivites aiguës allergiques (28%) et de collyres stabilisateurs de membrane (ou anti-dégranulants mastocytaires) pour les conjonctivites allergiques chroniques (28%). Néanmoins, l'association des deux collyres (en simultané ou en relais) est fréquente dans les deux cas (plus de 40% des cas). La raison principale de cette double prescription pour les ophtalmologistes est l'utilisation des collyres antihistaminiques pour leur puissance et rapidité d'action et l'utilisation des stabilisateurs de membrane pour leur forme non conservée. Ainsi, pour un traitement au long cours de plus d'un mois, un traitement non conservé semble être préféré dans 63% des cas.

### Approche thérapeutique recommandée<sup>(4)</sup>

Le Dr Mortemousque rappelait que 95% des formes cliniques des conjonctivites allergiques sont IgE médiées, avec comme principal symptôme clinique, le prurit médié par l'histamine. Ainsi, le traitement recommandé associe :

- un traitement préventif : éviction de l'allergène
- un traitement antihistaminique à la phase aiguë : anti H1 local topique.
- un traitement anti-dégranulant mastocytaire pour la prévention du chémosis, de l'œdème palpébral et de la vasodilatation.
- un traitement per os (AntiH1 de seconde génération) en cas de chronicisation des réactions allergiques voire même un traitement corticoïde nasal en cas de rhinite associée.

Le Dr Fauquet a résumé son approche thérapeutique dans les conjonctivites allergiques dans le **tableau 1**.

Le Dr Doan résumait le traitement actuel simplifié consistant en un traitement antiH1 en collyre pour une première crise de conjonctivite allergique, puis en un interrogatoire policier pour approcher l'histoire clinique de l'atopie (traitements, allergènes, association d'un antiH1 oral) et enfin un traitement stabilisateur de membrane pour les formes chroniques ou récidivantes de conjonctivite allergique.

TRAITEMENT CURATIF	
Conjonctivite allergique aiguë non récidivée	Conjonctivite allergique récidivante Ou conjonctivite chronique Ou conjonctivite persistante
<ul style="list-style-type: none"> <li>∞ Anti H1 collyre 2 gouttes/jour pendant 2 semaines</li> <li>∞ Lavage oculaire par sérum physiologique</li> <li>∞ Anti H1 seconde génération per os si rhinoconjonctivite</li> </ul>	<b>Association +/- libre de :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>∞ Anti H1 per os</li> <li>∞ Anti H1 local 2g/jour pendant 4 sem, de préférence sans conservateur.</li> <li>∞ Antidégrenulants locaux 4 à 6g/jour</li> <li>∞ Larmes artificielles</li> <li>∞ Lavage oculaire abondant</li> </ul>
TRAITEMENT PREVENTIF (avant l'apparition des symptômes)	
<b>Première intention :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- éviction de allergène (bilan étiologique)</li> <li>- Anti H1 per os</li> <li>- AntiH1 local 2 g/j ou Antidégrenulant 4g/j au long cours, de préférence sans conservateur.</li> </ul>	
<b>Seconde intention :</b> désensibilisation spécifique.	

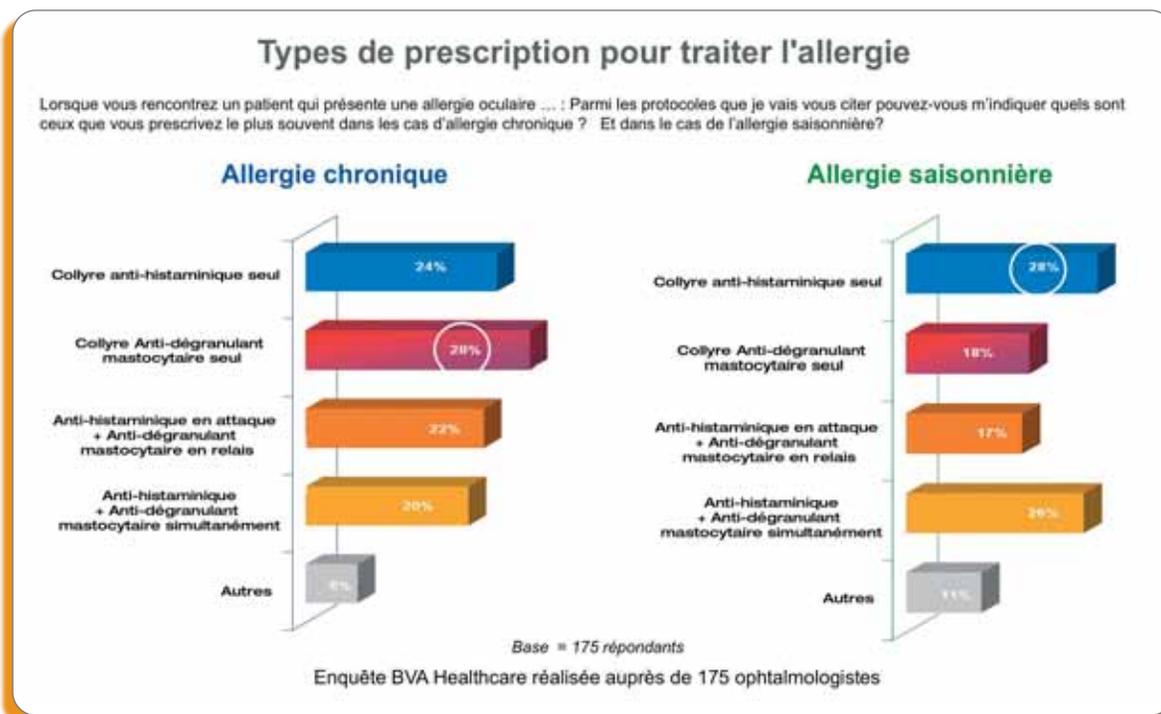
Tableau 1 : Approche thérapeutique des conjonctivites allergiques.

Le Pr Baudouin évoquait l'importance d'une posologie simplifiée pour une meilleure observance des traitements topiques. Car, même si les antidégrenulants mastocytaires ont une posologie

conseillée de 4 à 6 gouttes/jour, l'expérience montre que ceux-ci sont souvent prescrits à seulement 2 gouttes/jour, en association avec les autres traitements précédemment cités (dont les antiH1

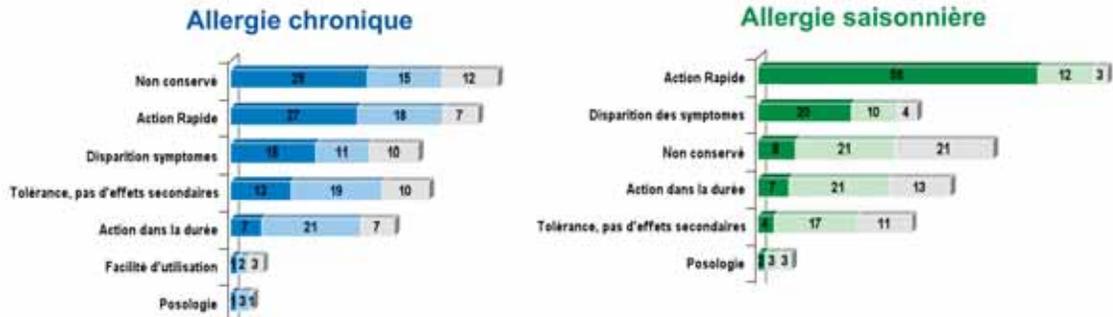
topiques). Ainsi, les antihistaminiques topiques actuels combinent l'avantage de l'efficacité et de la rapidité d'action à celui d'une posologie simplifiée. Une forme d'antiH1 topique dépourvue de conservateur serait donc la bienvenue dans le panel des traitements de la conjonctivite allergique.

Le Pr Pisella notait par ailleurs que le traitement par antidégrenulant mastocyttaire a plutôt sa place dans un traitement chronique et préventif des récidives (place renforcée par la présence d'une forme sans conservateurs). Les études précisent que plus ce traitement est institué tôt, plus l'efficacité est importante. Il faisait également remarquer que le traitement antihistaminique topique reste le traitement de première intention pour une conjonctivite allergique aiguë non récidivée. Ainsi, s'il venait à exister un traitement antiH1 sans conservateur, la possibilité de maintenir ce traitement, au-delà des deux semaines habituellement prescrites, deviendrait réelle afin d'apporter un traitement préventif des récidives. La question du début du



### Critères de choix d'un collyre

Quels sont pour vous les principaux critères de choix pour un collyre dans l'allergie chronique ? Et dans l'allergie saisonnière ?



Enquête BVA Healthcare réalisée auprès de 175 ophtalmologistes

traitement par antidégranulants mastocytaires viendrait alors à se poser sans pouvoir fournir de réponse franche actuelle.

### Etude clinique lévocabastine sans conservateur<sup>(5)</sup>

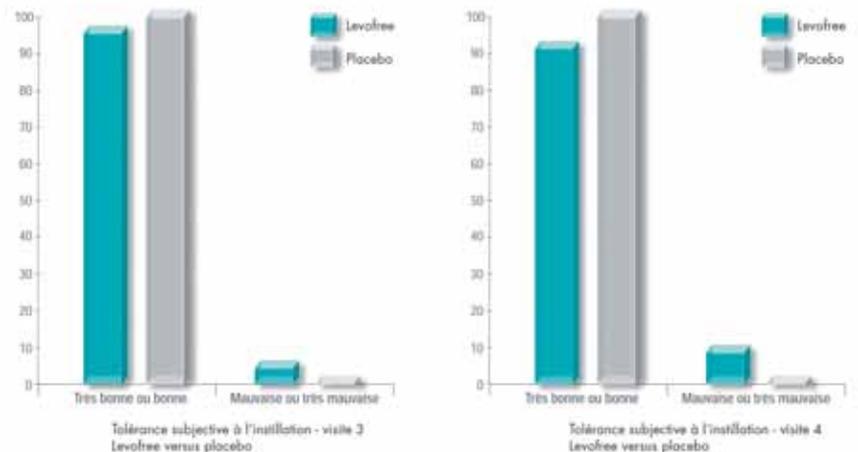
Une étude clinique, randomisée, comparative, en double insu a été menée chez 92 patients pour tester l'efficacité clinique et la tolérance de Levofree® (lévocabastine à 0,05% non conservée) versus Levophta® (forme conservée) comparativement au placebo. La forme non conservée a démontré son efficacité clinique supérieure sur l'hyperhémie et le prurit contre placebo à 3, 5 et 10 minutes après le test de provocation conjonctivale (même lorsque le traitement a été administré 4 heures avant le test). Cette forme non conservée a une efficacité comparable à la forme conservée. Par ailleurs, alors qu'il n'existe pas de différence significative entre le placebo et la formulation non conservée de lévocabastine concernant la tolérance subjective, celle-ci est très largement supérieure à la formulation conservée.

Ainsi, la tolérance subjective à l'instillation a été jugée « très bonne » ou « bonne » par 94,2% et 95,7% des sujets (respectivement aux deux visites d'évaluation) pour la forme non conservée et par 68,1% et 63,8% des sujets pour la forme conservée. Cette meilleure tolérance peut s'expliquer d'une part par l'absence de conservateurs, mais aussi par une formulation différente de la lévocabastine. En effet,

dans la forme non conservée, le principe actif a été mis en solution alors que dans la forme conservée, celui-ci est en suspension. Cette adjonction de bêta-cyclodextrines pour solubiliser la molécule permet l'obtention d'une solution totalement aqueuse dépourvue de co-solvants potentiellement irritants et concourt au meilleur confort du traitement ainsi qu'à une meilleure tolérance à l'instillation.

### Données cliniques: Résultats

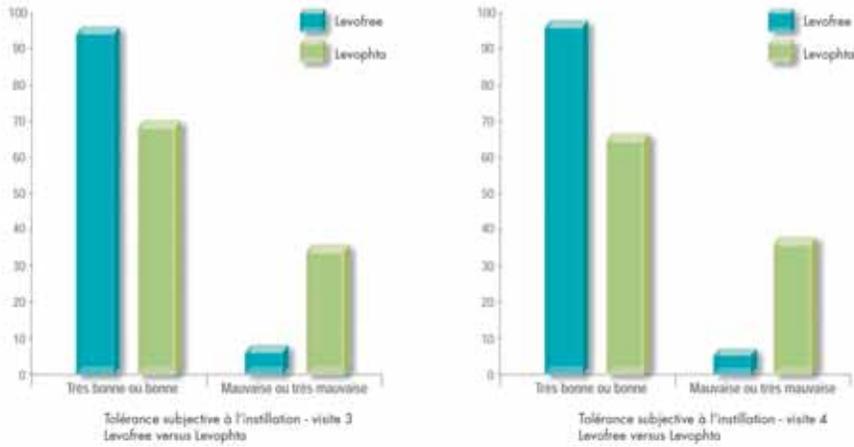
- Tolérance subjective à l'instillation - Levofree versus placebo



- Pas de différence significative entre les 2 solutions testées sur l'ensemble des visites d'évaluation (p=0.754 à Visite 3 et p=0.453 à visite 4)

### Données cliniques: Résultats

- Tolérance subjective à l'instillation - Levofree versus Levophta



- La tolérance subjective de Levofree est supérieure à celle de Levophta. Cette différence est significative sur l'ensemble des visites d'évaluation ( p <0.001 aux visites 3 et 4)

Le Levofree® semble donc constituer un nouveau produit dans l'arsenal thérapeutique des conjonctivites allergiques, alliant la rapidité d'action d'un antihistaminique, un confort optimisé par une solubilisation du principe actif, et une meilleure tolérance sur la surface oculaire par l'absence de conservateurs pro-inflammatoires. ■

### RÉFÉRENCES

1. Conjunctival proinflammatory and proapoptotic effects of latanoprost and preserved and unpreserved timolol: an ex vivo and in vitro study. Pisella PJ, Debbasch C, Hamard P, Creuzot-Garcher C, Rat P, Brignole F, Baudouin C. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004;45:1360-1368.
2. Preservative in eyedrops: the good, the bad and the ugly. Baudouin C, Labbé A, Liang H, Pauly A, Brignole-Baudouin F. Progress in Retinal and Eye Research 2010;29:312-334.
3. An in vivo confocal microscopy analysis of effects of topical antiglaucoma therapy with preservative on corneal innervation and morphology. Martone G, Frezzotti P, Tosi GM, Traversi C, Mittica V, Malandrini A, et al. Am J Ophthalmol 2009;147:725-735.
4. L'allergie oculaire : de la clinique au traitement. Coordonné par Doan S, Mortemousque B, Pisella PJ. Editions Medcom.
5. Rapport d'étude clinique. Dossier d'AMM



# Le Polyquad® : une alternative au chlorure de benzalkonium (BAC) dans le traitement du glaucome ?

ANTOINE LABBÉ <sup>(1-3)</sup>, FRANÇOISE BAUDOIN <sup>(3)</sup>, HONG LIANG <sup>(1-3)</sup>,  
LOUISA RIANCHO <sup>(3)</sup>, CHRISTOPHE BAUDOIN <sup>(1-3)</sup>

1- Service d'Ophtalmologie 3, Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie des Quinze-Vingts, Paris, France.

2- Service d'Ophtalmologie, Hôpital Ambroise Paré, AP-HP, Boulogne ; Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines, Versailles, France.

3- INSERM, U968, Paris, F-75012, France ; Université Pierre et Marie Curie Paris 6, UMR S 968, Institut de la Vision, Paris F-75012, France ; CNRS, UMR 7210, Paris F-75012, France.

## Résumé

Les collyres utilisés au long cours dans le traitement du glaucome ou de l'HTO sont associés à de nombreuses modifications de la surface oculaire.

Les conservateurs associés aux collyres et le BAC en particulier seraient en grande partie responsables de ces effets. De nouveaux conservateurs ont été développés afin de réduire la toxicité des traitements anti-glaucomeux sur la surface oculaire. Parmi ceux-ci, le **Polyquad®** a démontré sur des modèles *in vivo* et *in vitro* sa moindre toxicité que le BAC et pourrait être une alternative intéressante au BAC dans les collyres anti-glaucomeux.

## mots-clés

Glaucome,  
collyres,  
conservateurs,  
BAC,  
Polyquad®

## Introduction

Les conservateurs, en empêchant la contamination microbienne d'un flacon après son ouverture et en évitant la dégradation d'un produit actif, sont un des composants majeurs des traitements ophtalmologiques topiques. Sans conservateur, le contenu d'un flacon multidose utilisé deux fois par jour est habituellement contaminé en 1 à 2 semaines<sup>(1)</sup>.

Grâce aux progrès de l'industrie pharmaceutique, les ophtalmologistes disposent aujourd'hui d'un grand nombre de médicaments topiques, efficaces et apparemment bien tolérés pour le traitement du glaucome et de l'hypertonie oculaire (HTO). Néanmoins, des études de plus en plus nombreuses tendent à prouver que certains de ces collyres utilisés au long cours, entraînent des changements au niveau des tissus qui composent la surface oculaire<sup>(2,3)</sup>. Dans les collyres anti-glaucomeux, les conservateurs associés aux principes actifs, et le chlorure de benzalkonium (BAC) en particulier, ont une très grande responsabilité dans la genèse de ces réactions<sup>(4)</sup>.

## Effets des collyres anti-glaucomeux sur la surface oculaire

Le traitement médical du glaucome est le plus souvent utilisé comme traitement de première ligne et la plupart des patients avec un glaucome ou une HTO sont traités médicalement.

Souvent efficace, le traitement est administré sur de très longues périodes, parfois pendant plusieurs dizaines d'années.

Les effets secondaires des traitements anti-glaucomeux et de leurs conservateurs vont de l'inconfort oculaire jusqu'à des atteintes potentiellement cécitantes de la surface oculaire.

La forte prévalence des pathologies de la surface oculaire chez les patients traités pour un glaucome ou une HTO a été largement démontrée depuis quelques années.

**Fechtner et al.** ont ainsi récemment rapporté que près de 50% des patients traités pour un glaucome présentaient des symptômes d'atteinte de la surface oculaire<sup>(5)</sup>.

De même, après avoir évalué 101 patients atteints de glaucome chronique à angle ouvert (GCAO) ou d'HTO, **Leung et al.**, ont montré que deux tiers des patients traités médicalement présentaient des symptômes d'atteinte de la surface oculaire dans un œil au moins, avec une atteinte sévère chez 27% d'entre eux<sup>(6)</sup>. Au-delà de symptômes cliniques fréquents, des changements tissulaires ont été démontrés et analysés par de nombreuses études en empreintes conjonctivales ou sur des biopsies conjonctivales ou encore sur des modèles expérimentaux, confirmant la toxicité et l'expression de marqueurs inflammatoires au niveau de la surface oculaire induites par les collyres anti-glaucomeux<sup>(2,3)</sup>. Les mécanismes précis de cette réponse inflammatoire et/ou de la toxicité directe des collyres doivent être encore précisés. Néanmoins, les conservateurs, et en particulier le BAC, semblent jouer un rôle majeur dans ces changements tissulaires et leurs complications<sup>(3,4)</sup>.

## Les conservateurs et le chlorure de benzalkonium (BAC)

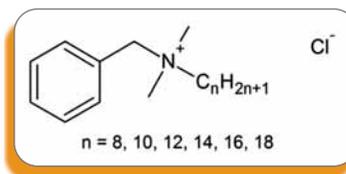
### Les conservateurs

Les conservateurs sont un des composants majeurs des collyres, utilisés pour préserver la stérilité mais aussi parfois pour stabiliser le composant actif dans les flacons de collyres multidoses. Il existe un grand nombre de conservateurs utilisés en association avec un ou plusieurs principes actifs dans les collyres. On les distingue habituellement par leur mode d'action: chimique, anti-oxydant ou complexant afin de renforcer l'action d'autres conservateurs. Les ammoniums quaternaires et en particulier le BAC sont les conservateurs les plus utilisés dans les collyres et dans le traitement du glaucome.

### Un ammonium quaternaire

Le BAC entre dans la composition de la quasi-totalité des collyres anti-glaucomeux, à une concentration qui varie entre 0,004 et 0,02 %. C'est un mélange d'ammoniums quaternaires benzylés et diméthylés (**Figure 1**).

De par sa structure, ce conservateur est un composé bipolaire, très hydro-soluble, ayant des propriétés tensioactives. Son pouvoir bactéricide est lié aux propriétés électrostatiques de la molécule qui peut pénétrer à l'intérieur de la membrane de la bactérie, entraînant ainsi sa destruction. Cytotoxique pour les germes contre lesquels il est chargé de lutter, cet effet s'applique aussi sur les tissus et cellules de la surface oculaire<sup>(4)</sup>. Il possède également des propriétés surfactantes, par lesquelles il dissout la phase lipidique du film lacrymal. Parfaitement connue depuis longtemps, la cytotoxicité du BAC a été utilisée au départ pour améliorer la pénétration du principe actif dans la chambre antérieure. Le rôle majeur du BAC dans la genèse des effets secondaires observés au niveau de la surface oculaire et liés aux traitements du glaucome, a été largement démontré par de nombreuses études cliniques mais aussi sur des modèles animaux ou encore *in vitro*<sup>(2,3)</sup>.



**Figure 1 :** Formule chimique du chlorure de benzalkonium (BAC).

### Une responsabilité démontrée cliniquement

Dans une étude observationnelle évaluant sur plus de 9000 patients les effets de collyres conservés et non conservés sur la surface oculaire de

patients glaucomeux, **Jaenen et al.**, ont démontré que tous les symptômes d'irritation de la surface oculaire ainsi que les signes cliniques étaient plus fréquents chez les patients traités avec des collyres conservés par rapport aux patients traités avec des produits sans conservateur<sup>(7)</sup>. Ces résultats venaient confirmer ceux des études précédentes, qui avaient également montré que la prévalence de ces signes augmentait avec le nombre de collyres conservés<sup>(8)</sup> et qu'elle diminuait à l'arrêt des conservateurs et du BAC en particulier<sup>(8,9)</sup>.

Récemment, **Leung et al.**, dans une étude évaluant les problèmes de surface oculaire chez les patients glaucomeux, ont aussi montré que les traitements anti-glaucomeux contenant du BAC provoquaient deux fois plus d'atteintes de la surface oculaire évaluées avec le test au vert de lissamine que les traitements non conservés<sup>(10)</sup>.

### Une toxicité démontrée *in vitro*

Sur des cellules cornéennes, le BAC à une concentration de 0,002% inhibe la croissance cellulaire *in vitro*<sup>(11)</sup>. Sur des cellules conjonctivales humaines, l'exposition à du BAC 0,1% et 0,05% entraîne une lyse cellulaire immédiate. Une exposition à une concentration de 0,01% est associée à une mort cellulaire par apoptose dans les 24 heures, et des concentrations aussi faibles que 0,005 et 0,0001% induisent une apoptose dans les 24-72 heures d'une manière dose-dépendante<sup>(12)</sup>.

Sur ces mêmes cellules conjonctivales humaines, **Guenoun et al.** ont montré que l'augmentation de l'expression de marqueurs inflammatoires liée aux traitements par prostaglandines était due au BAC contenu dans la formulation et que la cytotoxicité des collyres était directement proportionnelle à la concentration de celui-ci<sup>(13)</sup>.

## Les alternatives au BAC

Compte tenu de la toxicité du BAC et des effets indésirables observés en pratique clinique, l'industrie pharmaceutique a recherché des alternatives afin de limiter son utilisation. Parallèlement à la commercialisation de collyres en unidoses sans conservateur ou encore de flacons multidoses ne nécessitant pas de conservateur (ABAC®, Laboratoires Théa, France; COMOD®, Ursapharm, Allemagne), de nouveaux conservateurs moins toxiques que le BAC ont été recherchés. Cependant, compte tenu de la nécessité pour ces nouvelles molécules d'avoir un fort potentiel antimicrobien mais aussi une faible cytotoxicité, peu de nouveaux conservateurs ont été proposés et sont utilisés en pratique. Le Purite® est un conservateur oxydant (*Stabilized Oxychloro Complex*) déjà utilisé avec certaines larmes artificielles

et la brimonidine (Alphagan-P®, Laboratoires Allergan, Etats-Unis). Le système Sofzia® est un mélange d'acide borique, de propylène glycol et de chlorure de zinc également utilisé avec des larmes artificielles et avec le Travatan® (Travatan Z®, Laboratoires Alcon, Etats-Unis). Bien que moins cytotoxiques que le BAC, ces deux produits ne sont cependant pas disponibles en France pour la conservation des collyres anti-glaucomeux.

### Le Polyquad®

Le Polyquad® est un autre ammonium quaternaire (Figure 2), utilisé comme conservateur dans les collyres et les produits de rinçage pour lentilles de contact, et qui semblerait avoir une toxicité inférieure à celle du BAC<sup>(14)</sup>. La structure du Polyquad® ou polyqua-

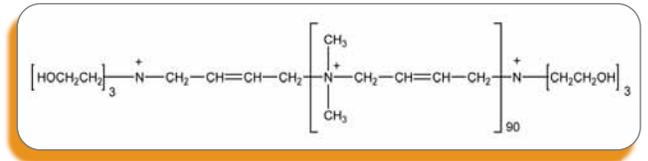


Figure 2 : Formule chimique du Polyquad®.

ternium-1 ne comportant pas de domaines hydrophobes, il ne possède donc pas de propriétés détergentes. Dans un modèle expérimental de toxicité aiguë chez le rat, nous avons démontré qu'à forte concentration le Polyquad® était beaucoup moins irritant que le BAC pour la surface oculaire<sup>(15)</sup>.

Dans le traitement du glaucome et de l'HTO, le Polyquad® a été récemment associé au travoprost (Travatan BAC-Free®, Laboratoires Alcon, Etats-Unis) à la concentration de 0,001%. Plusieurs travaux *in vitro* mais aussi *in vivo* ont ainsi démontré sa moindre toxicité comparé au BAC confirmant l'intérêt de ce nouveau conservateur en pratique clinique.

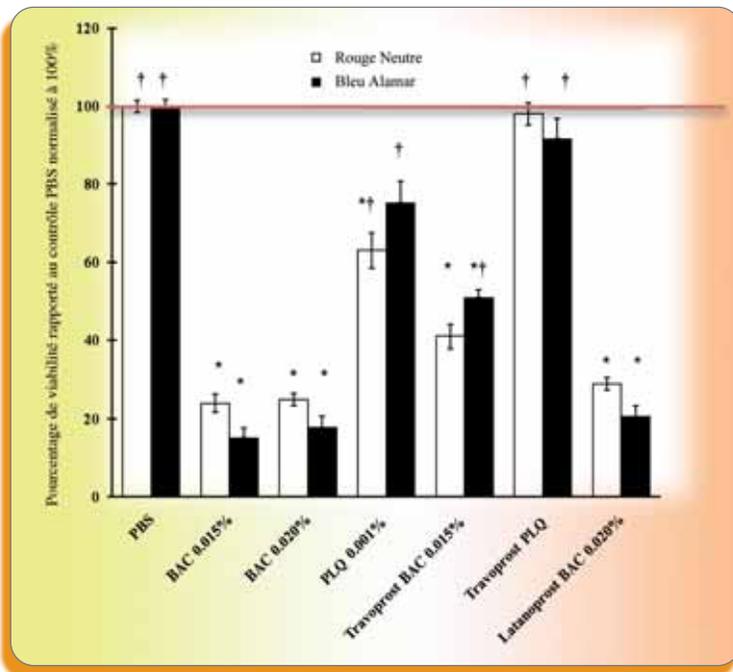


Figure 3 : Viabilité cellulaire évaluée par les tests au rouge neutre et au bleu Alamar.<sup>16</sup> PBS, Phosphate Buffered Saline, solution contrôle non cytotoxique. PLQ, Polyquad®. \*p < 0,0001 vs PBS et vs travoprost PLQ. †p < 0,0001 vs latanoprost.

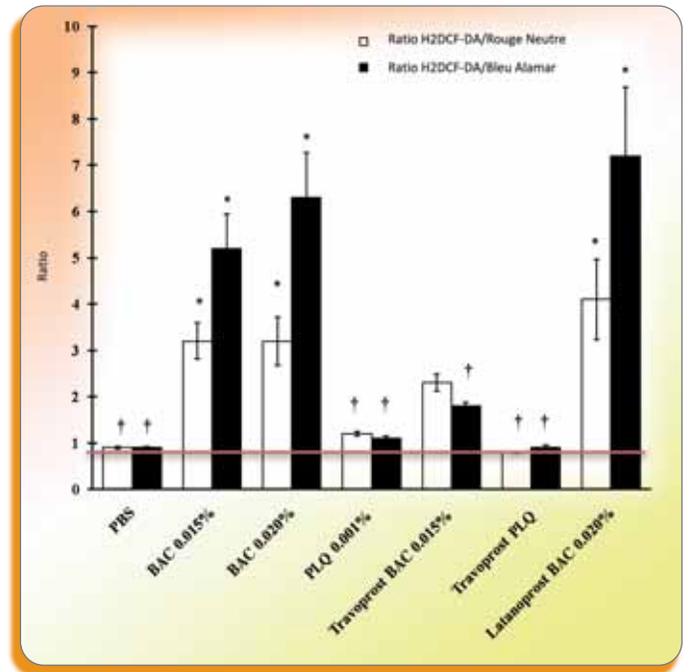


Figure 4 : Production d'espèces réactives de l'oxygène (stress oxydatif) mesurée par le test H<sub>2</sub>DCF-DA et rapportée à la viabilité cellulaire évaluée par les tests au rouge neutre et au bleu Alamar.<sup>(16)</sup> PBS, Phosphate Buffered Saline, solution contrôle non cytotoxique. PLQ, Polyquad®. \*p < 0,0001 vs PBS et vs travoprost PLQ. †p < 0,0001 vs latanoprost.

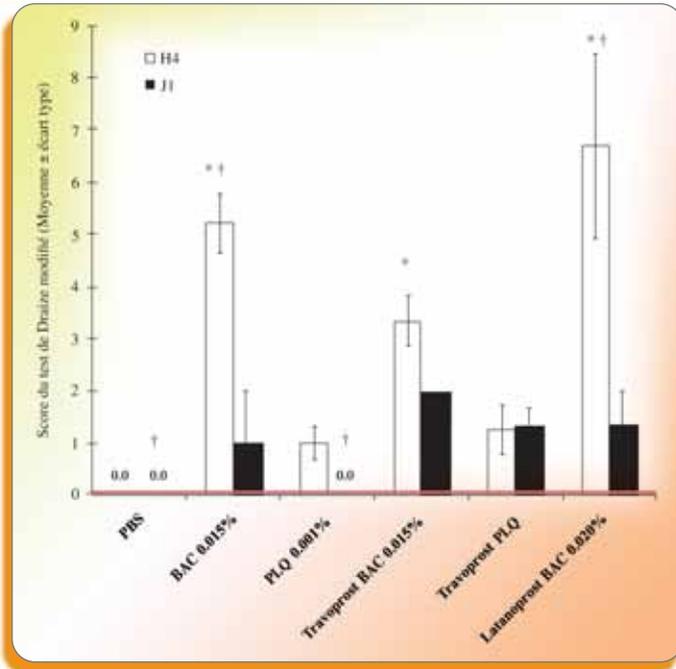


Figure 5 : Irritation oculaire évaluée à 4 heures (H4) et à 1 jour (J1) sur des yeux de lapin (n = 6 yeux/temps d'évaluation) à l'aide du score du test de Draize modifié (17). PBS, Phosphate Buffered Saline, solution contrôle non cytotoxique. PLQ, Polyquad®. \*p < 0.003 vs PBS, p < 0.01 vs PLQ, and p < 0.03 vs travoprost BAC-free. †p < 0.04 vs travoprost BAC

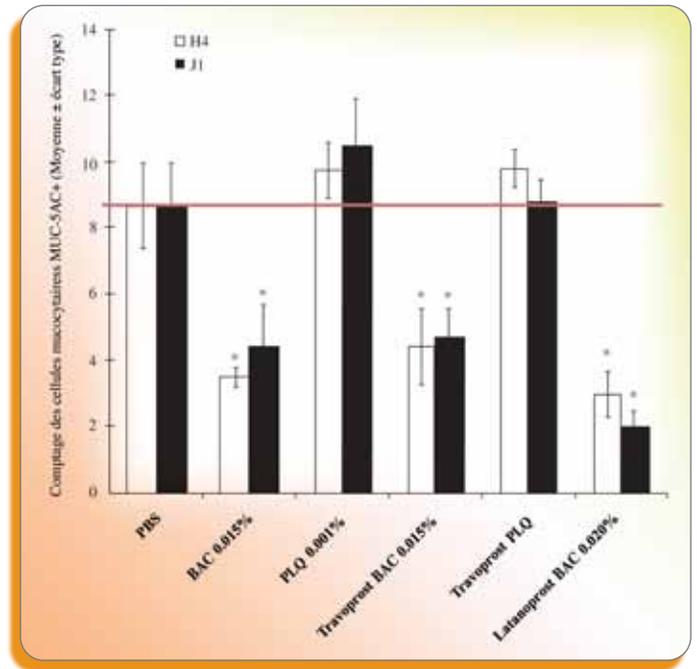


Figure 6 : Modification du nombre de cellules mucocytaires (17). PBS, Phosphate Buffered Saline, solution contrôle non cytotoxique. PLQ, Polyquad®. \*p < 0.03 vs PBS and travoprost BAC-free and p < 0.002 vs Polyquad.

Brignole-Baudouin F et al. ont analysé la cytotoxicité du Polyquad® sur des cellules conjonctivales humaines grâce à 10 différents tests toxicologiques évaluant *in vitro* la viabilité cellulaire (Rouge neutre, bleu Alamar), la perméabilité membranaire induite après activation des récepteurs de mort P2X7 en relation avec l'apoptose (YO-PRO-1,

Hoescht 33342) et le stress oxydant (H2DCF-DA, Hydroethidine). Les résultats de 9 des 10 tests réalisés ont démontré qu'il n'y avait pas de différence significative entre le travoprost associé au Polyquad® 0,001%, le Polyquad® 0,001% et la solution contrôle non cytotoxique (PBS, Phosphate-buffered saline). Le

travoprost associé au Polyquad® 0,001% entraînait également moins d'apoptose et une meilleure viabilité cellulaire que le travoprost associé au BAC 0,015%. De même, toutes les analyses toxicologiques réalisées ont démontré la plus faible cytotoxicité du travoprost associé au Polyquad® 0,001% comparé au latanoprost associé au BAC 0,02% (Figures 3 et 4) (16).

Liang H et al. ont confirmé ces résultats *in vitro* sur un modèle *in vivo* d'évaluation de la toxicité sur la surface oculaire du lapin. Ce modèle consistait en l'instillation répétée de 15 gouttes de collyres à 5 minutes d'intervalle avec une évaluation complète de la surface oculaire à 4 heures et 24 heures (biomicroscopie, microscopie confocale *in vivo*, empreintes conjonctivales et immunohistologie).

Dans cette étude, le travoprost associé au Polyquad® 0,001% et le Polyquad® 0,001% n'induisaient pas d'irritation oculaire évaluée grâce aux différentes méthodes d'analyse utilisées. Ces résultats étaient très différents de ceux observés après instillation de tous les collyres contenant du BAC testés dans ce travail (BAC 0,015%, travoprost associé au BAC 0,015% et latanoprost associé au BAC 0,02%). (Figures 5 et 6) (17).

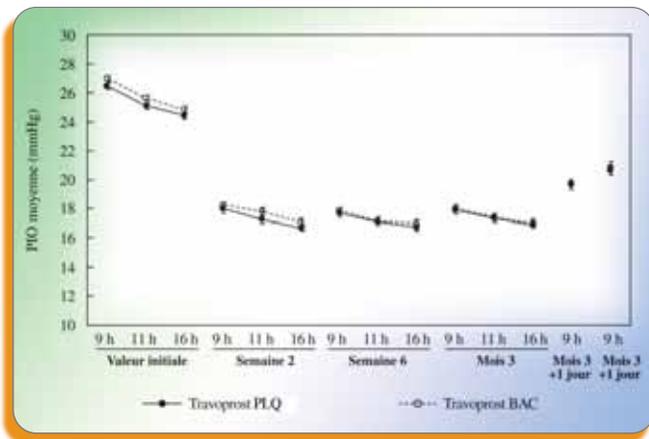


Figure 7 : PIO moyenne à chaque temps de mesure de chaque visite (18).

Enfin, parallèlement à cette moindre toxicité au niveau de la surface oculaire, le Polyquad® ne semble pas modifier l'efficacité des collyres avec lesquels il est associé. Dans une étude récente réalisée chez 371 patients atteints d'HTO ou de GCAO, Gandolfi et al. ont démontré l'efficacité équivalente du travoprost associé au Polyquad® et du travoprost associé au BAC sur la réduction de la pression intraoculaire (Figure 7)<sup>(18)</sup>.

## Conclusion

Les collyres utilisés au long cours dans le traitement du glaucome ou de l'HTO sont associés à de nombreuses modifications de la surface oculaire. Les conservateurs associés aux collyres et le BAC en particulier seraient en grande partie responsables de ces effets. De nouveaux conservateurs ont été développés afin de réduire la toxicité des traitements antiglaucomateux sur la

surface oculaire. Parmi ceux-ci, le Polyquad® a démontré sur des modèles *in vivo* et *in vitro* sa moindre toxicité que le BAC et pourrait être une alternative intéressante au BAC dans les collyres antiglaucomateux. ■

Conflits d'intérêts :  
Les auteurs ont reçu un financement de recherche des Laboratoires Alcon

## RÉFÉRENCES

- Schein OD, Hibberd PL, Starck T, et al. Microbial contamination of in-use ocular medications. *Arch Ophthalmol* 1992;110:82-85.
- Asbell PA, Potapova N. Effects of topical antiglaucoma medications on the ocular surface. *Ocul Surf* 2005;3:27-40.
- Baudouin C. Detrimental effect of preservatives in eyedrops: implications for the treatment of glaucoma. *Acta Ophthalmol* 2008;86:716-26.
- Baudouin C, Labbé A, Liang H, et al. Preservatives in eyedrops: the good, the bad and the ugly. *Prog Retin Eye Res* 2010;29:312-34.
- Fechtner RD, Godfrey DG, Budenz D, et al. Prevalence of ocular surface complaints in patients with glaucoma using topical intraocular pressure-lowering medications. *Cornea* 2010;29:618-21.
- Leung EW, Medeiros FA, Weinreb RN. Prevalence of ocular surface disease in glaucoma patients. *J Glaucoma* 2008;17:350-5.
- Jaenen N, Baudouin C, Pouliquen P, et al. Ocular symptoms and signs with preserved and preservative-free glaucoma medications. *Eur J Ophthalmol* 2007;17:341-9.
- Pisella PJ, Pouliquen P, Baudouin C. Prevalence of ocular symptoms and signs with preserved and preservative free glaucoma medication. *Br J Ophthalmol* 2002;86:418-23.
- Levrat F, Pisella PJ, Baudouin C. Clinical tolerance of antiglaucoma eyedrops with and without a preservative. Results of an unpublished survey in Europe. *J Fr Ophthalmol* 1999;22:186-91.
- Leung EW, Medeiros FA, Weinreb RN. Prevalence of ocular surface disease in glaucoma patients. *J Glaucoma* 2008;17:350-5.
- Samples JR, Binder PS, Nayak S. The effect of epinephrine and benzalkonium chloride on cultured corneal endothelial and trabecular meshwork cells. *Exp Eye Res* 1989;49:1-12.
- De Saint Jean M, Brignole F, Bringuier AF, et al. Effects of benzalkonium chloride on growth and survival of Chang conjunctival cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:619-30.
- Guenoun JM, Baudouin C, Rat P, et al. In vitro study of inflammatory potential and toxicity profile of latanoprost, travoprost, and bimatoprost in conjunctiva-derived epithelial cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2444-50.
- Lopez Bernal D, Ubels JL. Quantitative evaluation of the corneal epithelial barrier: effect of artificial tears and preservatives. *Curr Eye Res* 1991;10:645-56.
- Labbé A, Pauly A, Liang H, et al. Comparison of toxicological profiles of benzalkonium chloride and polyquaternium-1: an experimental study. *J Ocul Pharmacol Ther* 2006;22:267-78.
- Brignole-Baudouin F, Riancho L, Liang H, et al. Travoprost BAC-free is less cytotoxic on cultured human conjunctival epithelial cells than latanoprost or travoprost formulations preserved with BAC. *EGS Congress 2010. Poster*
- Liang H, Brignole-Baudouin F, Riancho L, et al. Evaluation of in vivo ocular surface toxicity associated with travoprost BAC-free versus BAC-preserved travoprost and latanoprost ophthalmic solutions. *EGS Congress 2010. Poster*
- Gandolfi S, Paredes T, Goldberg I, et al. Comparison of a Travoprost BAC-Free Formulation Preserved with Polyquaternium-1 with BAC-preserved Travoprost in Ocular Hypertension or Open-Angle Glaucoma. *EGS Congress 2010. Poster*

## RENCONTRES...



### NIDEK partenaire de la Journée Mondiale de la Vue

Depuis plus de 12 ans, la Journée Mondiale de la Vue LIONS, organisée en partenariat avec l'OMS, a lieu en octobre. Son objectif est de sensibiliser le grand public à l'importance de la santé oculaire et de l'informer sur des maladies comme le diabète, susceptibles d'entraîner des troubles visuels.

Cette année des dépistages gratuits et des conférences ont eu lieu dans 28 centres en France le 14 octobre dernier.

NIDEK a soutenu l'action du Lions Club en mettant à disposition des Rétinographes (AFC-230), des Tonomètres à air - Pachymètre (NT-530P) et des OCT (RS-3000) afin de permettre les dépistages de pathologies oculaires comme le glaucome ou la DMLA.

D'après un communiqué de presse de NIDEK

### Nouvelle formule pour Travatan® en 2011

TRAVATAN®, collyre en solution conservé avec du chlorure de benzalkonium sera remplacé par la nouvelle formule TRAVATAN® BAK-free sans chlorure de benzalkonium.

À partir de Janvier 2011, cette nouvelle formule TRAVATAN® BAK-free\* sera l'unique formulation mise à disposition par Alcon France.

L'indication du produit ainsi que sa posologie et son nom restent inchangées ; il sera disponible pour dispensation auprès des patients (nouveaux ou renouvellement d'ordonnance).

Cette nouvelle formule, qui ne contient pas de chlorure de benzalkonium, contient notamment du travoprost et du polyquad.

D'après un communiqué de presse des Laboratoires Alcon



# Les infections oculaires

## Rapport annuel des Sociétés d'Ophtalmologie de France 2010

ARNAUD SAUER - Ophtalmologie - CHU de Strasbourg, Nouvel Hôpital Civil, Université de Strasbourg

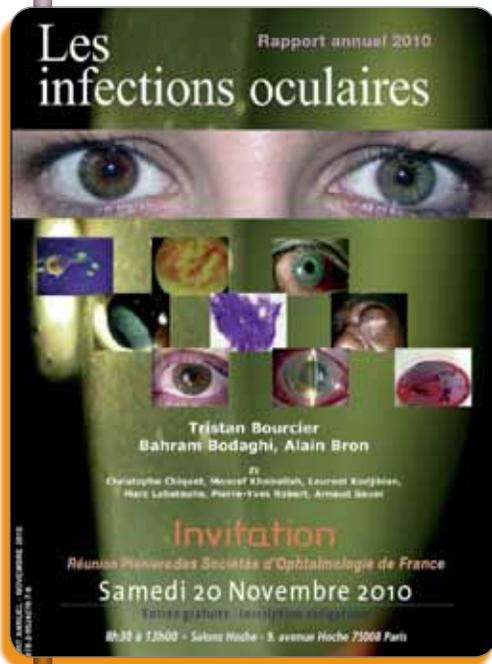


Figure 1 : Couverture du rapport 2010 des Sociétés d'Ophtalmologie de France : Les infections oculaires.

En 2010 les Sociétés d'Ophtalmologie de France ont décidé de traiter les infections oculaires dans leur rapport (Figure 1) et d'en confier la coordination à trois experts reconnus : les Professeurs Alain BRON (Dijon), Bahram BODAGHI (Paris) et Tristan BOURCIER (Strasbourg). Quarante-huit auteurs ont ainsi contribué à rédiger 432 pages couvrant de manière exhaustive l'ensemble des infections oculaires, de la conjonctivite à la chorio-rétinite en passant par les infections des annexes

(Figure 2). Cet outil devrait ainsi permettre à tous de remettre ses connaissances à jour sur les pathologies infectieuses les plus fréquentes, mais aussi de découvrir de nouveaux pathogènes et l'implication de micro-organismes dans des processus supposés auto-immuns. Certains aspects de cet ouvrage et de la présentation du rapport à Paris fin novembre 2010 ont particulièrement retenu notre attention.

### Mises à jour sur les infections fréquentes

De par leur fréquence, les conjonctivites et les kératites sont de loin les plus fréquentes des infections oculaires. Bien que banale en pratique quotidienne, la prise en charge des conjonctivites a beaucoup évolué au cours des dix dernières années et débouché sur des recommandations



Figure 2 : Différentes manifestations cliniques des infections oculaires. De gauche à droite et de haut en bas : Conjonctivite, uvéite antérieure granulomateuse, endophthalmie post-opératoire, kératite bactérienne, sclérite, choriorétinite, éruption cutanée herpétique, abcès pré-septal, dacryocystite aiguë.

émises par l'AFSSAPS en 2004. Ainsi, le classique dogme « Les antibiotiques, c'est pas automatique » peut être gaieusement repris, puisque le traitement par antibiotiques n'est indiqué qu'en cas de facteurs de risque associés ou de critères de gravité. Par ailleurs, en cas de recours nécessaire aux antibiotiques, l'arsenal thérapeutique s'est considérablement renforcé et permet de proposer à nos patients des traitements de plus en plus efficaces et de moins en moins contraignants.

En ce qui concerne les **kératites infectieuses**, les principales évolutions se sont faites dans les domaines diagnostiques et thérapeutiques. L'identification du pathogène en cas d'abcès de cornée est devenue la règle grâce au grattage cornéen en cas de signes de gravité. Les techniques de biologie moléculaire appliquées de manière routinière par la plupart des centres permettent d'identifier le(s) pathogène(s) en cause et de les traiter de manière ciblée avec des molécules anti-infectieuses de plus en plus nombreuses. Ces progrès ont été rendus possibles par les interactions grandissantes et passionnantes avec nos confrères microbiologistes et pharmaciens. Cette transversalité est une des caractéristiques de la prise en charge des infections oculaires. Ces infections cornéennes sévères, tout comme l'ensemble des infections cornéennes nourrissent d'ailleurs de nombreux sujets de recherche fondamentale, participant à la rapide évolution des connaissances sur les infections oculaires et justifiant encore l'intérêt d'une mise à jour régulière des pratiques cliniques.

La prise en charge des infections oculaires nécessite aussi des connexions transversales entre ophtalmologistes d'une part, et entre ophtalmologistes et médecins généralistes d'autre part. Deux exemples permettent d'illustrer ce propos. L'usage des corticoïdes topiques, élément majeur de la pharmacopée des médecins généralistes, est à bannir en l'absence d'un diagnostic sûr devant un œil rouge afin de ne pas faire flamber

une kératomycose ou une kératite amibienne. Par ailleurs, le suivi d'une **kératite herpétique** implique une information détaillée au patient et aux éventuels correspondants chirurgicaux de manière à prévenir les risques de récurrence en cas de chirurgie oculaire.

## Ne pas oublier les infections graves

Ce rapport est aussi l'occasion de rappeler le pronostic extrêmement péjoratif de certaines des infections oculaires. Un **abcès retro-septal** se termine par une cécité dans 25 à 50% des cas et d'un décès dans 4% des cas. Le pronostic péjoratif des **endophtalmies** est évidemment connu de tous. Les **kératites amibiennes** nécessitent la réalisation d'une kératoplastie transfixiante dans plus de 30% des cas. La **kératite herpétique** est considérée à tort comme une affection bénigne, alors que 10% des patients avec une atteinte stromale auront une acuité visuelle finale inférieure à 1/10e. Toutes ces pathologies ont en commun un pronostic qui varie en fonction de la rapidité du diagnostic, optimisée par les progrès des méthodes microbiologiques, et de la prise en charge thérapeutique la plus adaptée et la plus efficace possible.

## Le « Hot Topic » : les endophtalmies

La prise en charge des endophtalmies suscite actuellement de nombreux débats. Cependant, de nombreuses bonnes pratiques, détaillées dans ce rapport, se sont répandues ou vont se s'imposer au praticien dans les mois à venir. Parmi les éléments les plus intéressants des discussions, on relève particulièrement l'intérêt du diagnostic différentiel de l'endophtalmie et notamment la description du TASS (*Toxic Anterior Segment Syndrome*)

qui est une entité inflammatoire non infectieuse limitée au segment antérieur principalement favorisée par des lacunes dans les circuits de stérilisation. Cependant, dans l'urgence de la prise en charge d'une endophtalmie, ce syndrome ne doit pas trop ralentir les injections intravitréennes d'antibiotiques qui demeurent toujours l'élément principal de la thérapeutique. Comme pour les kératites microbiennes, la prise en charge de l'endophtalmie s'est enrichie des progrès de la biologie moléculaire et l'amplification génique par PCR permet un diagnostic étiologique de plus en plus précis. Mais le véritable point chaud des endophtalmies reste l'émission de guidelines dans la prévention en cas de chirurgie, notamment de la cataracte. L'antiseptie et l'asepsie sont bien sûr toujours de rigueur. Les antibiotiques topiques sont recommandés jusqu'à étanchéité des incisions. Enfin, la plupart des avis convergent pour recommander l'injection intracamerulaire de Cefuroxime en fin d'intervention à tous les patients (hors allergie). Des dispositifs médicaux prêts à l'emploi commercialisés par l'industrie pharmaceutique devraient permettre la généralisation de cette procédure. Ces points devraient faire l'objet de recommandations de l'AFSSAPS en fin d'année.

## Les ouvertures

La présentation du rapport a aussi permis de mettre en évidence la modification de l'épidémiologie des uvéites grâce au progrès des méthodes de diagnostic. Ainsi, l'incidence des uvéites virales est en augmentation. De plus, des entités préalablement considérées comme auto-immunes seraient en fait initiées par un trigger infectieux. Il convient ainsi de rechercher un Cytomégalovirus (CMV) dans le syndrome de Posner-Schlossman ou encore le bacille de Koch responsable de la tuberculose dans les choroidites

serpiginieuses. Ces nouveautés ouvrent des voies de recherches fondamentales multiples afin de trouver des facteurs déclenchants infectieux à des pathologies inflammatoires ou dégénératives. A quand un trigger viral ou parasitaire à la dégénérescence maculaire liée à l'âge ?

Parallèlement, ce rapport est aussi l'occasion de découvrir ou de redécouvrir des pathogènes moins connus des ophtalmologistes comme les parasites. Le plus connu des parasites est sans conteste le toxoplasme du fait de sa fréquence (30 millions d'infectés en France) et de ses présentations cliniques classiques. Aussi connue soit elle, la **toxoplasmose** demeure elle aussi source de discussion quant à sa prise en charge thérapeutique (Qui et comment traiter ?). De nombreux autres parasites sont moins connus des ophtalmologistes mais méritent aussi une place de choix du fait de leur fréquence et de leur gravité dans d'autres zones du monde (cysticercose, onchocercose) ou des particularités de leur prise en charge (pédiculose ciliaire, filariose...).

## Conclusions

Comme évoqué précédemment, les infections oculaires sont une préoccupation quotidienne des ophtalmologistes. Beaucoup de conduites thérapeutiques sont maintenant clairement codifiées et le pronostic de beaucoup de ces infections dépend de la rapidité du diagnostic et du traitement. Le rapport des Sociétés d'Ophtalmologie de France propose ainsi le fruit de l'expérience quotidienne de nombreux ophtalmologistes et la collaboration effective entre ophtalmologistes, microbiologistes, infectiologues, pharmaciens et hygiénistes de nombreux centres français d'ophtalmologie, mais aussi les données issues de congrès, d'ouvrages d'infectiologie et de publications récentes sur le sujet. ■

Conflits d'intérêts : aucun

## Points forts à retenir

- Les infections oculaires sont fréquentes et au centre des préoccupations quotidiennes de tous les ophtalmologistes.
- Les méthodes de diagnostic ont grandement progressées au cours des dernières années permettant une identification étiologique régulière et un traitement adapté.
- De nombreuses recommandations, issues des consensus professionnels ou de l'AFSAPPS, permettent une prise en charge optimale des infections oculaires.
- Les infections oculaires ont désormais confirmé leur rôle dans la pathogénie de nombreuses maladies présumées auto-immunes.
- Le rapport des Sociétés d'Ophtalmologie de France est un outil synthétique et complet permettant de comprendre et de prendre en charge la majorité des infections oculaires.

## RENCONTRES...

### BAUSCH + LOMB

#### Rappel volontaire d'un nombre limité de lots de solution multifonctions ReNu® MPS™

En accord avec l'AFSSAPS, Bausch + Lomb procède actuellement par mesure de précaution, au rappel volontaire en Europe, Guyane, Guadeloupe, Martinique et Réunion, de trois lots de solution multifonctions ReNu® MPS™ (lots C9009, C9116 et D9048).

En effet, des résultats proches de la limite inférieure, sur la teneur en conservateur, ont été observés lors des études de stabilité qui peuvent laisser présager que ces lots ne soient plus conformes à toutes les spécifications à péremption (Mars 2011 pour les lots C9009 et C9116 – Avril 2011 pour le lot D9048). **Aucun autre produit Bausch + Lomb, y compris les autres lots de solutions ReNu® Multifonctions, n'est concerné par cette mesure**

D'après un communiqué de presse de Bausch et Lomb

#### Les laboratoires Horus Pharma, pionniers des produits sans conservateur présentent leur technologie innovante brevetée : «EpiFree Technology™» = 0% conservateur



Les conséquences délétères des conservateurs sont pointées du doigt par tous les spécialistes. Le Dr Martine Claret, Pharmacien Responsable et Présidente des **Laboratoires Horus Pharma** à l'origine de «EpiFree Technology™» précise : «on a observé une évolution constante des pathologies oculaires et dermatologiques d'origine allergique, touchant 10 à 20% de la population : irritation, blépharites, sécheresse accrue, eczéma. Or, si des collyres sans conservateur sont désormais prescrits couramment, aucun produit de soin et d'hygiène de la peau fine et fragile des paupières n'était disponible jusqu'alors, sans conservateur. C'est ainsi que nous avons conçu et développé «EpiFree Technology™», qui permet de s'affranchir de l'utilisation des conservateurs ».

**EpiFree™ Technology** permet de délivrer des produits totalement dénués de conservateur, tout en assurant une protection maximale de la qualité des actifs, comme l'acide hyaluronique de haut poids moléculaire, la vitamine A, ou l'allantoïne, présents à forte concentration dans l'ensemble des formules proposées.

D'après un communiqué de presse de Horus Pharma

## Congrès ATMO 2010



C'est sous un bien beau soleil tunisien, loin des frimas parisiens, que s'est tenu les 26 et 27 Novembre dernier le **4<sup>ème</sup> Congrès de l'ATMO** (Association Tunisienne de Microchirurgie Oculaire), sous la présidence du Pr Mohamed Kamoun et avec un secrétaire général, le Pr Khalil Romdhane, extrêmement actif et attentif à chacun.

300 participants assidus (fin du congrès samedi soir à 20h15 !) ont largement occupé leur fonction d'auditeurs attentifs mais aussi de débatteurs à travers des discussions réelles. Si la majorité étaient évidemment des tunisiens, un certain nombre de confrères du Maghreb, en dehors des orateurs, avaient également répondu présents.

Le site enchanteur d'Hammamet et le splendide Hôtel Le Royal de la nouvelle ville de «Yasmine-Hammamet » ont su accueillir avec la gentillesse qu'on leur connaît les congressistes.

3 partenaires prestigieux, la **SAFIR** (Société Française de chirurgie réfractive et d'Implantologie), la **SMO** (Société Méditerranéenne d'Ophthalmologie), la **SAMIR** (Société Marocaine de chirurgie réfractive et d'Implantologie), et l'**Agence JBH Santé** (qui édite votre titre de presse *Réflexions Ophthalmologiques* et organise les *JRO*) ont confirmé la qualité, scientifique et éthique, de ce 4<sup>ème</sup> Congrès dédié en **thème principal à la Presbytie**.

Scientifique et pratique peuvent résumer les caractéristiques de ce congrès annuel dédié à la FMC de l'ophtalmologiste, de bon niveau médico-chirurgical.

Convivialité, confraternité et chaleur d'accueil, étaient tout aussi présents, tant de la part de nos confrères tunisiens que des exposants de l'Industrie Pharmaceutique, plus d'une vingtaine.

Par tradition, le vendredi après-midi était réservé à un **cours d'enseignement, ici les chirurgies des cataractes**, sous la direction de K. Romdhane et N. Ben Rayanna.

Le samedi matin proposait d'abord au choix une **session Actualités**, coordonnée par S. Ayed, où de nombreux orateurs français et non des moindres intervenaient, à l'instar de J. Colin, A. Abenham, P. Chastang, P. Rozot, ou P.Y Santiago ; *versus* une **session Rétine** coordonnée par R. Rekik (désormais Président de l'ATMO) avec là aussi des orateurs de qualité comme notre collègue franco-romain B. Lumbroso et nos collègues marseillais B. Morin et Ch. Morel.

Une **session plénière**, coordonnée par M. Kamoun réunissait ensuite les participants. Citons ici parmi les orateurs le perpignanais S. Zaluski et le colombien L.A Ruiz, avant un **symposium déjeuner** consacré à la MICS et rendu possible par le partenariat de Bausch & Lomb Chirurgie, très actif sur cette rive de la méditerranée.

Toute l'après-midi, jusqu'à 20h15 donc, était réservée à la **presbytie**.

C. Peyre s'y est distinguée, certes par sa présentation sur la correction par lentilles mais aussi par un nécessaire rappel de la physiopathologie de la presbytie. Aberrométrie de l'œil vieillissant, nouveaux verres progressifs, multifocalité, monovision, presbylasiks, différentes sortes d'implants formaient l'ossature de cette après-midi de FMC.

Nos collègues A. Telandro, J.J Chambard et le Grenoblois N. Robin apportaient également leur touche spécifique, ici sur le Supracor, là sur le Presbylasik versus Intracor ou sur les anneaux de Kamra.

Enfin 46 posters retenus étaient visibles de façon électronique avec des moniteurs dans une salle dédiée.

Cette dynamique association, l'ATMO, vivante et renouvelée, tiendra son **5<sup>ème</sup> Congrès les 25 et 26 Novembre 2011 à Sousse**. Venez y nombreux !

Docteur Jacques Halimi