

d'Ophthalmologie

Lucentis®, un traitement efficace sur tous les néovaisseaux choroïdiens quelle que soit leur étiologie



LUCENTIS®
RANIBIZUMAB
10 mg/ml solution injectable

**PUISSANT.
PRÉCIS.
PROUVÉ.**



Lucentis® est indiqué chez les adultes :

Nouvelle indication

NVC

- Dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC)^{1#}
Non remboursable et non agréé aux collectivités à la date de janvier 2017 (demande d'admission à l'étude).

Exemples d'étiologies de NVC : Stries angioïdes, chorioretinopathie séreuse centrale, chorioretinopathie idiopathique, chorioretinopathie post-inflammatoire, étiologies diverses¹

Myopie forte

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte (MF)^{1,2}

DMLA

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA)^{1,3}

OMD

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la baisse visuelle inférieure ou égale à 5/10 due à l'œdème maculaire diabétique (OMD), réservé aux formes diffuses et aux formes impliquant le centre de la macula après une prise en charge optimale du diabète et des facteurs de risque associés à l'OMD^{1,4}

OVR

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la baisse visuelle due à l'œdème maculaire secondaire à une occlusion de branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR)^{1,2}

Avant de prescrire, consultez la place dans la stratégie thérapeutique sur www.has-sante.fr

Lucentis® est un médicament d'exception : la prescription doit être accompagnée d'une ordonnance de médicament d'exception et ne peut avoir lieu que dans le respect de la Fiche d'Information Thérapeutique (FIT).

Les mentions légales sont disponibles sur la base de données publique des médicaments (<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>)

Autre que la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte et à une DMLA.

* Photo non représentative de la taille réelle.

1. Résumé des Caractéristiques du Produit Lucentis®. 2. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis®, 20/05/2015. 3. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis®, 17/06/2015. 4. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis®, 02/12/2015.



DANS CE NUMÉRO, DOSSIER : LE POINT SUR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES CHIRURGICALES

Lucentis[®], un traitement efficace sur tous les néovaisseaux choroïdiens quelle que soit leur étiologie

LUCENTIS[®]
RANIBIZUMAB
10 mg/ml solution injectable

**PUISSANT.
PRÉCIS.
PROUVÉ.**



Lucentis[®] est indiqué chez les adultes :

NVC

- Dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC)^{1#}
Non remboursable et non agréé aux collectivités à la date de janvier 2017 (demande d'admission à l'étude).

Exemples d'étiologies de NVC : Stries angioides, chorioretinopathie séreuse centrale, chorioretinopathie idiopathique, chorioretinopathie post-inflammatoire, étiologies diverses¹

Myopie forte

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte (MF)^{1,2}

DMLA

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA)^{1,3}

OMD

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la baisse visuelle inférieure ou égale à 5/10 due à l'œdème maculaire diabétique (OMD), réservé aux formes diffuses et aux formes impliquant le centre de la macula après une prise en charge optimale du diabète et des facteurs de risque associés à l'OMD^{1,4}

OVR

- En 1^{ère} intention dans le traitement de la baisse visuelle due à l'œdème maculaire secondaire à une occlusion de branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR)^{1,2}

Avant de prescrire, consultez la place dans la stratégie thérapeutique sur www.has-sante.fr

Lucentis[®] est un médicament d'exception : la prescription doit être accompagnée d'une ordonnance de médicament d'exception et ne peut avoir lieu que dans le respect de la Fiche d'Information Thérapeutique (FIT).

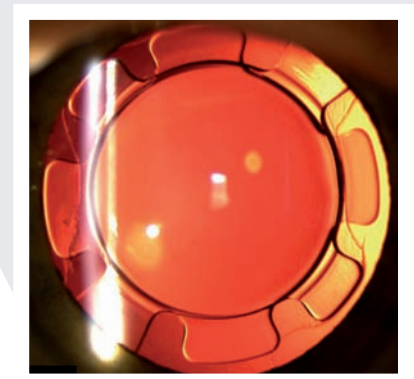
Les mentions légales sont disponibles sur la base de données publique des médicaments (<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>)

Autre que la baisse visuelle due à une néovascularisation choroïdienne (NVC) secondaire à une myopie forte et à une DMLA.

* Photo non représentative de la taille réelle.

1. Résumé des Caractéristiques du Produit Lucentis[®]. 2. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis[®]. 20/05/2015. 3. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis[®]. 17/06/2015. 4. HAS. Avis de la Commission de la Transparence Lucentis[®]. 02/12/2015.

d'Ophthalmologie



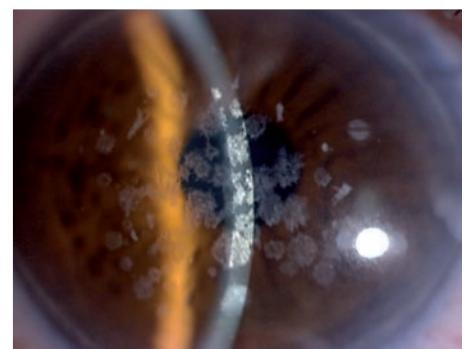
■ **L'OPHTALMOLOGIE EN TÊTE
DES ÉPREUVES CLASSANTES
NATIONALES**

■ **TRAVAIL SUR ÉCRAN,
QUELLE CORRECTION PROPOSER ?**


■ **CONTRÔLER LA MYOPIE
AVEC L'ORTHOKÉRATOLOGIE**

■ **DYSTROPHIE GRANULAIRE**

■ **BASES DE L'OPTIQUE CLINIQUE**



**DOSSIER : LE POINT SUR LES
NOUVELLES TECHNOLOGIES CHIRURGICALES**



“Une mutuelle
d’assurance
créée par et pour
les professionnels
de santé...
ça change quoi ?,,

NOUS VOUS ASSURONS
DES GARANTIES ADAPTÉES
À VOTRE PROFESSION.

**Nous agissons toujours
dans votre intérêt.**

3233

Service gratuit
+ prix appel

macsf.fr



À l'heure où il existe plus de 50 milliards d'objets connectés sur notre planète et avant de nous tourner vers le futur, commençons par regarder le passé et prendre le recul nécessaire. Il n'a échappé à personne que l'évolution des technologies est constituée depuis le milieu du XX^e siècle de plusieurs séquences distinctes de croissances dont chacune est plus rapide que la précédente. Les innovations technologiques dont bénéficie la chirurgie ophtalmologique moderne s'inscrivent parfaitement dans ce modèle d'accélération technologique. Qu'elles soient qualifiées d'évolutions ou de révolutions (le recul est là encore nécessaire), les innovations sont nombreuses, touchent tous les domaines de la spécialité et apparaissent à un rythme de croissance toujours plus rapide.

Le domaine des nouvelles technologies interventionnelles (NTI) est en réalité très large : biomatériaux, instrumentation, systèmes de lasers, d'ultrasons, de visualisation, d'imagerie, d'intelligence artificielle ou encore robots chirurgicaux...

Dans notre pratique, ces NTI correspondent soit à la description d'une nouvelle procédure chirurgicale qui utilise un dispositif médical ou des instruments déjà existants, soit, et c'est le cas de figure le plus fréquent, à une procédure existante utilisant de nouveaux « outils » dans nos salles d'opérations qui deviennent progressivement de véritables espaces chirurgicaux de travail.

Ce numéro des *Cahiers d'Ophthalmologie* leur est donc consacré. Notre choix s'est porté sur les principales innovations technologiques récentes et à venir en matière de cornée, glaucome, cataracte et rétine.

Ainsi, Vincent Borderie explique comment l'introduction de la tomographie en cohérence optique peropératoire constitue une révolution pour le chirurgien de la cornée.

Aude Couturier et Ramin Tadayoni nous décrivent les premiers pas de la réalité augmentée en chirurgie vitréorétinienne.

Cédric Schweitzer propose une mise au point sur la chirurgie assistée par laser femtoseconde qui ouvre de nouvelles perspectives pour la chirurgie de la cataracte et du segment antérieur de l'œil.

Le concept d'œil bionique ou de rétine artificielle est actuellement en plein essor. Fort de son expérience, David Gaucher nous en explique l'intérêt mais aussi les limites actuelles.

Depuis quelques années, plusieurs techniques mini-invasives ont été développées dans le traitement chirurgical des glaucomes sous le terme de MIGS. Alain Bron nous présente la technologie Xen[®] dont les résultats cliniques sont prometteurs.

Le dernier article du dossier, écrit par une équipe dont je suis fier de faire partie, est consacré à ce que sera certainement la chirurgie oculaire de demain ou après-demain, une chirurgie robot-assistée qui s'effectuera sous contrôle du chirurgien.

Attractives pour les patients et les chirurgiens, les NTI laissent entrevoir la promesse d'une meilleure qualité de soins. Toutefois, au travers de ces différents articles, on constate que l'introduction de nouvelles technologies n'est pas chose facile. Le chemin est long entre la preuve de concept et la pratique clinique régulière. Les facteurs qui déterminent leur adoption et leur diffusion sont liés aux caractéristiques de la technologie elle-même (qualité, efficacité, sécurité, bénéfice patient, impact dans le monde réel) et à des facteurs contextuels (coût, courbe d'apprentissage, émulation, récalcitrance). Il faut en effet garder à l'esprit qu'une nouvelle technologie n'est pas forcément une meilleure technologie. Il existe donc un besoin évident de facilitation mais aussi d'évaluation dans ce domaine. L'humain garde une place essentielle. Je vous souhaite une excellente lecture.

Tristan Bourcier,

Hôpitaux universitaires de Strasbourg, IHU de chirurgie guidée par l'image,
Fédération de médecine translationnelle de Strasbourg

Comité scientifique

Jean-Paul Adenis (Limoges)
Tristan Bourcier (Strasbourg)
Antoine Brézin (Paris)
Béatrice Cochener (Brest)
Danielle Denis (Marseille)
Philippe Denis (Lyon)
Pascal Dureau (Paris)
Eric Frau (Paris)
Alain Gaudric (Paris)
Yves Lachkar (Paris)
François Maleceza (Toulouse)
Pascale Massin (Paris)
Christophe Morel (Marseille)
Pierre-Jean Pisella (Tours)
Eric Souied (Créteil)
Ramin Tadayoni (Paris)

Comité de rédaction

Florent Aptel (Grenoble)
Dominique Bremond-Gignac (Paris)
Catherine Creuzot-Garcher (Dijon)
Pierre Fournié (Toulouse)
Laurent Laroche (Paris)
Aurore Muselier-Mathieu (Dijon)
Véronique Pagot-Mathis (Toulouse)
Catherine Peyre (Paris)
Maté Strehö (Paris)
Cyrille Temstet (Paris)
Sara Touhami (Paris)
Catherine Vignal-Clermont (Paris)
Benjamin Wolff (Paris)

Directeurs scientifiques

Segment antérieur : Vincent Borderie
Segment postérieur : Aude Couturier

Rédacteurs en chef

Segment postérieur : Vincent Gualino
Segment antérieur : Thomas Gaujoux

Directeur de la publication

Christian Guy
contact@cahiers-ophtalmologie.com

Secrétaire de rédaction

Michèle Dali
m.dali@cahiers-ophtalmologie.com

Rédactrice

Nolwenn Le Jannic

Régie publicité

Corine Ferraro SARL Difuzion
GSM : 07 88 11 95 57
c.ferraro@difuzion.fr

Maquettiste

Cécile Milhau : 06 26 79 16 43
c.milhau@editorial-assistance.fr

Abonnements

Nathalie Le Comte : 01 42 47 80 69
abonnements@ppimediass.com

Bulletin d'abonnement page 20

Comptabilité

Isabelle Chong : 01 42 47 80 74
isabellechong@ppimediass.com

Les Cahiers d'Ophthalmologie
www.cahiers-ophtalmologie.com



son édités par
PROMOTION PRESSE
INTERNATIONALE
7ter, Cour des Petites Ecuries
75010 Paris

Tél. : 01 42 47 12 05 Fax : 01 47 70 33 94



ISSN : 1260-1055

Commission paritaire : 0319 T 93 341

Dépôt légal à parution

Impression

KMC Graphic

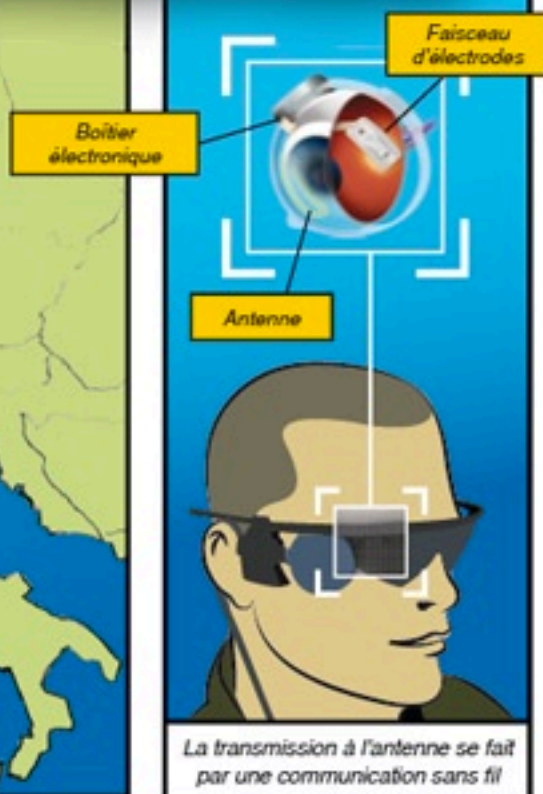
11 rue Denis Papin - ZA des 50 Arpents
77680 Roissy-en-Brie

6-9 mai 2017
Visitez notre
stand F33
à la SFO !

Argus® II

Système de prothèse rétinienne

**PLUS DE 200 PATIENTS
DANS LE MONDE,
DONT 20 EN FRANCE !**



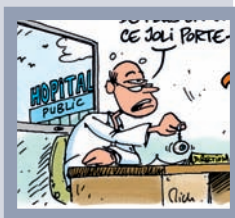
www.SecondSight.com

Système indiqué pour des personnes souffrant d'une perte de la vision à un stade avancé, due à une maladie dégénérative de la rétine.

Le Système de Prothèse Rétinienne Argus II est un dispositif médical implantable actif (classe DMA) pris en charge par l'assurance maladie dans le cadre du forfait innovation selon l'article 165-1-1 du code de la sécurité sociale. Fabricant : Second Sight Medical Products, Inc. Organisme notifié : CE 0344. La notice d'utilisation contient les informations indispensables pour un bon usage du produit. Veuillez lire attentivement les instructions qui y figurent. Réservé aux professionnels de la santé.

 N° Vert

0805 0805 96

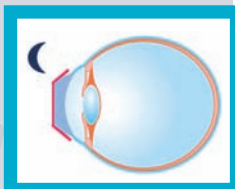


Les Actualités

- 4 L'ophtalmologie en tête des épreuves classantes nationales
- 8 Reconnaître les tumeurs malignes et bénignes de la conjonctive

Gestion du patrimoine

- 18 Revenus fonciers, SCI : comment ça marche ?
Catherine Bel

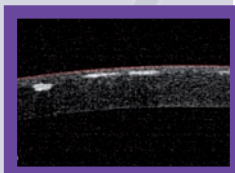


Cahier Optique

- 21 Cas n°33. Travail sur écran, spasmes accommodatifs et fatigue visuelle :
quelle correction proposer ?
Pierre Coulombel, Jean-Pierre Meillon

Cahier Contactologie

- 24 Contrôle de la myopie
Cyrille Temstet



Présentation de l'interne

- 33 Dystrophie granulaire
Gaëlle Ho Wang Yin, Vincent Borderie

EBO 2017

- 35 Bases de l'optique clinique (1^{re} partie)
Jimmy Chammas, Julien Bullet



Dossier : Nouvelles technologies chirurgicales

Éditorial et coordination : Tristan Bourcier

- 40 Chirurgie cornéenne assistée par OCT
Vincent Borderie
- 44 Chirurgie vitréo-rétinienne assistée par réalité augmentée
Aude Couturier, Ramin Tadayoni
- 46 Chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde
Cédric Schweitzer
- 52 La rétine artificielle
David Gaucher
- 56 Chirurgie du glaucome : comment rester Xen ?
Alain Bron
- 60 Chirurgie robot-assistée de la surface oculaire et du segment antérieur
Tristan Bourcier, Jimmy Chammas, Mathieu Nardin, Pierre-Henri Becmeur

Vie professionnelle

Bilan des ECNi 2016 : l'ophtalmo 1^{re}

La Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), en partenariat avec le Centre national de gestion (CNG), a dressé un bilan des premières épreuves classantes nationales informatisées (ECNi), l'ultime étape avant d'être interne. 7 681 étudiants ont été affectés (contre 8 477 l'année dernière). Un grand nombre repousse d'une année le passage aux examens afin de mieux s'y préparer, d'obtenir de meilleurs résultats et ainsi décrocher une spécialité et subdivision plus conforme à ses souhaits. Les étudiants ayant obtenu un poste ont en moyenne 25 ans. Toutefois, les résultats de cette étude indiquent que l'âge moyen des étudiants augmente avec leur rang de classement. Ainsi, les 10% d'étudiants ayant les meilleurs classements sont en moyenne âgés de 24 ans contre 27 ans pour les 10% les moins bien classés. L'ophtalmologie reste la spécialité la plus prisée : pour l'obtenir, il faut se situer parmi les 30% d'étudiants les mieux classés. ■

Des primes pour attirer les jeunes médecins à l'hôpital

Les textes parus au Journal Officiel du 15 mars dernier précisent les différents dispositifs mis en place pour combattre la désaffection des médecins à l'égard de l'hôpital public, ceux-ci étant plus attirés par le privé plus rémunérateur. Les décrets indiquent ainsi que les jeunes diplômés qui s'engageront à passer le concours de praticien hospitalier et à rester, une fois titularisé, au moins trois ans en poste seront gratifiés d'une prime. Celle-ci atteindra 20 000 euros brut si la spécialité « est ou risque d'être insuffisante dans l'établissement au sein duquel il exerce ». L'établissement public s'engage de son côté à proposer au praticien un emploi à temps plein sous un statut de personnel médical hospitalier, jusqu'à sa nomination en tant que praticien hospitalier au sein de l'établissement. ■

ET POUR UNE ANNÉE
DE PLUS ON VOUS OFFRE
CE JOLI PORTE-CLEF...



Essais cliniques internationaux : 10% réalisés en France

La France continue de compter parmi les grands acteurs de la recherche clinique mondiale avec 10% des études internationales réalisées en France. Les patients français représentent 8,8% du nombre total de patients inclus dans les études internationales recensées dans l'enquête 2016 du Leem (Les Entreprises du médicament), contre 5,9% en 2014. Cette augmentation est en partie due au plus grand nombre d'études cliniques de phases III et IV menées en France, qui incluent par définition plus de patients. L'onco-hématologie représente 45% du total des essais cliniques, toutes phases confondues.

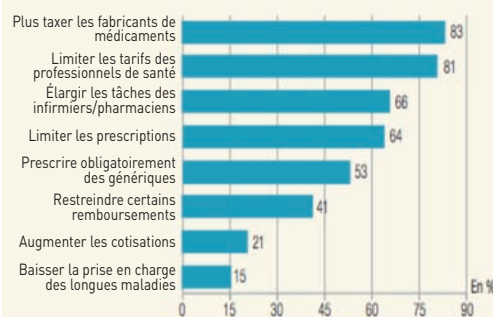
En 2016, le délai médian d'autorisation d'un dossier par l'ANSM (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé) était de 57 jours – et 62 jours pour les autorisations accordées par les comités de protection des personnes (CPP). Un règlement européen prévoit que ces délais ne pourront excéder 60 jours à l'automne 2018. ■

L'état de santé des Français selon la DRESS

« Questions d'économie de la Santé » de l'Institut de recherche et de documentation en économie de la santé (IRDES) et de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) vient de révéler les résultats de l'Enquête santé européenne (EHIS-ESPS) menée en 2014 auprès de 10 000 ménages et plus de 26 500 résidents de métropole. Il en ressort que 70% des plus de 15 ans jugent que leur état de santé est « bon » ou « très bon », alors que 23% l'estiment « assez bon » et 7% « mauvais » ou « très mauvais ». 7% de la population se dit « déprimée », soit un peu au-dessus de la moyenne européenne qui se situe à 6,7%. Des symptômes qui s'aggravent pour les deux sexes à partir de 75 ans (13,4% des hommes, 21,7% des femmes). Parmi les facteurs de risque, l'enquête met en avant le tabagisme, qui en 2014, touche 28% des plus de 15 ans (22% de fumeurs quotidiens). La France se place au 15^e rang des pays les plus fumeurs (les moyennes européennes sont respectivement de 24 et 19%). Enfin, la France est le pays européen où le surpoids est le moins fréquent (31% vs 35%) quoique le taux d'obésité soit proche de la moyenne européenne (15%). ■

Les Français prêts à taxer les labos et à limiter les tarifs des professionnels

Dans son dernier « Baromètre d'opinion »* la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) a interrogé les Français sur les moyens les plus pertinents pour réduire le déficit de la branche maladie. La taxation des fabricants de médicaments (83%) ainsi



Les moyens préconisés par les Français pour réduire le déficit de la branche maladie.

que la limitation des tarifs des professionnels de santé (81%) recueillent l'approbation la plus large des Français. La restriction des remboursements, l'augmentation des cotisations et la baisse de la prise en charge des longues maladies sont à l'inverse, largement écartées. ■

* Baromètre réalisé auprès de 3038 individus de 18 ans et plus, résidant en France métropolitaine.

Études

Dégénérescence rétinienne et sclérose en plaques sont aussi liées chez l'enfant

Il y a 5 ans, des études prouvaient que chez certains adultes atteints de sclérose en plaques, les cellules ganglionnaires et la couche plexiforme interne de la rétine s'amin-cissaient. De nouvelles recherches suggèrent que le même phénomène touche les adolescents atteints de sclérose en plaques. Chez ceux-ci, les couches ganglionnaires et plexiforme interne sont en effet plus fines que chez les individus en bonne santé, indiquant que la neurodégénérescence n'est pas compensée par le jeune âge des patients. L'étude, menée sur 106 adolescents âgés d'environ 10 à 13 ans à l'hôpital pour des enfants malades de Toronto, au Canada, révèle en outre que chez les jeunes filles malades, l'atrophie des fibres nerveuses optiques est plus prononcée. Les chercheurs n'ont cependant pour le moment pas d'explications à avancer sur cette observation. ■

Americas Committee for Treatment and Research in Multiple Sclerosis (ACTRIMS) 2017. Abstract S1.5, P138.

La position tête en bas pour évaluer l'évolution des RNFL

Une précédente étude avait montré que passer huit minutes allongé la tête inclinée vers le bas (head-down-body-tilt ; HDT) causait des modifications réversibles du pattern-électrorétinogramme (PERG), de la pression intraoculaire (PIO) et de la pression artérielle chez les patients atteints de glaucome. Des chercheurs de l'université de Miami sont partis de ce résultat pour essayer de savoir si de tels changements pouvaient renseigner sur l'évolution de l'épaisseur de la couche des fibres nerveuses rétinienne péripapillaires (RNFL) chez les patients à risque de glaucome. Dans leur étude pilote, ils ont donc suivi, pendant en moyenne cinq ans, 28 patients à risque et 11 personnes témoins. Parmi les premiers, neuf ont eu une diminution de l'épaisseur de la RNFL de plus de 5,4 μm . Les amplitudes des PERG n'ont pas varié dans les deux groupes en position assise. Inversement, en position HDT, elles sont allées croissantes des individus témoins à ceux ayant connu le plus grand amincissement de la RNFL. En combinant dans un modèle les mesures des autres facteurs (temps de latence des PERG, PIO, pression artérielle) dans les deux positions pour les deux groupes de patients, les chercheurs ont ainsi pu différencier les yeux sans modification de l'épaisseur de la RNFL des yeux où elle a diminué avec une précision de 89%. Ils ont annoncé la mise en place d'un essai clinique pour vérifier l'opportunité du PERG en position HDT comme moyen de prédiction de l'évolution de l'épaisseur de la RNFL. ■

Porciatti V, Feuer WJ, Monsalve P, Triolo G, Vazquez L, McSoley J, Ventura LM. Head-down posture in glaucoma suspects induces changes in IOP, systemic pressure, and PERG that predict future loss of optic nerve tissue. *J Glaucoma*. March 3, 2017. doi: 10.1097/IJG.0000000000000648.

Pour mieux suivre le glaucome, il faut 24 heures...

Comment anticiper l'évolution d'un glaucome ? En observant sa progression passée. Car d'après le Dr De Moraes, de l'institut de la vision de l'université de Columbia et également consultant pour l'entreprise Sensimed, la vitesse d'évolution d'un glaucome chez des patients traités au cours des cinq années précédentes renseigne sur les années à venir. Pour connaître cette progression passée, il suffit, selon les auteurs, de faire appel à une technologie déjà existante en Europe : un capteur sous forme de lentille de contact, le Triggerfish® de Sensimed. Cette lentille, à porter pendant 24 heures consécutives, permet de recueillir des données sur la vitesse à laquelle la pression intraoculaire augmente au cours du nyctémère et sur le nombre de pics pressionnels nocturnes, ce qui, d'après les chercheurs, est l'un des paramètres principaux permettant d'évaluer la progression du glaucome. Les scientifiques ont testé leur théorie auprès de 445 patients glaucomateux traités dans 13 pays, pendant 5 ans. Ils ont réussi à prédire la vitesse d'évolution (rapide ou lente) du glaucome dans 78% des cas. Si la technologie semble prometteuse, il restera à faciliter l'interprétation des données collectées pour envisager une généralisation de son utilisation. ■

American Glaucoma Society (AGS) 2017 Annual Meeting: Abstracts PA16.

... Ou trois ans

Une étude présentée par le Dr Wu, de l'hôpital Royal Victorian de la vue et de l'audition, en Australie, révèle que pour détecter une évolution du champ visuel à partir d'un examen annuel, il faut en moyenne trois ans. Les recherches, menées auprès de 675 patients (1090 yeux) pendant cinq ans montrent en outre que lorsque la fréquence des tests augmente, le temps de dépistage de l'évolution ne diminue que très peu. Ainsi, avec des champs visuels effectués deux à trois fois par an, le temps de détection est quand même de 2,5 ans. ■

American Glaucoma Society (AGS) 2017 Annual Meeting: Abstracts PA18.

Les conditions de grossesses et de naissance influent sur l'épaisseur RNFL

Grâce à la cohorte d'enfants danois constituée en 2000, des chercheurs danois viennent d'établir un lien entre l'épaisseur des fibres nerveuses rétinienne péripapillaires (RNFL) à l'adolescence et deux facteurs : la cigarette et le poids naissance. L'étude, qui a porté sur 1323 enfants âgés de 11 ou 12 ans, a ainsi révélé que chez les 227 enfants dont la mère a fumé pendant la grossesse, l'épaisseur de la RNFL était réduite en moyenne de 5,7 μm (l'épaisseur moyenne totale RNFL pour l'ensemble de la cohorte était de 104 μm). De même, chez les enfants dont le poids de naissance était inférieur à 2,5 kg, l'épaisseur RNFL à l'adolescence est diminuée en moyenne de 3,5 μm . Les auteurs soulignent qu'une telle diminution de l'épaisseur RNFL pourrait être associée à un risque accru de problèmes de vue et de glaucome. Ils insistent donc sur l'importance des recommandations concernant la cigarette et la santé du fœtus lors de la grossesse. ■

Ashina H, Li XQ, Olsen EM, Skovgaard AM, Larsen M, Munch IC. Association of maternal smoking during pregnancy and birth weight with retinal nerve fiber layer thickness in children aged 11 or 12 years. *JAMA Ophthalmol*. Published online March 2, 2017.

Nouveau. Rapide. Indispensable.

Imagerie des Glandes de Meibomius en HD



Glandes dilatées et tronquées



Dynamic Meibomian Imaging (DMI™)

LipiScan™ permet une imagerie HD rapide des Glandes de Meibomius



Imagerie des Glandes de Meibomius adaptée à votre flux patients:

- Capture en 10 secondes
- Idéal pour les bilans chirurgicaux
- Facile à utiliser – Autofocus
- Dépistage et recrutement

LIPISCAN™

Traiter le DGM avec **LIPIFLOW**
BY TEARSCIENCE

Reconnaître les tumeurs malignes et bénignes de la conjonctive

Une étude rétrospective a passé en revue 806 cas de tumeurs de la conjonctive chez l'enfant de moins de 21 ans entre 1975 et 2015. L'objectif : identifier les tumeurs les plus fréquentes et les critères cliniques permettant de différencier les types de tumeur. Les chercheurs révèlent ainsi que 97% des tumeurs conjonctivales sont bénignes et composées en grande majorité de naevi. Les 3% de tumeurs malignes sont quant à elle des mélanomes ou

des lymphomes. L'examen des naevi et des mélanomes a par ailleurs montré que ces derniers sont plus fréquents chez les enfants de 10 à 15 ans, présentent une base plus large, sont plus épais et sont dépourvus de kyste. Les lymphomes comparés à l'hyperplasie réactive bénigne ont quant à eux une base plus large et sont plus diffus. ■

Shields CL, Sioufi K, Alset AE et al. clinical features differentiating benign from malignant conjunctival tumors in children. JAMA Ophthalmol. 2017;135(3):215-24. doi:10.1001/jamaophthalmol.2016.5544.

Un manque de suivi ophtalmique chez les jeunes diabétiques

Aux Etats-Unis, l'Académie d'ophtalmologie recommande qu'un suivi ophtalmologique soit mis en place cinq ans après un diagnostic de diabète de type 1 chez les jeunes de moins de 21 ans, tandis que l'association américaine du diabète demande une prise en charge ophtalmologique dès le diagnostic pour un diabète

de type 2. Pour savoir si ces instructions étaient effectivement respectées, des chercheurs du Michigan ont mené une étude longitudinale rétrospective sur une cohorte de 12 686 jeunes patients bénéficiant d'une assurance santé. Il s'avère que six ans après le diagnostic initial, seuls 64,9% des patients atteints de dia-

bète de type 1 et 42,2% de ceux touchés par un diabète de type 2 ont passé un examen ophtalmologique permettant de détecter une rétinopathie diabétique. Les jeunes Noirs ou d'origine latine sont moins souvent dépistés que les jeunes Blancs tandis que la probabilité de bénéficier d'un suivi ophtalmologique est

plus élevée si le revenu net du foyer est supérieur à 500 000 \$ par an par rapport à un revenu inférieur à 25 000 \$, alors que tous les patients inclus sont assurés. ■

Wang SY, Andrews CA, Gardner TW, Wood M, Singer K, Stein JD. Ophthalmic screening patterns among youths with diabetes enrolled in a large US managed care network. JAMA Ophthalmol. Published online March 23, 2017. doi:10.1001/jamaophthalmol.2017.0089.

Traitements

Remonter les paupières éviterait les maux de tête

Les paupières tombantes peuvent modifier le champ visuel supérieur et entraîner une contraction des muscles occipitaux-frontaux, ce qui peut causer des céphalées de tension, d'après le Dr Simsek, de l'université de médecine d'Istanbul. Supprimer les premières pourrait donc faire disparaître les secondes. Pour tester sa théorie, le chercheur a étudié 152 patients dont 108 ont subi une blépharoplastie (groupe 1) et 44 un traitement de la ptose par raccourcissement du muscle releveur ou suspension de la paupière aux muscles frontaux (groupe 2). Tous ont complété, avant et au moins 3 mois après leur opération, un test d'impact fonctionnel des céphalées (Headache Impact Test-6 ; HIT), dont les scores

peuvent aller de 36 à 78. Avant l'opération, environ un tiers des patients du premier groupe et deux tiers des patients du second souffraient de céphalées de tension, avec des scores respectifs moyens de 55,9 et 60. Or après la chirurgie, ces scores sont passés à 46,4 pour le premier groupe et 42,3 pour le second. Au sein de celui-ci, l'amélioration la plus significative a eu lieu pour les patients ayant subi un raccourcissement du muscle releveur : leur score au test HIT-6 a diminué de 30 points. ■

Bahceci Simsek I. Association of upper eyelid ptosis repair and blepharoplasty with headache-related quality of life. JAMA Facial Plast Surg. Published online March 02, 2017. doi:10.1001/jamafacial.2016.2120.

Dossier Chirurgie réfractive

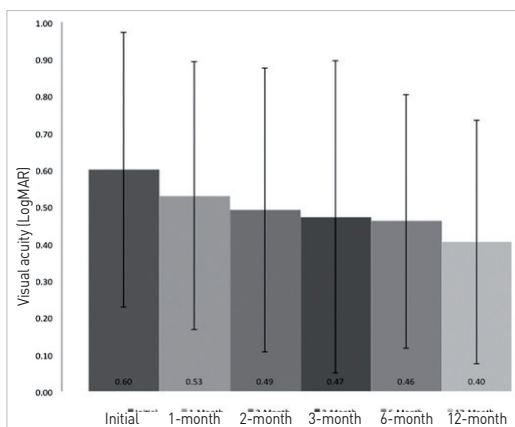
n°210 • mai 2017

Coordination Laurent Laroche

- Les aptitudes administratives et professionnelles après chirurgie réfractive – *Françoise Froussart*
- Lenticule intrastromal au Femto-second en 2017 – *Cati Ganem*
- Chirurgie de la presbytie, approche cornéenne – *François Malecaze et Jonathan Letsch*
- Chirurgie des très forts astigmatismes – *Ora Levy et Laurent Laroche*
- Comprendre les bases de la biomécanique cornéennes : un domaine utile pour la chirurgie réfractive – *David Touboul*

Œdème maculaire diabétique : les anti-VEGF pourraient prédire l'avenir

Une petite étude rétrospective, portant sur 34 patients (40 yeux), s'est attachée à identifier un moyen de savoir rapidement si les injections d'anti-VEGF (ranibizumab, aflibercept ou bévaccizumab) allaient donner de bons résultats dans le traitement de l'œdème maculaire diabétique. L'enjeu est de taille : pouvoir estimer s'il vaut mieux opter pour des anti-VEGF ou des traitements à base de corticoïdes pourrait permettre d'éviter des pertes de vision irréversibles dans le cas d'œdèmes chroniques. Une récente analyse post-hoc du protocole I avait déjà montré que la réponse fonctionnelle après 3 injections d'anti-VEGF était corrélée avec le gain d'acuité visuelle à 1 et 3 ans. La réponse anatomique n'était pas prise en compte.



Progression de l'acuité visuelle chez les patients atteints d'œdème maculaire diabétique avec un traitement à base d'anti-VEGF pendant 12 mois.

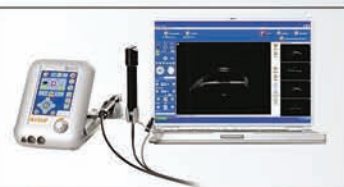
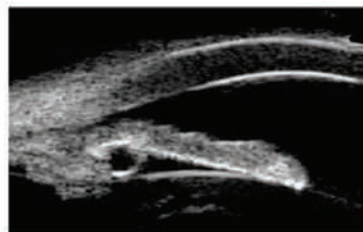
Cette nouvelle étude prend en compte un critère OCT de réduction de plus 15% de l'épaisseur centrale de la rétine (CRT) qui permettrait d'identifier les patients répondeurs avec une bonne sensibilité (0,75) et spécificité (0,92) (néanmoins un test doit avoir idéalement une sensibilité et spécificité > 95%). D'après les résultats de l'étude, il semble que la réponse anatomique des patients à une seule injection d'anti-VEGF soit informative. En effet, les patients chez qui l'acuité visuelle augmente et dont la CRT diminue de plus de 15% après une seule injection d'anti-VEGF verront leur CRT diminuer de plus de 25% au bout de trois mois et trois injections et leur acuité visuelle continuera à s'améliorer. Des études prospectives sur de plus larges cohortes devront confirmer ces résultats. ■

Shah AR *et al.* Prediction of Anti-vegf response in diabetic macular edema after 1 injection. Journal of VitreoRetinal Diseases. First published date: February-01-2017.

DIAGNOSTIC

UBM

En voir
Toujours Plus



Plateforme échographique Aviso
Modes A/B et UBM

TRAITEMENT

LASER 3 EN 1

Glaucome, Cataracte
et Rétine



Plateforme laser Optimis Fusion et Vitra Multispot
SLT/YAG/MULTISPOT 532nm

Symposium SFO
Glaucome : du Diagnostic à la Thérapeutique

Samedi 6 mai 2017 - de 12h30 à 13h30 - Salle 241, Niveau 2

SFO, stand F13

Siège social : Tél : +33 (0)4 73 745 745
info@quantel-medical.fr
www.quantel-medical.fr

Quantel
medical

L'échographe AVISO, destiné à des applications ophtalmologiques, est un dispositif médical de classe IIa fabriqué par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme certifié LNE/G-MED « CE 0459 ».

Les lasers OPTIMIS FUSION et VITRA Multispot sont des lasers pour applications ophtalmologiques et sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par QUANTEL MEDICAL et dont l'évaluation de conformité a été réalisée par l'organisme LNE/G-MED « CE 0459 ». Ils sont destinés aux professionnels de santé dans le cadre du traitement de certaines affections oculaires.

Il est destiné aux professionnels de santé dans le cadre du diagnostic de certaines affections oculaires. Lire attentivement la notice d'utilisation. Pour le bon usage de ces produits, il est recommandé de suivre les indications et contre-indications détaillées dans la notice d'utilisation de chaque produit. Document publicitaire à destination des professionnels de santé.

16/01/QUANTEL/MED/PM/006

Date de réalisation : JANVIER 2016

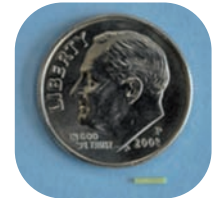
Le timolol topique contre le botriomycome oculaire

Des chercheurs américains se sont penchés sur les cas de quatre enfants atteints de botriomycomes oculaires, des tumeurs vasculaires inflammatoires de l'œil ou de la paupière résultant d'un chalazion, d'un traumatisme ou d'une chirurgie. Ils ont observé que pour chaque patient, l'instillation de timolol 0,5% collyre, un bêtabloquant non sélectif, deux fois par jour pendant au moins 21 jours avait abouti à une guérison complète et sans récurrence pendant au moins 3 mois. Le tout sans présenter d'effet indésirable. Si de plus grandes études, et à plus long terme, confirment ces résultats, le timolol pourrait se substituer aux traitements habituels à base de stéroïdes ou de chirurgie, qui peuvent présenter des effets indésirables. ■

Oke I, Alkharashi M, Petersen RA, Ashenberg A, Shah AS. Treatment of ocular pyogenic granuloma with topical Timolol. JAMA Ophthalmol. Published online March 16, 2017. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2017.0110.

Le Dextenza® bien jugé par les patients

Le Dextenza 0,4 mg, d'Ocular Therapeutix, est un hydrogel intracanaiculaire incorporant de la dexaméthasone, qu'il délivre pendant 30 jours avant de se résorber de lui-même. Il est actuellement en essai clinique de phase 3 pour le traitement des douleurs oculaires et de l'inflammation postopératoire, et l'entreprise en a profité pour évaluer le retour d'expérience et la perception de son produit phare auprès de 25 patients ayant subi une opération de la cataracte. Les résultats sont bons : la tolérance a été bonne chez tous les patients, 92% d'entre eux avaient un haut niveau de satisfaction générale. Le produit est par ailleurs en bonne voie pour obtenir l'approbation de la FDA. En



effet, lors de son plus récent essai clinique de phase 3, le Dextenza a atteint deux objectifs d'efficacité essentiels : l'absence de douleur oculaire 8 jours après l'opération et l'absence d'inflammation 14 jours après l'intervention, par rapport au placebo. Le produit a également un profil sanitaire satisfaisant et a été bien toléré dans les différents essais cliniques, quelle que soit l'indication. ■

Les Cahiers

d'Ophthalmologie

Venez sur notre stand
Niveau 2 - ED02 - Hall Maillot
et bénéficiez du tarif d'abonnement
spécial congrès

6-9 MAI 2017
PALAIS DES CONGRÈS, PARIS

Neurologie

Le cerveau des personnes atteintes de cécité s'adapte

Le phénomène était soupçonné depuis longtemps et une étude américaine vient enfin de prouver son existence : en l'absence de signaux visuels, le cerveau des personnes

aveugles établit de nouvelles connexions et augmente les capacités auditives, tactiles, olfactives et même cognitives du sujet. Les recherches ont comparé, grâce à

l'imagerie médicale, les cerveaux de 28 participants : 12 étaient aveugles de naissance ou le sont devenus avant l'âge de trois ans ; 16 avaient une vision normale. Or les scientifiques ont observé des changements structurels et fonctionnels entre ces deux groupes de participants non seulement au niveau du cortex

occipital mais également dans les zones cérébrales impliquées dans la mémoire, le langage et les fonctions sensorielles et motrices.

À long terme, les auteurs de l'étude espèrent qu'il sera possible de s'appuyer sur la preuve de cette neuroplasticité pour aider les personnes atteintes de cécité à compenser l'absence de signaux visuels. ■

Les chercheurs ont fait appel à l'imagerie multimodale pour étudier les différences fonctionnelles et anatomiques entre les cerveaux des patients témoins et ceux des patients atteints de cécité.

Bauer CM, Hirsch GV, Zajac L, Koo BB, Collignon O, Merabet LB. Multimodal MR-imaging reveals large-scale structural and functional connectivity changes in profound early blindness. PLoS ONE 2017;12(3):e0173064. doi:10.1371/journal.pone.0173064.



©Boston University Medical School Center for Biomedical Imaging

**MEDECINS OPHTALMOLOGISTES
en Secteur 2 ou Secteur 1**

GRUPE
**POINT
VISION**



Nous recherchons pour nos centres existants et pour nos prochaines ouvertures dans la France entière :

- 1. Des ophtalmologistes libéraux médicaux et médico-chirurgicaux**, pour devenir Chefs de centres Point Vision (80 % de nos chefs de centres sont en secteur 2),
- 2. Des ophtalmologistes libéraux**, salariés en CDI ou CDD, à temps plein ou temps partiel (cumul emploi retraite possible) et des remplaçants.

**Le Groupe Point Vison :
1^{er} réseau national de centres
ophtalmologiques**

Améliorer l'accès des Français aux soins ophtalmologiques, telle est la mission du Groupe Point Vision. Avec plus de 350 collaborateurs, plus de 20 centres ouverts et plus d'un million de patients ayant consulté, le Groupe Point Vision poursuit plus que jamais son engagement en 2017 !

Pour en savoir plus : www.groupepointvision.com

Par téléphone : 01 83 81 93 04

recrutement@groupepointvision.com

**Rejoignez un centre Point Vision
Rejoignez l'ophtalmologie
Nouvelle Génération !**

GRUPE
**POINT
VISION**

Entreprises

Lunettes connectées version Zeiss et Deutsche Telekom

Créer des lunettes intelligentes confortables et faciles à utiliser, c'est la promesse du leader mondial de l'optique de précision et du géant de la télécommunication qui viennent d'officialiser leur future collaboration. Leur solution est de proposer des lunettes plus discrètes que les « Google Glass » et de les équiper d'un verre intelligent basé sur le principe d'une lentille de Fresnel. Les informations (à usage personnel ou professionnel) ne seront pas projetées à la surface du verre mais diffusées par réflexion, via un système de prisme pratiquement invisible. Les contraintes d'énergies ou d'éclairage seront limitées et les équipements plus légers. Deutsche Telekom fournira la technologie pour la connexion réseau et travaille actuellement sur des solutions innovantes pour intégrer la technologie 5G des smartphones comme base technique aux futures lunettes intelligentes. Les développements sont en cours. ■



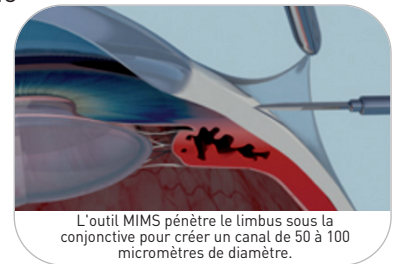
Tim Hoettges, PDG de Telekom et Ulrich Simon, directeur Recherche et Développement du groupe Zeiss. Crédit photo : DTAG

Ophthalmic Compagnie intègre la Filière Optique d'Excellence

Le laboratoire en contactologie et fournisseur de verres optiques depuis 30 ans, Ophthalmic Compagnie, vient de rejoindre la Filière Optique d'Excellence. Cette association de professionnels de la santé visuelle constituée en octobre 2015 réunit des ophtalmologistes, distributeurs et fournisseurs d'optique. Elle a pour finalité de refléchir et de proposer toutes initiatives relatives à la qualité/sécurité des produits optiques et ophtalmiques et ainsi améliorer le parcours de soin et répondre aux enjeux de santé publique. ■

Sanoculis obtient le marquage CE

La start-up israélienne Sanoculis, qui développe une nouvelle technologie pour la chirurgie du glaucome, vient d'obtenir pour celle-ci le marquage CE, lui permettant de se lancer sur le marché européen. Baptisé MIMS (minimally invasive micro sclerostomy), son appareil d'incision et de perforation vise à créer une valve scléro-cornéenne pour drainer l'humeur aqueuse depuis la chambre antérieure vers l'espace sous-conjonctival, en réduisant le traumatisme sur les tissus adjacents et donc le risque de formation de tissus cicatriciels. La société prévoit maintenant de mettre en place en Europe des études cliniques post-commercialisation afin de poursuivre la démonstration de l'efficacité de son outil. ■



L'outil MIMS pénètre le limbus sous la conjonctive pour créer un canal de 50 à 100 micromètres de diamètre.

Le calendrier des congrès sur le site des Cahiers

● Vous y trouverez la liste de toutes les manifestations françaises (congrès, journées de formation, DU...), et les principales manifestations internationales.

● Pour faciliter vos recherches, vous pouvez les classer sur 4 critères :

- ✓ le domaine
- ✓ l'année
- ✓ le pays
- ✓ le mois

● Un lien vous conduit vers le site de la manifestation

Organisateurs de congrès, réunions de formation, DIU... !

Envoyez vos informations le plus longtemps possible à l'avance à :

contact@cahiers-ophtalmologie.com.

Nous les publierons dès leur arrivée dans la rubrique Congrès et formation des Cahiers puis sur le site.

Exposition photo au centre Point Vision

Les 23 centres du Groupe Point Vision accueillent régulièrement des artistes en exposant leurs toiles ou leurs photos. Une manière d'apporter chaleur et couleur dans un lieu médical et de faire se rencontrer l'art et la technologie. Le photographe Bruno Paget passe du figuratif le jour en plaçant les hommes au centre de ses photos, à l'abstrait la nuit quand il fait vibrer les couleurs et les lignes.

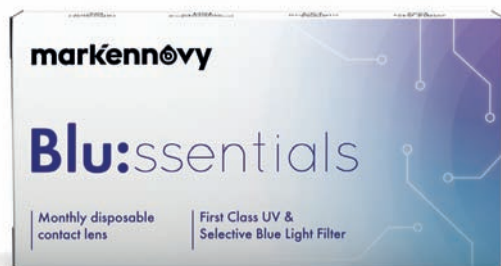
Jusqu'en juin au Centre Point Vision la Défense, Parvis de la Défense, rdc Tour Opus 12 (entrée à l'arrière). ■

Produits

mark'envoy lance **Blu:ssentials**

mark'envoy, fabricant de lentilles de contact souples sur mesure, lance Blu:ssentials, une lentille souple mensuelle sphérique en silicone hydrogel avec filtre de blocage sélectif de la lumière bleue et filtre UV classe 1. Elle dispose d'une gamme de paramètres spécialement choisis, pour offrir aux porteurs avec des prescriptions standard, des lentilles de contact avec la dernière innovation mark'envoy.

Caractéristiques : 75% H₂O, Dk 60, Mpa 0,25, Déshydratation <0,50%, Rayon de courbure 8,60, Diamètre 14,50, Sphères -10,00 à +6,00 D (0,25). ■



Cutting Edge lance son **implant monofocal hydrophile Synthesis®**

La société française de chirurgie ophtalmologique, Cutting Edge, basée à Montpellier et spécialisée dans les principaux segments du marché, cataracte, cornée, rétine, vient

d'obtenir le marquage CE pour son implant monofocal hydrophile Synthesis, désormais mis à disposition des chirurgiens. Synthèse des dernières innovations en matière d'implants

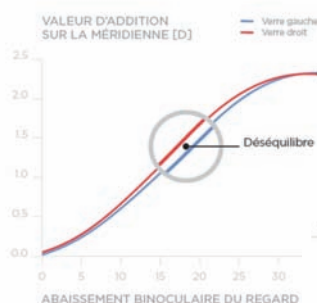
monofocaux, ce produit est l'association d'un système d'injection préchargé Mics complet à 1,8mm (quelle que soit la technique d'injection). Conçu dans un matériau

jaune ou clair, aux bords carrés sur 360°, sans aberration, il permet une sécurité, une reproductibilité et une qualité optique pour répondre aux attentes des chirurgiens. ■

Varilux® Physio 3.0 : transitions fluides entre VL et VP

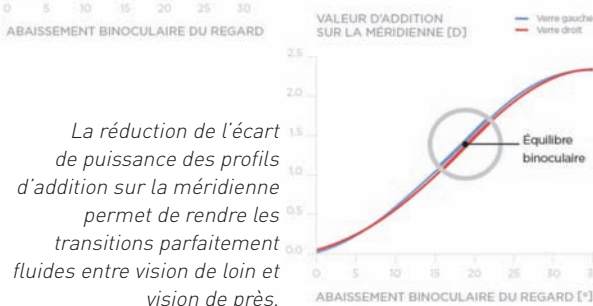
Essilor vient de mettre sur le marché les verres Varilux® Physio 3.0 qui bénéficient d'une vision « Haute Résolution ». Grâce à la nouvelle technologie Binocular Booster™ ils garantissent au porteur une vision sans effort à toutes les distances. Ils associent également une protection santé optimale, avec Eye Protect System™. Le verre offre un design bénéficiant du meilleur compromis entre largeur de champ et effet de tangage. L'association de la maîtrise du front d'onde et de la cartographie pupillaire pour chaque prescription aboutit à une meilleure qualité d'image et une vision précise des détails ainsi qu'une amélioration de 30% du contraste. La majorité des presbytes ont une prescription différente entre les 2 yeux qui nécessite un effort cérébral pour fusionner les images rétinienne. La technologie Binocular Booster™ offre des transitions parfaitement fluides entre la vision de loin et la vision de près.

SANS BINOCULAR BOOSTER™



L'écart de puissance des profils d'addition sur la méridienne entraîne un effort de compensation des deux yeux lorsqu'ils passent de la vision de loin à la vision de près et inversement.

AVEC BINOCULAR BOOSTER™



La réduction de l'écart de puissance des profils d'addition sur la méridienne permet de rendre les transitions parfaitement fluides entre vision de loin et vision de près.



Bausch + Lomb propose ULTRA® Pour Presbytes

Les presbytes porteurs de lentilles de contact connectés sont confrontés aux problèmes d'assèchement de l'œil. À leur intention, Bausch + Lomb vient de commercialiser la lentille ULTRA® Pour Presbytes qui propose jusqu'à 16 heures d'hydratation et une rétention d'eau de 95% pour un bon confort, même en fin de journée. Des performances rendues possibles grâce à la technologie MoistureSeal®, un processus de polymérisation en 2 phases : une phase permettant la création de la structure avec une combinaison de 3 silicones et une seconde phase au cours de laquelle la povidone, polymère hydrophile, est enchevêtrée dans toute la matrice de silicone



et l'enrobe. Cette seconde phase permet la création d'une surface avec une bonne mouillabilité sans traitement de plasma. L'autre problématique à laquelle

sont confrontées les personnes atteintes de presbytie est

d'obtenir une bonne vision à toutes distances. Le laboratoire Bausch + Lomb a intégré dans sa nouvelle lentille ULTRA® Pour Presbytes, la géométrie 3-Zone Progressive™ qui offre un équilibre de vision à toute distance. Autre atout de cette lentille : une praticité et une prédictibilité lors de l'adaptation. Grâce à la précision de la puissance délivrée par ULTRA® Pour Presbytes et à sa distribution régulière de l'addition sur toute la gamme de puissances, l'adaptation est réussie dès le premier essai dans 80% des cas. ■

Zeiss EnergizeMe® des verres pour les porteurs de lentilles

Le verrier Zeiss lance sur le marché de nouveaux verres qui apportent un effet rafraîchissant aux yeux du porteur après avoir retiré ses lentilles. Ils sont développés autour de trois piliers technologiques. Zeiss Digital Inside™ apporte un soulagement accommodatif qui permet de réduire l'effort des muscles ciliaires et donc la fatigue visuelle. Le verre prend en compte la distance de lecture réduite sur les outils numériques et de la convergence accrue en VP. Zeiss EnergizeMe Design™ est une géométrie pensée par les porteurs qui s'appuie sur un test comparatif réalisé sur 60 porteurs de lentilles en situation réelle. Enfin, Zeiss DuraVision BlueProtect™ filtre les effets nocifs de la lumière bleue.



Zeiss a développé une gamme de trois produits pour tous les âges et besoins : Unifocal EnergizeMe® pour les moins de 30 ans, Digital EnergizeMe® pour les 30 à 45 ans et Progressif EnergizeMe® pour les presbytes.

Gamme disponible : Organique 15, Trivex, 16 et 167
Puissances : -12D à +8D cyl +6D. ■

Vient de paraître

Textbook of Pterygium Management

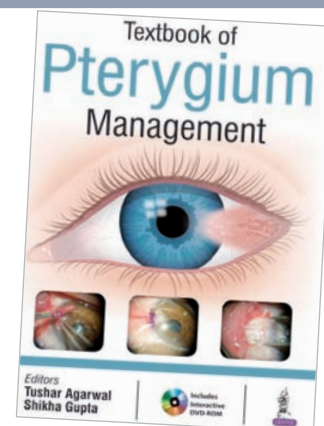
Tushar Agarwal, Shikha Gupta

Ce guide traite en quatre sections principales, le ptérygion, son étiopathogénie, ses causes possibles et le diagnostic. Sont expliquées de nombreuses techniques chirurgicales pour sa gestion, couvrant à la fois les procédures traditionnelles et les plus récentes ainsi que le traitement du ptérygion récurrent. La dernière section décrit les situations difficiles dans la gestion du ptérygion y

compris les complications post-chirurgicales et son traitement avec des troubles coexistants tels que la cataracte, le glaucome et l'opacité cornéenne.

Le texte est bien illustré par des photographies cliniques et est accompagné d'un DVD-ROM.

Mars 2017 – 178 pages – 86 euros –
Langue : anglais Editeur Jaypee –
ISBN : 9789386261540



SIMBRINZA®

(brinzolamide 10 mg/ml + tartrate de brimonidine 2 mg/ml)
collyre en suspension



Il est unique, c'est écrit**



1^{re} et seule association fixe sans bêtabloquant ni prostaglandine**



Réduction de la pression intraoculaire (PIO) élevée chez les patients adultes atteints de glaucome à angle ouvert ou d'hypertonie intraoculaire, pour lesquels la réduction de PIO sous monothérapie est insuffisante*. Médicament de seconde intention en cas de réduction insuffisante de la PIO par brinzolamide ou par brimonidine en monothérapie ou en substitution de l'administration conjointe de brinzolamide et de brimonidine.**

* Résumé des Caractéristiques du Produit SIMBRINZA®.

** Avis de la Commission de la Transparence du 3 décembre 2014. SIMBRINZA® contient du brinzolamide et de la brimonidine.

Les mentions obligatoires sont accessibles sur la base de données publique des médicaments (<http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr>)

Congrès

L'imagerie en ophtalmologie

16 et 17 juin

La Table de Valmy, Argelès-sur-Mer (Collioure)

Comité scientifique :

Michel Di Nolfo,

Nicoleta Ionica, Loïc Pinsard

Au programme : sessions

rétine, glaucome, cornée,

imagerie, symposium

Novartis, Bayer, Allergan.

Informations et inscriptions :

asso.corona@gmail.com

Congrès ARMD

23 et 24 septembre

Cannes

Comme chaque année, l'ARMD (Association de rétine méditerranéenne et développement), réunira plus de 150 spécialistes de la rétine à l'hôtel Pullmann de Cannes

Mandelieu pour débattre des avancées technologiques et scientifiques de l'année écoulée.

Nouvelles imageries, nouveaux types de prise en charge, comment faire la part belle au progrès, tout en gardant ce qui est utile à notre profession. Que doit-on changer ? Que doit-on stopper ? Que doit-on commencer ?

Parmi les sujets abordés cette année :

- Peut-on se fier aux signes d'activité en OCT-A ?
 - Doit-on décider de traiter devant une extension (augmentation de surface) des néovaisseaux en OCT-A, même sans signes d'activité en OCT-B ?
 - Quid de la périphérie rétinienne ?
 - Après l'ICG, l'OCT-A doit-il être systématique en cas d'inflammation ?
 - Doit-on continuer à traiter nos patients en PRN ?
 - Le dépistage automatisé de la rétinopathie diabétique est-il efficace, souhaitable, suffisant ?
 - À quoi ressemblera notre bloc opératoire demain ?
 - Doit-on opérer les trous lamellaires ?
- Ce sera l'occasion de fêter le 10^e anniversaire de l'ARMD.

Informations et inscriptions :

<http://www.armd-france.org>

Journée Rétine & Diabète (1^{re} édition)

Vendredi 13 octobre

Maison du Barreau, Paris

Pr Catherine Creuzot-Garcher, Dijon

et Pr Pascale Massin, Paris.

Au programme : la rétinopathie, problème de santé publique ; actualités sur le diabète ; imagerie ; œdème maculaire diabétique, traitement de la rétinopathie diabétique.

Information et inscriptions : Europa Organisation
insc-jrdl@europa-organisation.com



Les Cahiers

Partagez vos connaissances

d'Ophthalmologie

Soumettez vos articles aux Cahiers d'Ophthalmologie et contribuez à l'amélioration de la pratique clinique de vos confrères.

Comment ? C'est simple...

- Transmettez vos textes et photos, avec vos coordonnées complètes par mail à : contact@cahiers-ophtalmologie.com ou à partir du site www.cahiers-ophtalmologie.fr, en bas à droite de la page d'accueil (inscription préalable).
- Le Comité éditorial évaluera votre texte et vous apportera une réponse dans des délais rapides.



NOUVEAU!

TRUSETAL 
VERBANDSTOFFWERK GMBH

GRANDS MOTIFS

ORTOPAD[®] boys

emballage de 50 pièces

Junior	nr. ACL: 5441720
Medium	nr. ACL: 5442168
Regular	nr. ACL: 5441714



ORTOPAD[®] girls

emballage de 50 pièces

Junior	nr. ACL: 5441708
Medium	nr. ACL: 5442151
Regular	nr. ACL: 5441683



Demandez des échantillons gratuits par e-mail:

info@ORTOPAD.fr

ou par fax au n°vert: 0800-90 45 48

SANS LATEX!

MOTIFS SANS PAILLETES

A71423/1/05-2016

Revenus fonciers, SCI : comment ça marche ?

Il est important de savoir comment ils fonctionnent pour pouvoir les gérer au mieux et même les optimiser en transformant un désavantage fiscal en atout.

Toutefois, nous verrons que ce qui est vrai aujourd'hui ne le sera peut-être pas après les élections. Il conviendra alors d'adapter votre stratégie fiscale. Néanmoins, en général, les changements interviennent pour l'avenir et des périodes de transition sont mises en place.

Détention en direct ou en société

Dès lors que vous êtes propriétaire de locaux nus, comme vos murs de cabinet, et que ceux-ci sont loués, ces revenus entrent dans la catégorie «revenus fonciers». C'est aussi vrai pour les biens locatifs classiques et ceux acquis dans le cadre des lois Pinel, Malraux, monument historique...

Vous pouvez acheter en direct ces biens et vos murs ou les détenir à travers une Société civile immobilière (SCI) soumise à l'impôt sur le revenu (IR) ou à l'impôt sur les sociétés (IS). Vos murs peuvent aussi être inscrits au registre des immobilisations. Mais attention, dans ce dernier cas, si vous souhaitez récupérer le bien à titre privé, le passage du professionnel au privé déclenchera nécessairement une taxation de l'éventuelle plus-value (sous certaines conditions).

SCI à l'IR ou à l'IS ?

La détention en direct ou à travers une SCI à l'IR ne change rien quant à la fiscalité des revenus.

Au contraire, la SCI à l'IS introduit de sérieuses différences. Vous pouvez amortir les biens acquis d'où une moindre taxation. Vous pouvez également mettre ces revenus en réserve plutôt que de les distribuer, ainsi vous limitez l'imposition et/ou choisissez le moment le plus opportun pour distribuer ces revenus taxables. Mais, le revers de la médaille est l'imposition en cas de

cession du bien, car plus le temps passera et plus le prix de revient se rapprochera de zéro. Résultat : une forte plus-value taxable.

Achat comptant ou à crédit ?

Vous pouvez acquérir ces biens locatifs nus, comptant ou à crédit. Compte tenu des taux bas actuels, nous vous recommandons d'opter plutôt pour l'emprunt car les intérêts sont déductibles et viennent diminuer les revenus imposables. Les charges que vous payez, comme la taxe foncière, les assurances, les travaux de réparation, d'entretien... sont également déductibles. Toutefois, pour ce qui est des biens professionnels, certains travaux ne le sont pas comme les travaux d'amélioration (sauf les travaux pour protéger les locaux de l'amiante ou pour favoriser l'accueil des handicapés). Et en général, les travaux de construction, de reconstruction ou d'agrandissement ne sont jamais déductibles, quelle que soit l'affectation du bien.

Réduire l'imposition et transformer une charge en avantage !

Le plus souvent, vous avez acheté votre bien à crédit mais les intérêts s'amenuisent au fil du temps et du coup la matière imposable devient plus consistante voire trop consistante et vous vous retrouvez avec des revenus fonciers amputés de 50 à 60% en raison des impôts et

prélèvements obligatoires.

La solution : réaliser des travaux sur vos biens acquis si le jeu en vaut la chandelle ou investir dans un bien à rénover avec d'importants travaux (attention ! pas n'importe quels travaux). Ainsi, apparaîtra un déficit qui viendra gommer les revenus de votre SCI. Vous réaliserez de réelles économies d'impôts. C'est même un excellent moyen de constituer du patrimoine à quelques années de la retraite ou encore lors d'un cumul emploi/retraite. Les contraintes de détention dans le temps étant très courtes.

Prélèvement à la source : une opportunité à saisir ?

À l'heure où nous écrivons, personne ne sait s'il s'appliquera ou pas. En effet, ce texte est bien voté, même s'il plane une incertitude quant à son exécution ; certains candidats souhaitant le supprimer définitivement et d'autres simplement différer son application. Toutefois, s'il devait entrer en vigueur, il vous faudrait profiter de l'aubaine du mécanisme spécial mis en place. En effet, des travaux payés en 2017 s'imputeront à hauteur de : 100% sur les revenus fonciers de 2017, + 50% sur les revenus fonciers de 2018, soit 150%. Et les travaux payés en 2018 s'imputeront à hauteur de 50% sur les revenus fonciers 2018.

Du fait de l'année blanche, des travaux réalisés sur cette même année permettent de créer des déficits

fonciers reportables sur les dix années à venir (sous réserve des montants de revenus fonciers existants et des travaux).

Et s'il n'y a pas de prélèvement à la source, votre investissement sera tout de même très intéressant. Si le dispositif actuel des déficits fonciers était supprimé, il conviendrait

de revoir la stratégie fiscale. Toutefois, en général, une période intercalaire est généralement prévue pour préserver les intérêts des investisseurs. Par prudence, nous vous invitons à ne mettre en œuvre ce dispositif qu'au vu de la nouvelle fiscalité applicable (après les élections).

Exemple. Le Docteur C. dispose de 45949€ de revenus fonciers. Il réalise un investissement immobilier à Tours pour un montant de 263000€ en 2017 dont 182000€ de travaux. Il paye 100% des travaux en 2017, il impute 182000€ en 2017 et 91028€ en 2018.

Si prélèvement à la source :

	2017	2018	2019
Déficits reportés	125407€	159777€	113828€
Résultat : des travaux de 182000€ et des revenus neutralisés pour 216426€, soit des gains fiscaux estimés à 122280€.			

Si pas de prélèvement à la source :

Les gains fiscaux seraient de 101172€ ! Toujours très intéressant donc !

Conclusion

Vous avez toujours intérêt à faire réaliser des simulations dans le cadre de votre stratégie fiscale. Mais cette année, vous aurez tout particulièrement intérêt à vous rapprocher d'un spécialiste en matière d'investissement et de fiscalité pour définir vos stratégies fiscales et pour prendre en compte efficacement les évolutions qui ne manqueront pas d'apparaître en matière fiscale.



Catherine Bel

catherinebel@

patrimoinepremier.com

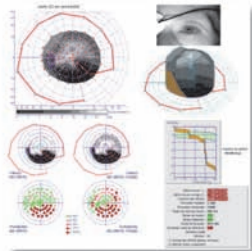
Patrimoine Premier

CIF n°A043000 CNCGP

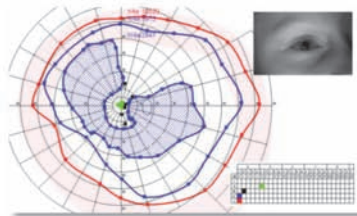
Assoc. agréée par l'AMF

La nouvelle périmétrie avec imagerie vidéo

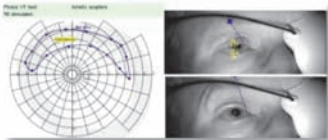
• Périmétrie statique



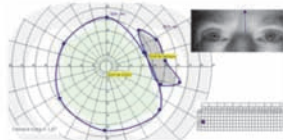
• Périmétrie Goldmann



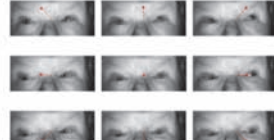
• Bilan ptosis



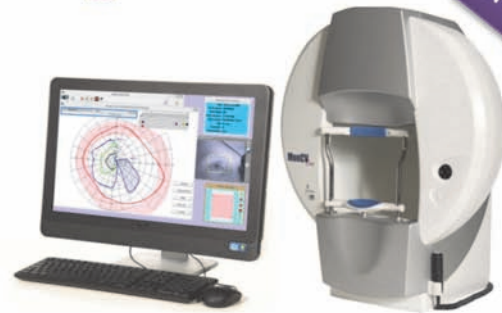
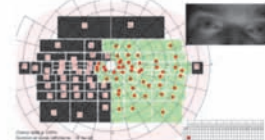
• Bilan diplopie



• Bilan oculomoteur



• Bilan basse vision



SFO Stand T16



<http://www.metrovision.fr> Tél.: +33 3 20 17 19 50 Email : contact@metrovision.fr

Bulletin d'abonnement

Ne manquez plus de numéro.
Retrouvez la seule publication mensuelle
offrant un panorama de l'actualité commentée
et des meilleurs articles !

Oui, je m'abonne aux Cahiers d'Ophthalmologie

+ l'accès web illimité à la base complète des articles indexés



pour 1 an*

- France : 55 € TTC soit -45%**
- Étudiants et internes français*** : 30 € TTC
- Orthoptistes, médecins généralistes et autres spécialités*** : 40 € TTC
- Autres pays : 70 € TTC

pour 2 ans*

- France : 88 € TTC soit -55%**
- Étudiants et internes français*** : 50 € TTC
- Orthoptistes, médecins généralistes et autres spécialités*** : 70 € TTC
- Autres pays : 112 € TTC

1. Déductible de vos frais professionnels

2. Par rapport au prix au numéro
3. À titre individuel et sur justificatif

Je joins mon règlement de € à l'ordre de PPI Médias

par Chèque bancaire ou postal Carte bancaire Visa, Eurocard/Mastercard

N°

Date d'expiration Cryptogramme

Date :

Signature :

Je souhaite recevoir une facture pour ma comptabilité

Nom.....Prénom

Téléphone :

Adresse complète

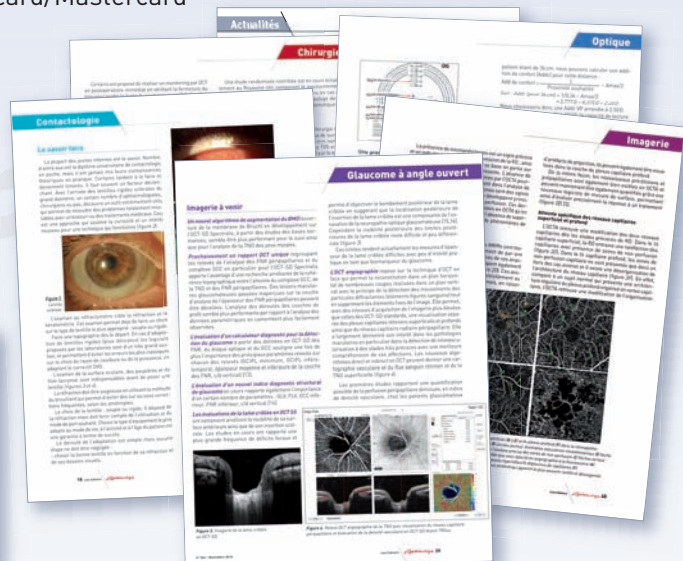
Code postal Ville

Pour bénéficier de notre newsletter

Votre e-mail :

Merci de préciser : Votre mode d'exercice : libéral hospitalier

Autre (Précisez SVP) : Votre année de thèse :



Adressez ce bulletin à :
Les Cahiers d'Ophthalmologie
PPI Médias
7, ter Cour des Petites Ecuries, 75010 Paris
ou abonnez-vous en ligne :
www.cahiers-ophthalmologie.com



Cas n°33. Travail sur écran, spasmes accommodatifs et fatigue visuelle : quelle correction proposer ?

Pierre Coulombel¹, Jean-Pierre Meillon²

Un jeune étudiant en médecine, âgé de 24 ans, consulte car il se plaint d'une vision floue au loin et de fatigue visuelle après un travail prolongé sur son écran d'ordinateur. Il est corrigé avec des lunettes pour une myopie apparue à l'âge de 8 ans et qui a évolué progressivement. D'une famille de myopes, il est surveillé régulièrement par le même ophtalmologiste. Gêné par des spasmes accommodatifs, une réfraction sous Skiacol® va révéler une légère sur-correction de sa myopie. La sous-correction prescrite, confortable pour la lecture et le travail sur écran, est jugée insatisfaisante en vision de loin. Plusieurs tentatives d'équipement seront nécessaires pour trouver une solution satisfaisante.

Historique

1^{re} correction prescrite à l'âge de 8 ans
 Élève dépisté par ses professeurs : voit mal ce qui est écrit au tableau
 Consulte l'ophtalmologiste familial en 1999
 Acuité brute : OD 3/10, P2 ; OG 3 à 3/10, P2
 Prescription : ODG -1,00 → 12/10, P2
 Évolution progressive de la réfraction jusqu'à l'âge de 24 ans, avec un changement de correction tous les deux ans.

Situation à l'âge de 24 ans (en 2015)

Acuité brute : OD ≈ 1/20, P2 à 25 cm ;
 OG ≈ 1/20, P2 à 25 cm
 Prescription septembre 2015 : verres unifocaux
 OD -4,25 (-0,50 à 175°) → 12/10, P2
 OG -4,25 (-0,50 à 0°) → 12/10, P2

Après exécution, le patient se plaint de fatigue visuelle et d'une vision floue de loin lors du travail prolongé sur son écran d'ordinateur. L'ophtalmologiste ayant dépisté une légère exophorie, prescrit un bilan orthoptique. Ce bilan confirme une légère exophorie avec un petit déséquilibre accommodation/convergence, ne nécessitant pas de rééducation.

Une réfraction sous Skiacol

Pratiquée en octobre 2015, la réfraction sous Skiacol conduit à prescrire une sous-correction de la myopie.
 Prescription : verres unifocaux

OD -3,75 (-0,50 à 180°) → 12/10 (lors de l'examen)
 OG -3,75 (-0,50 à 0°) → 12/10 (lors de l'examen)

Les verres exécutés se révèlent confortables pour la lecture et pour travailler sur l'écran d'ordinateur. Avec cette correction le patient ne se plaint plus de fatigue visuelle ; en revanche il voit flou les projections de diapos en amphithéâtre et est gêné pour conduire (il voit flou de loin).

Un équipement avec des Essilor® Eyezen™

Compte tenu de la plainte en VL avec les unifocaux sous-correctés, l'ophtalmologiste propose d'équiper ce jeune étudiant avec des Essilor® Eyezen™*, verres spéciaux pour l'utilisation intensive des outils digitaux (figures 1 et 2).

* Ce type de verre, destiné aux non-presbytes, repose sur trois technologies :

- la maîtrise du front d'onde pour minimiser les aberrations et améliorer le contraste ;
- le traitement Light Scan qui offre une protection contre la lumière bleue nocive des écrans ;
- et "Eyezen focus" qui apporte une puissance additionnelle de +0,40 D ou +0,60 D dans le bas du verre pour soulager les efforts de mise au point intenses induits par l'utilisation des outils digitaux.

Compte tenu de l'âge du patient, nous choisissons la puissance additionnelle de +0,40 D dédiée aux sujets âgés de 20 à 34 ans.

1. Ophtalmologiste, Les Lilas. 2. Opticien Consultant, chargé de cours en orthoptie Paris-VI.

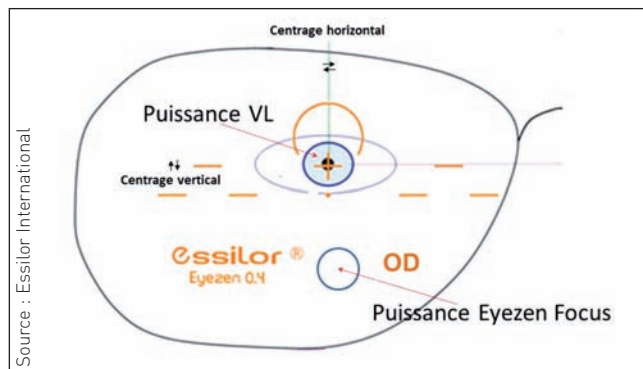


Figure 1. Schéma d'un verre Essilor Eyezen 0,4.

Prescription en décembre 2015 : Essilor Eyezen 0,4

• Vision de loin

OD -4,25 (-0,50 à 180°) → 12/10

OG -4,25 (-0,50 à 0°) → 12/10

• Vision de près (Eyezen Focus 0,4)

OD -3,85 (-0,50 à 180°) → P2 facile

OG -3,85 (-0,50 à 0°) → P2 facile

Résultats : le patient est très satisfait pour la vie courante et les cours à la faculté. En revanche, il préfère utiliser ses verres unifocaux sous-correctifs pour travailler sur écran.

Situation un an plus tard

Réfraction subjective en novembre 2016

OD -4,00 (-0,50 à 175°) → 12/10, P2 facile

OG -4,00 (-0,50 à 0°) → 12/10, P2 facile

Soit : une régression de 0,25D de la correction de sa myopie.

Nouvelle prescription avec des *Essilor Eyezen 0,4*

Respectant la réfraction subjective avec un minimum concave donnant une bonne acuité en VL et le dosage réfractif trouvé sous Skiacol pour la vision proximale :

• Vision de loin

OD -4,00 (-0,50 à 175°) → 12/10

OG -4,00 (-0,50 à 0°) → 12/10

• Vision de près (Eyezen Focus 0,4)

OD -3,60 (-0,50 à 175°) → P2 facile

OG -3,60 (-0,50 à 0°) → P2 facile

Ce dernier équipement, apporte un excellent confort pour la vie courante et pour le travail sur écran. Les signes fonctionnels ont disparu. Mais le dosage satisfaisant a été difficile à trouver puisqu'il aura fallu trois prescriptions différentes pour éviter la fatigue visuelle lors du travail sur écran et le flou au loin généré par le spasme accommodatif.

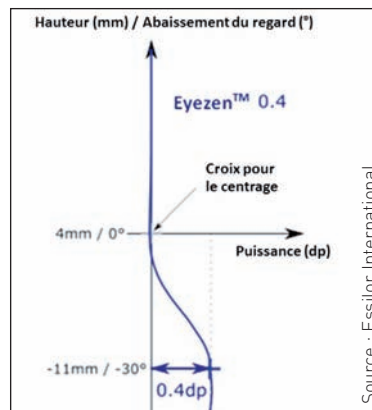


Figure 2. Courbe modulation de puissance Eyezen 0,4.

Tableau des corrections successives (spasmes accommodatifs).

Prescription (septembre 2015) : unifocaux

OD -4,25 (-0,50 à 175°) → 12/10, P2

OG -4,25 (-0,50 à 0°) → 12/10, P2

Fatigue visuelle et VL floue après travail sur écran

Prescription (octobre 2015) après examen sous Skiacol : unifocaux

OD -3,75 (-0,50 à 180°) → 12/10*

OG -3,75 (-0,50 à 0°) → 12/10* *lors de l'examen

Confortable écran et lecture, VL floue en amphithéâtre et pour conduire

Prescription (décembre 2015) : Essilor Eyezen 0,4

OD -4,25 (-0,50 à 180°) → 12/10 Add 0,40 → P2 facile

OG -4,25 (-0,50 à 0°) → 12/10 Add 0,40 → P2 facile

Confortable vie courante VL & VP, inconfortable sur écran d'ordinateur

Prescription (novembre 2016) : Essilor Eyezen 0,4

OD -4,00 (-0,50 à 175°) → 12/10 Add 0,40 → P2 facile

OG -4,00 (-0,50 à 0°) → 12/10 Add 0,40 → P2 facile

Confortable vie courante, amphithéâtre et sur écran d'ordinateur

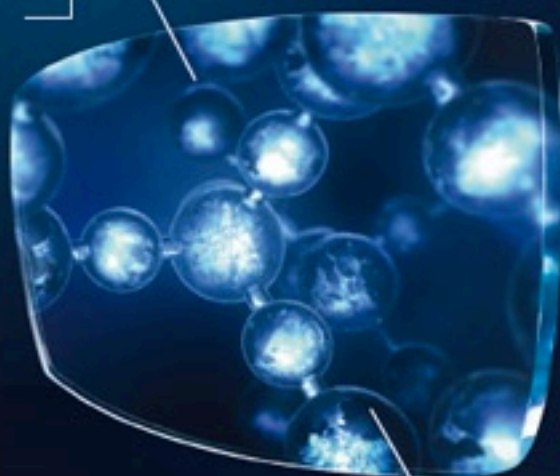
Conclusion

Les spasmes accommodatifs, fréquents chez les sujets jeunes, sont plus particulièrement gênants chez les myopes qui travaillent sur écran et/ou lisent beaucoup. La correction avec un minimum concave (préconisée pour tenter de faire lever le spasme et les signes fonctionnels associés) n'est pas toujours tolérée en VL (impression de vision floue). Un bon résultat peut être obtenu avec des verres à faible modulation optique VL/VP, tels que les verres *Essilor Eyezen 0,4* ou *0,6* selon l'importance de la fatigue visuelle et donc du degré du spasme accommodatif. Ce type de verres permet à l'ophtalmologiste de prescrire simultanément la correction trouvée sous Skiacol dans l'hémi-champ inférieur des verres, et la correction subjective nécessaire à une bonne vision de loin dans l'hémi-champ supérieur.



L'INNOVATION AU CŒUR DU MATÉRIAU QUI PROTÈGE DE LA LUMIÈRE BLEUE NOCIVE

ABSORBE
SÉLECTIVEMENT
LA LUMIÈRE BLEUE



SANS REFLET BLEU,
SANS TEINTE
RÉSIDUELLE JAUNE

Tous les verres Essilor® Transitions® à l'état clair bénéficient des avantages de l'innovation EYE PROTECT SYSTEM™. Les matériaux Transitions® EYE PROTECT SYSTEM™ coupent jusqu'à **34 %*** de la lumière bleu-violet nocive (415-455nm) et laissent passer la lumière bleu-turquoise essentielle (465-485nm).

Avec une efficacité in vitro mesurée : ils réduisent de **38 %**** la mortalité des cellules rétiniennes par apoptose.

Associés à Crizal® Previncia®, les verres Essilor® Transitions® apportent la meilleure protection contre les rayons nocifs.



Contrôle de la myopie

Cyrille Temstet

Le contrôle de la myopie est devenu un enjeu de santé public mondial. La myopie est désormais considérée comme un des cinq états oculaires identifiés en priorité par la World Health Organization pour éviter la cécité [1]. En effet, la prévalence de la myopie a considérablement augmenté dans le monde si bien que le terme employé est « épidémie » et pas seulement en Asie. On considère que la prévalence a doublé entre 1990 et 2010 dans les pays d'Europe, en Asie et aux États-Unis. En plus de l'impact optique de la myopie sur la vision et le coût des différentes corrections optiques, s'ajoutent des pathologies dont la myopie est un facteur de risque, comme le glaucome, la cataracte, le décollement de rétine et de néovascularisation choroïdienne [1]. Quelques méta-analyses se sont intéressées à analyser les différentes études traitant des moyens de contrôle de la myopie, dont l'orthokératologie qui présente un intérêt croissant ces dernières années.

Quels sont ces moyens pour contrôler l'évolution de la myopie ?

Par quels mécanismes l'orthokératologie freine-t-elle la progression de la myopie ?

Quels sont les résultats à long terme sur l'efficacité réfractive et sur la freination de la myopie ?

Moyens de contrôle de la myopie

Une méta-analyse parue en 2016 dans *Ophthalmology*, fait part de 16 procédés recensés dans la littérature [1]. Après exclusion des articles non pertinents, il ne restait que 30 articles inclus dans l'analyse. Les procédés étaient : le port de lunettes vs placebo, de l'atropine haute concentration (1 à 0,5%), de l'atropine faible concentration (0,01%), de l'atropine à concentration modérée (0,1%), l'utilisation de lunettes bi et multifocales, le cyclopentolate, plus d'activité en extérieur, l'orthokératologie, l'utilisation de lentilles rigides, l'utilisation de pirenzépine (un antagoniste muscarinique), des lunettes et des lentilles avec défocus périphérique, l'utilisation de lentilles souples, le timolol et des lunettes sous corrigées (figure 1).

Parmi ces moyens, certains ont un effet sur la réfraction, d'autres sur la longueur axiale et d'autres sur les

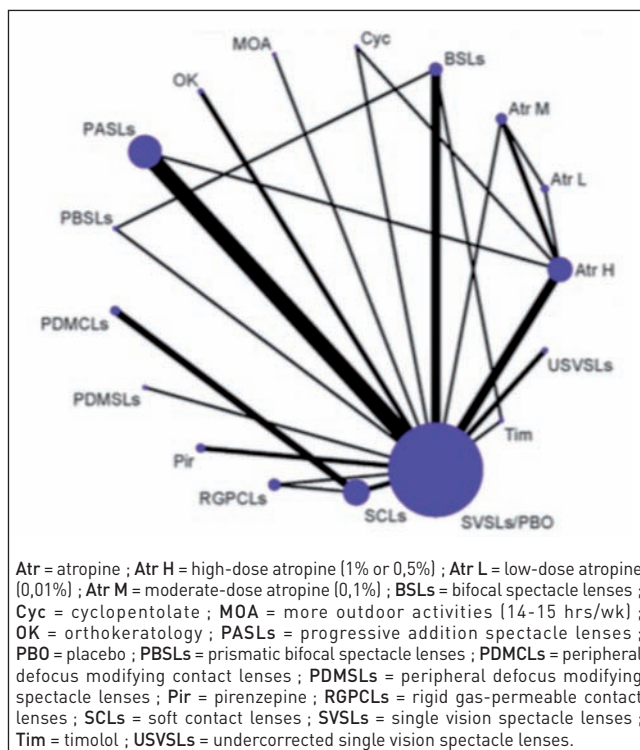


Figure 1. Ensemble des moyens utilisés pour contrôler la myopie. Chaque sphère représente un traitement, sa taille est reliée au nombre de participants inclus dans les études ; les traits représente les comparaisons entre ces différents traitements dans les études et l'épaisseur du trait correspond au nombre d'études [1].

DÉCOUVREZ

data**BOX**

LE CONVERTISSEUR DE RÉFRACTION LUNETTES EN PARAMÈTRES LENTILLES

LE LUNDI 8 MAI 2017

de 12h30 à 13h30

INNOVATION :

Découvrez l'adaptation de lentilles « connectée » avec la **DataBox Ophthalmic**
Avec la présence exceptionnelle du spationaute Jean François Clervoy.

Thierry LOUBET, Ophthalmic Compagnie :

Docteur Jean-Philippe COLLIOT, Ophthalmologiste :

Docteur Jean-Luc NGUYEN KHOA, Ophthalmologiste :

Jean François CLERVOY, Spationaute :

Salomon ZENATI, Ophthalmic Compagnie :

• Introduction

• Descriptif et cas d'adaptation avec la DataBoX

• Comment la data box a changé ma pratique en lentilles

• Expérience du vol spatial et les effets ophtalmologiques

• Présentation des points d'accès DataBoX

• Questions / réponses

Inscriptions auprès de Laetitia Boyer par mail : lboyer@ophthalmic.fr

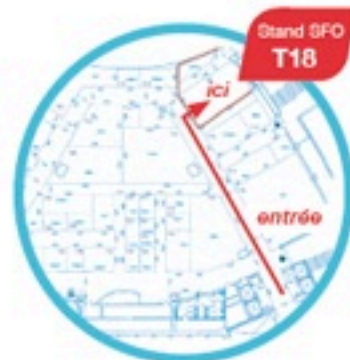
Dr. Colliot J.P.
Ophthalmologiste à Chantilly
Hôpital des 15/20

Outil PERFORMANT pour le choix des lentilles pour les porteurs

DataBox est un logiciel qui permet de trouver facilement la première lentille à partir de la **réfraction lunettes** et éventuellement de la kératométrie. Il permet de calculer la lentille la mieux optimisée, quelque soit la problématique de départ, et de proposer la meilleure solution aux porteurs.

**Ophthalmic Compagnie vous accueille à la SFO
 sur son stand T18**

Au 123^e Congrès de la SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'OPHTALMOLOGIE
 Du 6 au 9 mai 2017-Paris



ophthalmic
CONTACTOLOGIE

deux. Les plus efficaces seraient pharmacologiques. Il faut souligner le faible nombre d'études, la faiblesse des cohortes, des méthodologies différentes avec des contrôles différents (placebo, lunettes), rendant l'analyse difficile.

Une autre méta-analyse a indiqué que les moyens les plus prometteurs étaient les faibles doses d'atropine, l'orthokératologie, les lentilles souples bifocales et les lunettes multifocales [2].

Mécanismes de freinage de la myopie par l'orthokératologie

L'orthokératologie utilise des lentilles rigides nocturnes à géométrie inversée. Elles permettent un aplatissement central et ainsi une focalisation des rayons lumineux centraux sur la rétine, mais également une cambrure en moyenne périphérie, corrigeant l'hypermétropie périphérique avec une focalisation sur la rétine des rayons lumineux périphériques (figures 2, 3 et 4). Ce qui aurait pour effet de freiner l'élongation axiale de l'œil qui aurait tendance à vouloir rattrapper la défocalisation hypermétropique périphérique. Cette théorie a été étudiée sur le singe avec une élongation du globe lorsque la périphérie rétinienne était atteinte par un laser [3].

Le design de ces lentilles permet de corriger ce shift hypermétropique périphérique (figure 5), ce que ne pro-

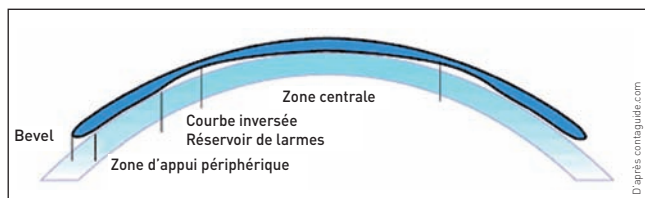


Figure 2. Géométrie des lentilles d'orthokératologie.

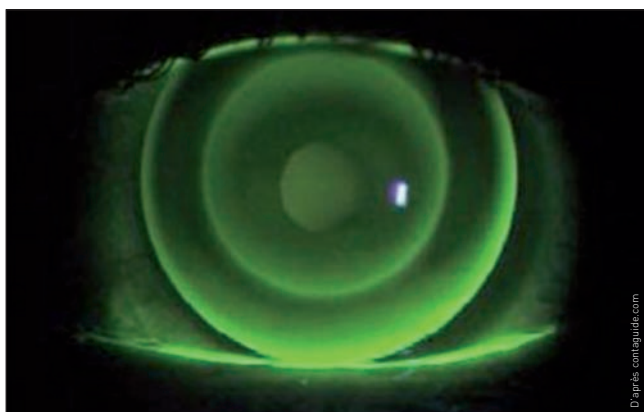


Figure 3. Aspect lampe à fente avec fluorescéine des lentilles d'orthokératologie.

posent pas les lentilles souples ou rigides standards et les lunettes.

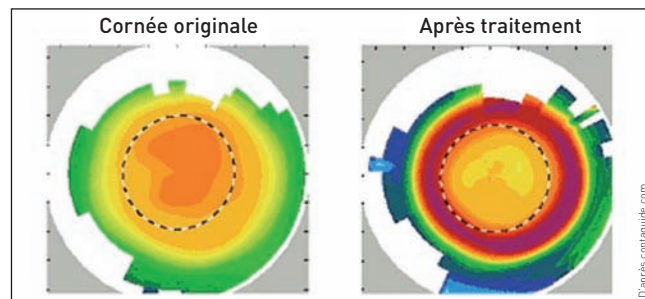


Figure 4. Aspect topographique avant-après.

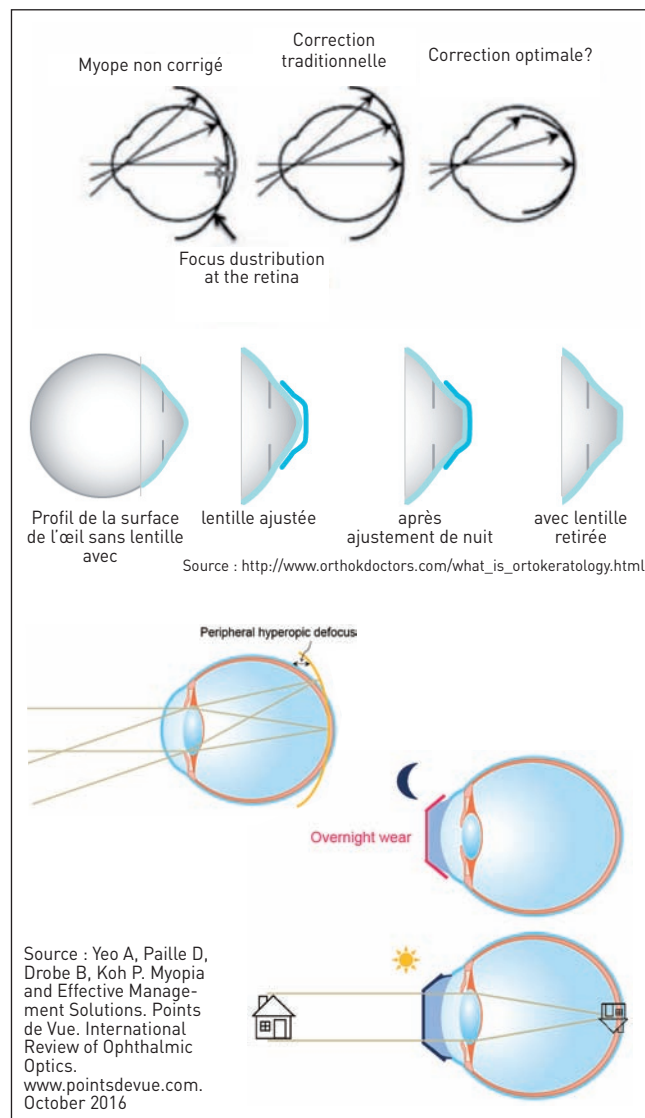


Figure 5. Effet de correction du shift hypermétropique périphérique par la lentille d'orthokératologie.

Blu:gen

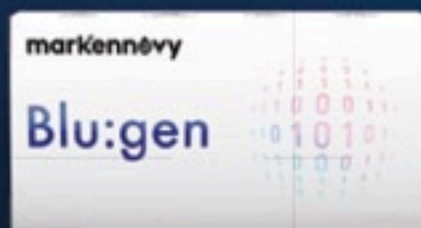
LA PREMIÈRE LENTILLE DE CONTACT

AVEC

UN FILTRE LUMIÈRE BLEUE
& UN FILTRE UV CLASSE 1



DISPONIBLE DANS UNE LARGE COMBINAISON DE PARAMÈTRES
POUR LES CARACTÉRISTIQUES UNIQUES DE CHAQUE OEIL



- ✓ Silicone Hydrogel (75% H₂O) Faible déshydratation
- ✓ Géométries: Sphérique, Torique, Multifocale & Multifocale Torique
- ✓ Diamètres qui démarrent à 11.50 mm
- ✓ Additions par 0.25D et CD/CN

Contactez votre délégué commercial ou notre customer care pour plus d'informations

T: 0800 91 52 73 F: 0800 91 53 90 | E: mkservices@markennovy.com

Inspire your eyes

markennovy

Ce sont des dispositifs médicaux Classe IIa fabriqués par markennovy Personalized Care, S.L., qui portent le marquage CE0120 délivré par l'organisme notifié SGS. Ces lentilles de contact corrigent les ametropies sur prescription médicale. Pour une utilisation correcte de produit, lire attentivement les notices d'utilisation qui figurent sur le conditionnement et l'équipage. Ces dispositifs médicaux ne sont pas pris en charge par l'assurance maladie excepté dans les indications suivantes sur prescription médicale: astigmatisme irrégulier, myopie supérieure à 8 dioptries, strabisme accommodatif, ophtalmie, anisométrie supérieure à 3 dioptries, kératocône. Document réservé pour usage des professionnels de la santé. Date de mise à jour: 2/2017

100773v1

Résultats à long terme : efficacité réfractive et freination

Pour les différentes méta-analyses qui rapportent les différentes études conduites, entre 7 et 9 études ont été *in fine* sélectionnées.

L'orthokératologie est efficace au niveau réfractif sur l'acquisition de l'emmétropie, mais surtout permet de manière significative une diminution de l'élongation du globe oculaire par rapport au port de lunettes ou de lentilles souples [3-5].

Ces résultats sont essentiellement obtenus chez des enfants âgés entre 7 et 12 ans.

Aucune étude n'a rapporté d'effets secondaires graves.

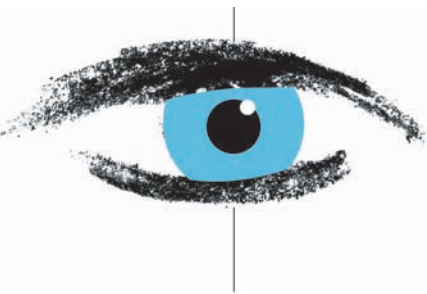
Conclusion

Nous faisons face à une véritable épidémie mondiale de myopie probablement liée à des nouvelles habitudes de vie : sédentarisation de la société, développement d'activités stimulant la vision de près et intermédiaire, utilisation d'ordinateur, tablettes, smartphones... De nombreuses méthodes et théories sont discutées pour comprendre et tenter d'empêcher l'apparition et aussi de ralentir la progression de la myopie et ainsi empêcher

ces complications potentiellement graves. Une nouvelle théorie sur le manque de rayons ultraviolets dans nos sociétés pourrait expliquer cette déferlante de myopie et une nouvelle explication sur l'efficacité du port de lentilles nocturnes sur la progression de la myopie.

Bibliographie

- [1] Huang J, Wen D, Wang Q *et al.* Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network meta-analysis. *Ophthalmology*. 2016;123(4):697-708.
- [2] Aller TA. Clinical management of progressive myopia. *Eye (Lond)*. 2014;28(2):147-53.
- [3] Koffler BH, Sears JJ. Myopia control in children through refractive therapy gas permeable contact lenses: is it for real? *Am J Ophthalmol*. 2013;156(6):1076-81.
- [4] Li SM, Kang MT, Wu SS *et al.* Efficacy, safety and acceptability of orthokeratology on slowing axial elongation in myopic children by meta-analysis. *Curr Eye Res*. 2016;41(5):600-8.
- [5] Sun Y, Xu F, Zhang T *et al.* Correction: Orthokeratology to control myopia progression: a meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(6): e0130646.
- [6] Torii H, Kurihara T, Seko Y *et al.* Violet light exposure can be a preventive strategy against myopia progression. *EBioMedicine*. 2017; 15:210-9.



Contacto.fr

L'accès gratuit à toute l'actualité en contactologie

Le site de la prescription médicale en contactologie

Le seul site présentant l'intégralité des lentilles commercialisées en France

Le seul site en contactologie avec un moteur de recherche

- pour faire une recherche de lentilles sur le critère de votre choix
- pour avoir la fiche détaillée et à jour d'une lentille

www.contacto.fr

LA DERNIÈRE INNOVATION DANS LA SÉCHERESSE OCULAIRE EST DISPONIBLE EN PHARMACIE !



Allergan, votre partenaire innovation et leader historique, s'engage pour mettre à votre disposition des nouveautés pour la prise en charge de vos patients atteints de sécheresse oculaire.

 **Allergan**

optive FUSION™

CMC

Osmoprotecteurs



LA NOUVEAUTÉ POUR VOS PATIENTS

HA : Acide Hyaluronique

CMC : Carboxyméthylcellulose

1. Optive Fusion - Notice d'utilisation.

2. Simmons et al. Clin Ophthalmol 2015;9:645-675.

3. Aragona et al. Br J Ophthalmol 2002;86:879-884.

4. Zheng et al. Cornea 2013;32(9):1260-1264.

5. Baudouin et al. The Ocular Surface 2013;11(4):246-258.

INNOVATION
DANS L'ŒIL SEC

HA

Une formulation unique, pour
un soulagement instantané
et durable de vos patients¹

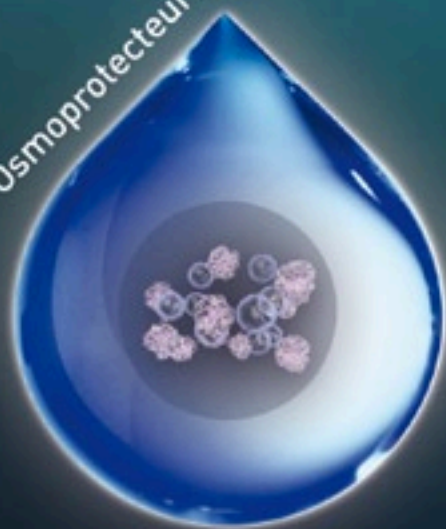


ATTEINTS DE SÉCHERESSE OCULAIRE

 Allergan

OPTIVE FUSION PRESENTE UNE TRIPLE ACTION POUR UN SOULAGEMENT INSTANTANÉ ET DURABLE DE VOS PATIENTS¹

Osmoprotecteurs



+

Acide hyaluronique



+

Carboxyméthyl cellulose



1

HYDRATATION^{2,3}

2

LUBRIFICATION^{2,4}

3

OSMOPROTECTION^{2,5}

optive
FUSION



NOUVEAU

Prise en charge
LPPR : 10,04 €
Prix limite de vente
[PLV] : 12,74 €

Optive Fusion™ est une solution stérile à composition unique pour une protection durable, plus de confort et un soulagement immédiat des symptômes de l'œil sec. Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératocornéite sèche notamment par un test colorimétrique réalisé à lampe à fente. En troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. Prise en charge LPPR : 10,04 € / Prix limite de vente [PLV] : 12,74 €. Fabricant : Allergan Pharmaceuticals Ireland - Distributeur: Allergan France SAS



Dystrophie granulaire

Gaëlle Ho Wang Yin^{1,2}, Vincent Borderie¹

Une femme de 43 ans vient en consultation en décembre 2007, adressée par un confrère pour un avis sur une kératopathie bilatérale associée à des douleurs récurrentes.

L'acuité visuelle corrigée est de 10/10 Parinaud 2 aux deux yeux. L'examen à la lampe à fente retrouve des opacités stromales antérieures bilatérales espacées d'intervalles de cornée saine. Le diagnostic de dystrophie granulaire de type 1 est retenu. Le reste de l'examen est normal.

La patiente, alors âgée de 52 ans, revient en consultation en décembre 2016. Elle se plaint d'une baisse d'acuité visuelle bilatérale progressive. L'acuité est désormais limitée à 6,3/10 Parinaud 3 aux deux yeux. L'examen à la lampe à fente retrouve des opacités stromales antérieures en flocons de neige (figure 1). L'atteinte est uniquement centrale. Ses fils présentent également une dystrophie cornéenne bilatérale. L'OCT de segment antérieur retrouve des dépôts sous-épithéliaux et stromaux antérieurs à une profondeur de 60 µm à droite, 80 µm à gauche (figures 2 et 3). L'épaisseur cornéenne est basse aux deux yeux (figure 4). Devant la baisse d'acuité visuelle, une photokératectomie thérapeutique est proposée à la patiente.

Discussion

Le terme de dystrophie fut introduit en 1890 pour la première fois par Groenouw [1] afin de décrire deux patients présentant des nodules cornéens. Ce terme est employé aujourd'hui pour définir un ensemble de pathologies coréennes héréditaires. La classification IC3D (*International committee for classification of corneal dystrophies*) révisée en 2014 et publiée par la *Cornea society* décrit les différentes dystrophies cornéennes [2].

La dystrophie granulaire de type 1 (GCD1, *Granular corneal dystrophy* type 1) anciennement dénommée dystrophie de Groenouw de type 1, est une dystrophie stromale associée au gène TFB1 (*Transforming growth factor bêta-induced*) sur le locus 5q31 [3]. La transmission est autosomique dominante, avec une pénétrance complète. Cette dystrophie débute dès l'enfance, avec l'apparition de granules bruns superficiels au niveau de la couche de Bowman. Des opacités stromales antérieures, en flocons de neige, séparées de stroma clair, se développent ensuite. Le limbe est épargné [4]. Un flou visuel, une photophobie ainsi que des érosions récurrentes accompagnées d'une baisse d'acuité visuelle, sont les symptômes classiquement décrits au cours de l'évolution de la dystrophie granulaire. Des dépôts hyalins,

1. CHNO des Quinze-Vingts, Paris.

2. Interne en 9^e semestre.

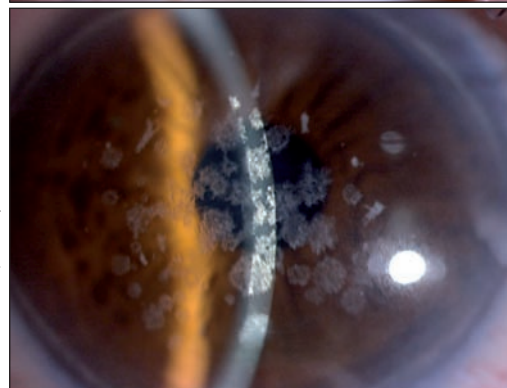


Figure 1. Examen biomicroscopique à la lampe à fente. Les dépôts stromaux sont blancs, cristallins et centraux ; le stroma entre les dépôts est clair.



Figure 2. OCT du segment antérieur A. Œil droit. B. Œil gauche. Les dépôts sont situés dans le stroma antérieur. Ils sont hyperréfléctifs et à limite nette.

colorés au trichrome de Masson sont retrouvés et peuvent s'étendre jusqu'à la membrane de Descemet. Dans notre cas, l'hérédité autosomique dominante et l'examen à la lampe à fente ainsi que les clichés OCT ont étayé le diagnostic de dystrophie granulaire de type 1.

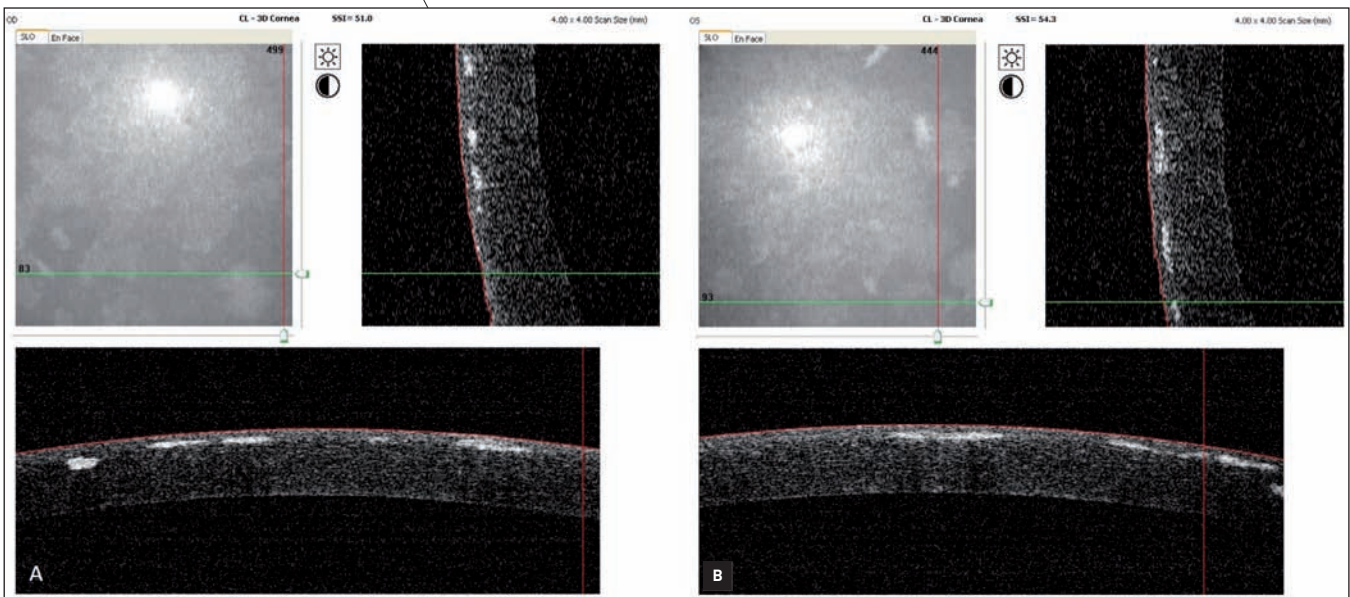


Figure 3. OCT-SLO du segment antérieur A. Œil droit. B. Œil gauche.

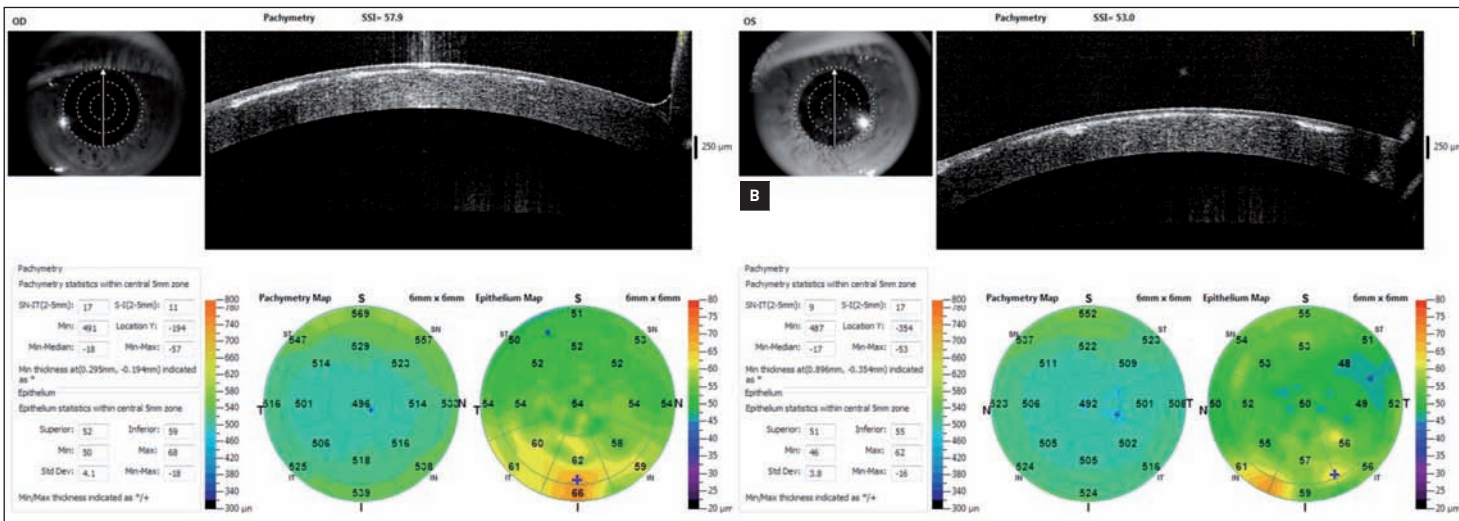


Figure 4. Cartes pachymétriques. A. Œil droit. B. Œil gauche. Noter l'irrégularité de l'épaisseur de l'épithélium.

Le traitement est à envisager en fonction du degré de baisse d'acuité visuelle. Dans les formes superficielles, une photokératectomie thérapeutique peut être proposée. La récurrence précoce est de mise. Les formes plus étendues peuvent nécessiter une kératoplastie lamellaire antérieure profonde ou encore une kératoplastie transfixiante, avec une récurrence de la dystrophie qui survient 10 ans après l'intervention.

Conclusion

La dystrophie granulaire est une dystrophie cornéenne stromale associée au gène *TGFB1*. Le traitement est à envisager dès qu'une baisse de l'acuité visuelle se fait ressentir. La photokératectomie thérapeutique est à proposer aux stades précoces ; la kératoplastie lamellaire antérieure profonde ou la kératoplastie transfixiante étant à réserver aux formes plus évoluées.

Références bibliographiques

- [1] Groenouw A. Knoetchenfoermige Hornhauttrübungen (Noduli corneae). Arch Augenheilkd. 1890;21:281-9. [2] Weiss JS, Møller HU, Aldave AJ *et al*. IC3D classification of corneal dystrophies-edition 2. Cornea. 2015;34(2):117-59. [3] Oliver VF, Vincent AL. The genetics and pathophysiology of IC3D category 1 corneal dystrophies: a review. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2016;5(4):272-81. [4] Møller HU. Granular corneal dystrophy Groenouw type I. Clinical aspects and treatment. Acta Ophthalmol (Copenh). 1990;68(4):384-9.



Bases de l'optique clinique (1^{re} partie)

Jimmy Chammas, Julien Bullet

L'objectif de ce cours organisé par l'ANJO (Association nationale des jeunes ophtalmologistes) est d'apporter quelques bases utiles pour la préparation à l'EBO (European board of Ophthalmology). La forme est volontairement synthétique pour servir éventuellement de fiches pour les révisions.

L'ANJO souhaite remercier très chaleureusement le Dr Julien Bullet qui a aimablement accepté d'animer ce premier cours. Cet article en est la retranscription.

Généralités

Théorie de la lumière

Théorie corpusculaire : photons, $E = h\nu$

- Le rayon lumineux est un faisceau de photons qui sont des particules élémentaires. L'énergie de chaque photon est donnée par la formule $E = h\nu$. Avec h = constante de Planck.
- L'énergie E dépend de la fréquence ν , qui est reliée à la longueur d'onde λ .

Théorie ondulatoire : $\lambda = c/\nu$

- Cette théorie utilise la notion de champ électromagnétique (combinaison de champ électrique et champ magnétique).
- La lumière se comporte aussi comme une onde.
- c = vitesse de la lumière dans le vide.
- Onde cohérente. Deux ondes sont cohérentes si elles ont la même phase et si les champs électromagnétiques respectifs vibrent au même moment avec la même intensité.

Théorie quantique

- Pas d'application clinique au programme de l'EBO.

Longueur d'onde de la lumière

Les ondes électromagnétiques vont des rayons cosmiques en passant par la lumière visible jusqu'aux ondes radio et grandes ondes.

La lumière visible par nos yeux n'est qu'une très petite partie du rayonnement électromagnétique tandis que certains animaux sont sensibles aux infrarouges ce qui leur permet de détecter la chaleur.

La longueur d'onde est faible pour les lumières qui virent vers le bleu et le violet et plus importante pour le jaune et le rouge. La fréquence est l'inverse de la longueur d'onde, ainsi, elle est faible pour le rouge et le jaune et plus élevée pour le bleu et le violet. L'énergie, qui est proportionnelle à la fréquence, est élevée pour le bleu et le violet et faible pour le rouge.

Ondes cohérentes : deux ondes cohérentes (c'est-à-dire dont les phases sont reliées, souvent deux sources dérivant de la même source primaire) qui interagissent vont provoquer des interférences. Ce principe est utilisé pour les implants diffractifs.

Polarisation (figure 1) : le champ électromagnétique ondule dans l'espace et dans le temps. En utilisant une grille très fine dont l'espacement est très proche de la longueur d'onde d'intérêt, on arrive à sélectionner les rayons dont l'orientation du champ électrique est parallèle à l'orientation de la grille : on obtient une lumière polarisée.

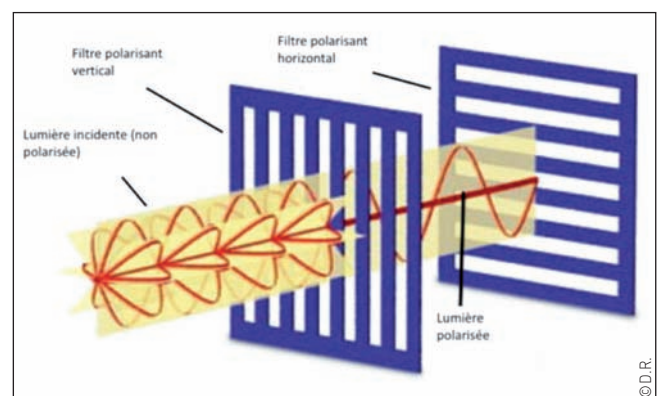


Figure 1. Polarisation.

Deux grands principes

Principe de Fermat

La lumière se propage d'un point à un autre selon le chemin le plus court.

2 applications

- Dans un milieu homogène, la propagation se fait en ligne droite.
- Loi de Snell Descartes : si la vitesse de propagation n'est pas la même dans deux milieux (air et eau par exemple), le chemin ne sera pas forcément en ligne droite : la lumière recherche un optimum.

Indice de réfraction

La formule de l'indice de réfraction est $n = c/v$, avec n l'indice de réfraction, c la vitesse de la lumière dans le vide et v la vitesse de propagation de la lumière dans le milieu considéré.

Si on est dans le vide, $n_{\text{vide}} = 1$. Dans l'eau, la lumière est ralentie et $n_{\text{eau}} = 1,33$.

Lois d'optique

Loi de réflexion (figure 2)

Lorsqu'un rayon incident arrive avec un certain angle, il est réfléchi sur une surface plane avec le même angle.
Application : miroir plan.

Loi de réfraction (figure 3)

On considère un rayon incident dont une partie de l'énergie va diffuser à travers l'interface optique dans certaines conditions.

Relation entre les angles : loi de Snell-Descartes

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

Si $n_1 < n_2$ (passage de l'air à l'eau par exemple), le rayon qui pénètre avec une incidence θ_1 sort avec un angle θ_2 plus faible et réciproquement.

Réflexion totale interne (figure 4)

Lorsqu'on passe dans un milieu dont l'indice de réfraction diminue (la célérité de la lumière va augmenter), l'angle d'émergence augmente mais ne peut pas augmenter au-delà de 90° : il existe une incidence maximale. Tous les rayons qui arrivent avec un angle supérieur à cette incidence sont totalement réfléchis, ils ne peuvent pas être réfractés.

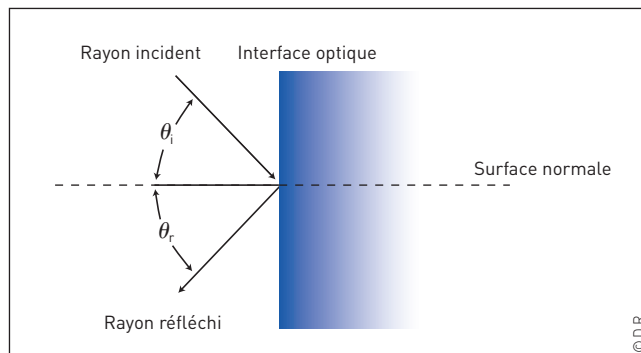


Figure 2. Loi de réflexion.

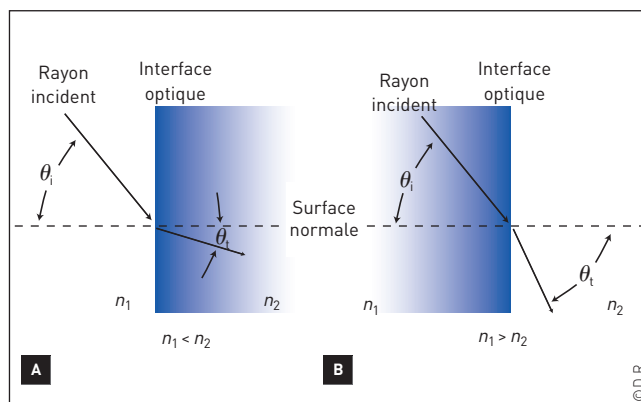


Figure 3. Loi de réfraction. A. $n_1 < n_2$, B. $n_1 > n_2$.

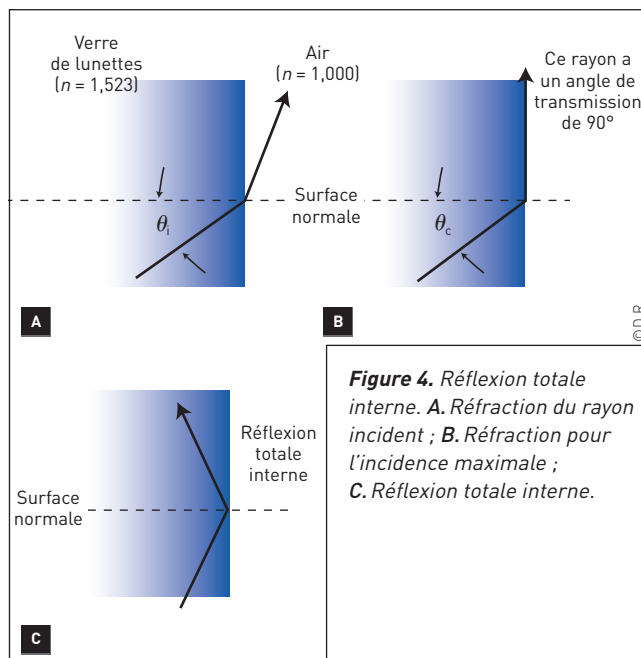


Figure 4. Réflexion totale interne. A. Réfraction du rayon incident ; B. Réfraction pour l'incidence maximale ; C. Réflexion totale interne.

Surface courbe

Notion de tangente à la surface (figure 5). Pour toute surface courbe, il est possible de définir un plan tangent qui permet de calculer la réfraction et la réflexion d'un rayon incident à la surface.

- Pour toute surface courbe en deux dimensions, il existe un cercle qui approxime au mieux la courbe au point P : c'est le cercle osculateur dont le rayon est le rayon de courbure de la courbe.

- Pour une surface en 3D, il existe une infinité de rayons de courbure dans chaque direction. On peut néanmoins définir en chaque point deux directions principales orthogonales entre elles : les rayons de courbure principaux. Ce principe est utilisé pour définir la kératométrie centrale du patient.

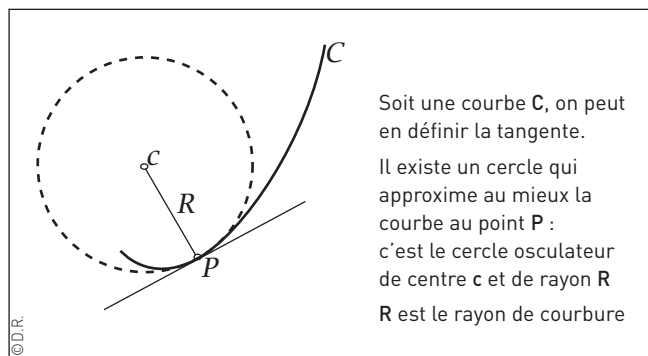


Figure 5. Notion de tangente à la surface.

Notion d'excentricité

Le rayon de courbure varie le long des méridiens de la cornée.

La cornée naturelle est à 80% prolate : le rayon de courbure au centre est plus faible (surface plus cambrée) qu'en périphérie : c'est l'excentricité cornéenne.

Lentilles

Le but est de répondre à la question : comment se comporte un système optique avec une interface sphérique ?

Définition du système optique (figure 6)

- L'espace objet est situé du côté gauche de la lentille.
- L'espace image est situé à droite de la lentille.
- L'image est considérée comme réelle si elle se situe « du bon côté » (espace image), sinon elle est virtuelle. De même l'objet est réel s'il est du côté espace objet.

New diabetic retinopathy treatment

DM CE classe IIa

noctura⁴⁰⁰

noctura⁴⁰⁰

Pour lutter contre l'hypoxie rétinienne nocturne

Prévention et traitement de la Rétinopathie Diabétique et de l'Œdème Maculaire Diabétique

Intervient à tous les stades de la RD

Données de sécurité et d'efficacité prouvées (phase II)

Luminothérapie non invasive sans effet secondaire

Respecte le cycle circadien

Contrôle de l'observance par enregistrement

Traitement à domicile, qualité de vie du patient

Adopté par le NHS

See for yourself



SFO 2017 Stand N°10
Présentation CFSR 2017

www.noctura.com

www.luciolmedics.com

Fabriqué en UK par

Distribué par

POLYPHOTONIX
MEDICAL

LUCIOL Medics

- Les distances considérées sont des distances algébriques (notées avec une barre au-dessus) pouvant être positives ou négatives selon l'orientation :
 - \overline{AO} = distance objet,
 - $\overline{OA'}$ = distance image.
- Centre optique de la lentille O : zone centrale sur l'axe optique de la lentille.
- Notion de grandissement : rapport entre la taille de l'objet et la taille de l'image.
- Plans principaux
 - Le plan principal image est le plan où chaque rayon incident parallèle à l'axe optique croise le rayon émergent correspondant.
 - Le plan principal objet est le plan où chaque rayon émergent parallèle à l'axe optique croise le rayon incident correspondant.

Sur les différents schémas,

\mathcal{L} désigne la lentille, AB l'objet, A'B' l'image.
F le foyer objet, F' le foyer image, O le centre optique.

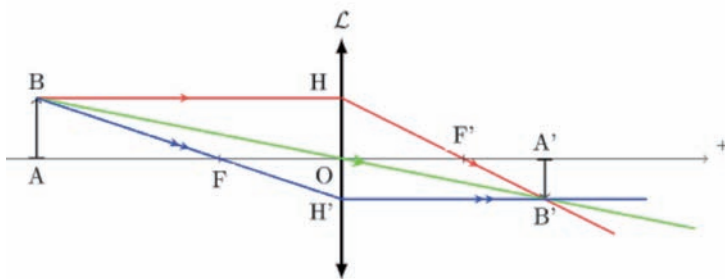


Figure 6. Système optique. ©D.R.

- Points nodaux : les points nodaux d'un système optique sont deux points de l'axe optique notés N et N', conjugués l'un de l'autre, pour lesquels les angles d'inclinaison des rayons par rapport à l'axe, passant en N et sortant en N' sont identiques. Les points nodaux déterminent le grandissement (figure 7).

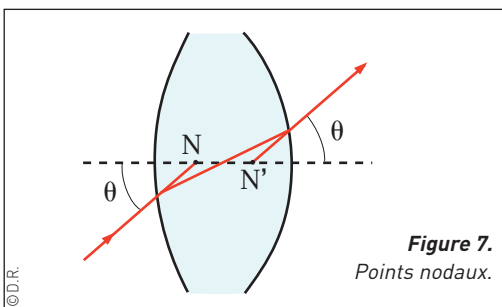


Figure 7. Points nodaux.

- Foyers (figure 8)

- Le foyer principal objet noté F est le point objet dont l'image se trouve à l'infini sur l'axe optique principal.
- Le foyer principal image F' est l'image d'un point objet situé à l'infini sur l'axe optique principal.

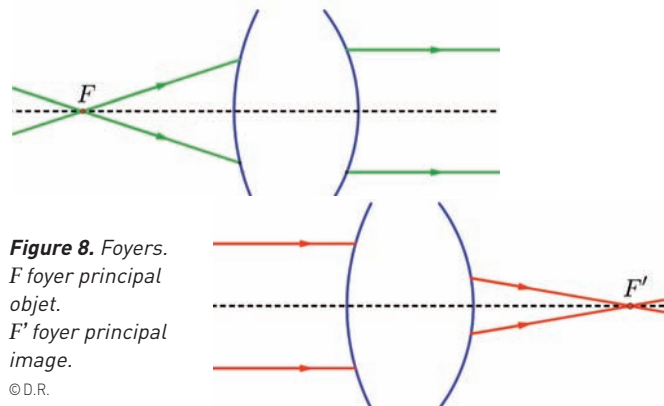


Figure 8. Foyers.
F foyer principal objet.
F' foyer principal image.

©D.R.

- Les points cardinaux permettent de définir un système optique quelconque linéaire : 2 points nodaux, 2 points intersection des plans principaux sur l'axe, un foyer objet et une image.

Qualité d'image

Un système est stigmatif si l'image d'un point est un point. C'est rarement le cas en pratique : il y a formation d'une tache.

Point spread function ou PSF : forme de la tache issue du point. C'est une fonction en deux dimensions. Cette notion est importante en aberrométrie. Elle est exploitée sur des appareils comme l'OQAS.

Profondeur de champ : profondeur pour laquelle on arrive à voir net.

Bibliographie

Basic and clinical science course (BCSC), Volume 3, Clinical Optics, de l'American Academy of Ophthalmology.
Site du Dr Damien Gatinel : <https://www.gatinel.com>

Dans la deuxième partie, nous aborderons :

- Lentilles convergentes • Lentilles divergentes
 - Système afocal = télescope
- Loi à connaître : $V = P + U$ • Grandissement
 - Prisme • Aberrations optiques



Indication remboursée :
TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE DE LA SÉCHERESSE OCULAIRE
avec kératite ou kératoconjonctivite sèche, en 3^e intention après échec
des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels.

Systane[®]
ULTRA
Flacon 10 mL



Systane[®]
ULTRA UD
Unidoses (0,7 mL), boîte de 30



DYNAMIQUE PAR NATURE

Systane[®] Ultra et Ultra UD, la science du confort

*United States Patent, Asgharian, Patient No.: US 6,403,609 B1, Date of Patent: Jun. 11, 2002

SYSTANE[®] ULTRA et SYSTANE[®] ULTRA UD Gouttes oculaires lubrifiantes sont indiqués dans le traitement de l'œil sec pour le soulagement temporaire des brûlures et des irritations dues à la sécheresse oculaire. **SYSTANE[®] ULTRA** peut être aussi utilisé pour hydrater les lentilles de contact en silicone hydrogel et les lentilles de contact souples traditionnelles (hydrophiles) en cas d'irritation légère, de gêne oculaire et de vision floue. **SYSTANE[®] ULTRA UD** est sans conservateur. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage.

Conditions de prise en charge : Indication remboursée : Traitement symptomatique de la sécheresse oculaire avec kératite ou kératoconjonctivite sèche, en troisième intention après échec des substituts lacrymaux de faible viscosité et des gels. Modalités de prescription : Prescription par un ophtalmologiste après diagnostic de kératite ou de kératoconjonctivite sèche, notamment par un test colorimétrique réalisé à la lampe à fente. Prescription initiale ne pouvant excéder 6 mois de traitement. Renouvellement autorisé après examen ophtalmologique. Flacon de 10 ml : Prise en charge LPPR : 10,35 €, Prix limite de vente : 13,05 €. Boîte de 30 unidoses : Prise en charge LPPR : 4,60 €. Dispositifs médicaux de classe IIb (Systane[®] Ultra) et de classe IIa (Systane[®] Ultra UD) - Organisme notifié : 0123 TÜV SÜD - Fabricant : Alcon Laboratories, Inc. Gamme Alcon Pharmaceuticals



Chirurgie cornéenne assistée par OCT

Vincent Borderie

Le microscope opératoire OCT est pour le chirurgien de la cornée un progrès technologique majeur mais aussi un challenge car il doit apprendre à opérer en regardant une image OCT plus qu'une vue traditionnelle du champ opératoire. L'OCT associé au microscope opératoire utilise une image de génération Spectral domain en temps réel. Ses principales applications actuelles sont la greffe de cornée, la chirurgie de l'hydrops et le traitement des décollements de la membrane de Descemet après chirurgie de la cataracte.

L'introduction de la tomographie en cohérence optique (OCT) en peropératoire constitue une révolution dans la chirurgie cornéenne. De même que le développement l'OCT-Spectral domain pour l'évaluation des pathologies du segment antérieur a modifié profondément la pratique clinique des cornéologues, l'association de l'OCT au microscope opératoire est un progrès majeur en chirurgie cornéenne car la technologie OCT permet d'augmenter la définition de l'image du tissu cornéen lors de la chirurgie. L'image de la cornée au microscope opératoire ne permet pas de distinguer ses différentes couches (épithélium, stroma, membrane de Descemet et endothélium) ni de savoir précisément à quelle profondeur une dissection est réalisée. Inversement, l'image OCT du microscope permet de différencier l'épithélium du stroma et le stroma de la membrane de Descemet et d'évaluer la profondeur d'une dissection dans le stroma cornéen.

Une nouvelle technique chirurgicale

Sur le plan technique, l'OCT associé au microscope opératoire, utilise une image de génération Spectral domain en temps réel. Le microscope opératoire OCT (*figure 1*) est pour le chirurgien de la cornée un progrès technologique majeur mais aussi un challenge car il doit apprendre à opérer en regardant une image OCT plus qu'une vue traditionnelle du champ opératoire. Le microscope fournit soit une image classique du champ opératoire, soit la même image avec une ou deux coupes OCT perpendiculaires entre elles en incrustation dans un des deux oculaires du microscope. Le passage d'un mode vue



Figure 1. Microscope opératoire OCT. Préparation d'un greffon pour une greffe endothéliale.

à un autre se fait par la pédale du microscope. Celle-ci permet également de focaliser l'OCT, de déplacer la zone d'intérêt et de déclencher un enregistrement numérique. Les autres fonctions traditionnelles d'un microscope opératoire sont également pilotées par la pédale (zoom, déplacement latéral, mise au point).

La limitation actuelle de cette nouvelle technologie est son coût élevé. Ce type de matériel est justifié pour une activité importante et régulière de chirurgie cornéenne. Néanmoins, lorsque l'on a appris à utiliser le microscope OCT pour faire les greffes de cornée, il devient difficile de s'en passer.

Les principales applications actuelles du microscope opératoire OCT sont les greffes lamellaires, greffes endothéliales et greffes lamellaires antérieures.

CHNO des XV-XX, Université Pierre et Marie Curie, Paris ; 10th Boston Visiting Professor in Cornea and External Eye Disease, Harvard Medical School, Boston

Greffes de cornée assistée par OCT

Lors de la préparation des greffons pour la DSAEK (*Descemet stripping automated endothelial keratoplasty*), le microscope opératoire OCT permet de contrôler le greffon avant la découpe (recherche d'un amincissement cornéen localisé, d'une incision de chirurgie de la cataracte) et donc de guider la découpe (choix de la profondeur de découpe et de la zone d'attaque de la découpe). Il permet également de contrôler le greffon obtenu (épaisseur centrale du greffon, variabilité de l'épaisseur du greffon) (figure 2). Le greffon préparé pour la DMEK (*Descemet membrane endothelial keratoplasty*) est également parfaitement visualisé sur les coupes OCT (figure 3).

La greffe endothéliale comporte un temps d'ablation mécanique de la membrane de Descemet du patient (*Descemet membrane stripping*). Celle-ci doit être enlevée sur toute la zone correspondant à la greffe et sur toute son épaisseur (descemétorhexis). Dans certains cas, le clivage peut se faire non pas entre le stroma et la membrane de Descemet mais entre la couche fœtale (*anterior banded zone, ABZ*) et la couche post-natale (*posterior non banded zone, PNBZ*) de la Descemet laissant en place l'ABZ. Les reliquats de membrane de Descemet ou d'ABZ sont sources de mauvaise adhésion du greffon endothélial et d'opacités de l'interface [1]. Le microscope opératoire OCT permet de contrôler que l'ablation de la membrane de Descemet a été complète.

Au temps suivant de la greffe endothéliale, le microscope opératoire OCT permet de contrôler que le greffon est inséré face endothéliale vers l'arrière et qu'il est bien adhérent au stroma de la cornée du patient, sans fluide résiduel entre les deux. En cas de DSAEK, la face endothéliale du greffon est aisément identifiée sur l'image OCT par le caractère hyperréfléctif de l'endothélium (figure 4). En cas de DMEK le sens du greffon est identifié par l'enroulement du greffon descemétique [2]. En effet, la membrane de Descemet tend à s'enrouler spontanément face endothéliale vers l'extérieur (inversion de la concavité endothéliale physiologique).

Pour la kératoplastie transfixiante et les greffes lamellaires antérieures, le microscope opératoire OCT permet de vérifier la qualité du greffon en début d'intervention

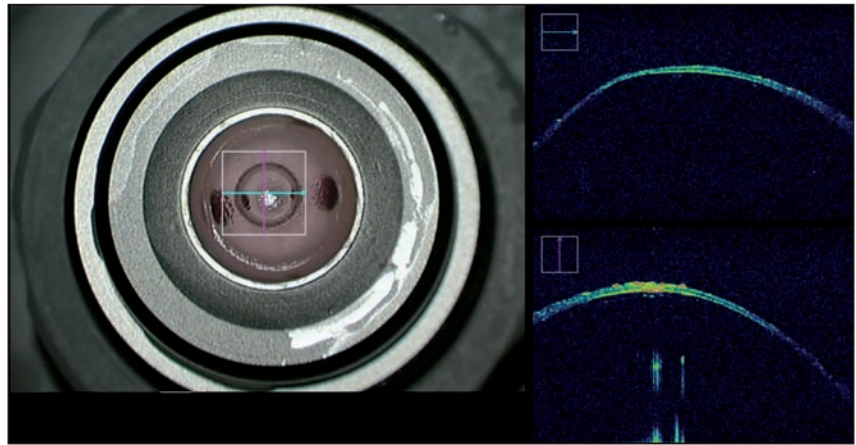


Figure 2. Préparation du greffon pour la DSAEK ultrafine. On vérifie en fin de découpe que le greffon obtenu est bien ultrafin (épaisseur de l'ordre de 100 µm ou moins). Ici l'épaisseur du greffon mesurée 3 mois après la greffe, était de 53 µm.

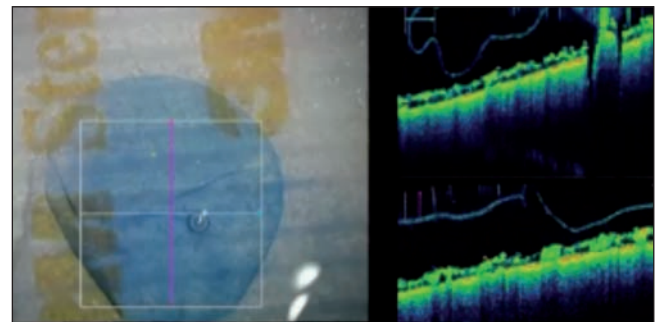


Figure 3. Préparation du greffon pour la DMEK. Le greffon n'a pas de mémoire de forme et s'enroule spontanément face endothéliale vers l'extérieur du rouleau.

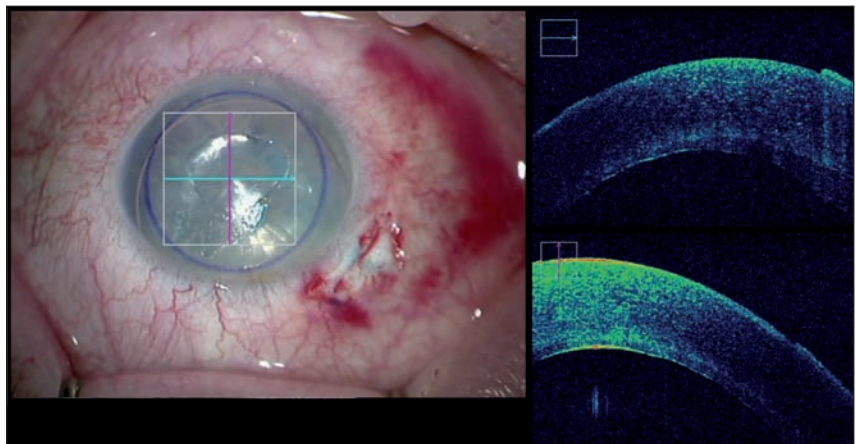


Figure 4. DSAEK ultrafine. Vérification du bon positionnement du greffon. L'endothélium du greffon est hyperréfléctif. On vérifie ici qu'il est bien orienté vers l'arrière. On vérifie également l'absence de diastasis entre la cornée du patient et le greffon.

(absence d'opacités stromales, de séquelles d'ulcère, de cicatrices de chirurgie réfractive) [3].

Au cours de la greffe lamellaire antérieure profonde (*deep anterior lamellar keratoplasty*, DALK), il permet de contrôler :

- la profondeur de la trépanation réalisée,
- la profondeur de l'aiguille ou de la canule introduite dans le stroma pour induire le décollement de la couche de Dua (*figure 5*),
- la profondeur de la dissection lamellaire (*figure 6*),
- l'épaisseur du stroma postérieur résiduel après dissection lamellaire,
- le type de bulle obtenue après injection d'air (*big bubble* de type 1 correspondant à un clivage entre la couche de Dua et le stroma postérieur, *big bubble* de type 2 correspondant à un clivage entre la couche de Dua et la membrane de Descemet) (*figure 7*),
- l'absence de diastasis entre le lit receveur et le greffon en fin d'intervention (en cas de diastasis, une bulle d'air en chambre antérieure est nécessaire, notamment en cas de *big bubble* de type 2 ou de microperforation peropératoire).

Lors des phases de dissection lamellaire, le chirurgien doit se concentrer sur les coupes OCT et non sur l'image classique afin de réaliser la dissection dans le bon plan antérieur à la membrane de Descemet.

Autres applications en chirurgie cornéenne

Les autres applications sont la chirurgie de l'hydrops, le traitement des décollements de la membrane de Descemet après chirurgie de la cataracte, l'évaluation peropératoire des anomalies de Peters [4], la chirurgie du ptérygion. Dans la chirurgie de l'hydrops, le microscope opératoire OCT permet de placer des sutures compressives, non perforantes et pré-descémétiques en face de la rupture de la membrane de Descemet et de vérifier que la membrane de Descemet est bien réappliquée sur le stroma après injection de la bulle d'air. Dans les décollements iatrogènes de la membrane de Descemet, il permet également de vérifier que la membrane de Descemet est bien réappliquée après injection d'air. Dans la chirurgie du ptérygion, il permet de vérifier le plan de la dissection

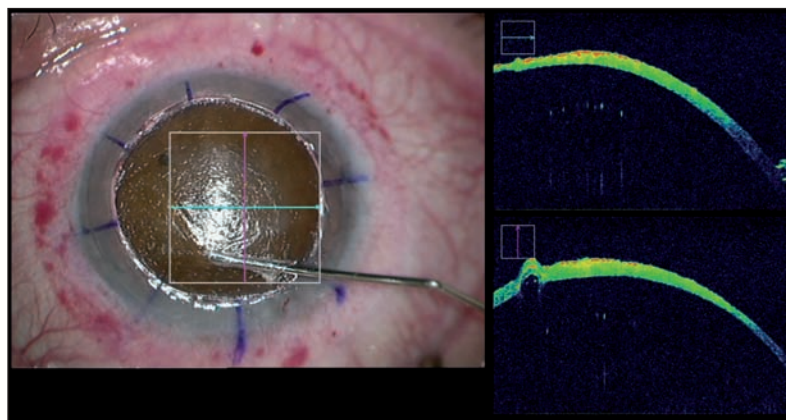


Figure 5. DALK assistée par OCT. La position de la canule d'injection d'air est vérifiée sur les coupes OCT peropératoires. La canule doit être insérée très proche de la membrane de Descemet pour réaliser le clivage de la couche de Dua.

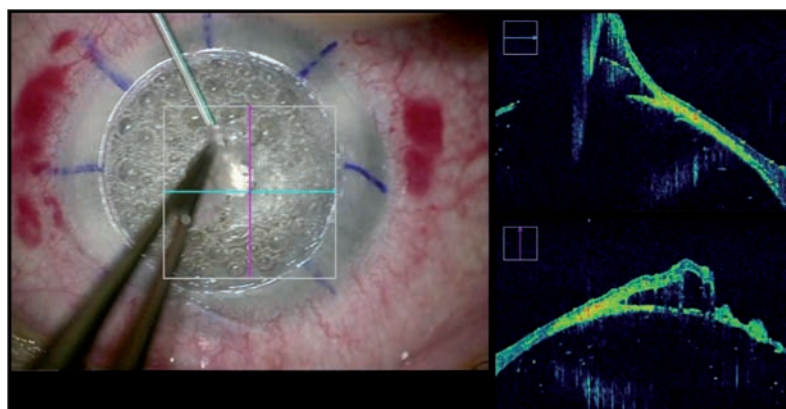


Figure 6. DALK assistée par OCT. La dissection lamellaire profonde est réalisée sous contrôle des coupes OCT en temps réel. Celles-ci permettent d'évaluer la localisation du dissecteur dans le stroma. Ici, l'épaisseur du lit stromal postérieur est inférieure à 50 µm.

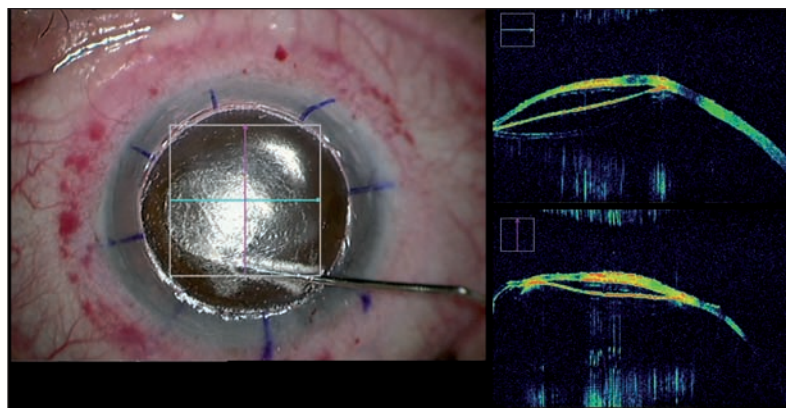


Figure 7. DALK assistée par OCT. L'injection d'air a créé une bulle de type 1 (clivage entre le stroma et la couche de Dua) et une bulle de type 2 (clivage entre la couche de Dua et la membrane de Descemet). La couche de Dua est bien visualisée, très hyperréfléctive, en arrière du stroma postérieur. La membrane de Descemet est plus postérieure et moins réfléchive (scan horizontal, ligne verte).

au niveau cornéen. Ce plan ne doit pas être trop profond pour ne pas induire une perte de substance stromale iatrogène, ni trop superficiel ce qui aboutirait à la persistance de reliquats de ptérygion sur la cornée.

L'avenir

Les applications du microscope OCT en chirurgie cornéenne sont amenées à s'élargir au fur et à mesure que les chirurgiens de la cornée s'approprient la technologie et explorent ses potentiels. La chirurgie réfractive cornéenne est un exemple d'application potentielle pour, par exemple, la gestion des complications et des cas difficiles.

Le microscope OCT permet un saut dans la résolution et la définition de l'image peropératoire. Il reste maintenant à réaliser le même progrès au niveau du geste opératoire. Le laser femtoseconde est a priori la solution logique pour améliorer la précision du geste, en permettant des dissections guidées par l'image OCT. Le laser femtoseconde couplé à l'OCT existe déjà pour la chirurgie de la cataracte et les greffes mais le dispositif est fixe

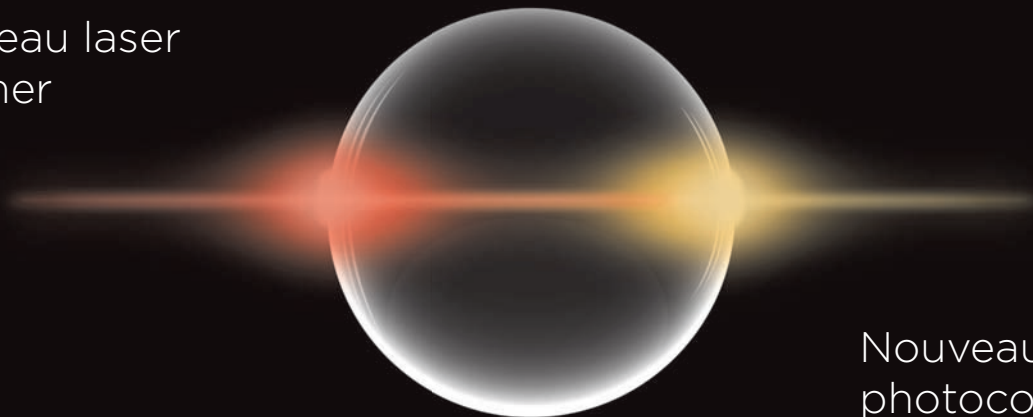
et la cornée du patient doit être amenée au contact du dispositif. Ceci ne permet pas de réaliser tous les temps opératoires ni de réaliser des dissections et découpes complexes. Combiner le microscope OCT qui autorise trois degrés de liberté au chirurgien (x, y, z) à un laser femtoseconde guidé par l'image OCT est un challenge pour les compagnies qui développent ce type de technologies avancées.

Références bibliographiques

- [1] Weller JM, Schlötzer-Schrehard U, Kruse FE, Tourtas T. Splitting of the Recipient's Descemet Membrane in Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty-Ultrastructure and Clinical Relevance. *Am J Ophthalmol.* 2016;172:1-6.
- [2] Saad A, Guilbert E, Grise-Dulac A, Sabatier P, Gatinel D. Intraoperative OCT-Assisted DMEK: 14 consecutive Cases. *Cornea.* 2015;34(7):802-7.
- [3] Kobayashi A, Yokogawa H, Mori N, Sugiyama K. Visualization of precut DSAEK and pre-stripped DMEK donor corneas by intraoperative optical coherence tomography using the RESCAN 700. *BMC Ophthalmol.* 2016;16:135.
- [4] Hong J, Yang Y, Cursiefen C *et al.* Optimising keratoplasty for Peters' anomaly in infants using spectral-domain optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol.* 2016.

NIDEK

Nouveau laser
Excimer



Nouveau laser
photocoagulateur

SFO 2017



Chirurgie vitréo-rétinienne assistée par réalité augmentée

Aude Couturier, Ramin Tadayoni

Les techniques de chirurgie vitréo-rétinienne ont considérablement évolué ces dernières années, avec l'apparition de la chirurgie transconjonctivale sans suture, la miniaturisation des instruments, l'amélioration des techniques de visualisation du fond d'œil... Les progrès technologiques se poursuivent avec le développement d'un nouveau système de chirurgie assistée par réalité augmentée (Ngenuity®, Alcon).

Principes de la chirurgie assistée par réalité augmentée

Il s'agit d'une plateforme de chirurgie avec caméra digitale. Le système de visualisation 3D comprend : un écran 3D haute définition 4K, une double caméra 3D HDR (high dynamic range), une unité de traitement d'image et des lunettes 3D (figure 1).

La caméra HDR permet d'augmenter le contraste et la qualité des images.

Résolution des images

L'avantage principal est la très grande qualité des images obtenue grâce à la caméra HDR qui augmente le nombre de pixels et ajuste le contraste entre les zones éclairées et les zones sombres. Cet ajustement permet de réduire la quantité de lumière nécessaire pour la visualisation de la rétine.

En effet, la caméra HD pourra plus facilement gérer une plus faible luminosité et 100% de la lumière, émise par l'endolumière, est captée par la caméra (contrairement au microscope classique où seulement 20% de la lumière est captée). Ainsi, cela permet au chirurgien de reculer l'endolumière et diminuer l'intensité émise (10%).

L'amélioration de la résolution permet d'obtenir de très belles images de la périphérie rétinienne notamment, qui n'est pas toujours aussi bien visible avec un microscope conventionnel.

Le microscope digital permet par ailleurs d'inverser l'image, de changer la couleur de l'image grâce à différents filtres (possibilité de mettre un filtre vert par exemple) et de changer les contrastes afin d'optimiser la visualisation des différentes structures rétinienne.



Figure 1. Plateforme de chirurgie assistée par réalité augmentée (Ngenuity®, Alcon) comprenant un écran 3D haute définition, une caméra 3D HDR (flèche orange), une unité de traitement d'image. Le chirurgien, équipé de lunettes 3D, opère en regardant directement dans l'écran. La caméra digitale haute définition permet d'obtenir des images de haute résolution.

Hôpital Lariboisière, Paris

Profondeur de champ

Un autre avantage important représenté par le microscope digital est l'augmentation de la profondeur de champ.

La profondeur de champ est la zone axiale dans laquelle l'image d'un objet sur la rétine est perçue nette. Elle dépend de la profondeur de focus de l'œil. L'accommodation permet d'augmenter la profondeur de champ totale, pour une même profondeur de focus. La profondeur de champ dans un microscope dépend donc de la profondeur de focus de l'œil du chirurgien et de son pouvoir d'accommodation. Ainsi, pour augmenter la profondeur de champ, il est nécessaire de réduire le zoom et le diamètre d'ouverture. Le microscope digital Ngenuity®, en utilisant une caméra HDR avec une haute sensibilité, permet d'obtenir des images de haute qualité même avec un petit diamètre d'ouverture, ce qui augmente la profondeur de champ. Le pouvoir d'accommodation du chirurgien n'est donc plus un facteur limitant, ce qui représente un avantage important pour les chirurgiens presbytes mais également pour les chirurgiens opérant avec un système de lentille sans contact, car la profondeur de champ est moins importante qu'avec un système de visualisation par lentille contact.

De plus, le capteur, très sensible, permet de conserver de la profondeur de champ même avec un fort grossissement (le diamètre d'ouverture de la caméra peut être réduit pour augmenter la profondeur de champ).

Ce type de plateforme présente également un intérêt pour la coordination de l'équipe et pour l'enseignement : les assistants, infirmières et étudiants pouvant suivre l'intervention en temps réel sur l'écran, avec la même qualité de visibilité que le chirurgien.

Ergonomie

Enfin, ce système opératoire améliore l'ergonomie en permettant d'opérer avec la tête droite et non plus penchée vers les oculaires du microscope. L'ergonomie du chirurgien est un point important qui a été souligné par un questionnaire de l'American academy of ophthalmology (AAO) [1] : 85% des chirurgiens vitréo-rétiniens développent des douleurs au niveau du cou ou du dos et plus de 70% des ophtalmologistes présentent des lésions au cou/épaules/dos après l'âge de 55 ans [2].

La chirurgie microscope digital améliore le confort et donne une liberté de mouvement [3]. Ainsi, dans une étude expérimentale, 91,7% des chirurgiens participants ont préféré la chirurgie sur écran avec la tête droite à la chirurgie conventionnelle [4].

Limites et perspectives

Limites

À l'heure actuelle, la chirurgie assistée par réalité augmentée nécessite une courbe d'apprentissage. Il existe encore un décalage d'environ 80 ms entre la réalisation du mouvement du chirurgien et la visualisation sur l'écran, ce qui nécessite de réajuster la coordination main-œil et oblige donc à opérer plus lentement lors des premières interventions.

La distance de l'écran est également à ajuster : si l'écran est trop proche, il y a une perte de l'effet 3D ; si l'écran est trop loin, un zoom important sera nécessaire. Il est donc indispensable d'ajuster et de repérer la distance optimale de l'écran par rapport à l'opérateur.

Perspectives

À l'avenir, cette technologie de réalité augmentée va continuer à s'améliorer avec notamment une réduction du décalage entre le geste et la visualisation à l'écran.

Ce type de plateforme pourrait aussi permettre au chirurgien de disposer d'informations supplémentaires telles que les données d'imagerie pré- et/ou peropératoire qui pourraient être intégrées sur le bord de l'écran ou directement superposées sur l'image du fond d'œil afin de guider au mieux le geste chirurgical.

Conclusion

Nos microscopes optiques classiques évoluent aujourd'hui vers de nouveaux outils assistant la chirurgie et donnant des informations plus précises et plus complètes. Il y a donc sans aucun doute un bel avenir pour la chirurgie vitréo-rétinienne.

Références bibliographiques

- [1] Desai URT, Abdulhak MM, Bhatti RO *et al.* Occupational back and neck problems in vitreoretinal surgeons. ASRS Meeting, San Diego, August 2004.
- [2] Gauba V, Tsangaris P, Tossounis C *et al.* Human reliability analysis of cataract surgery. *Arch Ophthalmol.* 2008;126(2):173-7.
- [3] Wallace RB 3rd. The 45-degree tilt: improvement in surgical ergonomics. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25(2):174-6.
- [4] Eckardt C, Paulo EB. Heads-up surgery for vitreoretinal procedures. *Retina.* 2016;36(1):137-47.



Chirurgie de la cataracte assistée par laser femtoseconde

Cédric Schweitzer

Parmi les nouvelles technologies chirurgicales qui émergent en ophtalmologie, la chirurgie de la cataracte au laser femtoseconde représente une innovation majeure qui peut changer la façon de traiter la cataracte dans le futur. En effet, l'approche technologique est différente de la chirurgie conventionnelle puisqu'elle permet une découpe précise des tissus grâce à la technologie du laser femtoseconde qui produit peu d'effets collatéraux et au système d'imagerie de haute résolution associé qui permet une reconnaissance automatique des structures et de délimiter ainsi précisément les zones d'impact dans les tissus en temps réel.

À ce jour, l'essor de cette technologie, déjà aboutie et passée au stade de la commercialisation avec cinq machines disponibles, devra passer par une comparaison avec la chirurgie conventionnelle par phacoémulsification qui a permis au fil des années de donner de très bons bénéfices visuels et anatomiques à la population. Par ailleurs, le développement d'une nouvelle technologie s'accompagne toujours de surcoûts initiaux qui peuvent représenter un écueil à leur essor.

Le but de cet article est donc de faire un état des lieux sur les connaissances scientifiques de la technologie, de ses limites actuelles et de ses perspectives futures.

Technologie

Le laser femtoseconde est un laser qui émet dans l'infrarouge avec de très brèves durées d'impulsion (10^{-15} seconde). L'interaction avec les tissus produit après un phénomène d'ionisation, une bulle de cavitation et un effet photodisruptif sans effet collatéral associé. La découpe des tissus est ainsi obtenue grâce à la coalescence des impacts et un aspect en timbre-poste [1]. Ces lasers se sont considérablement imposés en ophtalmologie ces dernières années et particulièrement en chirurgie réfractive cornéenne. La découpe du capot de LASIK est plus précise, plus fine avec une architecture plus reproductible que la découpe mécanique. Par la suite, les lasers femtosecondes ont été appliqués aux greffes de cornée et à la pose d'anneaux intracornéens.

Service d'ophtalmologie Pr Korobelnik, CHU Bordeaux

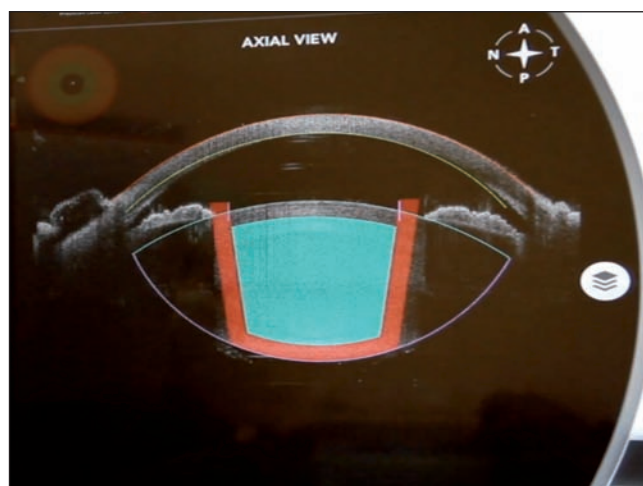


Figure 1. Système d'imagerie couplé au laser femtoseconde. On observe la reconnaissance automatique des faces antérieures et postérieures du cristallin et de la cornée ainsi que du bord irien. La zone verte correspond à la zone programmée pour les impacts lasers et la zone rouge correspond à la zone de sécurité vis-à-vis de l'iris et de la capsule postérieure.

Leur application logique à la chirurgie de la cataracte a été rendue possible grâce au couplage du laser à un système d'imagerie de haute résolution permettant de délimiter les zones de découpe tissulaire et les zones de sécurité vis-à-vis des structures environnantes. Les systèmes d'imagerie développés utilisent la technologie par tomographie à cohérence optique (OCT) ou la technologie Scheimpflug, qui permettent une acquisition rapide des structures antérieures de l'œil sur différents axes. Ensuite, grâce à un système de reconnaissance automa-

tique des faces antérieures et postérieures de la cornée et du cristallin, ainsi que des bords de l'iris, les zones de traitement sont automatiquement délimitées et peuvent être adaptées par le chirurgien. Par ailleurs, le développement de systèmes d'interface œil-machine innovants a également permis d'immobiliser l'œil sans contraintes mécaniques qui induiraient une distorsion des structures intraoculaires. Ces systèmes d'interface permettent ainsi d'optimiser les performances du système d'imagerie et du faisceau laser quelles que soient la localisation et la profondeur du tissu traité.

Le laser permettant la découpe de la capsulotomie antérieure, des incisions cornéennes ainsi que la phaco-fragmentation du cristallin, la suite de la chirurgie s'en trouve ainsi facilitée. En effet, l'ensemble des tissus étant prédécoupés, la chirurgie consiste à retirer les morceaux de cristallin fragmenté ou liquéfié et à positionner l'implant intraoculaire. Les manœuvres intra-oculaires sont ainsi globalement diminuées. Par ailleurs, la qualité des découpes laisse aussi envisager une meilleure précision et reproductibilité anatomique associées à une meilleure restauration du système optique de l'œil qu'avec la méthode manuelle actuelle.

Résultats cliniques

Résultats anatomiques

De nombreuses études ont comparé les performances du laser femtoseconde à la chirurgie conventionnelle par phacoémulsification et ont montré que les découpes étaient significativement plus reproductibles et plus précises en laser femtoseconde.

La capsulotomie réalisée au laser femtoseconde est plus circulaire, plus précise et régulière en diamètre et centrément. Elle est plus résistante que le capsulorhexis réalisé manuellement sur des études prospectives et comparatives [2]. Palanker *et al.* ont rapporté que le capsulorhexis au laser était 12 fois plus précis en taille, 5 fois plus précis en morphologie et circularité, et 2 fois plus résistant que le capsulorhexis manuel. Kranitz *et al.* ont montré que le capsulorhexis réalisé manuellement était associé à un risque 6 fois plus important de décentrement horizontal supérieur à 0,4 mm de l'implant intraoculaire, par rapport à sa réalisation au laser femtoseconde et que le recouvrement périphérique de l'implant par la capsule antérieure était plus régulier et précis au laser femtoseconde [3].

Peu d'études ont évalué les incisions de cornée, mais celles-ci présentent une architecture plus reproductible que l'incision manuelle en OCT. Diakonis *et al.* ont également montré que l'astigmatisme cornéen et celui chi-

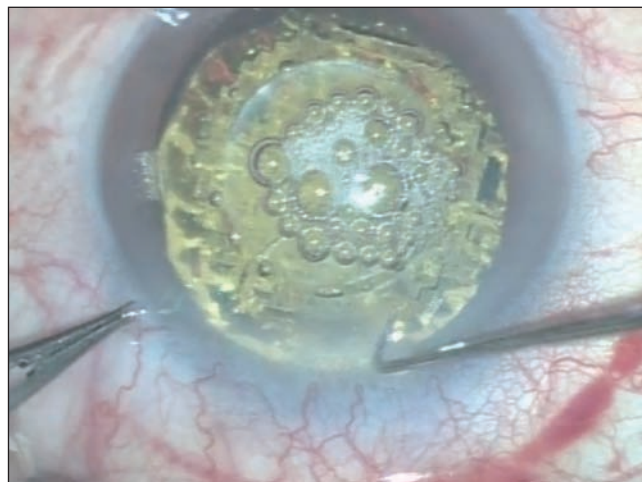


Figure 2. Aspect de l'œil après réalisation du laser. On observe une capsulotomie complète et flottante, une phaco-fragmentation du cristallin en forme de cube avec des bulles de cavitation entre les découpes et les incisions cornéennes prédécoupées.

rurgicalement induit n'étaient pas significativement différents entre le groupe manuel et le groupe traité au laser femtoseconde [4].

Enfin, l'assistance du laser femtoseconde pour fragmenter le cristallin semble aussi présenter des avantages par rapport à une extraction par phacoémulsification seule. En effet, la quantité d'énergie utilisée pour émulsifier les fragments diminue de l'ordre de 43% et le temps effectif d'ultrasons de 51% par rapport à une chirurgie par phacoémulsification seule. Par ailleurs, cette diminution du temps d'ultrasons est observée quelle que soit l'intensité de la cataracte et plus les patterns de découpe sont étroits, plus le temps d'ultrasons est réduit. De plus, une série comparative de 176 yeux montrait que l'inflammation postopératoire de chambre antérieure était aussi significativement abaissée par rapport à la technique manuelle en particulier à un jour et 4 semaines [5].

Bénéfices cliniques

Bien que les performances technologiques et anatomiques du laser femtoseconde aient été démontrées dans de nombreuses études comparatives, le bénéfice clinique pour les patients reste à ce jour mal évalué avec des résultats publiés contradictoires. De récentes méta-analyses ont tenté d'apporter quelques éléments de réponse [6,7].

En termes de résultats visuels et réfractifs, Popovic *et al.* ne retrouvaient pas de différence significative d'acuité visuelle sans correction, de meilleure acuité visuelle corrigée ou d'erreur réfractive entre la chirurgie au laser femtoseconde et la chirurgie manuelle dans une méta-analyse portant sur 14 567 yeux issus de 15 études randomisées et de 22 séries consécutives de patients [7].

Une autre méta-analyse issue de la Cochrane Library n'a analysé cette fois-ci que les études randomisées et a montré que l'erreur réfractive était significativement moins importante dans le groupe traité au laser femtoseconde mais sans impact significatif sur l'acuité visuelle sans correction.

En termes de résultats anatomiques et de complications, Popovic *et al.* confirmaient la diminution effective du temps d'ultrasons et une meilleure circularité de la capsulotomie pour le groupe de patients traités au laser femtoseconde. Il existait également moins de décentrement horizontal de l'implant dans ce bras d'analyse. De plus, l'œdème de cornée était significativement plus faible et le comptage endothélial significativement meilleur en postopératoire dans le groupe traité au laser femtoseconde en particulier.

Day *et al.* relevaient cependant un certain nombre de biais méthodologiques dans les différentes études publiées notamment des biais de sélection des patients, l'absence de procédure masquée pour le patient ou pour les analyses et un processus de randomisation pas toujours bien identifié [6]. Par conséquent, une étude randomisée, réalisée en intention de traiter, est toujours nécessaire pour quantifier l'impact clinique du laser femtoseconde par rapport à la chirurgie conventionnelle par phacoémulsification.

Limites actuelles de la technologie et perspectives de développement

Limites actuelles de la technologie

Le surcoût important de la technologie constitue incontestablement la limite la plus importante à son développement. En effet, en l'état actuel du circuit de traitement de la cataracte, cette innovation est responsable d'importants surcoûts directs et indirects. Malgré ces avantages technologiques, les machines de phacoémulsification sont toujours nécessaires pour aspirer le cristallin liquéfié par le laser et à l'exception des couteaux chirurgicaux et de la pince à capsulorhexis, les instruments chirurgicaux nécessaires sont sensiblement les mêmes qu'en phacoémulsification. De plus, la présence d'un laser occupe de la surface dans les structures de soin et en l'état actuel, malgré le gain de temps possible intraopératoire, le temps de présence du patient est probablement à l'inverse augmenté. L'essor du laser femtoseconde devra nécessairement s'accompagner d'une rationalisation des coûts liés au laser et aux consommables mais aussi d'une adaptation des structures de soin pour optimiser le flux des patients.

Enfin, la chirurgie de la cataracte au laser femtoseconde devra probablement être accompagnée d'autres innova-

tions qui permettront de bénéficier pleinement de l'apport technologique du laser. En effet, les implants intraoculaires ont actuellement une architecture qui s'adaptent plus au sac capsulaire qu'au capsulorhexis, ce qui limite probablement le bénéfice d'une capsulotomie parfaite. De plus, le développement de nouveaux systèmes permettant de réaliser la phacoaspiration pourrait être l'un des paramètres de rationalisation des coûts.

Y a-t-il toujours des besoins en chirurgie de la cataracte ?

La chirurgie de la cataracte par phacoémulsification a apporté un bénéfice visuel et anatomique considérable pour les patients faisant de cette technique l'une des plus sûres, toutes spécialités médicales confondues, avec l'un des meilleurs ratios coût-efficacité [8].

Cependant, bien que le taux de complication soit faible, il concerne un volume de patients important à l'échelle de l'ensemble de la population traitée qui est approximativement de 800 000 par an en France. De plus, alors que la chirurgie réfractive donne d'excellents résultats visuels avec une erreur postopératoire inférieure à 0,5 dioptrie pour 95% des patients traités, la chirurgie de la cataracte donne des résultats moins précis de l'ordre de 45 à 75% d'erreur inférieure à 0,5 dioptrie par rapport à ce qui était prévu en préopératoire. Or, l'erreur réfractive est la principale cause de malvoyance en Europe [9]. Bien qu'il existe plusieurs paramètres qui déterminent l'erreur réfractive, la position de l'implant dans le sac capsulaire joue un rôle important notamment par son positionnement et son centrage dans l'axe optique. Enfin, du fait du vieillissement de la population, le nombre de chirurgie de la cataracte devrait considérablement augmenter dans les années à venir, ce qui va probablement supposer une adaptation du parcours de soin à l'échelle nationale.

Le laser femtoseconde pourrait être un des éléments de réponse à ces besoins en chirurgie de la cataracte notamment si la reproductibilité anatomique et visuelle est significativement supérieure à la chirurgie conventionnelle et qu'il permet l'émergence d'implants qui amélioreraient les performances postopératoires du système optique de l'œil.

Perspectives et nouvelles indications

Enfin, le laser femtoseconde pour la chirurgie de la cataracte représente avant tout une innovation technologique qui permettra probablement une modification des pratiques chirurgicales et le développement de nouvelles indications.

En effet, les avancées technologiques du laser femtoseconde permettent notamment d'envisager de nouveaux modèles d'implant qui pourraient mieux profiter de la

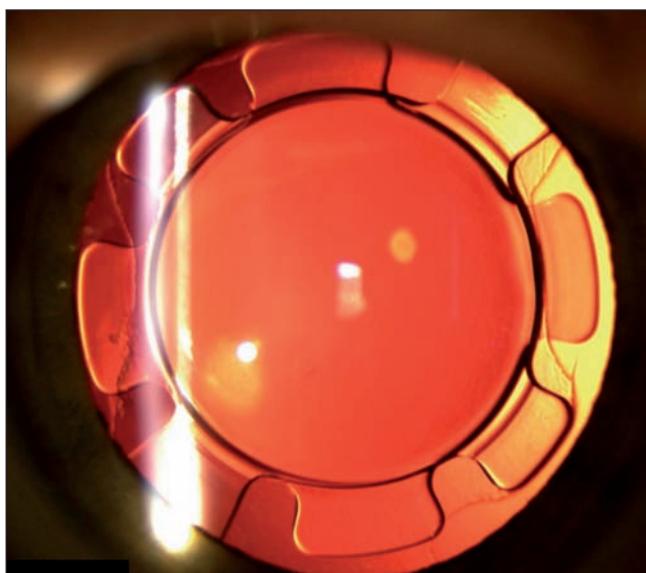


Figure 3. Exemple d'implant sans haptique clippé à la capsule antérieure développé pour la capsulotomie au laser femtoseconde [10].

précision de la capsulotomie. Des modèles d'implant sans haptiques et clippés sur la capsule antérieure pourraient ainsi améliorer la position effective de l'implant et optimiser l'alignement de l'implant dans l'axe optique de l'œil [10]. Dick *et al.* ont également décrit la possibilité de réaliser une capsulotomie postopératoire afin

d'éviter le risque de cataracte secondaire ou encore de réaliser la chirurgie sans produits viscoélastiques [11]. Le laser femtoseconde a également permis de traiter des cataractes difficiles en particulier chez l'enfant grâce à la précision du laser et au système d'imagerie de haute résolution [12,13]. Enfin, Day *et al.* ont publié un algorithme de traitement des astigmatismes cornéens par incision intrastromale au laser femtoseconde notamment pour les petits astigmatismes afin d'améliorer les résultats réfractifs postopératoires [14].

Conclusion

Bien que la chirurgie au laser femtoseconde couplée à un système d'imagerie de haute résolution soit déjà très aboutie et qu'elle ouvre de nouvelles perspectives pour la chirurgie de la cataracte et probablement aussi pour certains aspects de la chirurgie du segment antérieur de l'œil, cette innovation doit encore faire la preuve de son bénéfice clinique pour le patient. L'essor de cette nouvelle technologie pourrait notamment être aidé par l'apport de nouvelles innovations, telles que de nouveaux implants, qui permettront de bénéficier pleinement des capacités que le laser femtoseconde procure. Par ailleurs, cet essor devra également passer par une rationalisation des coûts directs et indirects que cette technologie engendre à ce jour.

Références bibliographiques

- [1] Chung SH, Mazur E. Surgical applications of femtosecond lasers. *J Biophotonics*. 2009;2(10):557-72.
- [2] Palanker DV, Blumenkranz MS, Andersen D *et al.* Femtosecond laser-assisted cataract surgery with integrated optical coherence tomography. *Sci Transl Med*. 2010;2(58):58ra85.
- [3] Kranitz K, Takacs A, Mihaltz K *et al.* Femtosecond laser capsulotomy and manual continuous curvilinear capsulorhexis parameters and their effects on intraocular lens centration. *J Refract Surg*. 2011;27(8):558-63.
- [4] Diakonis VF, Yesilirmak N, Cabot F *et al.* Comparison of surgically induced astigmatism between femtosecond laser and manual clear corneal incisions for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(10):2075-80.
- [5] Mayer WJ, Klaproth OK, Hengerer FH, Kohnen T. Impact of crystalline lens opacification on effective phacoemulsification time in femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Am J Ophthalmol*. 2014;157(2):426-32 e1.
- [6] Day AC, Gore DM, Bunce C, Evans JR. Laser-assisted cataract surgery versus standard ultrasound phacoemulsification cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;7:CD010735.
- [7] Popovic M, Campos-Möller X, Schlenker MB, Ahmed II. Efficacy and Safety of Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery Compared with Manual Cataract Surgery: A Meta-Analysis of 14 567 Eyes. *Ophthalmology*. 2016;123(10):2113-26.
- [8] Lansingh VC, Carter MJ, Martens M. Global cost-effectiveness of cataract surgery. *Ophthalmology*. 2007;114(9):1670-8.
- [9] Bourne RR, Stevens GA, White RA *et al.* Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2013;1(6):e339-49.
- [10] Dick HB, Schultz T. Intraocular lens fixated in the anterior capsulotomy created in the line of sight by a femtosecond laser. *J Refract Surg*. 2014;30(3):198-201.
- [11] Dick HB, Schultz T. Primary posterior laser-assisted capsulotomy. *J Refract Surg*. 2014;30(2):128-33.
- [12] Dick HB, Schultz T. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in infants. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(5):665-8.
- [13] Schweitzer C, Tellouck L, Gaboriau T, Leger F. Anterior capsule contraction treated by femtosecond laser capsulotomy. *J Refract Surg*. 2015;31(3):202-4.
- [14] Day AC, Lau NM, Stevens JD. Nonpenetrating femtosecond laser intrastromal astigmatic keratotomy in eyes having cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(1):102-9.

La rétine artificielle

David Gaucher

Depuis plusieurs années, le concept d'œil bionique ou de rétine artificielle a émergé. La possibilité de faire voir à nouveau des patients non-voyants fait grandir un espoir immense tant chez les médecins que chez les patients. Depuis deux ans, l'Etat français a permis à quelques centres de tester cette innovation sur une vingtaine de patients. Cette expérience nous a enseigné l'intérêt de cette nouvelle technologie, ce qu'elle apporte à nos patients implantés, mais aussi ses limites. La recherche pour faire évoluer les implants et des techniques de transmission du signal visuel laisse espérer des améliorations pour les années futures dans ce domaine en plein essor.

Historique

Les premiers essais de stimulation électrique de la rétine datent chez l'homme des années 1990. En effet, plusieurs études *post mortem* sur des yeux atteints de rétinopathie pigmentaire ont montré que malgré la disparition complète des photorécepteurs, les cellules bipolaires et ganglionnaires restent intactes à 90% [1]. Dès 1996, certains chercheurs comme Humayun montrent que la stimulation électrique de la rétine de patients aveugles provoque un effet visuel correspondant au temps et à la localisation du stimulus [2-4]. Rapidement, plusieurs équipes travaillent sur la création de prothèses visuelles utilisant ce principe. Deux types de prothèses émergent : les prothèses sous-rétiniennes, devant être placées sous les cellules bipolaires [5] et les prothèses épitréiniennes, placées à la surface de la rétine en contact avec les fibres optiques [6]. Les deux techniques présentent des avantages et des inconvénients. La technique sous-rétinienne reste plus complexe d'un point de vue chirurgical et nécessite la mise en place de silicone dont la toxicité sur la rétine n'est probablement pas négligeable à long terme. La première implantation d'une prothèse de 16 électrodes a lieu en 2002 dans le cadre de l'étude Argus 1. Depuis, le nombre d'électrodes a augmenté : Argus 2, l'évolution d'Argus 1, est équipé de 60 électrodes. L'implant Iris 2 de Pixium en présente 150. L'implant sous-rétinien de Retina Implant a 1500 électrodes (figure 1). Aucune étude n'a comparé les différentes prothèses et il est difficile aujourd'hui de dire si l'augmentation du nombre d'électrodes améliore les résultats visuels, comme le suggérerait la théorie.

NHC, CHU de Strasbourg

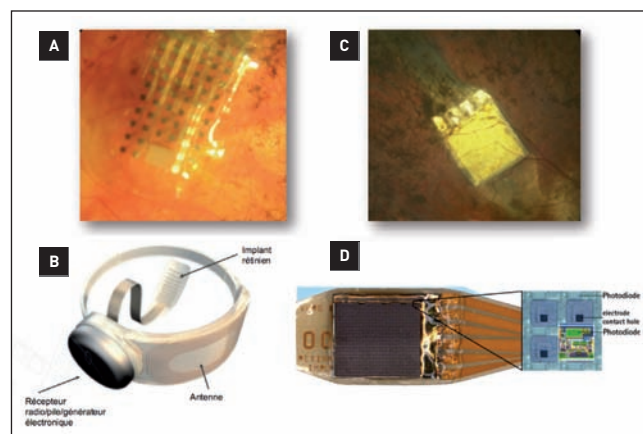


Figure 1. A. Implant épitréinien de type Argus 2 (Second Sight, USA) fixé à la surface de la rétine. B. L'implant de type Argus est relié par un câble plat à la partie extra-oculaire fixée à la sclère sous les muscles oculomoteurs. C. Implant sous-rétinien de type Alpha IMS (Retina Implant, Allemagne). D. Il est constitué de 1500 photodiodes couplées à des amplificateurs et des électrodes.

Résultats et limites des implants rétiniens

Les résultats les plus décrits dans la littérature sont ceux de l'implant Argus 2, le plus posé au monde avec plus de 250 implants déjà posés. En France, le forfait Innovation proposé par le gouvernement et le ministère de la santé en 2014 (autour de 95 000 euros par implant, incluant l'appareillage et la rééducation) a financé la pose de 36 implants de ce type. Trois centres participent à cette étude d'efficacité et de tolérance : Paris (XV-XX, Pr Sahel et Dr Barale), Bordeaux (Pr Korobelnik et Pr Delyfer) et Strasbourg (Pr Dollfus et Pr Gaucher).

Pour être éligibles à cette implantation, les patients doivent être aveugles et ne peuvent, au maximum, que percevoir la lumière. Ils doivent avoir déjà vu dans leur vie.

En effet, les perceptions visuelles engendrées par la simulation électrique de la rétine doivent être « interprétées » par le patient grâce à la connaissance qu'il a eu auparavant de son environnement.

Ces perceptions visuelles sont décrites par les patients comme des flashes lumineux parfois colorés [7]. Il faut une longue rééducation pour s'approprier ces nouvelles sensations. Certains patients ont des résultats visuels meilleurs que d'autres.

Environ 10% des patients peuvent percevoir finement les contrastes, ce qui leur permet parfois de relire les grosses lettres [8]. La majorité des patients perçoit les formes et les contrastes. Il semble plus difficile pour eux de percevoir le mouvement.

L'étude de notre cohorte de 18 patients à 3 et 6 mois montre une amélioration significative de la localisation d'un carré blanc sur un fond sombre grâce au système (figure 2). L'acuité visuelle mesurée grâce à la perception du contraste spatial (Type BB vision) est, elle aussi, améliorée par le système. Ces résultats se maintiennent au moins sur 5 années d'après une étude récente (figure 3) [9,10].

Si les résultats en termes de perception visuelle sont indéniables, les limites des implants rétiniens résident dans le fait que ces résultats ne permettent pas encore pour les patients de retrouver leur autonomie. Bien que de nombreuses tâches quotidiennes soient facilitées par l'utilisation du système (figure 4), la capacité de beaucoup de patients à se déplacer seuls dans un environnement inconnu reste réduite, et ils ne peuvent, pour la plupart d'entre eux, se passer des autres aides qu'ils utilisaient avant leur implantation. Malgré cela, les patients considèrent leur système comme bénéfique pour 77% d'entre eux. Les 23% restant considèrent que l'implant n'a pas eu un effet positif sur leur vie. Ces résultats ont été obtenus d'après un questionnaire de qualité de vie appelé FLORA (functional low-vision observer rated assessment). Comme pour les résultats visuels, ces résultats étaient stables sur une durée de 3 ans, voire plus positifs car aucun patient à 3 ans ne voyait d'effets négatifs à l'implant [9].

L'impact psycho-social de l'implantation est certainement aussi à prendre en compte puisque certains patients retrouvent une activité sociale grâce à l'utilisation de l'implant mais aussi peut-être grâce à la prise en charge rééducative (voir, par exemple, le témoignage de Kathy : <http://www.visionaware.org/info/your-eye-condition/retinitis-pigmentosa/the-argus-ii-fact-or-science-fiction-a-bionic-eye-pioneer-tells-her-story/125>).

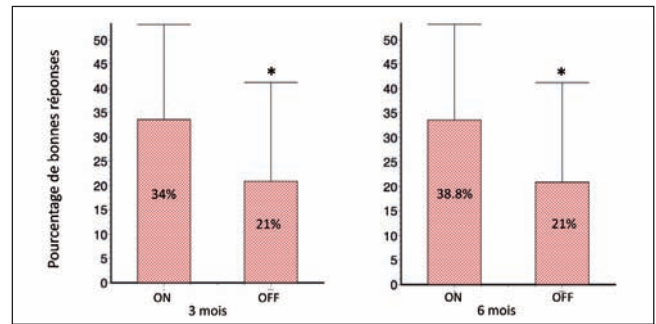


Figure 2. Résultats sur les 18 premiers patients implantés en France. Les tests de localisation d'un carré blanc sur fond noir montrent à 3 et 6 mois postimplantation que les performances sont significativement améliorées lorsque le système est allumé (ON) par rapport à celles où le système est éteint (OFF).

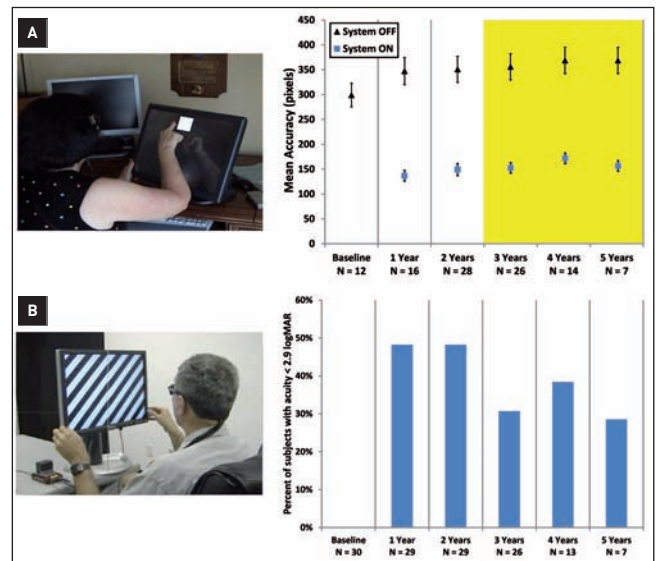


Figure 3. A. La localisation du carré reste plus performante avec le système allumé même 5 ans après l'implantation. **B.** La perception des fréquences spatiales est également nettement améliorée après l'implantation et reste améliorée durant les 5 années suivant l'implantation.



Figure 4. Exemple d'une patiente se servant du système Argus 2 pour repérer les bandes blanches du passage piéton.

Fonctionnement du système et facteurs pronostiques

Les systèmes épirétiniens

Nous prendrons ici l'exemple de l'Argus2 que nous avons implanté à Strasbourg, à Paris et à Bordeaux dans le cadre du forfait Innovation. Son fonctionnement est proche de celui de Pixium IRIS 2.

Le système d'implant épirétinien de type Argus2 est constitué d'une partie oculaire et d'une partie externe comprenant des lunettes « caméra » et un processeur électronique : l'environnement est filmé et l'image obtenue est codée par le processeur pour que les différents niveaux de contrastes correspondent à des stimulations électriques plus ou moins intenses au niveau des électrodes. La partie oculaire est fixée au globe sous les muscles oculomoteurs pour sa partie extra-oculaire, celle-ci est reliée à l'implant intra-oculaire fixé à la surface de la rétine par un câble plat traversant la sclère (figure 5). Le processeur et l'implant communiquent entre eux via les lunettes par un système radio haute fréquence de type Bluetooth.

Après l'implantation, l'intensité et la fréquence des stimulations électriques des électrodes peuvent être réglées de manière à obtenir une sensation visuelle pour le patient. Cette étape primordiale pour la rééducation s'appelle le « fitting ». Elle cherche à déterminer pour chaque électrode le seuil minimal de stimulation qui donne une sensation visuelle. Le réglage peut être revu au cours du suivi car il existe un phénomène d'apprentissage : les seuils de stimulation diminuent souvent au cours des premiers mois d'utilisation.

On sait aussi que le centrage de l'implant sur la zone maculaire, la distance faible ou nulle entre la rétine et l'implant et la conservation d'îlots de vision sont des facteurs de meilleure réponse aux stimulations électriques et donc de meilleurs résultats visuels (figure 6).

Implants sous-rétiniens

L'implant sous-rétinien de Zrenner est intéressant car il est constitué de photodiodes couplées à des électrodes. Il réagit directement à la lumière sans besoin de lunettes caméra et de fixation. La mise en place de l'implant est plus complexe car il faut réaliser une rétinectomie et injecter du silicone par tamponnement. L'implant fonctionne par une induction électromagnétique fournie par un processeur externe comme dans le cas de l'Argus2. Dans l'implant alpha IMS, le récepteur est relié à l'implant par un câble passant dans l'orbite puis dans l'espace sous-cutané jusqu'à la région rétro-auriculaire. L'émetteur, relié au processeur et source d'énergie, se fixe magnétiquement sur le cuir chevelu en regard du récepteur sous-cutané (figure 7). Le gros désavantage de cette

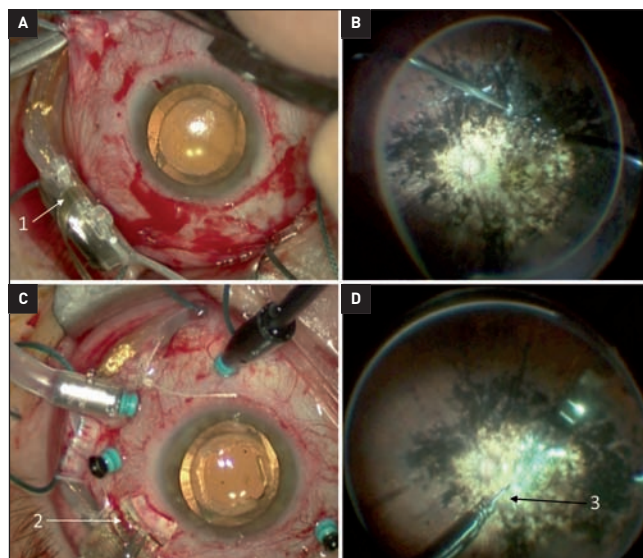


Figure 5. Étapes clés de l'implantation : A. la partie extra-oculaire est fixée comme une indentation sclérale sous les muscles oculomoteurs, B. le câble (1) reliant le boîtier électronique et l'implant doit être surveillé et protégé pendant l'intervention. Une fois la partie extra-oculaire fixée, on réalise une vitrectomie en prenant soin de disséquer la hyaloïde postérieure. C. L'implant (2) est glissé par une incision sclérale de 6 mm dans la cavité oculaire. D. Il est ensuite fixé par un clou transcléral (3) qui traverse la rétine, la choroïde et la sclère, et est muni d'un petit ressort qui plaque en compression l'implant à la rétine.

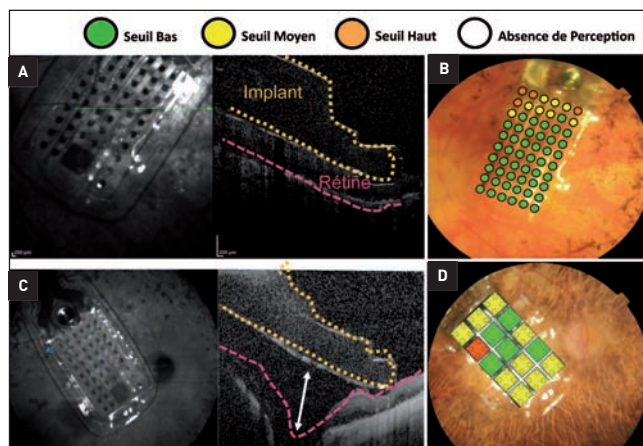


Figure 6. Facteur pronostique : la distance entre la rétine et l'implant. A. Exemple d'un patient implanté présentant une excellente adhérence entre l'implant et la rétine. B. Les réponses visuelles sont obtenues pour de faibles seuils de stimulation sur chaque électrode. C. Un autre patient ayant un staphylome postérieur qui empêche l'adhérence de l'implant au plan rétinien. D. Dans ce cas, les seuils de stimulation donnant une perception sont élevés et on est obligé de grouper les électrodes 4 à 4 pour obtenir une perception.

technique semble être la tolérance : une étude de 2013 rapporte un nombre conséquent d'explantations même si les résultats visuels sur les patients non explantés semblaient intéressants [11,12].

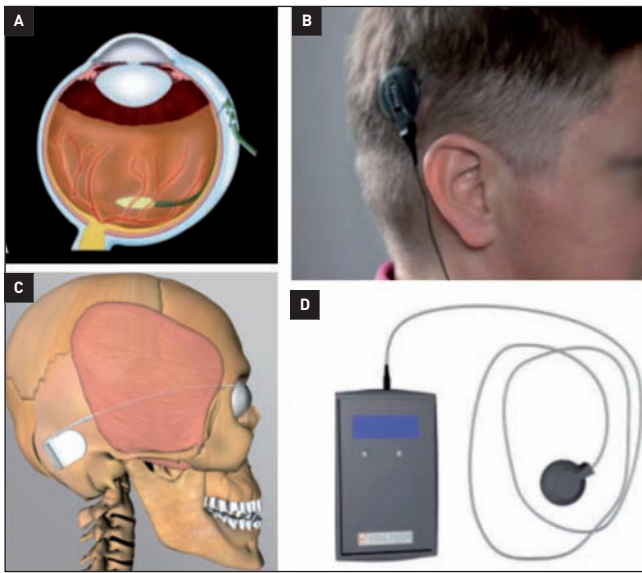


Figure 7. Dispositif de l'implant sous-rétinien Alpha IMS (Retina Implant, Allemagne). A. L'implant est placé sous la rétine, il est relié à un récepteur électromagnétique qui permet son alimentation par un câble qui sort dans l'orbite par la choroïde et la sclère, B. puis il est placé dans l'espace sous-cutané jusqu'à la région rétro-auriculaire. C. L'alimentation du système et sa modulation se fait par une connexion électromagnétique, via une bobine fixée en regard du récepteur sous-cutané, D. liée à un processeur/alimentateur (d'après le site de Retina Implant).

Innovation

Certaines équipes de recherche comme l'Institut de la vision à Paris sous la direction du Pr Sahel, proposent des solutions nouvelles pour améliorer le manque de sensibilité aux mouvements des systèmes actuels. Les logiciels de codage de l'information pourraient privilégier le mouvement au contraste. L'utilisation de caméra séquentielle est à l'essai et permettrait ce nouveau codage.

Enfin, l'approche sous-rétinienne est aussi étudiée : de nouveaux matériaux issus des nanotechnologies devraient permettre de réagir à la lumière, de stimuler suffisamment les cellules bipolaires sans besoin de relier l'implant à une source d'énergie externe. L'implant devrait également être souple pour le glisser plus facilement dans l'espace sous-rétinien en épargnant au maximum le besoin de rétinectomie.

Conclusion

Les rétines artificielles permettent aux patients aveugles de retrouver une certaine vision. Cette vision leur permet d'effectuer des tâches plus facilement qu'auparavant sans implant. L'autonomie obtenue grâce à ces systèmes reste aujourd'hui limitée même si certains

patients obtiennent des résultats impressionnants. Cette technologie est néanmoins prometteuse puisqu'elle n'est testée chez l'homme que depuis une quinzaine d'années seulement et que plusieurs équipes de recherche dans le monde travaillent à des évolutions. Il a fallu plus de 60 ans aux implants cochléaires pour obtenir les résultats extraordinaires que l'on connaît aujourd'hui. Il ne fait pas de doute que les progrès permettront d'améliorer ces systèmes et réduiront dans le futur le handicap de nos patients.

Points forts

- Il existe deux grands types d'approche des implants rétiniens.
- L'approche épitréinienne est aujourd'hui plus diffusée que la sous-rétinienne.
- Ces systèmes donnent des résultats visuels aux patients aveugles qui se maintiennent au cours du temps.
- Ils les aident dans leur vie quotidienne avec un impact positif sur leur qualité de vie mais ne peut aujourd'hui les rendre totalement autonomes.
- La recherche devrait faire évoluer ces systèmes dans les années à venir pour améliorer la perception de l'environnement des patients, notamment concernant la perception des mouvements.

Références bibliographiques

- [1] Humayun MS, Prince M, de Juan E Jr *et al.* Morphometric analysis of the extramacular retina from postmortem eyes with retinitis pigmentosa. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1999;40(1):143-8.
- [2] Humayun MS, de Juan E Jr, Dagnelie G *et al.* Visual perception elicited by electrical stimulation of retina in blind humans. *Arch Ophthalmol.* 1996;114(1):40-6.
- [3] Humayun MS, de Juan E Jr, Weiland JD *et al.* Pattern electrical stimulation of the human retina. *Vision Res.* 1999;39(15):2569-76.
- [4] Greenberg RJ, Vette TJ, Humayun MS *et al.* A computational model of electrical stimulation of the retinal ganglion cell. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1999;46(5):505-14.
- [5] Zrenner E, Miliczek KD, Gabel VP *et al.* The development of subretinal microphotodiodes for replacement of degenerated photoreceptors. *Ophthalmic Res.* 1997;29(5):269-80.
- [6] Eckmiller R. Learning retina implants with epiretinal contacts. *Ophthalmic Res.* 1997;29(5):281-9.
- [7] Humayun MS, Weiland JD, Fujii GY *et al.* Visual perception in a blind subject with a chronic microelectronic retinal prosthesis. *Vision Res.* 2003;43(24):2573-81.
- [8] da Cruz L, Coley BF, Dorn J *et al.* The Argus II epiretinal prosthesis system allows letter and word reading and long-term function in patients with profound vision loss. *Br J Ophthalmol.* 2013;97(5):632-6.
- [9] Luo YH, da Cruz L. The Argus® II Retinal Prosthesis System. *Prog Retin Eye Res.* 2016;50:89-107.
- [10] da Cruz L, Dorn JD, Humayun MS *et al.* Five-Year Safety and Performance Results from the Argus II Retinal Prosthesis System Clinical Trial. *Ophthalmology.* 2016;123(10):2248-54.
- [11] Stingl K, Bartz-Schmidt KU, Besch D *et al.* Subretinal Visual Implant Alpha IMS-Clinical trial interim report. *Vision Res.* 2015;111(Pt B):149-60.
- [12] Kitaritschky VB, Stingl K, Wilhelm B *et al.* Safety evaluation of "retina implant alpha IMS"-a prospective clinical trial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253(3):381-7.



Chirurgie du glaucome : comment rester Xen ?

Alain Bron

Consulter le sommaire de ce numéro c'est un peu voyager dans l'avenir. Pourtant toutes les techniques décrites existent bel et bien déjà aujourd'hui. Sans se faire du mal, il est légitime d'écrire que parmi ces chirurgies c'est bien la chirurgie des glaucomes qui « traînait un peu la patte » jusqu'à maintenant. En effet, la trabéculéctomie a été décrite par John Cairns en 1967 [1] et la sclérectomie profonde par John Zimmerman en 1974 [2].

Mieux si plus petit ?

La réponse à cette question semble être oui, peu de chirurgies échappent à cette règle. La chirurgie sous endoscopie a révolutionné la taille des incisions abdominales. En orthopédie, pour les prothèses de hanche, une incision de moins de 15 cm est aujourd'hui courante.

En ophtalmologie, pour les chirurgies du segment antérieur comme la cataracte ou les greffes de cornée, des progrès considérables ont été réalisés pour diminuer la taille des incisions. C'est aussi une tendance observée pour la chirurgie du strabisme et pour la chirurgie du segment postérieur où la diminution de la taille des orifices des sclérotomies et l'absence de désinsertion de la conjonctive ont conduit à une chirurgie oculaire moins invasive [3,4]. Il était donc grand temps que la vague des chirurgies « *minimally invasive* » gagne le champ des glaucomes.

Les MIGS pourquoi ?

Depuis quelques années, plusieurs techniques ont été développées dans le traitement des glaucomes sous le terme de MIGS pour *minimally* (ou bien *micro-*) *invasive glaucoma surgery* [5]. Ces techniques et dispositifs ont été développés avec les objectifs suivants :

- **Apporter un profil de sécurité élevé.** En effet, les complications des chirurgies traditionnelles peuvent être redoutables. Ce profil de sécurité s'est fait au départ aux dépens de l'efficacité en terme de baisse de la PIO (pression intra-oculaire). Les mauvaises langues ont alors paraphrasé les MIGS en MEGS, *minimally effective glaucoma surgery*.

- **Possibilité d'être utilisés par un plus grand nombre.**

La complexité et l'aspect un peu fastidieux des chirurgies traditionnelles et surtout leurs complications ont rebuté progressivement les chirurgiens si bien qu'aujourd'hui le nombre d'ophtalmologistes opérant les glaucomes est en baisse constante. En France, de 2013 à 2015, il est passé de 713 à 610 pour les trabéculéctomies et de 288 à 263 pour les sclérectomies profondes.

Les MIGS comment ?

La *figure 1* montre l'ensemble des procédures laser et chirurgicales utilisées aujourd'hui dans la prise en charge des glaucomes [2]. Les techniques encadrées de rouge sont des MIGS. Certaines d'entre elles n'existent déjà plus comme le *gold shunt*, par exemple. D'autres ne seront jamais mises sur le marché français. Il est intéressant de noter que les start-up qui ont initié le développement des MIGS ont été rachetées par des compagnies pharmaceutiques de type major. C'est le cas pour le CyPass® [6], l'InnFocus CyPass® [7] et le Xen® [8] qui sont maintenant respectivement distribués par Alcon, Santen et Allergan. Le iStent® est distribué par la société Glaukos [9].

Comment rester Xen ?

Le Xen est un petit tube dérivé de gélatine de porc et qui est implanté *ab interno* par une sorte d'aiguille rétractable à 180° du site d'implantation [10] (*figure 2*). Il ne modifie pas la prise en charge habituelle des patients opérés de glaucome, ambulatoire et anesthésie topique, seule ou combinée à une chirurgie de cataracte. À ce jour, plusieurs milliers de patients en ont bénéficié dans le monde et environ une centaine en France. La séquence opératoire est détaillée dans les *figures 3 à 9*. La technique

ne nécessite aucune dissection conjonctivale, ce qui en fait l'intérêt. Après la période d'apprentissage, le temps opératoire est considérablement diminué, de l'ordre de 6 minutes pour un Xen seul et de 12 à 13 minutes pour

une chirurgie combinée. Le maniement de cet outil nécessite comme pour toute nouvelle technique chirurgicale, un apprentissage. Comme pour les bulles conjonctivales après les chirurgies filtrantes traditionnelles, il faut savoir gérer ces bulles en postopératoire (figure 10). Les premières publications sur ce dispositif montrent un excellent profil de sécurité et une bonne baisse de la PIO.

Ab externo		Ab interno	
Sous conjonctival	Trabéculéctomie	Sous conjonctival	Xen
	Sclérectomie profonde		ALT SLT
	Express	Trabeculum Canal de Schlemm	Trabectome
	Inn focus		I-stent
	Valves		Hydrus
Canal de Schlemm	Canaloplastie	Supra-choroïdien	Gold shunt
	Visco-canaloplastie		Cypass
	Cryothérapie		Starflo
Corps ciliaire	Cyclo-diode		I-stent supra
	Endo-cyclo photocoagulation		
	Ultra-sons HIFUs		

Figure 1. Les différentes procédures laser et chirurgicales pour la prise en charge des glaucomes. Les MIGS (mini-invasive glaucoma surgeries) sont encadrées de rouge.



Figure 2. Le dispositif Xen encore dans son aiguille d'injection.

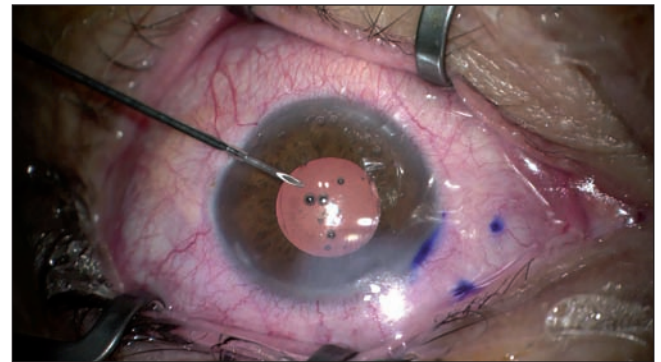


Figure 4. Le porte Xen est introduit par une incision cornéenne de 1,8 mm à 180° de la mise en place du drain. Ici, un œil gauche lors d'une chirurgie combinée, la cataracte étant effectuée avant la mise en place du Xen sous visco-élastique.

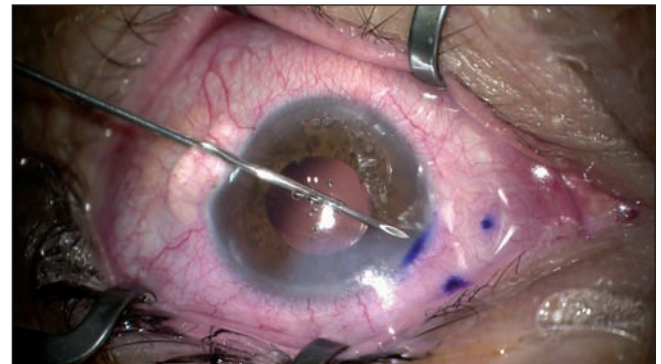


Figure 5. Approche de l'angle iridocornéen où l'on va mettre en place le Xen.

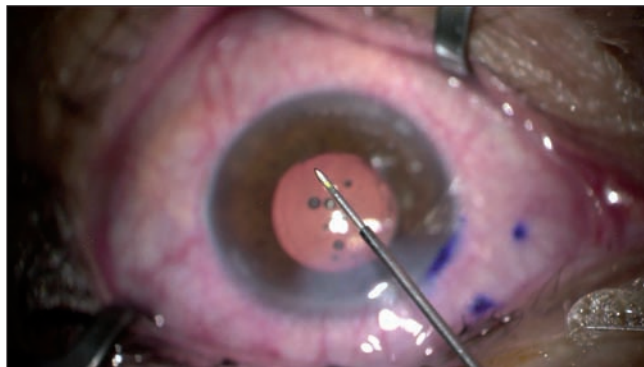


Figure 3. Une des étapes de la check-list : vérification de la bonne position du drain Xen (en jaune) dans son aiguille d'injection.

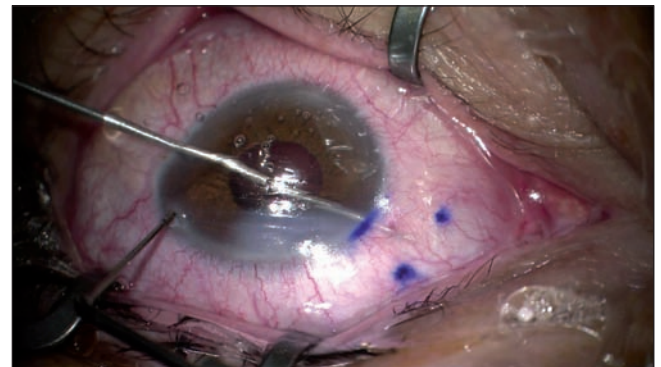


Figure 6. Après avoir traversé l'angle iridocornéen, on place le porte-aiguille sous la conjonctive.



Figure 7. Une rotation de 90° permet d'injecter le Xen sous la conjonctive (petit tube jaune).

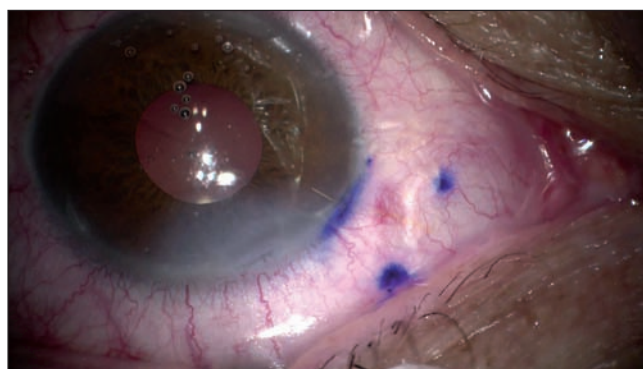


Figure 9. Position finale du Xen. Ici, l'on voit bien le tube sous la conjonctive. La portion dans la chambre antérieure est bien visible également ; ici elle est un peu longue.

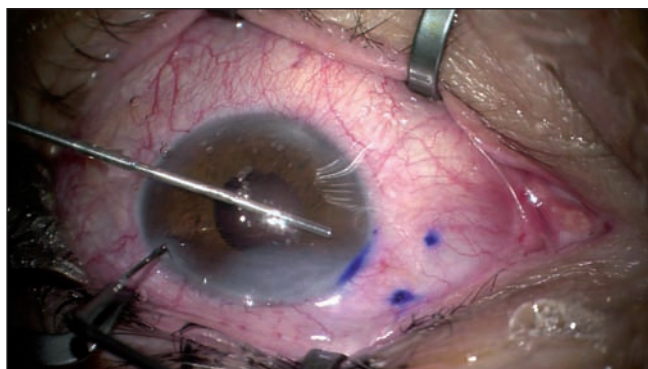


Figure 8. Ensuite, le porte Xen est retiré de la chambre antérieure.

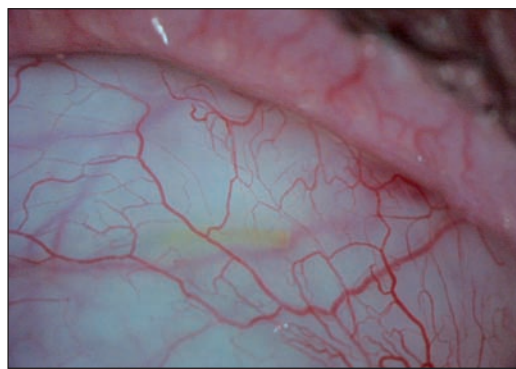


Figure 10. Le Xen à 21 jours en postopératoire avec une belle bulle peu soulevée et postérieure.

Conclusion

Les MIGS apportent à la prise en charge des glaucomes ce que les améliorations dans les autres domaines de la chirurgie oculaire ont donné aux patients et aux chirurgiens : une prise en charge plus précoce, plus sûre et qui redonne de l'intérêt aux plus jeunes pour une spécialité

parfois un peu délaissée. Des études à grande échelle viendront affirmer définitivement la place des MIGS dans l'arsenal thérapeutique dont nous disposons pour lutter contre les glaucomes, toujours première cause de cécité irréversible dans le monde.

Références bibliographiques

- [1] Cairns JE. Trabeculectomy. Preliminary report of a new method. *Am J Ophthalmol.* 1968;66(4):673-9.
- [2] European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma. 4th ed. Publicomm: Savona, Italy. 2014.
- [3] Mojon DS. Minimally invasive strabismus surgery (MISS) for rectus muscle transpositions. *Br J Ophthalmol.* 2009;93(6):747-53.
- [4] Pavlidis M, Körber N, Höhn F. Surgical and functional results of 27-gauge vitrectomy combined with coaxial 1.8 mm microincision cataract surgery: a consecutive case series. *Retina.* 2016;36(11):2093-100.
- [5] Ahmed II. MIGS and the FDA: What's in a Name? *Ophthalmology.* 2015;122(9):1737-9.
- [6] Vold S, Ahmed, II, Craven ER *et al.* Two-Year COMPASS Trial Results: Supraciliary Microstenting with Phacoemulsification in Patients with Open-Angle Glaucoma and Cataracts. *Ophthalmology.* 2016;123(10):2103-12.
- [7] Battle JF, Fantes F, Riss I *et al.* Three-Year Follow-up of a Novel Aqueous Humor MicroShunt. *J Glaucoma.* 2016;25(2):e58-65.
- [8] Sheybani A, Lenzhofer M, Hohensinn M *et al.* Phacoemulsification combined with a new ab interno gel stent to treat open-angle glaucoma: Pilot study. *J Cataract Refract Surg.* 2015; 41(9):1905-9.
- [9] Craven ER, Katz LJ, Wells JM *et al.* Cataract surgery with trabecular micro-bypass stent implantation in patients with mild-to-moderate open-angle glaucoma and cataract: two-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38(8):1339-45.
- [10] Lewis RA. Ab interno approach to the subconjunctival space using a collagen glaucoma stent. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(8):1301-6.



Chirurgie robot-assistée de la surface oculaire et du segment antérieur

Tristan Bourcier, Jimmy Chammas, Mathieu Nardin, Pierre-Henri Becmeur

La chirurgie robot-assistée connaît un essor continu depuis le début des années 1990. Les chirurgies urologiques, digestives, générales et gynécologiques sont celles qui ont le plus bénéficié des avantages de la robotique. Le robot Da Vinci (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA) est le seul robot chirurgical actuellement commercialisé dans le monde. La liste des indications appropriées est déjà conséquente et ne cesse de s'accroître. Le nombre de procédures réalisées augmente chaque année au fur et à mesure que la technologie progresse et devient plus accessible. Cependant, les disciplines microchirurgicales telles que l'ophtalmologie, n'ont pas encore intégré la robotique dans leur arsenal thérapeutique. Les causes de ce retard sont au nombre de deux. La chirurgie ophtalmologique est l'exemple même d'une chirurgie mini-invasive et ses résultats sont excellents dans de nombreux domaines (cataracte, rétine notamment). De multiples outils technologiques (imagerie, lasers) assistent déjà le chirurgien dont la cadence de travail s'apparente presque à celle d'un robot lorsqu'un grand nombre de procédures sont réalisées dans la même journée opératoire. En outre, il n'existe pas en 2017 de robot microchirurgical suffisamment abouti au plan technique pour être commercialisé. Il n'est donc pas surprenant de constater que la chirurgie robot-assistée de l'œil n'a actuellement qu'un intérêt limité aux domaines de la recherche fondamentale et clinique.

Il y a cependant de nombreux avantages potentiels à utiliser le robot en ophtalmologie.

Meilleure précision du geste chirurgical, meilleure manœuvrabilité, filtration du tremblement, meilleure ergonomie de travail, meilleur accès au site opératoire, travail endoscopique, automatisation des mouvements, télé-chirurgie, télé-apprentissage sont des avantages évidents [1]. Par ailleurs, des études ont montré des synergies entre la microchirurgie et la chirurgie robotisée. De par plusieurs aspects, notamment l'ergonomie et la gestuelle, ces deux domaines partagent de nombreux points communs. De fait, la chirurgie robot-assistée semble un continuum naturel pour les ophtalmologistes et il ne fait aucun doute que la robotique, comme le fait actuellement l'imagerie, devrait s'intégrer dans les prochaines années à nos espaces chirurgicaux de travail.

Ophtalmologie, Hôpitaux universitaires de Strasbourg, FMTS, Université de Strasbourg

Le robot Da Vinci (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA) comporte 3 composants : un chariot « patient » muni de 4 bras articulés chargés d'instruments et d'une caméra digitale (partie mobile), un chariot « vision », une console chirurgien (partie fixe) (figures 1 et 2). Quatre versions de Da Vinci ont été développées et commercialisées depuis 2001 : S, Si, Si HD et Xi. Le Da Vinci Xi, disponible depuis 2014, se distingue par un poids plus léger, des bras plus mobiles et une caméra 8 mm dotée d'un autofocus. La qualité de visualisation des images du champ opératoire est proche de celle des microscopes opératoires modernes. Bien que réduit, le diamètre de la caméra demeure toutefois incompatible avec une utilisation endoscopique intraoculaire.

L'aventure Da Vinci en ophtalmologie a commencé en 2006. Le modèle Si a été utilisé en conditions expérimentales pour suturer des plaies de cornée, effectuer des kératoplasties transfixiantes [2] et des vitrectomies [3]. Globalement, le robot était considéré par les investi-

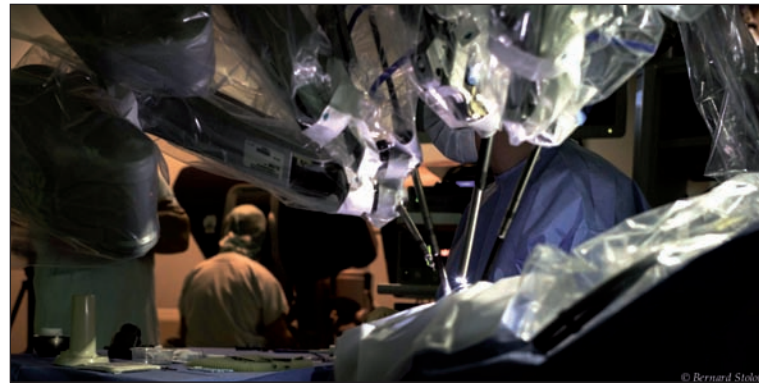


© Bernard Stoloff, photographe

Figure 1. Les consoles chirurgiens. Chaque console est équipée d'un système optique de visualisation, de 2 télémanipulateurs et de 5 pédales. Le système optique permet une vue tridimensionnelle du champ opératoire de haute définition avec autofocus et grossissement pouvant aller jusqu'à $\times 15$. Des messages texte et des icônes reflètent le statut chirurgical du système en temps réel. Les deux manettes permettent la manipulation à distance des 4 bras articulés du robot équipés de la caméra et des instruments microchirurgicaux. Le robot réplique les mouvements de la main du chirurgien, effectués grâce aux télémanipulateurs en les démultipliant (ratio 1:1.5 à 1:3) et les restitue en temps réel aux instruments chirurgicaux du chariot patient animés de façon distale par des câbles et des poulies métalliques.

gateurs comme imprécis en raison d'une mauvaise visualisation du champ opératoire, de l'absence d'instruments microchirurgicaux disponibles et d'un point pivot trop distal par rapport au point d'entrée des instruments dans l'œil. Les procédures étaient en outre de durées beaucoup plus longues que les chirurgies conventionnelles manuelles équivalentes. Ces défauts ont été considérés, en 2009, comme rédhibitoires pour une utilisation clinique du Da Vinci.

Les Hôpitaux universitaires de Strasbourg développent depuis 2011 un programme de recherche autour de la chirurgie robotisée de l'œil au sein de l'IRCAD et de l'IHU de chirurgie guidée par l'image. Différentes procédures expérimentales de surface oculaire et segment antérieur ont été réalisées à l'aide des nouvelles générations de robots Da Vinci Si HD et Xi : greffes de membranes amniotiques, greffes de cornée, chirurgies de ptérygions [4], de la cataracte [5], du glaucome. Une étude clinique intitulée « Chirurgie robot-assistée de la surface oculaire » (clinicaltrials.gov, NCT02116062) a été promue et mise en place en 2014 par les Hôpitaux universitaires de Strasbourg après approbation du CPP Est et de l'ANSM. L'installation du patient et la disposition des différentes parties



© Bernard Stoloff

Figure 2. La partie mobile du robot. Elle est placée derrière la tête du patient installé en décubitus dorsal (premier plan). Elle comprend 4 bras articulés, 3 d'entre eux sont chargés des différents instruments chirurgicaux et le 4^e est équipé de la caméra digitale stéréoscopique qui permet au chirurgien installé à distance à sa console de visualiser le champ opératoire (arrière-plan).

du robot Da Vinci dans le bloc opératoire sont illustrées par les figures 1, 2 et 3. Les premières interventions ont été effectuées en 2014 [6]. Il s'agissait de greffes de membranes amniotiques (technique de *patch*) (figure 4). Une chirurgie de ptérygion a par la suite été réalisée [7]. Conformément à la technique de Kenyon, dissection de la tête du ptérygion, scarification cornéenne et sclérale, hémostase, prélèvement et suture d'un greffon conjonctival ont été réalisés en utilisant 2 pinces Fine Tissue™, un scalpel Snap-fit™, un crochet cautére et une paire de ciseaux de Potts™ (figure 5). Il n'y a pas eu de complications ni de nécessité de convertir la procédure en une chirurgie conventionnelle manuelle. Le robot a fourni la dextérité suffisante pour effectuer les manipulations nécessaires à l'accomplissement complet des procédures.

Ces premières interventions chez l'homme ont jusqu'à présent démontré la faisabilité et la non-infériorité d'une chirurgie de surface oculaire robot-assistée par rapport à une chirurgie conventionnelle manuelle. La principale différence réside donc dans la durée des interventions qui sont doublées par rapport à celles des chirurgies classiques. On peut raisonnablement penser qu'il s'agit là de la conséquence de la courbe d'apprentissage pour les chirurgiens et infirmières de bloc en ophtalmologie et que les durées d'interventions devraient sensiblement se réduire à l'avenir. Il ne faut cependant pas méconnaître les avantages propres à l'utilisation du Da Vinci. Nous avons pu apprécier les 7 degrés de liberté de mouvement des bras du robot et ce quelle que soit la configuration anatomique du patient. L'existence de deux consoles opératoires qui reçoivent simultanément les mêmes informations visuelles permet de travailler en binôme pendant



Figure 3. Les instruments du robot. A. Les bras du robot sont positionnés à la partie inférieure et temporale du visage afin d'éviter les contacts avec le nez et le toit de l'orbite. Ils sont inclinés de 45 à 60 degrés par rapport au plan chirurgical et organisés de façon triangulaire. La caméra est installée verticalement au-dessus de l'œil à opérer. B. Le système Da Vinci est désormais doté d'instruments microchirurgicaux : pinces Fine Tissue™, Black Diamond™, scalpel Snapfit™, ciseaux de Potts™ qui s'apparentent respectivement à nos classiques portes aiguilles, pinces de Bonn, couteaux Crescent et ciseaux de Vannas.

l'intervention. En outre, l'opérateur principal peut à tout moment reprendre la main sans qu'il soit nécessaire de changer de position ou de sortir les instruments du site opératoire. Ces différents éléments constituent un environnement favorable à l'apprentissage. La réduction de la longueur des bras, des diamètres des instruments, de la caméra ainsi que la « distalisation » des points pivots sont les améliorations qui permettront de réaliser à l'avenir des chirurgies intraoculaires. Il est également possible d'envisager la mise en place de systèmes de sécurité, en fixant par exemple une force de traction limite ou en définissant des zones d'accès interdites lors de certains gestes. L'autre voie d'amélioration est économique : le



Figure 4. Un(e) infirmier(e) roboticien(ne) et un interne sont présents à proximité du patient. Habillés stérilement, ils ont pour mission de changer les instruments et d'arroser la surface oculaire quand cela est nécessaire.

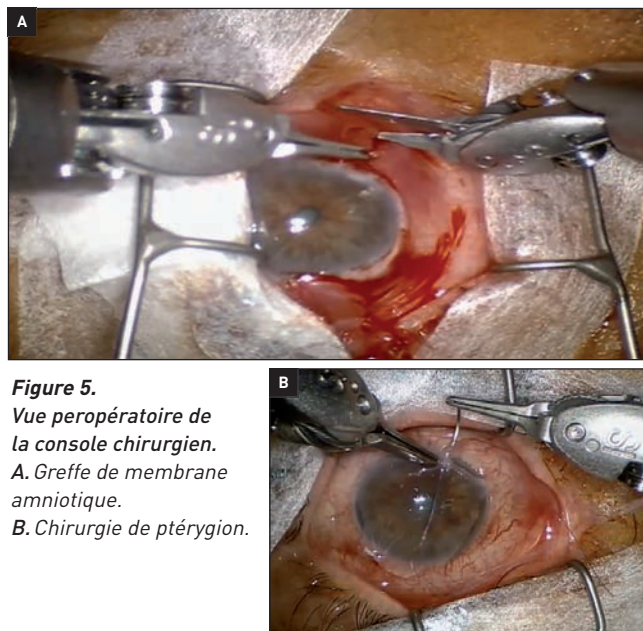


Figure 5. Vue peropératoire de la console chirurgical. A. Greffe de membrane amniotique. B. Chirurgie de ptérygion.

coût actuel d'une intervention ophtalmologique robot-assistée est très largement supérieur aux standards de la chirurgie ophtalmologique manuelle.

Le robot Da Vinci n'est pas la seule voie de recherche et l'avenir de la robotique en ophtalmologie s'annonce riche. De nombreux prototypes expérimentaux dédiés à la chirurgie oculaire sont en cours de développement. L'objectif initial des chercheurs était la cathétérisation et/ou l'injection intravasculaire de traitements médicamenteux au sein des artères et veines rétinienne. Beaucoup de travaux de recherche récents explorent la possibilité de robots permettant de réaliser ou d'aider au

pelage de membranes épirétiniennes [8,9]. Le récent pelage de membrane limitante interne assistée par le robot chirurgical Preceeye™ chez un patient britannique [10] prouve que la recherche progresse toujours plus vite qu'on ne le prévoit.

Même s'il ne s'agit encore que de recherche chirurgicale, la chirurgie robot-assistée accélère son développement en ophtalmologie. Le cahier des charges des futurs robots est désormais bien défini : instruments spécifiques, précision micrométrique, automatisation des gestes, intégration de lasers, de réalité augmentée et pourquoi pas secondairement de systèmes d'intelligence artificielle. La robotique va devoir démontrer dans les prochaines années son réel intérêt dans les chirurgies intraoculaires existantes (cataracte, rétine) et il n'est pas interdit d'imaginer la création de nouvelles voies d'abord et/ou de nouvelles techniques chirurgicales jusqu'alors non décrites.

La question n'est donc pas tant de savoir si la robotique a un intérêt en chirurgie oculaire, mais plutôt de déterminer quand le robot sera suffisamment performant pour apporter une réelle valeur ajoutée à notre pratique courante. La phase de « décollage » propre à l'arrivée et à l'essor de toute nouvelle technologie n'est probablement plus très loin. Ce qui est actuellement une utopie – une chirurgie oculaire effectuée par le robot sous surveillance du chirurgien – deviendra par la suite notre réalité.

Références bibliographiques

- [1] Jeganathan VS, Shah S. Robotic technology in ophthalmic surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2010;21(1):75-80.
- [2] Bourges JL, Hubschman JP, Burt B *et al*. Robotic microsurgery: corneal transplantation. *Br J Ophthalmol*. 2009;93(12):1672-5.
- [3] Bourla DH, Hubschman JP, Culjat M *et al*. Feasibility study of intraocular robotic surgery with the DaVinci surgical system. *Retina*. 2008;28(1):154-8.
- [4] Bourcier T, Nardin M, Sauer A *et al*. Robot-Assisted Pterygium Surgery: Feasibility Study in a Nonliving Porcine Model. *Transl Vis Sci Technol*. 2015;4(1):9.
- [5] Bourcier T, Chammas J, Becmeur PH *et al*. Robot-assisted simulated cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2017; in press.
- [6] Bourcier T, Becmeur PH, Mutter D. Robotically assisted amniotic membrane transplant surgery. *JAMA Ophthalmol*. 2015;133(2):213-4.
- [7] Bourcier T, Chammas J, Becmeur PH *et al*. Robotically Assisted Pterygium Surgery: First Human Case. *Cornea*. 2015;34(10):1329-30.
- [8] Rahimy E, Wilson J, Tsao TC *et al*. Robot-assisted intraocular surgery: development of the IRIS and feasibility studies in an animal model. *Eye*. 2013;27(8):972-8.
- [9] Tanaka S, Harada K, Ida Y *et al*. Quantitative assessment of manual and robotic microcannulation for eye surgery using new eye model. *Int J Med Robot* 2015;11(2):210-217.
- [10] <http://www.bbc.com/news/health-37246995>. Walsh F. Robot operates inside eye in world first.


CYCLO G6™
 Glaucoma Laser System

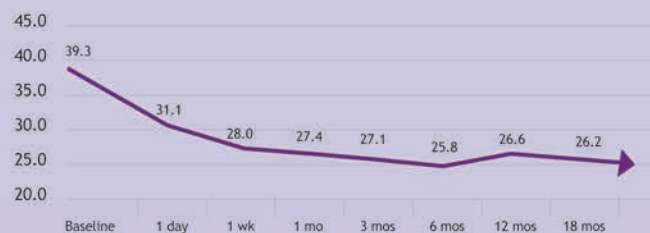


Nouveau Traitement Glaucome

Micropulse // Non Destructif // Réitérable

Cyclophotocoagulation transclérale au laser micropulsé pour le traitement des glaucomes

NUHS Clinical Study



Pression intra-oculaire moyenne au cours des 18 premiers mois

Tan A, Chockalingam M, Aquino M, Lim Z, See J, Chew R. Micropulse transcleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2010;38(3):266-72.



Sonde G-Probe compatible

Sanotek
 surgical

www.sanotek.com

info@sanotek.com

Stand SFO F17

Sanotek est un distributeur agréé de produits médicaux et optiques. Les produits sont distribués en France par le biais de nos partenaires.



MARQUER LE DÉPART GARDER LE CONTRÔLE

DMLA

OMD

OVR

NVCm



Médicament d'exception.
Prescription en conformité
avec la fiche d'information
thérapeutique.

 **EYLEA®**
(aflibercept 40 mg/ml, solution injectable)

DMLA Indiqué en 1^{re} intention dans le traitement chez l'adulte de la forme néovasculaire (humide) rétrofovéolaire de la dégénérescence maculaire liée à l'âge. ^(1,2)
Indication remboursée séc. soc. et agréée coll.

OMD Indiqué en 1^{re} intention dans le traitement chez l'adulte de la baisse d'acuité visuelle due à l'œdème maculaire diabétique en cas de forme diffuse ou de fuites proches du centre de la macula, chez les patients ayant une baisse d'acuité visuelle inférieure ou égale à 5/10 et chez lesquels la prise en charge du diabète a été optimisée. ^(3,4) Indication remboursée séc. soc. et agréée coll.

OVR Indiqué en 1^{re} intention dans le traitement chez l'adulte de la baisse d'acuité visuelle due à l'œdème maculaire secondaire à une occlusion de branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR). ^(1,4,5) Il est recommandé de réaliser une angiographie à la fluorescéine avant la mise sous traitement afin d'écartier les formes ischémiques qui ne sont pas des indications des anti-VEGF. L'évolution de la forme œdémateuse vers la forme ischémique est possible sous traitement, il est recommandé de la surveiller. ^(4,5) Indication remboursée séc. soc. et agréée coll.

NVCm Indiqué en 1^{re} intention dans le traitement chez l'adulte de la baisse d'acuité visuelle due à une néovascularisation choroidienne (NVC) myopique. ^(1,6)
Il n'existe pas de données chez les patients ayant une forme extrafovéolaire. Indication remboursée séc. soc. et agréée coll.

▼ Ce médicament fait l'objet d'une surveillance supplémentaire qui permettra l'identification rapide de nouvelles informations relatives à la sécurité.



Mentions légales disponibles sur la base de données des médicaments <http://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr> et sur le site de BayerHealthCare (<http://www.bayerhealthcare.fr>)

1. Résumé des caractéristiques du produit EYLEA®. 2. Avis de la Commission de la Transparence EYLEA® du 3 avril 2013. 3. Avis de la Commission de la Transparence EYLEA® du 18 mars 2015. 4. Avis de la Commission de la Transparence EYLEA® du 11 juin 2014. 5. Avis de la Commission de la Transparence EYLEA® du 6 janvier 2016. 6. Avis de la Commission de la Transparence EYLEA® du 20 juillet 2016.

23991-0616-Visa® 16/09/68795701/PM002
- L.FR.MKT.09.2016.2031 - Bayer HealthCare
SAS - SAS au capital de 47 857 291,34 € - RCS
Lille Métropole 706 580 149.