RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:31 Page 1

RéfleXions
Ophtalmologiques

110
Tome 12
décembre
2007

Réfractive
Les nouveaux modes de traitement sur la plateforme Bausch & Lomb : Profils d'ablation et indications (2ème partie)

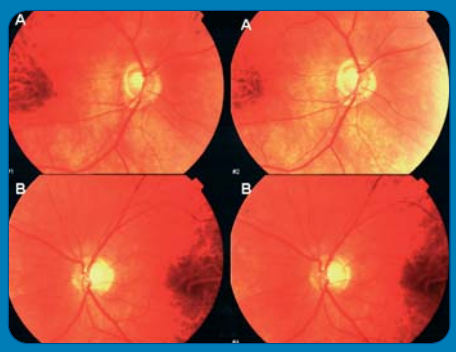
Micronutrition
Lipides et œil : les points chauds du congrès 2007 de l'ARVO

Cornée
Traitement du kératocône et des ectasies cornéennes : place et indications des anneaux intra cornéens dans la prise en charge thérapeutique

8ème Congrès des JRO
13-14-15 Mars 2008
Cité des sciences - Paris - La Villette

Dossier

Glaucome et laser



Coordination scientifique :
Yves Lachkar

ISSN : 1274-5243

JBH santé

De l'information à la formation du spécialiste

PUB

BIO INFINITY

page

2

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Jean-Paul ADENIS
Jean-Louis ARNE
Georges BAIKOFF
Christophe BAUDOUIN
Alain BECHETOILLE
Jean-Paul BERROD
Alain BRON
Emmanuel CABANIS
Gilles CHAINE
Joseph COLIN
Christian CORBE
Gabriel COSCAS
Philippe DENIS
Jean-Louis DUFIER
Jacques FLAMENT
Pierre GASTAUD
Alain GAUDRIC
Philippe GIRARD
Henry HAMARD
Thanh HOANG XUAN
Jean-François KOROBELNIK
Dan LEBUISSON
Jean-François LE GARGASSON
Phuc LE HOANG
Yves LACHKAR
Pascale MASSIN
André MATHIS
Michel MONTARD
Serge MORAX
Jean-Philippe NORDMANN
Yves POULIQUEN
Gilles RENARD
Isabelle RISS
Gisèle SACHS
José SAHEL
Jean-Jacques SARAGOUSSI
Gisèle SOUBRANE
Paul TURUT
Marc WEISER

COMITÉ DE RÉDACTION

Surface oculaire : Serge DOAN, Hervé ROBIN
Cornée : Marc MURAINE, Benoît BRIAT
Cataracte : Patrice VO TAN
Glaucome : Hélène BRESSON-DUMONT, Nadine HAMELIN
Uvéites : Bahram BODAGHI
Rétine médicale : Eric SOUIED
Rétine chirurgicale : Frank BECQUET, Sarah SCHEER
Neuro-ophtalmologie : Dan MILÉA
Paupière et orbite : E. LONGUEVILLE, JM. PIATON
Contactologie : Stéphane FIAT-RUBOLINI
Chirurgie réfractive : Olivier PRISANT
Strabo /.Ophtalmo-ped : Emmanuel BUI QUOC
Ophtalmo-oncologie : Laurent KODJIKIAN

Directeur de la rédaction : Pierre-Yves SANTIAGO
Rédacteur en chef : Olivier PRISANT
Conseiller Spécial de la Rédaction (Formation) : 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

Directeur de la publication : Dr Jacques HALIMI
Secrétariat Général de rédaction : Yaëlle ELBAZ
Maquette : Clémence KINDERF
Service commercial :
Nathalie BOREL, Anne-Charlotte AMBROZY
Secrétariat et abonnements : Louise ASCOLI

Imprimerie Girold - 67190 Mutzig/31553
ISSN : 1274-5243
Commission paritaire : 0112 T 81079
Tirage : 6000 ex - Dépôt légal : 4ème trim. 2007

SOMMAIRE

DOSSIER

Glaucome et laser

5 Trabéculoplastie au laser Selecta — *Y. Lachkar, A Labbé, Y Lteif, W. Bouassida*

12 Cas cliniques SLT — *Emmanuelle Brasnu et Yves Lachkar*

Réfractive

17 Les nouveaux modes de traitement sur la plateforme Bausch & Lomb : Profils d'ablation et indications (2ème partie) — *Michaël Assouline*

Micronutrition

21 Lipides et œil : les points chauds du congrès 2007 de l'ARVO — *Niyazi Acar*

Cornée

26 Traitement du kératocône et des ectasies cornéennes : place et indications des anneaux intra cornéens dans la prise en charge thérapeutique — *D. Pietrini, T. Guedj*

Congrès

30 Eurokératocône 2007 - Les points forts — *Olivier Prisant*

8ème Congrès des JRO

34 13-14-15 Mars 2008 - Cité des sciences - Paris - La Villette

29 Infos JRO

24 Agenda, Rencontres...

19 Abonnement

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.

PUB

ISERT

page

4

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:31 Page 5

Trabéculoplastie au laser Selecta

Y. Lachkar, A. Labbé, Y. Lteif, W. Bouassida

Institut du Glaucome Hôpital Saint Joseph Paris 75014

Introduction

Depuis que Wise et Witter ont publié en 1979, une première étude pilote sur la trabéculoplastie au laser Argon, montrant son effet bénéfique sur la pression intraoculaire, cette technique a pris une place importante dans le traitement du glaucome, créant ainsi une troisième alternative entre un traitement médical trop lourd ou inefficace, et la chirurgie [30]. Le laser Argon a depuis fait ses preuves dans les glaucomes primitifs à angle ouvert et certaines formes de glaucome secondaires à angle ouvert (glaucomes pigmentaire et pseudo exfoliatif). En 1995, Latina et Park [15] décrivent la trabéculoplastie sélective comme technique alternative à la trabéculoplastie au laser Argon. C'est la naissance du laser Selecta.

Caractéristiques des lasers Argon et Selecta [2,3]

Le laser Argon agit par un effet thermique et est uniquement absorbé par les tissus pigmentés. Il induit une brûlure ou une vaporisation des tissus selon la durée plus ou moins courte de l'irradiation. Il a une fluence de 60000 mJ/cm^2 et une longueur d'onde de 512 nm.

Le laser Q-switched Nd : YAG à double fréquence, communément appelé Selecta, est une variante du laser Nd:YAG. Il est aussi spécifiquement absorbé par les tissus pigmentés. Mais contrairement au laser Argon qui entraîne des brûlures du trabéculum, ce laser délivre des pulsations de très courte durée (3 nanosecondes) qui limitent la conversion d'énergie en chaleur, diminuant ainsi le dégât causé par l'effet thermique sur les cellules avoisinantes. Sa fluence est de 600 mJ/cm2, soit mille fois moins importante que celle de l'Argon, et sa longueur d'onde de 532 nm.

Mécanisme d'action de la trabéculoplastie

Le mécanisme d'action exact de la trabéculoplastie n'est pas encore connu. Il existe en fait 2 théories majeures :

La théorie mécanique suggère que les brûlures causées par l'énergie thermique entraîneraient une rétraction tissulaire et par la suite un étirement des lamelles trabéculaires, d'où le terme trabéculorétraction. Il en résulterait un élargissement des pores du trabéculum et une diminution du collapsus local. Cette rétraction provoquerait aussi un élargissement de la lumière du canal de Schlemm [20], ce qui faciliterait l'écoulement de l'humeur aqueuse à travers le trabéculum et le canal de Schlemm et diminuerait en conséquent la pression intraoculaire. Cependant, cette théorie est très controversée, surtout depuis l'arrivée du laser Selecta qui diminue la pression intraoculaire sans pour autant avoir d'effet thermique.

La théorie biologique suggère que le laser agirait par effet cellulaire et biochimique : la matrice extracellulaire, secrétée par les cellules endothéliales, est très riche en glycosaminoglycanes qui jouent un rôle important dans le transport des fluides. Or la régulation de l'écoulement de l'humeur aqueuse résulterait de l'équilibre entre la synthèse et la destruction de cette matrice. Les impacts de laser libèrent des cytokines (Il 1 α et β, et TNF α) qui entraînent une augmentation de la production de métalloprotéinases (collagénase, stromélysine, gélatinase), enzymes responsables de la lyse de la matrice extracellulaire. Ceci entraîne une migration des macrophages qui vont phagocyter les débris du trabéculum et entraîner une multiplication et un renouvellement de cette dernière [1]. Le turn-over est alors accéléré, ce qui augmenterait la facilité d'écoulement de l'humeur aqueuse.

La théorie biologique semble prendre le pas sur la théorie mécanique pure initialement proposée, mais le mécanisme d'action de la trabéculoplastie n'est pas encore entièrement élucidé.

Réalisation technique de la trabéculoplastie

Rappel sur la gonioscopie [12]

La trabéculoplastie au laser ne peut être réalisée sans une connaissance parfaite de l'anatomie de l'angle irido cornéen et une excellente maîtrise de la gonioscopie.

La gonioscopie se pratique à la lampe à fente, en position assise, avec un verre de contact (gonioscopie indirecte). Plusieurs verres de gonioscopie sont disponibles, le plus utilisé étant le verre à 3 miroirs de Goldmann. Mais il est aussi très important de savoir réaliser une gonioscopie dynamique (verre de Posner, Zeiss ou Sussman), notamment dans les angles étroits pour rechercher les synéchies antérieures périphériques.
Après instillation d'une goutte d'anesthésique dans l'œil, le verre de contact est posé sur la cornée en prenant soin de ne pas appuyer sur l'œil pour éviter de fausser le repérage anatomique. Il faut prendre bien soin de garder la face antérieure du verre perpendiculaire à l'axe d'observation, et éviter d'utiliser une lumière forte qui risque d'induire un myosis pouvant modifier les structures angulaires.
Pour réaliser la gonioscopie dynamique, une légère pression est appliquée sur la cornée, ce qui permet à l'humeur aqueuse d'être refoulée et de rouvrir un angle fermé par apposition iridotrabéculaire. En revanche, l'angle reste fermé en cas de synéchies antérieures périphériques.

En gonioscopie, il existe deux classifications du degré d'ouverture de l'angle : La classification de Shaffer, et la classification de Spaeth ; cette dernière étant la plus utilisée en gonioscopie dynamique.

La trabéculoplastie au laser ne peut être réalisée que sur un angle ouvert où le trabéculum pigmenté est bien visible. Si l'angle est étroit et que l'on redoute un risque de fermeture, on peut réaliser une iridotomie périphérique préventive avant la trabéculoplastie. En cas de composante d'iris plateau associée, il peut être aussi nécessaire de réaliser une iridoplastie pour ouvrir l'angle.

Réalisation de la trabéculoplastie [5]

Installation

Avant la réalisation de la trabéculoplastie, il est préférable de préparer l'œil en instillant un AINS 3 fois par jour pendant 10 jours avant le laser.
La trabéculoplastie se réalise en ambulatoire, sous anesthésie topique. Le patient est en position assise. Après instillation d'une goutte d'anesthésique, un verre focalisateur est placé sur l'œil. Un verre spécial (verre de Latina) a été conçu pour ce laser permettant une meilleure visualisation de l'angle et localisation des impacts, mais d'autres verres focalisateurs (Ritch, CGA) peuvent être utilisés.

Site du traitement

Le miroir est placé à midi pour commencer à traiter le trabéculum inférieur qui est le plus large et pigmenté, ce que facilite le repérage des éléments de l'angle. Cinquante à 60 spots sont ainsi placés sur les 180 degrés inférieurs de l'angle iridocornéen en essayant de traiter la partie pigmentée du trabéculum ce qui est moins difficile à réaliser avec le Selecta qu'avec l'Argon vu que le diamètre de l'impact couvre pratiquement toutes les structures de l'angle.

Paramètres

Pour le laser Argon, les paramètres utilisés sont 50 µ, 0.1 seconde, et une puissance pouvant aller de 300 à 1500 mW, le but étant d'utiliser la puissance minimale efficace pour obtenir un discret blanchiment ou une petite bulle de vaporisation sur le site traité. L'apparition des deux à la fois signifie qu'il y un surdosage. Cinquante impacts environ sont placés sur l'hémi circonférence inférieure. C'est une technique délicate car il faut bien focaliser l'impact sur la moitié antérieure du trabéculum pigmenté : des impacts trop postérieurs pourraient entraîner des goniosynéchies, et des impacts sur la cornée pourraient induire une prolifération de l'endothélium cornéen sur le trabéculum. Il faut veiller à ne pas basculer le verre pendant le traitement pour éviter une défocalisation de l'impact.

Pour le laser Selecta, la taille et la durée du spot sont fixes, respectivement 3 nanosecondes et 400µ. La durée est donc très courte et la taille du spot 8 fois plus large que celle du laser Argon (50 µ) imposant ainsi moins de contrainte de focalisation du faisceau et rendant la technique moins «opérateur dépendante». La puissance est réglée au départ sur 0.8 mJ. Si l'on obtient une réaction (bulle d'air ou blanchiment) il faut diminuer progressivement par pallier de 0.1mJ jusqu'à ne plus avoir aucune réaction. Au contraire, si au départ on ne voit aucune réaction apparaître, on augmente par pallier de 0.1 mJ jusqu'à obtenir une bulle d'air, puis on rediminue de 0.1 mJ. Plus le trabéculum est pâle, plus il faudra augmenter la puissance pour obtenir une réaction.

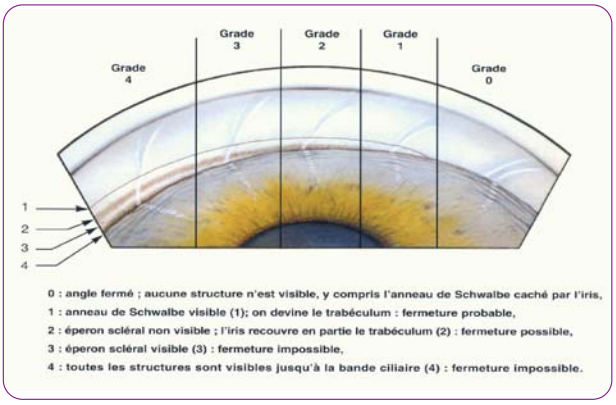
Les principales différences entre le laser Argon et le laser Selecta sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	ARGON	SLT Q-switched YAG
Longueur d'onde	512 nm	532 nm
Fluence	60000 mJ/ cm²	600 mJ/ cm²
Taille du spot	50 microns	400 microns
Energie	300 à 1200 mW	0, 2 à 1,5 mJ
Durée de l'impact	0,1 sec	3 ns
Surface traitée	180°- 360	180- 360°
Nombre d'impacts	50 envirron	50 environ (sur 180°)
Retraitement	Non	Oui

Traitement et suites opératoires

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:31 Page 7

La pression intraoculaire (PIO) est contrôlée 1heure après la procédure et le traitement hypotonisant majoré en cas de pic d'hypertension.
Une prévention des pics de PIO est réalisée par instillation d'apraclonidine à 1 % en collyres et un traitement anti inflammatoire par stéroïdes ou anti inflammatoires non stéroïdiens pendant 15 jours.
L'efficacité est jugée à 1 mois pour les deux types de laser et le traitement hypotonisant préalablement prescrit est continué pendant cette période.



Classification de Shaffer (D'après Alward W., Color Atlas of gonioscopy, Mosby 1994)

Indications de la SLT

Celles de l'ALT :
GPAO : avec ou sans ALT préalable
Glaucome pigmentaire et glaucome exfoliatif : la SLT a une efficacité comparable à celle de la SLT. La pigmentation de l'angle irido-cornéen ne semble pas être un facteur prédictif de succès.

Autres indications spécifiques à la SLT :
Les yeux ayant déjà bénéficié d'ALT ou de SLT, en cas d'échec primaire Hypertonie oculaire simple (si l'on décide de traiter) : vu la bonne tolérance de la SLT et le moindre risque de complication.
Les antécédents de chirurgie filtrante ne constituent pas, pour certains auteurs, une contre-indication à la SLT [14-16].

Place de la SLT dans la prise en charge du patient glaucomateux :
Pour les glaucomes débutants : la SLT peut constituer une alternative au traitement médical, en particulier dans les cas suivants :

- Compliance douteuse,
- Difficultés pour se procurer les médicaments anti-glaucomateux,
- Intolérance au traitement médical anti-glaucomateux.

La SLT proposée de première intension (c'est-à-dire sur des yeux naïfs, n'ayant jamais eu des collyres antiglaucomateux) permettrait une réduction plus marquée de la PIO.
Pour les glaucomes évolués mal ou insuffisamment équilibrés par le traitement médical : la SLT peut être proposée en complément au traitement médical, permettant de réduire encore la PIO, d'alléger une association lourde de traitements antiglaucomateux, ou d'éviter ou de reporter une chirurgie filtrante. Elle peut ainsi être utille chez des patients déjà opérés et traités médicalement présentant un glaucome évolué pour abaisser au mieux la PIO

Le laser Selecta a une efficacité comparable au laser Argon. Il ne peut donc pas être proposé comme une alternative à la chirurgie. Il permet d'alléger un traitement médical parfois trop lourd donc souvent non instillé.
Il est impératif de bien expliquer au patient que cette « opération au laser « n'a pas guérit son glaucome » et ne lui permettra pas de se passer définitivement d'un traitement médical et encore moins d'une surveillance.
Le risque principal est d'arrêter tout traitement transitoirement en raison des bons résultats pressionnels initiaux puis de perdre de vue le patient qui se croit guérit de son glaucome.
Compte tenu de la perte d'efficacité dans le temps du laser comparable à celle du laser Argon l'indication principale est le sujet présentant une cataracte débutante et le laser permet ainsi de contrôler transitoirement le glaucome en attente d'une chirurgie combinée de la cataracte et du glaucome.

Contre indications de la SLT

- Glaucome chronique par fermeture de l'angle avec synéchies antérieures périphériques étendues
- Glaucome néovasculaire
- Glaucome dysgénésique
- Glaucomes congénitaux, juveniles

Complications de la SLT

La SLT a un effet hypotonisant comparable à l'ALT mais avec une tolérance meilleure. Les complications les plus fréquentes sont :

Les pics d'hypertonie oculaire, surtout marqués pendant les premières heures suivant le laser. Ils sont aussi fréquents qu'avec l'ALT, mais souvent rapidement régressifs. Ils dépassent rarement 5 mm Hg.
Inflammation intraoculaire, la réaction de la chambre antérieure est quasi-constante,
Formation de synéchies antérieures périphériques : rare
Autres : douleur oculaire transitoire, brûlure cornéenne superficielle.

Résultats de la trabéculoplastie au laser Selecta

L'efficacité sur la pression intra-oculaire (PIO) a été bien démontrée [26]. Equivalent en terme de baisse pressionnelle à l'ALT [26], la SLT, en agissant sélectivement sur les cellules pigmentées du trabéculum présente l'avantage d'être moins destructeur pour les structures adjacentes et donc de pouvoir être répétée dans le temps [14,15,16].

Notre expérience avec le laser Selecta
(figures 1 et 2)

Nous utilisons le laser Selecta depuis 8 ans à l'Hôpital Saint Joseph avec des résultats comparables à ceux publiés dans la littérature. Latina retrouvait un taux de répondeur de 70 % avec une baisse pressionnelle de (5, 8 mm Hg (23%) . Dans notre série le pourcentage moyen de réduction de PIO est de 6,64mm Hg . Nous avons également présenté les résultats à 5 ans avec un pourcentage de « survie » de 75, 1 %. Nous avons opté pour le traitement de 360 degrés d'angle pouvant expliquer un meilleur résultat pressionnel à long terme. En effet les études rapportant les résultats à 1, 3, et 5 ans retrouvent des pourcentages de succès plus faibles de respectivement 68, 46 et 32 % [9].

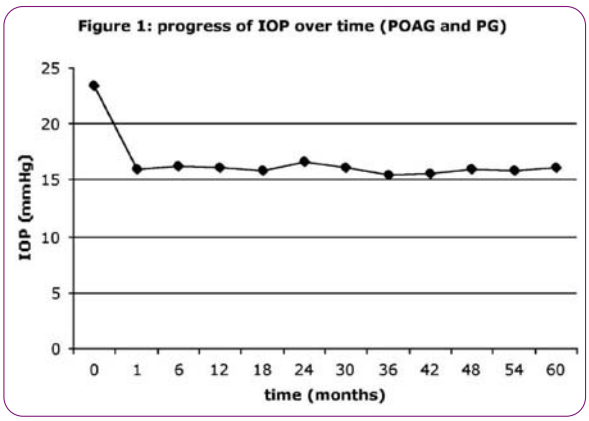


Figure 1 : Résultats pressionnels à 5 ans (étude Saint Joseph Doyle, Lachkar et al)

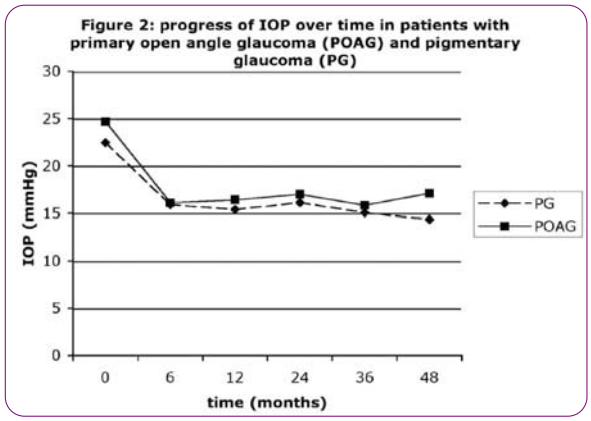


Figure 2 : Résultats pressionnels suivant la pigmentation de l'angle (étude Saint Joseph Doyle, Lachkar et al)

Efficacité du SLT

> Une efficacité largement démontrée dans la littérature

La SLT apparaît comme une méthode efficace et sûre de diminution de la PIO équivalente à une monothérapie anti-glaucomateuse sans les problèmes associés d'observance. Malgré des différences en terme de durée de suivi, de définition de succès ou même dans la réalisation technique du laser (surface de trabéculum traité : 180° ou 360°), l'efficacité du SLT a été bien démontrée avec une réduction de la PIO allant de 11 à 40% suivant les études [26]. En considérant comme critère de succès une diminution de la PIO ≥20%, les résultats varient dans la littérature entre 40 et 84% de taux de succès chez des patients aux caractéristiques différentes [9,10,13]. Cette baisse pressionnelle est observée à 6 mois, à 1 ans et jusqu'à 5 ans après sa réalisation [9, 13]. Dans une étude récente, Weinand et al. [29] ont rapporté un taux de succès du SLT de 60% à 1 an et de 44% à 4 ans, confirmant ainsi l'effet prolongé sur la PIO de cette technique. Toutefois, comme la SLT peut être répétée, la question de sa durée absolue d'efficacité semble être moins importante

> La SLT est équivalente à une monothérapie efficace

Compte tenu de l'innocuité de ce laser, la SLT a été testée plus récemment comme traitement primitif du GCAO ou de l'HTO. McIlraith et al. [18] ont étudié l'efficacité du SLT comme traitement primitif du GCAO et de l'HTO et comparé les résultats à ceux obtenus avec le latanoprost. Dans cette étude multicentrique prospective et contrôlée sur 100 patients, ces auteurs ont rapporté après 1 an de suivi, une réduction absolue et en pourcentage de la PIO de 8,3 mmHg et 31% respectivement, par rapport à 7,7 mmHg et 30,6% pour le groupe contrôle (traité par latanoprost). Concernant le nombre de patients répondeurs, après SLT, 83% des patients atteignaient une baisse de la PIO ≥ 20% et 55% atteignaient une baisse ≥30%. La SLT était aussi efficace que le latanoprost pour réduire la PIO chez ces patients.
Dans une autre étude multicentrique randomisée comparant la SLT au latanoprost chez des patients avec un GCAO et une HTO, Nagar et al. [22] ont montré qu'il n'existait pas de différence en terme d'efficacité sur la baisse pressionnelle entre le latanoprost et la SLT réalisé sur 360°. La baisse pressionnelle était néanmoins plus importante avec le latanoprost par rapport au SLT réalisé sur 90° et 180°. Un an après la réalisation du SLT sur 360°, 82% des yeux avaient une réduction de la PIO ≥ 20% et 59% une réduction ≥ 30%. Dans cette étude, l'échec apparaissait dès le début du suivi, avec sur 25 yeux en échec, 18 lors des trois premiers mois et 4 lors des 6 premiers mois.

> Quels sont les facteurs susceptibles d'influencer son efficacité ?

Seule la PIO initiale semble influencer les résultats du SLT. Les études montrent qu'une PIO initiale basse est associée à une PIO basse après le laser [4] et qu'en terme de baisse absolue de la PIO, une pression élevée initialement bénéficie plus encore du laser [8, 24]. Certains auteurs ont observé une moins bonne réponse dans le cas du glaucome pseudo-exfoliatif [7]. Toutefois, le degré de pigmentation de l'angle, l'âge, le sexe, les autre facteurs de risque du glaucome, le type de glaucome ou encore les antécédents familiaux de glaucome ne sembleraient pas influencer les résultats du SLT [8].

> Efficacité en fonction de la surface de trabéculum traité

Peu d'études ont étudié si la quantité d'angle traité influençait la baisse pressionnelle induite par la trabéculoplastie. Bien que Nagar et al. [22], aient montré qu'il n'existait pas de différence significative d'efficacité entre la SLT réalisée sur 360° et sur 180°, dans cette étude seul la SLT sur 360° entraînait une baisse de la PIO équivalente à celle du latanoprost. Ces mêmes auteurs ont considéré la SLT réalisée sur 90° comme peu efficace. En pratique, si la SLT réalisée sur 180° est insuffisante, il est raisonnable de traiter les autres 180° avant de considérer le laser comme inefficace [26].
Les résultats que nous avons obtenus [6] semblent montrer que le traitement plus large donne des meilleurs résultats pressionnels.

> Comparaison SLT et ALT

De nombreuses publications ont montré que la SLT était aussi efficace que l'ALT pour diminuer la PIO [11, 14-16]. Dans une étude randomisée évaluant la SLT et l'ALT en terme de baisse de la PIO chez 152 patients avec un glaucome à angle ouvert, Damji et al. [4], ont conclu après 1 an de suivi que la SLT et l'ALT étaient équivalents. La baisse moyenne de PIO était de 5,86 mmHg dans le groupe ayant eu une SLT et 6,04 mmHg dans le groupe ayant eu une ALT. Après 1 an, 59,7% des yeux ayant eu une SLT avaient une baisse de la PIO > 20% et 60,3% dans le groupe ALT. Il n'y avait pas non plus dans cette étude de différence concernant le taux de complications. Après un suivi de 5 ans de 154 yeux traités par ALT et 41 par SLT, Juzych et al. [9], n'ont rapporté aucune différence entre les deux traitements concernant la baisse de la PIO. Il semblerait néanmoins que les patients qui avaient bénéficié d'une ALT présentaient une inflammation de chambre antérieure et des douleurs post-opératoires plus importantes que ceux ayant eu une SLT [19].

> Efficacité du retraitement par SLT

La SLT qui permet d'utiliser 80 à 100 fois moins d'énergie que l'ALT reste moins destructrice au niveau du trabéculum, elle peut donc être plus facilement répétée en clinique. Dans une étude rétrospective, Shah et al. [25], ont rapporté un taux de succès du retraitement de 70% à 1 an, et de 53 % à 2 ans, sans développement de synéchies antérieures périphériques. Le nombre de fois que la procédure peut-être répétée et l'intervalle à respecter entre les procédures ne sont pas encore déterminés, les recherches dans ce domaine commencent seulement à être publiées.
La SLT peut être une option raisonnable chez les patients ayant déjà bénéficié d'une ALT. Après ALT, la réalisation d'une SLT a démontré une baisse additionnelle de PIO [16]. D'autres études ont également démontré l'efficacité du SLT chez des patients en échec après ALT [4].

Les avantages du laser Selecta sont :
- qu'il peut être utilisé chez des patients ayant déjà bénéficié d'une trabéculoplastie au laser Argon.
- les résultats présentés montrent que l'effet pressionnel chez les patients ayant déjà bénéficié d'une ALT serait comparables à ceux qui n'avaient pas eu de traitement laser
- que sa technique est probablement moins « opérateur dépendante » que le laser Argon

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:31 Page 10

• qu'il serait mieux toléré par les patients bien que le taux de complications soit en fait comparable à la trabéculoplastie au laser Argon. Une étude [19] a en effet montré que le SLT donnerait moins d'inflammation et de douleur que le laser Argon. mais l'incidence des pics de PIO post laser et la formation de synéchies antérieures périphériques est cependant comparable dans les deux techniques SLT et ALT. [3,4]
Le coût de la machine (pratiquement équivalent à celui d'un laser Yag) et le fait que cette machine n'est qu'exclusivement reservée à l'usage de la trabéculoplastie limite actuellement son utilisation.

Conclusion

La trabéculoplastie au laser est un adjuvant et une alternative efficace avant un traitement chirurgical plus invasif dans la prise en charge du glaucome chronique à angle ouvert. D'une efficacité en terme de baisse pressionnelle comparable à celle de l'ALT, la SLT présente l'avantage de pouvoir être répétée. Sa relative innocuité, son efficacité durable et comparable à celle des traitements médicaux les plus efficaces permettent maintenant d'envisager la SLT comme une alternative à la trabéculoplastie au laser Argon. ■

RÉFÉRENCES

1. *Bradley JM , Andersohn AM, Colvis CM, Parshley D, Zhu XH, Ruddat MS, et al . Mediation of laser trabeculoplasty-induced matrix metalloproteinase expression by Il-1-ß qnd TNF-α. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000 ; 41 :422-3*
2. *Chen, Enping; Saeed, Glochin et al. A Comparison Between 90° and 180° Selective La-ser Trabeculoplasty (SLT). J Glaucoma 2004; 13(1):62-65.*
3. *Damji, Karim F; Shah, Kirtida C et al. Selective Laser Trabeculoplasty vs. Argon Laser Trabeculoplasty: A prospective randomized clinical trial. Br J Ophthalmol 1999 Jun; 83(6): 718-722.*
4. *Damiji KF, Bovell AM, Hodge WG et al . Selective laser trabeculoplastyversus argon la-ser trabeculoplasty : results from one year randomised clinical trial . Br J ophthalmol 206;90:1490-1494.*
5. *Detry-Morel M. Les lasers appliqués dans le traitement des glaucomes. J Fr Ophtalmol, 1987 ; 10 :591-605.*
6. *Doyle A, Bensaid A, Lachkar Y. Long term outcome of selective trabéculoplasty in open angle glaucoma. Soumis pour publication .*
7. *Gracner T. Intraocular pressure response of capsular glaucoma and primary open-angle glaucoma to selective Nd :YAG laser trabeculoplasty: a prospective, comparative clinical trial. Eur J Ophthalmol 2002;12:287-92.*
8. *Hodge WG, Damji KF et al. Baseline IOP predicts selective laser trabeculoplasty success at 1 year post-treatment : results from a randomised clinical trial. Br J Ophthalmol 2005;89:1157-60.*
9. *Juzych, M; Chopra, V. et al. Comparison of Long-term Outcomes of Selective Laser Trabeculoplasty versus Argon Laser Trabeculoplasty in Open-Angle Glaucoma. Ophthalmology 2004, October; 111(10): 1853-1859.*
10. *Kim, Yong J; Moon, Chul S. One-Year Follow-Up of Laser Trabeculoplasty Using Q-Switched frequency-Doubled Nd:YAG Laser of 523 nm Wavelength. Ophthalmic Surgery and Lasers 2000; 31(5): 394-399.*
11. *Kramer TR, Noeckler RJ Comparison of the morphologic changes after selective trabe-culoplasty and argon laser trabeculoplasty in human eye bank eyes . Ophthalmology 2001;10_: 773-779.*
12. *Lachkar Y. Gonioscopie. In : Schnyder C, Mermoud A et al. Glaucome. Paris ; Elsevier, 2005 : pp.55-62.*
13. *Lai JS, Chau JK, Tham CC et al . Five year follow up of selective laser trabeculoplasty in Chinese eyes . Clin Experimental Ophthalmol. 2004;32: 368-372.*
14. *Latina, Mark A; Sibayan, Sanitago A et al. Q-switched 532-nm Nd: YAG Laser Trabecu-loplasty (selective laser trabeculoplasty): A multi-centre pilot, clinical study. Ophthalmo-logy 1998 Nov; 105(11): 2082-2088.*
15. *Latina, MA; Park C. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies of pulsed and CW laser interaction. Exp Eye Res 1995; 60: 359-372.*
16. *Latina, Mark A; Cioffi, George A et al. Argon versus Selective Laser Trabeculoplasty. J Glaucoma 2004; 13(2):174-177*
17. *Lanzetta, Paolo, Menchini, Ugo et al. Immediate Intraocular Pressure Response to Se-lective Laser Trabeculoplasty. Br J Ophthalmol 1999; 83:29-32.*
18. *McIlraith, Strasfeld M, Colev G, Hutnik CML. Selective laser trabeculoplasty as initial and adjunctive treatment for open-angle glaucoma. J Glaucoma 2006;15:124-130.*
19. *Martinez-de-la-Casa, JM; Castillo, A. Selective vs. Argon Laser Trabeculoplasty: Hypo-tensive efficacy, anterior chamber inflammation, and postoperative pain. Eye 2004; 18: 498-502.*
20. *Melamed S, Pei J, Epstein DL. Delayed response to argon laser trabeculoplasty in monkeys: morphological and morphometric analysis. Arch Ophthalmol 1986; 104:1078-1083.*
21. *Melamed, S; Simon, Guy et al. Selective Laser Trabeculoplasty as Primary Treatment for Open-angle Glaucoma: A prospective, non-randomized pilot study. Arch Ophthalmol. 2003 July; 121: 957-960.*
22. *Nagar M, Ogunyomade A, O'Brart DPS, Howes F, Marshall J. A randomized, prospective study comparing selective laser trabeculoplasty with latanoprost for the control of intraocular pressure in ocular hypertension and open angle glau-coma. Br J Ophthalmol 2005;89:1413-1417*
23. *Pirnazar JR, Kolker A, Wax M et al. The efficacy of 532nm laser trabeculoplasty. Invest Ophthalmol Vis Sci 1998;39;S5.*
24. *Rubin MP, Lafayette SR, Albanis CV et al. Pre-operative pressure as a signifi-cant determinant of SLT efficacy–The University of Chicago SLT Study. ARVO, Fort Lauderdale, 2004.*
25. *Shah N, Yadav R, Nagar M. Selective laser trabeculoplasty : the effect of enhan-cement and retreatment on IOP control. Paper presented at the Congress of the European Cataract and Refractive Surgeons (ESCRS), London 2006.*
26. *Stein JD, Challa P. Mechanisms of action and efficacy of argon laser trabeculo-plasty and selective laser trabeculoplasty. Curr Opin Ophthalmol 2007;18:140-5.*
27. *Tabak S, de Waad PWT, Lermij HG et al. Selective laser trabeculoplasty in glau-coma. Invest Ophthalmol Vis Sci 1998;39:S472.*
28. *The Glaucoma Laser Trial Research Group. The Glaucoma Laser Trial and Glaucoma Laser Trial Follow Up Study: 7. Results. Am J Ophthalmol 1995;120:718-31.*
29. *Weinand FS, Althen F. Long-term clinical results of selective laser trabeculoplas-ty in the treatment of primary open angle-glaucoma. Eur J Ophthalmol 2006;16:100-104.*
30. *Wise JB, Witter SL. Argon laser therapy for open angle glaucoma; a pilot study. Arch Ophthalmol 1979; 97:319-22.*

PUB

TOBRADEX

page

11

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:31 Page 12

Cas cliniques SLT

EMMANUELLE BRASNU ET YVES LACHKAR

Service d'Ophtalmologie,
Fondation Hôpital Saint Joseph, Paris.

Cas clinique n°1

Observation

Le premier cas rapporté est celui d'une patiente de 57 ans présentant un glaucome chronique à angle ouvert bilatéral évoluant depuis 13 ans. Un antécédent de glaucome était retrouvé chez sa mère et ses deux tantes maternelles ; en revanche, la patiente ne présentait aucun antécédent personnel général ni ophtalmologique particulier en dehors du glaucome traité par collyre bêtabloquant (timolol 0.5%) depuis une dizaine d'années. L'examen ophtalmologique lors de la première consultation spécialisée de glaucome en 1997 retrouvait une acuité visuelle à 10/10 P2 aux deux yeux après correction d'une légère hypermétropie (+ 1.50 ODG).

L'examen biomicroscopique des segments antérieurs et des cristallins était normal, avec des chambres antérieures profondes sans syndromes de dispersion pigmentaire ni exfoliatif.

Au fond d'œil, le diamètre papillaire était mesuré à 2 mm aux deux yeux (ODG) avec un rapport « cup/disk » (C/D) de 0.5 à gauche et 0.6 à droite. La pression intraoculaire était à 24 mm Hg à droite et à gauche avec des cornées d'épaisseur normale (555 µm ODG).

La gonioscopie mettait en évidence un angle iridocornéen ouvert sur 360° des deux côtés, faiblement pigmenté sans synéchie.

Le champ visuel automatisé Octopus 101 (Haag-Streit Holding AG, Könitz, Suisse) réalisé à cette époque était normal aux deux yeux *(Figure 1)*.

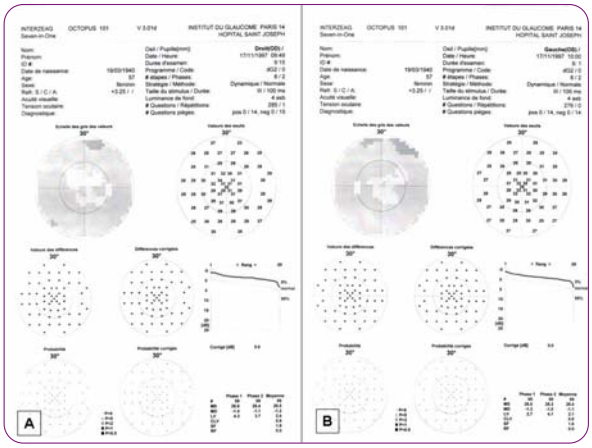


Figure 1 : Champs visuels automatisés Octopus 101/dG2 réalisés en novembre 1997
A) Œil droit : normal
B) Œil gauche : normal

Par la suite, la patiente a bénéficié d'un suivi régulier au cours duquel le traitement local a été plusieurs fois modifié en raison d'une insuffisance de baisse pressionnelle. Ainsi, un traitement par dorsolamide 2% en collyre a tout d'abord été adjoint au traitement bêtabloquant, puis remplacé par du latanoprost puis du bimatoprost en monothérapie.

En janvier 2005 (8 ans plus tard), l'examen gonioscopique retrouvant des angles iridocornéens susceptibles de fermeture, une iridotomie au laser Nd : Yag a été réalisée aux deux yeux entraînant une réouverture de l'angle après le laser.

Deux ans plus tard, la pression intraoculaire n'étant pas contrôlée par le bimatoprost en collyre (PIO à 23 mm Hg ODG), un traitement par dorsolamide 2% puis brimonidine 0.2% en collyre a été ajouté. Notons que l'examen du champ visuel était toujours normal aux deux yeux *(Figure 2)*. Cependant, en septembre 2007, la pression intraoculaire était toujours à 23 mm Hg aux deux yeux malgré la trithérapie ; une trabéculoplastie sélective (SLT) au laser *Q-swithed* Nd : YAG à fréquence doublée a donc été réalisée sur tout l'hémitrabéculum inférieur à droite puis à gauche à 15 jours d'intervalle. Deux mois plus tard (novembre 2007), la pression intraoculaire était de 12 mm Hg à droite et 13 mm Hg à gauche sans modification du traitement local.

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 13

Discussion/Conclusions

La trabéculoplastie sélective est réalisée avec un laser *Q-swithed* Nd : YAG à fréquence doublée dit laser « froid » dont la longueur d'onde est de 532 nm, proche de celle du laser argon. En revanche, les durées d'application sont très brèves, de l'ordre de 3 ns en mode pulsé, avec des tailles d'impact de 400 µm [1]. L'énergie délivrée étant 100 fois inférieure à celle délivrée avec le laser argon, cette technique n'entraîne pas d'élévation thermique au niveau du trabéculum ni de lésion du voisinage. La trabéculoplastie est dite sélective car seules les cellules pigmentées sont détruites, sans atteinte des cellules non pigmentées et des faisceaux de collagène [2].

En pratique, cinquante impacts ou plus sont réalisés sur l'hémi-trabéculum inférieur, avec une puissance de 0.7 à 0.8 mJ, après instillation d'une goutte d'anesthésiant topique dans le cul de sac conjonctival du patient et apposition d'un verre focalisateur sur la cornée, voire d'un verre à trois miroirs de Goldmann.

Les complications sont rares, à type d'hypertonie transitoire répondant le plus souvent à un traitement local, ou d'inflammation intra-oculaire modérée.

Ainsi, un traitement anti-inflammatoire local stéroïdien ou non pourra être prescrit pendant plusieurs jours avant et après le laser, associé à un traitement hypotonisant local type α-agoniste (apraclonidine ou brimonidine).

Avec cette technique, les données de la littérature rapportent un taux de réponse à 1 an de 59 à 96%, la baisse pressionnelle observée étant de 18 à 40% selon les études [3]. Dans le cas de notre patiente, la baisse pressionnelle observée après laser était importante. Ceci pourra éventuellement retarder la nécessité de réaliser une chirurgie filtrante, voire réduire partiellement le traitement local, diminuant ainsi le risque de fibrose conjonctivale après chirurgie [4].

Figure 2 : *Champs visuels automatisés Octopus 101/dG2 réalisés en avril 2007*
A) Œil droit : normal
B) Œil gauche : normal

Un autre élément illustré par ce cas clinique est la possible fermeture d'un angle iridocornéen initialement ouvert après plusieurs années, soulignant l'importance de répéter les examens gonioscopiques au cours du suivi des patients, et de réaliser une iridotomie laser périphérique si nécessaire.

De plus, une trabeculoplastie au laser argon ou sélective au laser *Q-swithed* Nd : YAG ne peut être envisagée que si l'angle iridocornéen est ouvert sans synéchie dans la zone à traiter. C'était le cas pour notre patiente pour laquelle l'iridotomie laser a permis d'ouvrir à nouveau l'angle iridocornéen et donc la réalisation de la trabéculoplastie sélective qui s'est avérée efficace sur le plan de la baisse pressionnelle. ■

RÉFÉRENCES

1. *Latina MA, Sibayan SA, Shin DH, Noecker RJ, Marcellino G. Q-switched 532-nm Nd:YAG laser trabeculoplasty (selective laser trabeculoplasty): a multicenter, pilot, clinical study. Ophthalmology 1998;105:2082-2088; discussion 2089-2090.*
2. *Latina MA, Park C. Selective targeting of trabecular meshwork cells: in vitro studies of pulsed and CW laser interactions. Exp Eye Res 1995;60:359-371.*
3. *Barkana Y, Belkin M. Selective laser trabeculoplasty. Surv Ophthalmol 2007;52:634-654.*
4. *Broadway DC, Grierson I, O'Brien C, Hitchings RA. Adverse effects of topical antiglaucoma medication. II. The outcome of filtration surgery. Arch Ophthalmol 1994;112:1446-1454.*

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 14

Cas clinique n°2

Observation

Ce cas est celui d'un patient de 61 ans, sans antécédent particulier en dehors d'une hypertension artérielle bien équilibrée, adressé en consultation spécialisée de glaucome en avril 2005 pour la surveillance d'une hypertonie oculaire diagnostiquée 5 ans plus tôt.
L'interrogatoire retrouvait l'existence d'un glaucome chronique chez une sœur. Sur le plan ophtalmologique, le patient ne rapportait aucun antécédent particulier en dehors de l'hypertonie oculaire.
Un traitement local bilatéral par bêtabloquant avait été débuté au moment du diagnostic, auquel avait été adjoint un analogue des prostaglandines en collyre un an plus tôt.
L'acuité visuelle corrigée était de 7/10 P2 à droite et 8/10 P2 à gauche avec une légère myopie bilatérale (-5 OD et -3 OG).
L'examen biomicroscopique du segment antérieur était normal, avec des chambres antérieures profondes et absence de syndromes exfoliatif ou de dispersion pigmentaire.
L'examen des cristallins retrouvait une cataracte débutante aux deux yeux. La pression intra-oculaire (PIO) mesurée à l'aplanation au tonomètre de Goldmann était de 18 mm Hg à droite et 14 mm Hg à gauche avec une pachymétrie ultrasonique de 550 µm aux deux yeux. Les angles iridocornéens étaient ouverts et faiblement pigmentés en gonioscopie. Au fond d'œil *(Figure 1)*, l'examen de la papille droite retrouvait un diamètre papillaire de 1.4 mm, un rapport « cup/disk » (C/D) à 0.6 associé à un amincissement de l'anneau neurorétinien en temporal inférieur, sans hémorragie.
A gauche, le diamètre de la papille était de 1.8 mm, avec un rapport C/D de 0.7 sans encoche de l'anneau neurorétinien ni hémorragie.

L'examen des champs visuels automatisés mettait en évidence à droite un déficit arciforme supérieur associé à une atteinte nasale inférieure ; à gauche, le champ visuel était peu altéré, avec un déficit supérieur et paracentral inférieur débutant.

L'examen d'analyse des fibres optiques GDx VCC (Glaucoma Diagnostic Variable Corneal Compensator : Laser Diagnostic Technologies, Inc., San Diego, CA) était paradoxalement normal *(Figure 2A)*, ne retrouvant pas la perte en fibres attendue après examen des papilles et des champs visuels, en particulier à droite. Par ailleurs, l'analyse quantitative de la tête du nerf optique droit réalisée à l'aide du Heidelberg Retina Tomograph II (HRT II, Heidelberg Engineering, Dossenheim, Germany) n'était pas non plus corrélable à l'examen clinique ni à l'examen du champ visuel *(Figure 2B)*. Devant la discordance entre

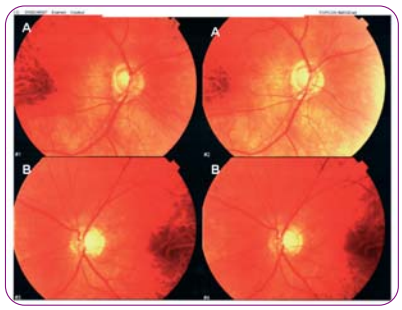


Figure 1 :
Photographies couleur du fond d'œil. On note l'appréciation difficile de l'excavation papillaire sur cet examen en 2 dimensions.
A) Œil droit
B) Œil gauche

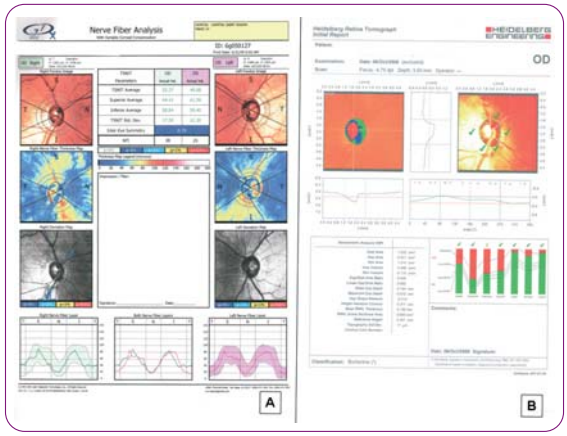


Figure 2 :
A) Examen d'analyse des fibres optiques GDx VCC paradoxalement normal
B) Analyse quantitative de la tête du nerf optique droit réalisée à l'aide du Heidelberg Retina Tomograph II : résultats non corrélés à la clinique
(pas d'excavation retrouvée en temporal inférieur)

l'examen clinique et les champs visuels d'une part, et les examens GDx et HRT II d'autre part, et devant l'asymétrie de l'atteinte, une imagerie par résonnance magnétique (IRM) cérébrale et orbitaire et un échodoppler des troncs supra-aortiques ont été réalisés qui n'ont pas mis en évidence d'anomalie.

Par la suite, le patient a bénéficié d'un suivi régulier tous les 6 mois avec des mesures de PIO oscillant entre 12 et 14 mm Hg sous traitement local, sans aggravation des déficits campimétriques jusqu'en novembre 2007.

A cette date, la PIO était de 15 mmHg aux 2 yeux, mais surtout l'examen du champ visuel automatisé retrouvait une aggravation du déficit nasal inférieur à droite, l'examen étant stable à gauche *(Figure 3)*. Par ailleurs, l'examen HRT III *(Figure 4)* mettait en évidence une atteinte de la tête du nerf optique droit

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 15

bien corrélée avec l'examen campimétrique. Ainsi, devant l'aggravation des champ visuels et des examens HRT d'analyse des nerfs optiques, l'indication d'une trabéculoplastie sélective (SLT) au laser *Q-swithed* Nd : YAG à fréquence doublée a été posée chez ce patient, le traitement local antiglaucomateux ayant été bien sûr poursuivi.

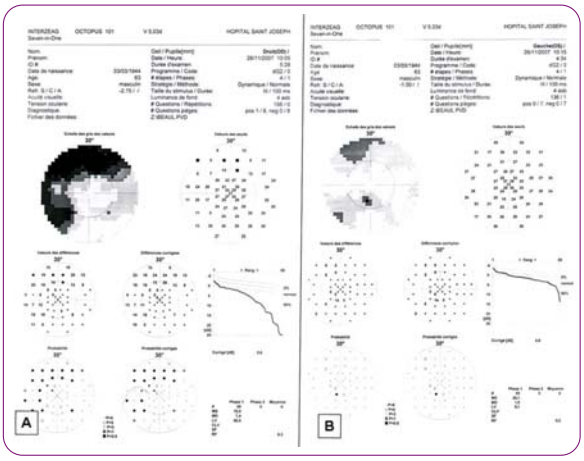


Figure 3 : *Champ visuel automatisé Octopus 101/dG2 réalisé en novembre 2007*
A) Œil droit : atteinte supérieure stable et aggravation de l'atteinte nasale inférieure
B) Œil gauche : discrets déficits supérieur et paracentral inférieur débutants

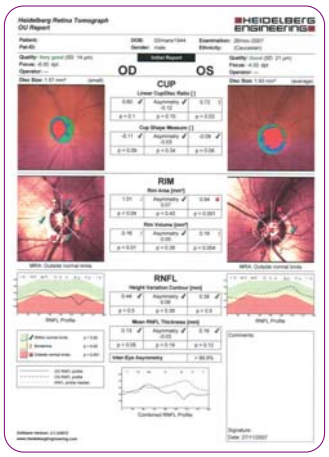


Figure 4 : *Analyse quantitative de la tête des deux nerfs optiques réalisée à l'aide du Heidelberg Retina Tomograph III en novembre 2007 : excavation papillaire temporale inférieure importante et temporale supérieure débutante corrélée à l'aggravation du champ visuel en nasal inférieur à droite*

Discussion/Conclusions

Le cas rapporté ici souligne tout d'abord le fait que devant toute atteinte clinique et campimétrique asymétrique, une étiologie non glaucomateuse d'atteinte du nerf optique doit être suspectée, surtout s'il existe une discordance entre la clinique, les champs visuels, et les différents examens d'analyse des fibres optiques ou de la tête du nerf optique. En effet, dans ces cas précis, un examen d'imagerie cérébrale et orbitaire et un échodoppler des troncs supra-aortiques doivent être réalisés à la recherche d'une lésion sur le trajet des voies optiques et d'une sténose carotidienne. Notons également que chez ce patient, l'examen HRT III retrouvait une atteinte bien corrélée à la clinique, alors que l'examen HRT II réalisé deux ans plus tôt n'était pas informatif. Ceci peut être expliqué soit par l'aggravation récente de l'atteinte, soit par le fait que le HRT III, appareil de nouvelle génération, est plus performant que le HRT II. Seule la réalisation d'un nouvel HRT II comparatif aurait pu permettre de confirmer l'une ou l'autre des hypothèses, mais cet examen n'était pas réalisable en pratique.

Mais ce cas clinique permet surtout d'illustrer l'intérêt de la trabéculoplastie sélective (SLT) bilatérale au laser *Q-swithed* Nd : YAG à fréquence doublée dans la prise en charge thérapeutique d'un patient glaucomateux dont la pression cible n'est pas atteinte, et présentant une cataracte débutante. En effet, le but du SLT était ici d'abaisser la pression intraoculaire et de stabiliser l'atteinte glaucomateuse en attendant une éventuelle chirurgie combinée du cristallin et du glaucome chez un patient présentant une cataracte entraînant une baisse d'acuité visuelle modérée. Après analyse des données de la littérature, on peut en effet espérer chez ce patient une baisse pressionnelle de 18 à 40% avec un taux de réponse à 1 an de 59 à 96% selon les études [1], ceci pouvant permettre de stabiliser l'atteinte glaucomateuse en attendant la chirurgie du cristallin.

L'efficacité de laser SLT sera évaluée à 6 mois par la réalisation d'un nouveau champ visuel, d'un HRT III et bien sûr par la mesure de la pression intraoculaire. Rappelons que la progression du glaucome ne peut être évaluée que sur une série de champs visuels et/ou de HRT. Ainsi, en cas d'aggravation clinique et para-clinique malgré le laser SLT, l'indication d'une chirurgie filtrante pourra alors être discutée, seule ou combinée à la chirurgie du cristallin. ■

RÉFÉRENCES

1. *Barkana Y, Belkin M. Selective laser trabeculoplasty. Surv Ophthalmol 2007;52:634-654.*

PUB

STELLARIS

page

16

Les nouveaux modes de traitement sur la plateforme Bausch & Lomb : Profils d'ablation et indications (2ème partie)

MICHAËL ASSOULINE

Clinique de la Vision, Paris, ma@inclo.com

L'auteur est l'un des 5 consultants européens du groupe Bausch & Lomb pour la chirurgie réfractive.
L'auteur ne possède aucun intérêt financier dans les matériels cités.

Les profils ablatifs

4 profils ablatifs différents sont proposés automatiquement de façon comparative et peuvent être choisis par le chirurgien en fonction du bilan préopératoire et des objectifs prioritaires pour chaque patient (stabilité mécanique de la cornée, performance visuelle, qualité de vision) :

Le programme standard (Planoscan)

Il applique un nomogramme directement dérivé de la formule de Munnerlyn avec une large zone de transition, utilisant un spot laser simple de 2 mm Ce programme est appliqué depuis plus de 8 ans et a été perfectionné à plusieurs reprises. Il s'agit d'un mode de correction très efficace et surtout très prédictible, applicable à la grande majorité des patients.

Le programme d'économie de tissu (Zyoptix Tissue saving)

Il applique un traitement optimisé, comportant des zones de transition moins larges que le Planoscan au moyen de spots laser gaussiens tronqués de 1 et 2 mm. Ce mode économise 20 à 25% de tissu par rapport au mode Planoscan.
Le programme d'économie de tissu permet d'optimiser le profil d'ablation chez les patients porteurs d'une myopie forte ou d'une cornée fine, afin de préserver au maximum l'intégrité mécanique de la cornée à long terme.

Le programme d'ablation asphérique (Zyoptix Aspheric)

Il modifie le profil ablatif du Tissue Saving de façon non spécifique pour réduire l'asphéricité induite par le traitement en fonction de l'amétropie à traiter. Par défaut, le programme tend vers une asphéricité comparable aux valeurs préopératoires. Le chirurgien peut également choisir une « cible » d'asphéricité basée sur la kératométrie et l'asphéricité préopératoire. Ce traitement consomme environ 10% de tissu supplémentaire par rapport au Tissue Saving. Ce mode n'est pas un mode personalisé.
Ce programme permet de corriger de façon non spécifique (ce n'est pas une chirurgie sur mesure) l'aberration sphérique induite par la correction de la myopie en « consommant » un peu de tissu suplémentaire, de façon à ce que l'aberration sphérique finale soit aussi proche que possible de l'aberration sphérique préopératoire, afin de réduire la myopie nocturne résiduelle.

Le programme d'ablation sur mesure guidée par l'aberrométrie (Zyoptix Personalised)

Il utilise un profil ablatif personnalisé pour la correction des aberrations optiques d'ordre supérieur (Spot Gaussien tronqués de 1 et 2 mm) en fonction de l'analyse du front d'onde. **Ce mode est le seul utilisant la reconnaissance irienne pour l'identification du patient, la correction automatique du centrage et de l'alignement de la photoablation en fonction de la position et de la taille de la pupille et de la cyclotorsion de l'œil.** Ce mode économise de 15 à 20% d'épaisseur stromale en fonction du degré d'aberrations optiques supérieures à traiter. Ce programme est utilisé depuis 4 ans et a été également perfectionné plusieurs fois (voir pour plus de détails le site *www.ultralasik.fr*)

Les indications actuelles

La procédure Lasik est indiquée dans la majorité des cas (après découpe du volet au laser femtoseconde Intralase

FS60 ® dans tous les cas en ce qui nous concerne).

Dans des cas particuliers, une ablation de surface peut être retenue (PKR, Lasek ou EpiLasik), notamment en cas :
- de myopie inférieure à -1 D
- de dystrophie de Cogan ou autre pathologie de surface associée
- de souhait exprimé par le patient (de -0.50 à -5.00 D)
- d'indication à visée professionnelle (police, gendarmerie, pompiers etc..)
- d'activité particulière (sport de combat)

> **Le mode Planoscan** a pour unique avantage l'absence de redevance (économie de l'ordre d'une centaine d'euros) mais n'apporte aucun bénéfice clinique pour le patient. Il devrait être abandonné au profit des profils ablatifs plus modernes.

> **Le mode Zyoptix Tissue Saving** est simple à utiliser (simple programmation de la taille de la zone optique et de la formule subjective sphéro-cylindrique de l'œil à traiter). C'est le mode le plus adapté aux cornées fines et aux myopies élevées.

> **Le mode Zyoptix Asphérique** est également simple à utiliser avec les valeurs par défaut. Ce mode serait plus indiqué (d'après les résultats préliminaires des études en cours) dans les cas suivants :
- myopie de -6 à -10 D
- HOA < 0.30 µm rms
- Pachymétrie suffisante > 540 µm (+10%)

Un mode ciblé (en fonction de valeurs d'asphéricité choisies par l'opérateur), est en cours de validation.

> **Le mode Zyoptix personalisé guidé par l'aberrométrie et la reconnaissance irienne** est le mode qui présente proablement pour l'instant le meilleur compromis tant sur le plan de l'efficacité (performance visuelle, qualité de vision) que de la sécurité pour les myopes, les hypermétropes et les astigmates.

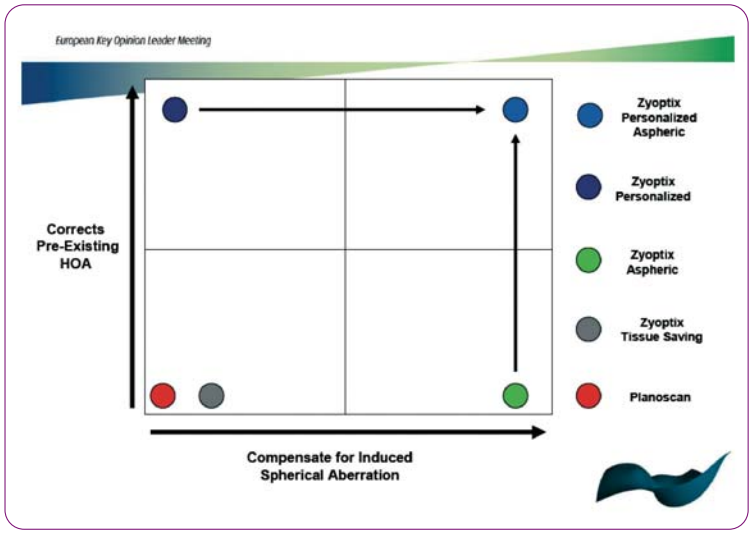


Figure 1 : Les profils ablatifs successifs développés sur la plateforme B&L ont permis de corriger la réfraction subjective (Planoscan), d'économiser du tissu stromal (Tissue Saving) de corriger les aberrations optiques d'ordre supérieur préexistantes (Zyoptix Personalisé) et plus récemment de limiter l'aberration sphérique induite par le traitement des fortes myopies (Zyoptix Asphérique)

C'est en effet le seul mode thérapeutique permettant d'éviter toute erreur humaine de mesure réfractive, de calcul, de programmation ou d'application du traitement ablatif grâce au principe liant de façon irréversible l'examen aberrométrique et topographique servant de base au traitement et la reconnaissance de l'iris.

En ce qui nous concerne ce mode de traitement est indiqué systématiquement dans les cas suivants :
- Myopie de 0 à -6 D (et peut-être au delà en fonction des indications future du traitement asphérique)
- Hypermétropie de 0 à +4 D
- Aberrations optiques d'ordre supérieur élevées (HOA > 0.30 µm rms)
- Astigmatisme > 0.75 D
- Pupille mésopique > 6 mm
- Pachymétrie faible < 540 µm

> **L'indication particulière du PresbyLasik** peut être discutée. Les meilleures indications en ce qui nous concerne sont les patients répondant à ces caractéristiques :
- Patients de 50 à 60 ans
- Hypermétropie de +0.50 à +3.00 D
- Emmétropie (si acceptation « mini-bascule »)
- Acuité sous faible contraste (10%) > 5/10
- Acuité sous fort contraste (90%) > 10/10
- Cristallin clair
- Compréhension / Acceptation des principes de bascule et de multifocalité validé par un essai en lentille de contact

Dans ces cas, nous pratiquons un traitement unilatéral multifocal de l'œil dominé corrigeant l'hypermétropie de base par traitement Zyoptix personnalisé guidé par l'aberrométrie et la reconnaissance irienne sur une zone de 6-9 mm suivi d'un traitement séquentiel Planoscan de +1.7 D centré sur la pupille de près (0.7 mm en nasal inférieur du centre de la pupille mésopique de loin).

> **Le mode photoablation thérapeutique** étant limité à une zone de 2 à

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 19

7 mm, nous préférons lui substituer actuellement un traitement séquentiel de profils ablatifs réfractifs adapté spécifiquement à chaque situation. Par exemple :

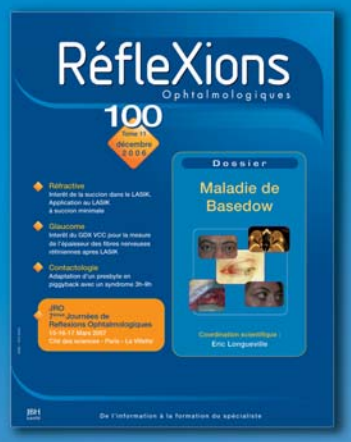
- nodule à l'apex d'un kératocône : -12 D sur 1 à 1.5 mm
- kératite en bandelette +3.00(+3.00)0° puis PTK 7 mm 60 µm
- dystrophie de cogan +1.00 D 6-9mm puis -1.00 D 6mm

Perspectives

Dans un avenir proche, quelques innovations devraient renforcer l'avance technologique de la plateforme Bausch & Lomb :

- Mise en œuvre d'une compensation dynamique peropératoire en temps réel de la cyclotorsion guidée la reconnaissance irienne
- Intégration d'un module de pachymétrie optique en temps réel par topographie de cohérence optique (OCT Heidelberg) dans le Laser excimer Z100. Ce module déterminera automatiquement l'épaisseur réelle du volet et du lit stromal résiduel
- Mise en œuvre d'un traitement personnalisé asphérique guidé par l'aberrométrie et la reconnaissance irienne
- Mise en œuvre d'un logiciel de compensation de la presbytie. ■

Bulletin d'abonnement



Offre 2007

Déductible de vos frais professionnels
une facture justificative vous sera adressée

A REMPLIR TRÈS LISIBLEMENT EN LETTRES CAPITALES
JE DÉSIRE M'ABONNER POUR 1 AN
(10 NUMÉROS ET HORS-SÉRIE)

☐ **France : 40 €**
☐ **Interne et étudiant : 20 €**
☐ Étranger : Union Européenne et Suisse 55 €
Reste du monde 80 €

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

CP - Ville : .....

Tél : ..... Fax : .....

CI-JOINT MON RÈGLEMENT PAR CHÈQUE BANCAIRE OU POSTAL À L'ORDRE DE : JBH SANTÉ - 53, RUE DE TURBIGO - 75003 PARIS

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 20

RÉFÉRENCES

N Acar, P Sicard, C Schnebelen, N Cimbolini, L Ivings, S Grillo-Antonelli, L Rochette, CP Creuzot-Garcher, L Bretillon, WW Just. Ether-Lipid-Deficient-Mice Display Pigmentary Glaucoma Features as Well as Abnormal Retinal Vasculature. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2978.

CM Aderman, KM Connor, J Chen, A Higuchi, JP SanGiovanni, EY Chew, CN Serhan, NN Salem Jr, LEH Smith. Bioactive -3 LCPUFA Derivatives, Resolvins and Neuroprotectins, Inhibit Neovascularization in Oxygen Induced Retinopathy. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 3414.

MPG Agbaga, RS Brsuh, DK Vaughan, KR Henry, SM Conley, MI Naash, A Swaroop, RE Anderson. Fatty Acid Composition of Photoreceptor Membranes of Nrl-/- Mice and Thirteen-Lined Ground Squirrel (S. tridecemlineatus) Retinas. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 3054.

C Augood, U Chakravarthy, PTVM de Jong, M Rahu, J Seland, G Soubrane, L Tomazzoli, F Topouzis, J Vioque, AE Fletcher. Dietary Omega -3 Fatty Acids and Neovascular Age Related Macular Degeneration: The Eureye Study. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1149.

N Bazan. Neuroprotective Signaling at the Corddroads of Neurotrophin Bioactivity in the Retinal Pigment Epithelium. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2322.

P Bhosale, B Serban, PS Bernstein. Very-Long-Chain Fatty Acids and Macular Carotenoid Metabolites Are Biomarkers of Age-Related Macular Degeneration. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2142.

L Bretillon, F Destaillats, F Joffre, C Joffre, N Acar, JB Bezelgues, C Schnebelen, AM Bron, CP Creuzot-Garcher, B Pasquis. Maternal N-3 Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids Increase N-3 Fatty Acids in Brain Glial Cells and Retina in the Rat and Improve Rod Sensitivity. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2929.

IA Butovich, E Uchiyama, S Agee, L Mendiola, JP McCulley. Structural Analysis of the Nonpolar Lipids Present in the Human Meibomian Gland Secretions Using Ion Trap Mass Spectrometry. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 441.

EY Chew, T Clemons, R Milton, MD Davis, FL Ferris, and Age-Related Eye Disease Study Research Group. Visual Acuity Loss Associated With Advanced AMD Fundus Lesions and With the Simplified AREDS AMD Severity Scale. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 3652.

ML Clark, Q Song, JM Barnett, JS Penn. COX-2 Promotes VEGF-Induced Angiogenesis in Retinal Endothelial Cells. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1722.

KM Connor, CM Aderman, J Chen, A Higuchi, JP SanGiovanni, EY Chew, D Carper, NN Salem, LEH Smith. Dietary -3 Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids Protect Against Pathological Retinal Neovascularization Through Modulation of Microglial Derived TNF-a. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1965.

C DelCourt, I Carrière, JP Cristol, A Lacroux, M Gerber, and POLANUT Study Group. Dietary Fat and the Risk for Age-Related Maculopathy: The POLANUT Study. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1150.

MN Delyfer, JF Korobelnik, J Colin, MB Rougier, P Barberger-Gateau, JF Dartigues, C Delcourt. Nutritional Risk Factors for Age-Related Eye Diseases: The Alienor (Antioxydants, Lipides Essentiels, Nutrition et Maladies Oculaires) Study. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2118.

SJ Fliesler, MJ Richards, DA Ford. Progressive Lipidome Changes During Retinal Degeneration in a Rat Model of Smith-Lemli-Opitz Syndrome. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2496.

K Gronert, E Walker, RJ Kemp, M Laniado Schwartzman, G Zaidman. Analyses of Lipid Autacoids in Human Corneas by LC/MS/MS-Based Lipidomics. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 202.

YG He, D Liao, B Zhao, J Owens, JM Johnston. Evidence for a Role of Platelet-Activating Factor (PAF) in the Pathogenesis of Age-Related Macular Degeneration (AMD). Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 2200.

DR Hoffman, DKH. Wheaton, DG Birch. Docosahexaenoic Acid Profiles in Red Blood Cells of Patients With Retinal Degenerative Diseases. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 574.

C Joffre, S Viau, S Gregoire, P Juaneda, B Pasquis, G Thuret, C Schnebelen, AM Bron, C Creuzot-Garcher, L Bretillon. Lipid Composition of Lacrimal Glands in Rats: Comparison With Human Lacrimal Glands and Possible Nutritional Modulation. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 440.

G Kodjebacheva, AL Coleman, KL Stone, F Yu, KL Pedula, KE Ensrud, JA Cauley, F Topouzis, CM Mangione. Glaucoma and the Intake of Fat Among Older Women: The Study of Osteoporotic Fractures. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 859.

T Koto, N Nagai, H Mochimaru, K Izumi-Nagai, S Satofuka, H Shinoda, T Kurihara, Y Ozawa, K Tsubota, S Ishida. Anti-Inflammatory Effect of Eicosapentaenoic Acid on Diabetic Retina in vivo and Cytokine Expression in vitro. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1360.

AJ Leedom, L Bellner, RJ Kemp, M Dunn, ML Schwartzman, K Gronert. 15-lipoxygenase A Resident Protective Pathway in the Cornea Suppresses Inflammatory Neovascularization. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1695.

TA Lydic, GE Reid, WJ Esselman, JV Busik. Mass Spectrometry-Based Lipidomic Analysis of Rat and Human Retina. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 3068.

H Liu, J Peterson, M Zhao, G Zhan, S Ohia, C Opere. Regulation of Apoptosis by Isoprostanes in RGC-5 Cells. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 4191.

JP McCulley, E Uchiyama, L Mendiola, S Agee, IA Butovich. High Pressure Liquid Chromatographic Analysis of Lipids Present in the Human Meibomian Gland Secretions. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 442.

M Opreanu, TA Lydic, WJ Esselman, JV Busik. Docosahexaenoic Acid (DHA 22:6n3) Inhibits Sphingomyelin Signaling Pathway and Ceramide Production in the Retina. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 45.

A Papas, M Singh, M Singh. The Effect of a Unique Omega-3 Supplement on Dry Mouth and Dry Eye in Sjögren's Patients. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 377.

P Sicard, C Schnebelen, S Viau, N Acar, S Gregoire, C Joffre, CP Creuzot-Garcher, AM Bron, L Bretillon. The Exorbital Lacrimal Gland Is 100 Times More Susceptible Than the Retina to Dietary Supplies in Long Chain Omega-6 and Omega 3 Polyunsaturated Fatty Acids. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1906.

M Souchier, C Joffre, L Leclere, B Buteau, S Gregoire, G Lizard, T Montagne, AM Bron, C Creuzot-Garcher, L Bretillon. Toxicity of Branched-Chain Fatty Acids in Conjunctival Cell Line. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 5305.

R Sreeraman, G Wu, R Chen, H Uong, B Shanker, J Ha, P Nguyen. Serum Lipids and Hard Exudates in Diabetic Patients. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 169.

S Viau, C Joffre, MA Maire, B Pasquis, S Gregoire, CP Creuzot-Garcher, AM Bron, L Bretillon. Anti-Inflammatory Effects of Gamma-Linolenic Acid and Eicosapentaenoic Acid on a Scopolamine-Induced Dry Eye Rat Model. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 376.

H Wang, M Hsu, J Johnston, Y He. Role of Platelet-Activating Factor in the Migration and Proliferation of Choroidal Endothelial Cells. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1764.

P Yee, A Jobling, AJ Vingrys, EL Fletcher. Dietary Fish Oil Modulates Hypoxic Changes in the Diabetic Retina. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2007 48: E-Abstract 1728.

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 21

Lipides et œil : les points chauds du congrès 2007 de l'ARVO

NIYAZI ACAR

Chargé de Recherches, Equipe de Recherche Œil et Nutrition, UMR1129 FLAVIC, INRA – ENESAD - Université de Bourgogne, Dijon

Même si nos connaissances sur les relations entre l'alimentation et la survenue des pathologies oculaires n'en sont qu'à leurs balbutiements, nous disposons au jour d'aujourd'hui d'un certain nombre d'arguments qui nous permettent d'affirmer que certains micronutriments, et en particulier des lipides, permettent de protéger l'œil contre certaines maladies liées à l'âge. La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) a été la première à bénéficier de résultats d'études prestigieuses parmi lesquelles figure l'étude AREDS. D'autres pathologies comme la sécheresse oculaire semblent néanmoins profiter des bienfaits des micronutriments.

Le congrès annuel de l'*Association for Research in Vision and Ophthalmology*, qui se tient chaque année aux Etats-Unis, représente un rendez-vous incontournable pour les médecins et chercheurs en ophtalmologie parce qu'il est le miroir des dernières avancées scientifiques et thérapeutiques dans le domaine. Depuis quelques années, l'essor de la nutrition en ophtalmologie a été percevable à tous les niveaux de la recherche, surtout au cours de la dernière édition du congrès.

Les facteurs de risque alimentaires de pathologies oculaires

La dégénérescence maculaire liée à l'âge

Les données issues de l'étude EUREYE (basée sur une population de 4753 personnes de plus de 65 ans originaires de 7 pays européens) ont montré que la consommation de deux acides gras

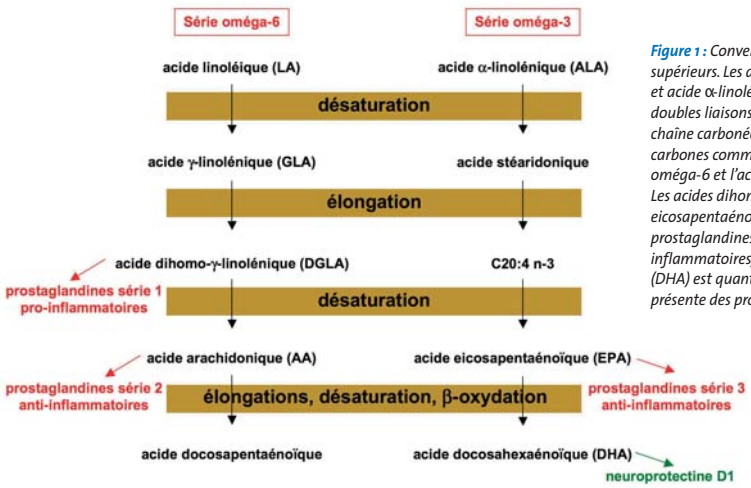


Figure 1 : Conversion des acides gras indispensables en dérivés supérieurs. Les acides gras polyinsaturés indispensables (acide linoléique et acide α-linolénique) subissent des réactions de désaturation (ajout de doubles liaisons supplémentaires) et d'élongation (allongement de la chaîne carbonée) jusqu'à la formation de dérivés à 22 atomes de carbones comme l'acide docosapentaénoïque (DPA) pour la famille oméga-6 et l'acide docosahéxaénoïque (DHA) pour la famille oméga-3. Les acides dihomo-γ-linolénique (DGLA), arachidonique (AA) et eicosapentaénoïque (EPA) sont les précurseurs respectifs des prostaglandines des séries 1 (anti-inflammatoires), 2 (pro-inflammatoires) et 3 (anti-inflammatoires). L'acide docosahexaénoïque (DHA) est quant à lui précurseur de la neuroprotectine D1 (NPD1) qui présente des propriétés anti-apoptotiques et neuroprotectrices.

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 22

polyinsaturés omega-3 issus du poisson, l'EPA et le DHA *(figure 1)*, était positivement corrélée avec le niveau socio-économique des sujets et qu'elle était associée à la consommation de vitamine E et de vitamine D (Augood et al, 2007). La consommation de DHA et d'EPA a été montrée comme étant protectrice contre l'apparition de DMLA avec néovaisseaux (risques relatifs respectifs de 0,32 et 0,29).
Dans le cadre de l'étude POLA, menée en France pendant 3 ans sur 832 sujets de plus de 70 ans, une corrélation positive a été mise en évidence entre la consommation de lipides totaux, de lipides saturés et de lipides monoinsaturés et le risque de Maculopathie Liée à l'Age (MLA) (Delcourt et al, 2007) (risques relatifs respectifs de 4,7, 2,70 et 3,50). Cependant, aucune corrélation n'a pu être mise en évidence ni avec la consommation d'acides gras polyinsaturés, ni avec celle de poisson. Seule la consommation de poisson gras plus d'une d'une fois par mois a été montré ecomme protectrice contre l'apparition de la MLA (risque relatif de 0,42).

Par ailleurs, les protocoles de deux études en cours ont été présentés. La première, l'étude ALIENOR, est une étude épidémiologique menée en France depuis 1999 sur environ 1000 sujets âgés de plus de 65 ans (Delyfer et al, 2007). Le but est d'évaluer les relations entre la consommation alimentaire de lipides et d'antioxydants et l'apparition de pathologies oculaires liées à l'âge comme la MLA, les glaucomes, la cataracte et le syndrome de l'œil sec. Le second protocole est celui de l'étude AREDS2, qui est une étude de supplémentation en acides gras polyinsaturés omega-3, lutéine et zéaxanthine qui a démarré cette année pour une durée de 5 ans sur 4000 sujets répartis sur 100 centres aux Etats-Unis (Chew, 2007).

Les autres pathologies oculaires

Dans le cadre d'une étude menée sur 1196 femmes âgées de plus de 65 ans, aucune corrélation n'a pu être établie entre la consommation alimentaire en lipides et la présence d'un glaucome (Kodjebacheva et al, 2007). Une étude d'intervention versus placebo menée en double-aveugle s'est intéressée aux effets d'un complément alimentaire à base d'huile de poisson sur la sécrétion salivaire et lacrymale chez des patients souffrant d'un syndrome de Gougerot Sjögren (Papas et al, 2007). Les auteurs ont démontré que le complément alimentaire en question améliorait le confort oculaire et buccal ainsi que le flux salivaire.

Les biomarqueurs de pathologies oculaires d'origine alimentaire

La dégénérescence maculaire liée à l'âge

Une étude a été menée sur des yeux issus de donneurs humains (Bhosale et al, 2007). Elle a permis de montrer que le DHA était retrouvé en quantités significativement moins importantes dans les rétines des patients atteints de DMLA en comparaison avec les rétines issues de donneurs sains. Une accumulation significative d'acides gras à très longues chaînes (C24:0, C24:1 et >C26) a également été observée dans les cellules de l'épithélium pigmentaire rétinien des patients atteints de DMLA.

Les autres pathologies oculaires

Une étude s'est intéressée aux teneurs en DHA dans les globules rouges de patients souffrants de neuro-dégénérescences rétiniennes (Hoffman et al, 2007). Les investigateurs ont observé une réduction de ces teneurs de 33% chez des patients atteints de rétinite pigmentaire (formes liée à l'X ou autosomale récessive), de 26% chez des patients atteints de rétinoschisis, de 20% chez des patients atteints de choroïdérémie et de dystrophie mixte cône-bâtonnet, de 17% chez des patients atteints d'une dégénérescence maculaire de Stargardt et de 14% chez des patients atteints d'Amaurose Congénitale de Leber en comparaison avec des témoins sans neuropathologie optique.
Chez des patients diabétiques de différentes ethnies, aucune différence n'a pu être observée pour les paramètres lipidiques plasmatiques (cholestérol total, cholestérol LDL et cholestérol HDL) entre les caucasiens et les asiatiques, contrairement a ce qui est soutenu par l'OMS (Sreeraman et al, 2007).

Etudes d'intervention nutritionnelle à base d'acides gras polyinsaturés chez l'animal

Les acides gras polyinsaturés et la rétine

Une supplémentation en doses très faibles d'acides gras polyinsaturés oméga-3 (EPA et DHA respectivement à hauteur de 0,75% et 0,55% des acides gras totaux) a montré qu'un apport alimentaire pendant la gestation et la lactation de rattes femelles pouvait renforcer l'incorporation de ces acides gras dans les cellules gliales de la rétine et améliorer la vision scotopique chez le nouveau-né (Bretillon et al, 2007). Le rôle-clé des cellules gliales dans l'effet bénéfique des acides gras polyinsaturés oméga-3 dans la rétine a été

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 23

renforcé par une étude démontrant qu'une supplémentation en acides gras polyinsaturés oméga-3 chez la mère pouvait réduire la néovascularisation rétinienne et la production d'une cytokine pro-inflammatoire (Tumor Necrosis Factor alpha ou TNFα) par les cellules gliales de la rétine chez des souriceaux exposés à une hyperoxie (Connor et al, 2007).

Chez des rats diabétiques, une supplémentation en huile de poisson réduit l'expression du Vascular Endothelial Growth Factor ou VEGF (Yee et al, 2007). Toujours chez des animaux diabétiques, une supplémentation en EPA (5% des acides gras totaux du régime) pendant 2 semaines réduit l'adhésion des leucocytes dans les vaisseaux rétiniens (phénomène qui favorise l'infiltration lymphocytaire pendant l'inflammation) (Koto et al, 2007). L'EPA a été montré comme agissant par l'intermédiaire d'une diminution de l'expression des protéines d'adhésion ICAM-1 et MCP-1 dans les cellules endothéliales ainsi que celle du VEGF et de l'interleukine-6 (IL-6) dans les macrophages.

Une étude s'est intéressée à la sensibilité de la rétine et de la glande lacrymale chez le rat aux acides gras polyinsaturés omega-6 et omega-3 alimentaires ayant un intérêt dans la prévention de l'inflammation (Sicard et al, 2007) ***(Figure 1)***. Les résultats ont montré qu'il est plus intéressant d'apporter simultanément les acides gras polyinsaturés issus des deux familles puisqu'ils favorisent la présence des acides gras précurseurs d'eicosanoïdes anti-inflammatoires tout en inhibant celle des acides gras précurseurs d'eicosanoïdes pro-inflammatoires, ceci dans les deux structures étudiées. La glande lacrymale a été montrée comme étant 100 fois plus sensible que la rétine aux apports alimentaires en acides gras polyinsaturés.

Les acides gras polyinsaturés et la surface oculaire

Les effets d'un apport alimentaire en acides gras polyinsaturés oméga-3 et oméga-6 sur le syndrome de l'œil sec ont été étudiés chez un modèle d'œil sec chez le rat (Viau et al, 2007). Les résultats ont montré qu'une supplémentation en EPA ou en GLA ***(Figure 1)*** conduisait à une incorporation significative de ces acides gras dans les phospholipides de la glande lacrymale et pouvait prévenir l'apparition des kératites tout en prévenant l'inflammation et la perte des cellules à mucus conjonctivales (évaluées respectivement par l'expression du MHC-II et celle du MUC5AC).

Les lipides et la signalisation cellulaire dans la rétine

La mort cellulaire, la neuroprotection

Significatif de l'avancée majeure de la recherche actuelle dans le domaine de la neuroprotection par les acides gras, la prestigieuse « Proctor Medal » a été attribuée à N. Bazan pour ses travaux sur l'implication du DHA, et surtout de son métabolite, la neuroprotectine D1 (NPD1) ***(Figures 1 et 2)***, dans la régulation des voies cellulaires apoptotiques (Bazan, 2007).

Une autre étude a mis en évidence le caractère pro-apoptotique de la 8-isoPGF2α puisque celui-ci réduit la viabilité des cellules ganglionnaires en culture après un stress au glutamate (Liu et al, 2007). La 8-isoPGF2α est un produit d'oxydation de l'acide arachidonique (oméga-6) qui appartient à la famille des isoprostanes. Une autre isoprostane, la 8-isoPGE2α a été montrée quant à elle comme favorisant

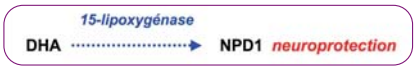


Figure 2 : *La neuroprotectine D1 (ou NPD1) aux propriétés neuroprotectrices est formée à partir de l'acide docosahexaénoïque (ou DHA) par des réactions d'oxydations enzymatiques dans lesquelles est impliquée la15-lipoxygénase.*

la viabilité des cellules ganglionnaires en culture.

Sur la base de leur présence accrue dans les larmes de patients souffrants de blépharites, une étude s'est intéressée à l'effet potentiel cytotoxique de certains acides gras branchés (contenant une ramification latérale sur la chaîne carbonée) (Souchier et al, 2007). Sur des cellules conjonctivales humaines en culture, les acides gras branchés testés (IsoC16 et IsoC20) n'ont pas montré d'effet cytotoxique, suggérant que leur présence dans les larmes de patients souffrants de blépharites est plus une réponse adaptative de l'organisme à la pathologie et non la cause de la pathologie.

L'inflammation

Des propriétés anti-inflammatoires sont également mises en évidence dans le passé pour le DHA. Sur des cellules endothéliales issues de rétines humaines, il a été démontré que l'effet du DHA passait par une diminution de la production de céramides par inhibition de l'enzyme qui les synthétise (sphingomyélinase) (Opreanu et al, 2007). Ceci a pour conséquence de réduire l'expression de la protéine pro-inflammatoire TNF-α. Un autre mécanisme possible de la régulation de l'inflammation par le DHA pourrait passer par la NPD1. En effet, dans les cornées de souris déficientes en 15-lipoxygénase (15-LOX) -enzyme qui participe à la formation de la NPD1 à partir du DHA (figure 2)- une production

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 24

accrue d'eicosanoïdes pro-inflammatoires a été observée (Leedom et al, 2007). Ceci suggère, qu'à l'état physiologique, la 15-LOX pourrait contrebalancer la production d'eicosanoïdes pro-inflammatoires par la production de NPD1. La même équipe a montré que ces mêmes eicosanoïdes pro-inflammatoires mais aussi des dérivés du DHA (dont la NPD1) sont présents dans les cornées humaines (Gronert et al, 2007).

La vasculogenèse normale ou pathologique

Une étude menée sur un modèle de rat de rétinopathie diabétique a démontré que l'administration préalable de dérivés actifs d'acides gras oméga-3 (NPD1 et autres molécules de la même famille des résolvines) pouvait réduire la croissance pathologique des vaisseaux rétiniens ainsi que leur oblitération (Aderman et al, 2007). En plus de l'effet anti-apoptotique bien connu de la NPD1, ces résultats ouvrent une nouvelle voie dans l'étude des fonctions physiologiques des molécules de la famille des résolvines.
L'expression de la cycloxygénase 2 (COX2) -qui est une enzyme qui forme les eicosanoïdes de la série 2 à partir de l'acide arachidonique (oméga-6)- est augmentée sur des cellules endothéliales rétiniennes après une stimulation au VEGF (Clark et al, 2007). Ceci a pour conséquence biochimique d'augmenter les teneurs en certaines prostaglandines de la série 2 (figure 1), à savoir la PGD2, le PGF2α et la PGI2, suggérant l'implication de ces molécules dans les processus de vasculogenèse normale et/ou pathologique.
Les plasmalogènes sont des phospholipides particuliers dont les fonctions sont inconnues même s'ils sont suspectés comme ayant des fonctions antioxydantes et comme étant des réservoirs d'acides gras polyinsaturés. Chez un modèle de souris déficient en plasmalogènes, une étude a observé une croissance anormale des vaisseaux de la rétine en plus du diagnostic d'un glaucome pigmentaire (Acar et al, 2007). Ces résultats suggèrent en particulier que les acides gras polyinsaturés issus des plasmalogènes sont impliqués dans la régulation de la croissance vasculaire dans la rétine. Dans une autre étude, le Platelet Activating Factor (PAF), qui un dérivé des plasmalogènes, a été montré comme induisant la synthèse de VEGF (He et al, 2007). Enfin, sur des cellules endothéliales de choroïdes de singe, une autre étude a montré que le PAF stimulait la migration des cellules endothéliales sans influer sur leur prolifération (Wang et al, 2007).

Les analyse de lipides dans les structures oculaires

Une étude menée sur un modèle de dégénérescence rétinienne chez le rat a montré que les concentrations en phospholipides contenant du DHA étaient altérées (Fliesler et al, 2007).
Chez des souris Nrl-/- dont la rétine contient exclusivement des cônes, des teneurs très faibles en DHA ont été observées, confirmant la présence presque exclusive de cet acide gras dans les bâtonnets (Agbaga et al, 2007). Enfin, une analyse lipidomique sur des rétines issues de rats ou de donneurs humains a mis en évidence la présence importante d'espèces de phospholipides contenant des acides gras polyinsaturés mais aussi des phospholipides contenant des acides gras à 38 ou 40 atomes de carbone (Lydic et al, 2007).
Au niveau de la surface oculaire, des analyses ont montré que les sécrétions meïbomiennes sont caractérisés par des lipides non polaires (McCulley et al, 2007), et principalement de type wax esters, du cholestérol et des esters de cholestérol (Butovich et al, 2007). Une étude comparative des compositions lipidiques des glandes lacrymales humaines et d'autres issues de plusieurs espèces de rats a montré que le rat Lewis constituait l'espèce la plus proche de l'Homme (Joffre et al, 2007). ■

RENCONTRES...

Vente en ligne de lentilles : Menicon renforce sa politique de distribution sélective dans toute l'Europe et entend faire respecter la législation en vigueur en France.

En dehors de la France, **Menicon** rappelle son initiative de ne distribuer sa nouvelle lentille silicone-hydrogel **Menicon PremiO**, à renouvellement toutes les 2 semaines, qu'aux seuls opticiens diplômés qui respectent les exigences légales en vigueur et assurent un rôle de conseil auprès des porteurs (en insistant en particulier sur la nécessité de contrôles réguliers et sur le respect d'un entretien adéquat).

Autant de pré-requis sur les sites internet actuels, tous situés hors de France, ne peuvent proposer.

En France, où la législation actuelle interdit la vente de lentilles sur internet, Menicon demande aussi à tous les opticiens désireux de distribuer les lentilles Menicon PremiO de signer à l'avance un engagement de bonne conduite par lequel ils s'interdisent toute vente « en ligne » de manière directe ou indirecte.

D'après un communiqué de presse de Menicon

PUB

VEXOL

page

25

Traitement du kératocône et des ectasies cornéennes : place et indications des anneaux intra cornéens dans la prise en charge thérapeutique

DOMINIQUE PIETRINI, TONY GUEDJ

Centre de Dépistage et de Traitement du Kératocône.
Clinique de la Vision, Paris.

Introduction

Le traitement du kératocône est révolutionné par l'inclusion des anneaux intra-cornéens dans l'arsenal thérapeutique de l'équipement optique du kératocône. Situés à mi chemin entre le traitement contactologique et le traitement chirurgical, les anneaux intra cornéens ont aujourd'hui prouvé leur efficacité et trouvé de larges indications dans le traitement du kératocône. Les anneaux intra-cornéens dès que l'intolérance aux lentilles est patente représentent une alternative à la correction optique mais aussi et surtout à la greffe de la cornée désormais retardée. L'arrivée du laser femtoseconde a révolutionné l'implantation devenue rapide, simple, sûre et précise.

Les anneaux intra cornéens

Historique

La conception en revient à Barraquer dans les années 50 et au postulat que l'addition de tissu à la périphérie de la cornée entraîne un aplatissement central et périphérique proportionnel à l'épaisseur du tissu implanté. Blavatskaya dans les années 60 démontre l'augmentation de l'aplatissement induit lorsque le diamètre de la zone optique d'implantation diminue. Dans les années 80 les travaux de Reynolds, Simon, Fleming et Ferrara confirment l'efficacité des anneaux pour la correction de la myopie. Les années 90 sont les années des premiers essais cliniques chez l'homme. Nosé réalise la première implantation d'anneau pour corriger la faible myopie et la société Keravision obtient en 1999 l'agrément de la FDA pour la correction de la myopie avec les INTACS qu'elle a développés. En 1996 Ferrara au Brésil puis Joseph Colin en 97 en Europe rapporte l'utilisation des anneaux intra cornéens dans le kératocône. L'agrément de la FDA pour le traitement du kératocône est obtenu en 2004. Depuis nombre de travaux et d'articles ont prouvé l'efficacité, la bonne tolérance à long terme, voire la stabilisation de certains kératocônes. Nombre de patients intolérants aux lentilles de contact ou candidats à la greffe peuvent désormais bénéficier de ce traitement et éviter ainsi une chirurgie beaucoup plus lourde et plus aléatoire.

Mécanisme d'action

Le mécanisme d'action des anneaux intra cornéens repose sur plusieurs éléments: l'aplatissement de la zone ectatique (aplatissement central et périphérique), cet aplatissement varie avec l'épaisseur de l'anneau et le diamètre de la zone optique d'implantation, le déplacement de l'apex cornéen (recentrage), l'induction d'un astigmatisme corrigeant l'astigmatisme irrégulier. L'effet de ces anneaux sur les tissus kératocôniques serait augmenté par la faible résistance cornéenne. L'implantation régularise la surface cornéenne en préservant son asphéricité positive et réduit les aberrations de haut degré d'origine cornéenne. Il s'ensuit une amélioration de la qualité de vision dont témoigne surtout l'amélioration de la meilleure acuité visuelle corrigée, une amélioration de la tolérance aux lentilles de contact et un ralentissement voire un arrêt dans certains cas de la progression du kératocône.

Différents types d'anneaux

Il existe différents types d'anneaux destinés au traitement du kératocône : les Intacs (Addition Technology, Californie), les Kerarings (dérivés des anneaux de Ferrara) fabriqués par Médiphacos (Brésil) et d'autres anneaux en cours d'étude ou de conception.

S'ils ont beaucoup de caractéristiques communes, ils diffèrent par leur forme, leurs épaisseurs et la zone d'implantation. Ces caractéristiques sont résumées sur le ***tableau 1***. L'effet des anneaux de Ferrara sur l'applatissement cornéen est beaucoup plus important que celui des Intacs compte tenu d'une zone d'implantation plus petite (12 dioptries pour les anneaux de Ferrara contre 5 dioptries pour les Intacs). Enfin signalons pour les Kerarings la possibilité d'utiliser des anneaux de différentes longueur d'arc : 90°, 160°, voire 210° pour les dégénérescences marginales pellucides.

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 27

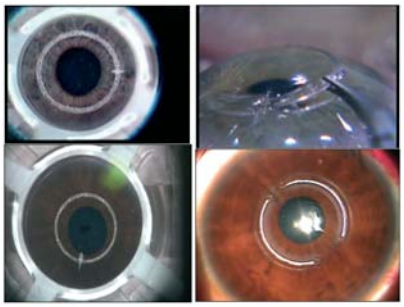


Figure 1 :
Implantation d'anneaux au laser femtoseconde
En haut : Création du tunnel et de l'incision radiaire au laser femtoseconde puis implantation d'anneaux de type «Intacs»
En bas : Tunnel pour anneaux «kerarings» et aspect post opératoire

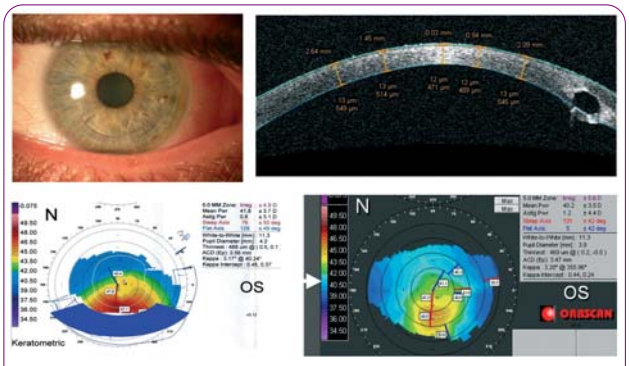


Figure 2 : *Intacs sur kératocône stade 2*

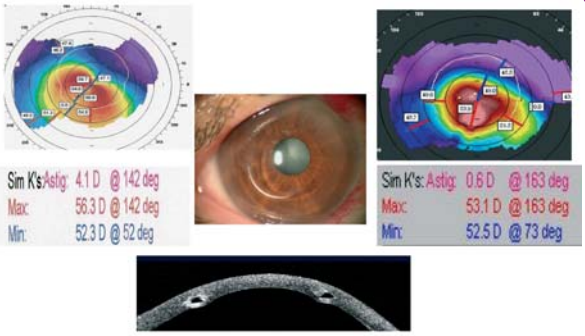


Figure 3 : *Kératocône stade 4: aspect topographique pré et post opératoire.*
Recentrage du bombement périphérique et disparition de l'astigmatisme cornéen après implantation d'un anneau « keraring » en temporal inférieur. Coupe OCT post opératoire

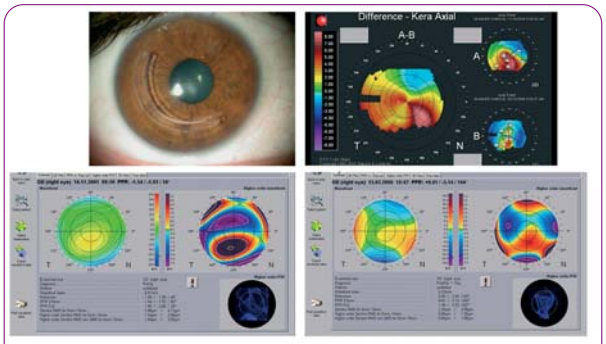


Figure 4 : *INTACS et ectasie cornéenne post LASIK*
Ci-dessus l'implantation d'un seul INTACS chez un patient atteint d'ectasie cornéenne post LASIK permet de régulariser la topographie et de faire disparaître l'aspect ectatique (topographie différentielle orbscan en haut à droite).
Le gain de meilleure acuité visuelle est majeur. Cet effet est confirmé par l'amélioration du front d'onde et une réduction des aberrations de haut degré (relevés aberrométriques pre operatoire en bas à gauche et post opératoire en bas à droite).

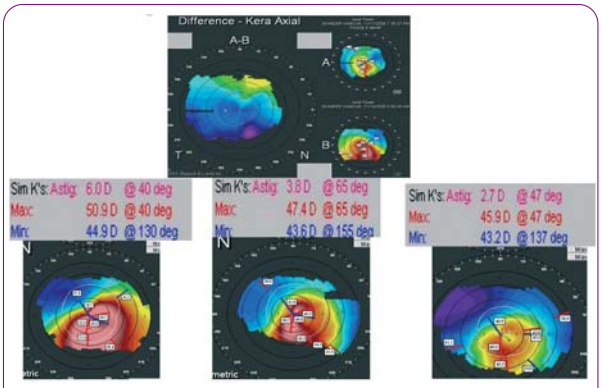


Figure 5 :
Ectasie post lasik: topographie Orbscan différentielle et évolution dans le temps: aspects à 3 semaines et 3 mois post opératoires après implantation d'anneaux intra cornéens

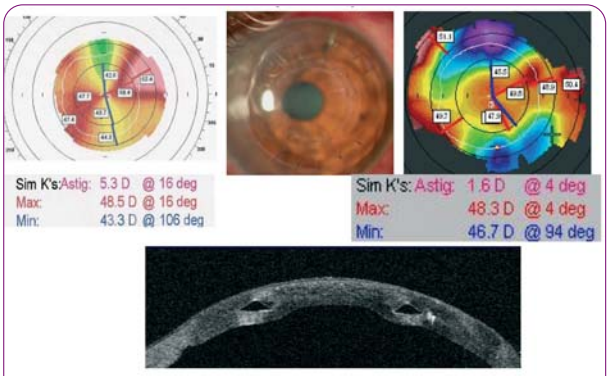


Figure 6 : *KeraRings Post Greffe de cornée pour astigmatisme*
Régularisation de la topographie cornéenne et correction de l'astigmatisme par implantation d'une paire d'anneaux « keraring » dans le greffon.
En bas aspect en coupe OCT

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 28

Apport du laser femtoseconde pour l'implantation des anneaux intra cornéens

Le laser femtoseconde est l'outil qui a permis de populariser l'implantation des anneaux intra cornéens dans le kératocône. En effet depuis l'arrivée sur le territoire national des premiers lasers femtoseconde le nombre d'anneaux implantés a déjà plus que doublé. La dissection manuelle des tunnels, délicate sur des cornées minces était réservée à quelques équipes (5 centres seulement en France posait des anneaux il y a 3 ans). La photodissection permet de réaliser un tunnel cornéen en une vingtaine de seconde avec précision de l'ordre de 10 microns, à profondeur constante. La chirurgie sous simple anesthésie topique dure moins de 10 minutes, la réhabilitation visuelle demande 24 à 48 heures, le traitement post-opératoire n'excède pas 15 jours, le résultat définitif est obtenu vers le troisième mois.

Nomogrammes d implantation

La programmation du laser nécessite simplement de déterminer les diamètres interne et externe du tunnel cornéen et le site de l'incision qui peut être choisi en n'importe quel endroit de la circonférence cornéenne. L'implantation d'un INTACS se fait dans un tunnel compris entre 6,6 et 7,5 mm environ et un KERARING s'implante entre 5,0 et 5,8 mm. Le centrage de la procédure est déterminé par le chirurgien à l'aide du joystick du laser, le tunnel pouvant être déplacé à volonté avant les tirs de laser.

Indications des anneaux intracornéens

Indications reines : les ectasies corneennes primitives

Le kératocone

Le kératocône est devenu la première indication des anneaux intra cornéens. L'implantation peut être envisagée chez tous les patients dès que l'intolérance aux lentilles de contact est patente. Tous les stades d'évolution du kératocône peuvent bénéficier d'une implantation dès lors que la pachymétrie au site d'implantation dépasse 400 ou 450 microns selon le type d'anneau choisi. Les objectifs du traitement sont d'améliorer l'acuité visuelle sans correction, la meilleure acuité visuelle corrigée, de permettre un équipement optique satisfaisant en lunettes ou en lentilles souples, de régulariser la surface cornéenne et de diminuer les aberrations majeures de haut degré, de permettre une nouvelle adaptation en lentilles rigides, de retarder la progression de la maladie voire de la stopper et surtout de retarder voire d'éviter une greffe de cornée. Cette éventualité doit désormais rester l'ultime recours dans le traitement du kératocône. Le ***tableau 1*** compare les avantages et les inconvénients de la greffe et des anneaux intra cornéens.

La dégénérescence marginale pellucide

Au même titre que le kératocône cette forme d'ectasie relève de l'implantation d'anneaux intra cornéens. Compte tenu de la forme particulière de l'ectasie certains anneaux ont été spécialement dessinés pour la dégénérescence pellucide marginale. Ces anneaux ont un arc de 210° et permettent une meilleure régularisation cornéenne.

Les ectasies cornéennes iatrogènes

L'ectasie post lasik survient dans un contexte difficile avec une évolution souvent rapide. C'est une excellente indication d'implantation d'anneaux intra cornéens en cas d'échec de l'équipement contactologique.

Indications secondaires la myopie et les cornées minces

Initialement conçus pour corriger la myopie faible les anneaux ne sont que rarement utilisés dans cette indication. Les myopes dont l'épaisseur cornéenne centrale est très faible inférieure à 480 microns peuvent bénéficier d'une implantation d'anneaux intra-cornéens en particulier si l'on suspecte un kératocone. De la même façon les

KERATOPLASTIE	ANNEAUX INTRA CORNEENS
Risque de rejet > 5%	Pas de rejet. Rares cas d'extrusion
Perte endothéliale	Pas de perte endothéliale
Astigmatisme induit parfois majeur	Réduit l'astigmatisme
Risque de majoration de l'amétropie	Réduit les amétropies initiales
Récupération très lente (12 à 24 mois)	Récupération en 1 à 3 mois
Amélioration lente de la vision	Vision utile entre 24 et 48 heures
Equipement difficile en lentilles	Equipement contactologique rapide possible
Procédure invasive	Traitement ambulatoire 10 minutes
Fragilise la cornée	Renforce l'architecture cornéenne
Traitement post opératoire lourd et long	Traitement antibio corticoides 15 jours
Corticoides au long cours	
Suivi long et fréquent	Suivi simple
Gestion des sutures	Pas de suture

Tableau 1

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 29

anneaux peuvent être utilisés après une chirurgie cornéenne initiale lorsque la cornée centrale est trop mince ou que la photoablation initiale a laissé un mur postérieur insuffisant pour envisager un retraitement.

Conclusion

Les anneaux intra cornéens représentent désormais une alternative thérapeutique simple et peu invasive dans la prise en charge du kératocône et des ectasies cornéennes. La généralisation des lasers femtoseconde a transformé l'implantation des anneaux dans le kératocône. Les indications de cette implantation devraient s'élargir dans l'avenir et transforment la prise en charge du kératocône. ■

Nouveau

INFOS JRO...

Comme une Image...

Sous l'égide de la Revue ***Réflexions Ophtalmologiques*** un concours de la plus belle image commentée est organisé, doté d'un prix « segment antérieur » et d'un prix « segment postérieur » qui seront remis durant ***les 8èmes Journées de Réflexions Ophtalmologiques (JRO)***

Pour participer à ce concours , il vous suffit de faire parvenir à la revue une photo originale, ou « extraordinaire » ou rare, avec une quinzaine de lignes de commentaires.

La photo en haute définition doit être envoyée à :
ye@jbhsante.fr
avant le 5 mars 2008 et accompagnée de toutes vos coordonnées (Tél, portable, adresses mail et postale)

Un Comité d'ophtalmologistes sélectionnera deux images pour lesquelles les auteurs recevront leur Prix durant les 8èmes JRO remis par les deux coordinateurs scientifiques.

Alors à vos banques d'images.....
et rendez-vous aux 8èmes JRO !

Concours

Les 8èmes Journées de Réflexions Ophtalmologiques

JRO

Espace VIDEOCHIR

« Technique et pratique...»
Dans le cadre des 8èmes Journées de Réflexions Ophtalmologiques (JRO) un Espace Vidéochir en libre accès est organisé comme chaque année et rencontre un vif succès.

Si vous souhaitez associer vos confrères à vos vidéos les plus pratiques et les plus innovantes vous devez nous les faire parvenir avant le 5 mars 2008 à :

JBH Santé – 53 Rue de Turbigo – 75003 Paris

Les vidéos devront être de bonne qualité afin d'être diffusées sur PC durant le Congrès
Tout envoi doit comporter vos coordonnées précises et une autorisation de diffusion.

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 30

Eurokératocône 2007
Les points forts

OLIVIER PRISANT

Clinique de la Vision, Fondation Rothschild, Paris

Introduction

Il s'agit de la première version d'un nouveau congrès entièrement dédié au kératocône. Ce congrès, organisé par les Pr Malecaze, Arné et Colin, a réuni le 30 novembre 2007 à Toulouse les principaux intervenants du kératocône, impliqués tant dans la recherche que dans la prise en charge des patients. Parmi les acteurs présents figuraient en particulier certains patients eux-mêmes et des représentants de l'association « Kératocône ». Cette association, présentée par sa Présidente, Mme Anne de Fonvillars, a pour but d'informer les patients et d'assurer un lien entre eux et le corps médical spécialisé. Cette journée a été introduite par le Pr Yves Pouliquen, membre de l'Académie Française. Le programme est disponible sur le site *www.keratocone.eu*

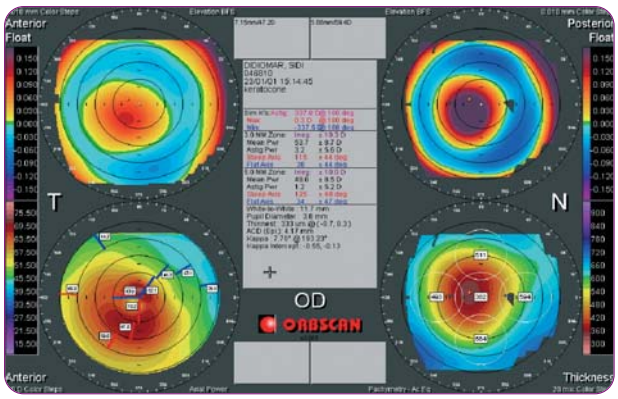


Figure 1 : Dépistage du kératocône à l'aide de l'Orbscan

Dépistage du kératocône

Le nombre important d'ectasies cornéennes après chirurgie réfractive incite à toujours plus de prudence dans le choix des indications, faisant du dépistage du kératocône fruste un enjeu majeur **(T Hoang-Xuan, Paris)**.

La topographie spéculaire reste l'examen de référence en fournissant de nombreux indices kératométriques (Rabinowitz, KISA, SRAX, perte de l'énantiomorphisme...) **(L Gauthier-Fournet, Saint Jean de Luz)**. Néanmoins, l'émergence d'autres modes d'exploration de la cornée permet désormais d'enrichir les outils de détection de nouveaux critères issus en particulier de la topographie d'élévation, de l'aberrométrie et de l'ORA.

Parmi les critères issus de la topographie d'élévation (obtenue par Orbscan ou Pentacam), citons notamment les critères de Rousch (différentiel d'élévation supérieur à 100 microns sur les faces antérieure et postérieure) et d'Efcarpides (rapport BFS (Best fit sphere) face antérieure / face postérieure supérieur à 1,27) et la pachymétrie.

L'ORA (Ocular Response Analyser) permet d'étudier les propriétés biomécaniques de la cornée, qui sont quantifiées par les valeurs du CH (Hystérésie cornéenne) et du CRF (Facteur de Résistance Cornéenne). Des valeurs inférieures à 9 sont considérées comme suspectes, de même qu'un CH supérieur au CRF, mais l'interprétation doit rester prudente et s'inscrire dans le reste du bilan. Cet examen est très sensible mais peu spécifique **(D Touboul, Bordeaux)**.

PUB

OERTLY OS3

page

31

RO 110:RO 76 - juin 2004 6/12/07 12:32 Page 32

Kératoplasties lamellaires

A un stade avancé de kératocône, la seule solution thérapeutique reste la greffe de cornée. Les kératoplasties lamellaires antérieures représentent désormais une alternative chirurgicale à la kératoplastie transfixiante. Leurs avantages sont un risque de rejet nettement diminué, moins d'astigmatisme postopératoire et la possibilité d'utiliser un greffon de qualité endothéliale imparfaite. Deux techniques ont été présentées :

- la kératoplastie lamellaire automatisée **(P Fournié, Toulouse)** réalisée à l'aide d'un microkératome
- la kératoplastie lamellaire antérieure profonde **(S Tuft, Londres)** dans laquelle seul le plan endothélio-descemétique (ED) est laissé en place. La technique de la « Big Bubble » (aerodissection) est la plus répandue. Techniquement délicate, elle nécessite une courbe d'apprentissage plus ou moins longue afin de laisser en place le moins de stroma résiduel possible (plan ED d'environs 20 microns d'épaisseur) sans perforer. En effet, l'acuité visuelle postopératoire est d'autant meilleure que le stroma prédescétique a été enlevé en totalité.

Anneaux intra-cornéens

Les yeux kératoconiques sont souvent myopes, astigmates et surtout porteur d'aberrations d'ordre supérieur au premier rang desquelles la coma, reflétant le caractère asymétrique de l'astigmatisme. Les anneaux intra-cornéens dans le cadre du kératocône ont maintenant un recul de plusieurs années **(J Colin, Bordeaux)**. Ils permettent certes de réduire la myopie et l'astigmatisme, mais leur objectif principal est de régulariser la composante irrégulière de la géométrie cornéenne, permettant souvent d'améliorer la meilleure acuité visuelle corrigée et de rééquiper en lentilles des patients qui étaient devenus intolérants. Les contre-indications sont les cornées trop minces, trop cambrées (K > 60), porteuses d'une opacité apicale ou ayant fait un épisode d'hydrops cornéen. Il existe actuellement 2 types d'anneaux disponibles : les INTACS de diamètre 7 mm et les KERARINGS (ou anneaux de Ferrara) de diamètre 5 mm **(D Lebuisson, D Pietrini, Paris)**. La réalisation possible des tunnels au laser femtoseconde a permis de simplifier considérablement la procédure chirurgicale.

Cross-linking

Le Cross-Linking (CL) est un traitement d'apparition récente ayant pour objectif de stopper la progression du kératocône **(F Malecaze, Toulouse)**. Le principe est d'irradier pendant 30 minutes avec un rayonnement UVA (370 nm) homogène la cornée préalablement desépithélialisée sur une zone de 9 mm et imbibée de Riboflavine 0,1% pendant 20 à 30 minutes **(Spoerl, Allemagne)**. Le rayonnement active la Riboflavine et induit une réaction photochimique conduisant à la création de liaisons covalentes solides entre les molécules de collagène cornéen. Ces « ponts » moléculaires néoformés rigidifient la cornée et pourraient stopper l'évolution du kératocône.

Les indications sont les formes **évolutives** de kératocône ou d'ectasie post lasik, essentiellement chez les patients jeunes. Les résultats obtenus montrent l'absence de toxicité endothéliale et rétinienne pourvu que les indications et le protocole soient respectés. Avec un recul de 1 an, ils montrent l'absence de progression du kératocône et selon certains auteurs, on observerait même une réduction de la kératométrie de 2 D ainsi qu'une réduction des aberrations de type coma **(S Baiocchi, Sienne)**

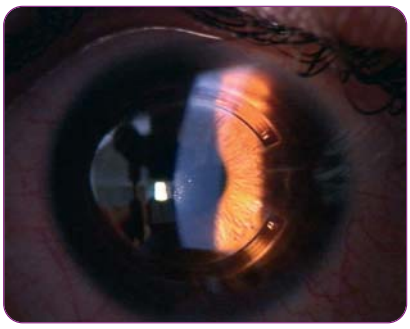


Figure 2 : Les anneaux intra-cornéens permettent de régulariser la surface cornéenne.

Place des implants phakes dans le kératocône

Les implants phakes font désormais partie de l'arsenal thérapeutique disponible pour traiter les patients kératoconiques, en particulier ceux qui sont devenus intolérants aux lentilles, qui sont non ou peu évolutifs et dont la cornée n'est pas opacifiée. C'est en effet une méthode ajustable (intéressant en cas de progression de l'amétropie), réversible, pouvant être combinée à d'autres procédures (anneaux intra cornéens, cross-linking...), et dont les risques sont minimisés si les précautions pré et peropératoires sont respectées **(B Cochener, Brest)**.

Les implants phakes actuellement disponibles permettant de corriger les fortes amétropies sphérocylindriques sont les Artisan Toric de chambre antérieure et les ICL Toric de chambre postérieure. Une biométrie préopératoire (OCT, UBM, Scheimpflug) est indispensable, afin de choisir au mieux les dimensions de l'implant.

Conclusion

L'émergence de nouveaux traitements du kératocône est en train de faire évoluer les indications thérapeutiques et le pronostic de cette maladie, surtout chez des patients devenus intolérants aux lentilles de contact. Les anneaux intra-cornéens permettent de rendre plus régulière la géométrie cornéenne et d'améliorer la fonction visuelle potentielle. Ils permettent également dans certains cas de corriger l'amétropie sphéro-cylindrique associée. Un complément de correction peut être apporté par les implants phakes. Le cross-linking, en cours d'évaluation, laisse présager des perspectives optimistes de stabilisation de la maladie lorsque celle-ci est évolutive. Enfin, lorsque la greffe devient inéluctable, les techniques de greffe lamellaires semblent apporter de réels bénéfices par rapport à la kérato-plastie transfixiante. Certains de ces traitements pourraient être combinés dans une chronologie qui reste à définir par les études cliniques. ■

PUB

OERTLY OS3

page

33

PUB

CILOTAN

page

39

PUB

AIR OPTIX

page

40