

Vol. IX - n° 6
sept.-oct.
2015

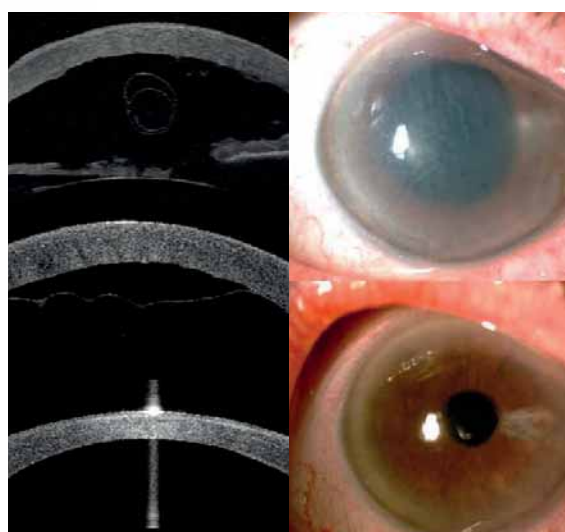
en Ophthalmologie

Périodique de formation en langue française

images

**Votre soutien
est indispensable
à la vie de la revue**

**Abonnez-
vous !**



Greffes de cornée (première partie)

Coordonnateur : **Dr Alain Saad** (Paris)

EDIMARK SANTE



Presse Édition Multimédia

Société éditrice : **EDIMARK SAS**
CPPAP: 0120 T 89245 - ISSN: 1961-3172

Bimestriel
Prix du numéro : 35 €

Directeur de la publication

Claudie Damour-Terrasson

Rédacteur en chef

N. Leveziel (Poitiers)

Rédacteur en chef adjoint

D. Sayag (Paris)

Comité de rédaction

F. de Bats (Lyon) • L. Bloise (Saint-Laurent-du-Var)

J. Boumendil (Paris) • D. Brémond-Gignac (Amiens)

A. Couzinet (Toulouse) • S. Dumas (Lille)

F. Fajnkuchen (Bobigny) • E. Gabison (Paris)

P. Haymann (Créteil) • L. Lumbroso-Le Rouic (Paris)

A. Saad (Paris) • V. Toutou (Paris)

C. Vignal-Clermont (Paris) • B. Wolff (Strasbourg)

Conseiller scientifique

G. Chaîne (Bobigny)

Conseil de rédaction

M. Bennani (Casablanca) • S.Y. Cohen (Paris)

C. Creuzot-Garcher (Dijon) • D. Denis (Marseille)

S. Doan (Paris) • H. Dollfus (Strasbourg)

O. Galatoire (Paris) • J.F. Girmens (Paris)

M. Muraine (Rouen) • C. Rohart (Montpellier)

C. Schnyder (Lausanne) • R. Tadayoni (Paris)

Comité scientifique

J.A. Bernard (Paris) • J.P. Berrod (Nancy)

T. Bourcier (Strasbourg) • G. Caputo (Paris)

C. Corbé (Paris) • J.F. Korobelnik (Bordeaux)

B. Lumbroso (Rome) • J.A. Sahel (Paris)

Société éditrice : EDIMARK SAS

Président

Claudie Damour-Terrasson

Rédaction

Secrétaire générale de rédaction : Magali Pelleau

Secrétaire de rédaction : Doriane Munoz

Rédacteurs-réviseurs : Cécile Clerc, Sylvie Duverger,

Philippe-André Lorin, Isabelle Mora

Infographie et multimédia

Premier rédacteur graphiste : Didier Arnout

Rédacteurs graphistes :

Christine Brianchon, Romain Meynier, Dino Perrone

Infographiste multimédia : Christelle Ochin

Rédacteur graphiste multimédia :

Philippe Berbesque

Dessinatrice d'exécution : Stéphanie Dairain

Responsable numérique : Rémi Godard

Chef de projet multimédia : Stéphanie Sauvage

Commercial

Directeur du développement commercial :

Sophia Huleux-Netchevitch

Directeur des ventes : Chantal Géribi

Directeur d'unité : Rim Boubaker

Régie publicitaire et annonces professionnelles

Valérie Glatin

(Tél. : 01 46 67 62 77 - Fax : 01 46 67 63 10)

Abonnements

Responsable du service des abonnements :

Badia Mansouri (01 46 67 62 74)

Chargée de diffusion :

Florence Lebreton (01 46 67 62 87)



2, rue Sainte-Marie, 92418 Courbevois Cedex

Tél. : 01 46 67 63 00 - Fax : 01 46 67 63 10

E-mail : contacts@edimark.fr

Site Internet : www.edimark.fr

Adhérent au SPEPS

Indexation dans la base ICMJE

Éditorial 193

La greffe de cornée en 2015 (A. Saad)

Greffes de cornée (première partie)

Coordonnateur : Dr Alain Saad (Paris)

► Faut-il toujours proposer une greffe de cornée ?

Les alternatives à la greffe de cornée
(G. Baïkoff) **194**

► DMEK and future approaches for treating endothelial diseases

(I. Dapena, L. Baydoun, S. Luceri, J. Peraza, R.Y. Yeh, M. Bruinsma, G.R.J. Melles) **203**

► Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

(M. Muraine) **207**

► Description de notre technique de préparation

des greffons endothéliaux dans la DMEK
(C. Panthier, R. Courtin, D. Gatinel, A. Saad) **210**

► ExALEX : kesako ?

(B. Vabres, A. Bonnissent, I. Orignac) **215**

► Greffe endothéliale pure : ma technique pour positionner le greffon

(R. Montard, B. Delbosc) **217**

► DMEK en présence d'un implant de chambre antérieure,

est-ce une bonne idée ?
(A. Saad, D. Gatinel) **220**

Grand Prix Rétine 2015

► Une anastomose rétinio-rétinienne chez un jeune garçon de 10 ans

(J. Zerbib, R. Blanco Garavito, S. Gerber, A. Sikorav, H. Oubraham,
M. Srour, J. Kaplan, J.M. Rozet, E. Souied) **224**

► Maculopathie en plaques persistante documentée en angio-OCT

(N. Puche, R. Hera, C. Terrada, R. Blanco Garavito, E. Souied) **226**

► Vascularite rétinienne syphilitique (M. Nardin, G. Soudier) **230**

Nouvelles de l'industrie pharmaceutique 234

Les articles publiés dans *Images en Ophtalmologie* le sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

EDIMARK SAS © octobre 2007 - Imprimé en France

Point 44 - 94500 Champigny-sur-Marne

Dépôt légal : à parution.

Photos © Tous droits réservés

**Abonnement,
engagez-vous !
page 235**

POUR ACCÉDER AU DIAPORAMA, RENDEZ-VOUS SUR NOTRE SITE
www.edimark.fr/diaporamas/AAO/2015

SITE RÉSERVÉ AUX PROFESSIONNELS DE SANTÉ

Actualités en rétine médicale

AAO

D'après
l'American Academy
of Ophthalmology

Las Vegas,
12-18 novembre 2015

COORDINATION

Dr Gabriel Quentel (Paris)

RÉDACTION

Pr Stéphanie Baillif (Nice)

Dr Ali Erginay (Paris)

Dr Audrey Giocanti-Auregan (Paris)

Dr Typhaine Grenet (Paris)

Dr Hassiba Oubraham (Montargis)

Dr Franck Rumen (Lagord)

Pr Maher Saleh (Besançon)

Dr Maté Streho (Rueil-Malmaison)

Dr Olivia Zambrowski (Créteil)

Dr Alain Zourdani (Nice)

VIDÉOS DE SYNTHÈSE

Expert OMD-OVR :

Pr Ramin Tadayoni (Paris)

Expert DMLA :

Pr Éric Souied (Créteil)

Directeur de la publication : Claudie Damour-Terrasson - Rédacteur en chef : Pr Nicolas Leveziel (Poitiers)

Attention, ceci est un compte-rendu de congrès et/ou un recueil de résumés de communications de congrès dont l'objectif est de fournir des informations sur l'état actuel de la recherche; ainsi, les données présentées sont susceptibles de ne pas être validées par les autorités de santé françaises et ne doivent donc pas être mises en pratique.

Le contenu est sous la seule responsabilité du coordonnateur, des auteurs et du directeur de la publication qui sont garants de son objectivité. Ce diaporama est édité par Edimark SAS, 2, rue Sainte-Marie - 92418 Courbevoie Cedex
 Tél.: 01 46 67 63 00 - Fax: 01 46 67 63 10

Sous l'égide de

images en Ophthalmologie

Avec le soutien institutionnel

 **NOVARTIS**
PHARMACEUTICALS



La greffe de cornée en 2015

Keratoplasty in 2015

A. Saad

(Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris ; Centre d'expertise et de recherches en optique clinique [CEROC] ; institut Laser Noémie-de-Rothschild, Paris)

La greffe de cornée a énormément évolué ces dernières années ; les nouvelles techniques de greffe, les greffes lamellaires antérieures et surtout les greffes endothéliales ont offert à nos patients une réhabilitation visuelle rapide et un risque de rejet réduit.

La greffe endothéliale pure DMEK (*Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty*) prend de plus en plus sa place dans l'offre de soins et remplace peu à peu la DSAEK (*Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty*) dans les pathologies endothéliales. Les chiffres, qui proviennent de l'association des banques d'yeux américaines, montrent une augmentation de plus de 100% des DMEK en 2013 et de 88% en 2014, avec 2865 DMEK, lorsque ce nombre n'était que de 748 en 2012. La DSAEK reste clairement majoritaire avec près de 23000 procédures en 2014, mais ce chiffre est pour la première fois en baisse par rapport à 2013. Cela montre tout le terrain que doit encore conquérir la DMEK, puisqu'elle représente la solution de choix dans la majorité des pathologies endothéliales. Cela passe par l'amélioration des techniques de préparation des greffons et par la standardisation de la chirurgie.

Il ne faut cependant pas banaliser cette intervention qui reste une greffe de tissu avec toutes les précautions que cela doit engendrer dans l'indication, l'acte chirurgical et le postopératoire. Dans ce premier des 2 numéros des *Images en Ophtalmologie* consacrés aux greffes de cornée, Georges Baïkoff nous rappelle qu'une greffe n'est pas toujours nécessaire et que d'autres solutions moins invasives sont parfois possibles, selon l'atteinte cornéenne. Gerrit Melles et Marc Muraine, pionniers de la greffe endothéliale, partagent leur technique ainsi que leur vision de l'évolution de la prise en charge des pathologies endothéliales. Nous décrivons ensuite notre technique de préparation des greffons endothéliaux à la Fondation Rothschild, et Bertrand Vabres discute de l'utilité du laser excimer dans la préparation de ces greffons. Ces différents articles montrent bien tous les efforts réalisés dans le domaine afin de rendre le plus simple possible la disponibilité d'un greffon endothélial pur, et chacun pourra trouver la technique qui lui convient en attendant les greffons endothéliaux purs prédécoupés dans les banques d'yeux. Ces greffons, une fois préparés ou livrés, doivent être insérés et déroulés en chambre antérieure. Romain Montard nous décrit sa technique chirurgicale pour atteindre cet objectif.

Dans le prochain numéro, Pierre Fournié, Emmanuel Guilbert, Gerrit Melles, Viridiana Kocaba, Louis Hoffart et Mélanie Bidaut-Garnier partageront leur expertise sur d'autres modalités de greffe cornéenne.

Je prends l'opportunité de remercier personnellement tous les auteurs qui ont accepté de participer à cette parution et vous souhaite une bonne lecture. ■■

A. Saad déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

Faut-il toujours proposer une greffe de cornée ? Les alternatives à la greffe de cornée

Should corneal grafts be the only solution? Alternatives to corneal grafts

G. Baïkoff

(Centre d'ophtalmologie clinique Monticelli, Marseille)

✓ **Mots-Clés.** Kératoplastie • Kératoplastie lamellaire • Greffe de cornée • Greffe endothéliale.

✓ **Keywords.** Keratoplasty • Corneal graft • lamellar graft • DALK • DMEK • DSEK.

Pendant un demi-siècle (de 1950 aux années 2000), la chirurgie des greffes de cornée est restée très figée. Les seules évolutions notables ont été l'apport du microscope opératoire et l'usage des sutures de Nylon 10.0 dans les années 1970.

Jusque vers 1990, la greffe perforante était pratiquement la règle, les greffes lamellaires restaient réservées à quelques équipes qui avaient pressenti l'importance de conserver l'endothélium cornéen lors des pathologies stromales (dystrophie stromale récurrente, kératocône, etc.). La réalisation des greffes lamellaires était en général limitée à la moitié antérieure du stroma, voire aux deux tiers, mais seuls quelques très rares opérateurs allaient jusqu'à la Descemet avec le risque de perforer et de convertir en greffe perforante. L'introduction de la *Big-bubble* par M. Anwar a changé la donne et permis de simplifier la technique de dissection, celle-ci restant toujours délicate.

Depuis une dizaine d'années, les spécialistes de la greffe de cornée se sont acharnés à rechercher des solutions pour traiter les pathologies endothéliales en ne greffant que l'endothélium : tout d'abord, l'endothélium du donneur était disséqué et accolé à un mince résidu stromal (*Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty* [DSEK]), puis, l'expérience aidant, 2 ou 3 techniques de prélèvement isolé de la membrane endothélio-descémétique permettent maintenant de réaliser en routine des greffes endothéliales pures (*Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty* [DMEK]) avec tous leurs avantages anatomiques, géométriques et optiques. Parallèlement, les techniques de chirurgie cornéenne se sont enrichies de l'arrivée des lasers excimer et femtoseconde. Cependant, les espoirs placés dans la qualité

de la découpe au laser femtoseconde, en particulier en matière de greffes lamellaires, ont été déçus, car dès que l'on va en profondeur, la qualité de la découpe n'est plus celle d'un volet de Lasik limité à 120/140 µm de profondeur. En revanche, le laser excimer a, lui, démontré tout son intérêt dans le traitement des pathologies antérieures, en général jusqu'à 200 µm de profondeur.

Les progrès de la technique chirurgicale sont allés de pair avec ceux de l'imagerie cornéenne. Les nouvelles technologies permettent de définir d'une façon logique les indications opératoires. Aux débuts de la chirurgie cornéenne, seul l'examen clinique à la lampe à fente optique permettait d'apprécier la pathologie et d'envisager son traitement. Sont apparus, successivement, les ultrasons A pour calculer la pachymétrie, les ultrasons à ultrahaute fréquence (UBM) pour obtenir une iconographie plus fine de la cornée grâce à une résolution s'améliorant avec les années. L'endothélium, longtemps mal connu, a pu être visualisé avec le microscope spéculaire, la forme de la cornée précisée avec les différents modes de topographie cornéenne ; il s'agissait, pour ces derniers, d'examen de surface appréciant soit l'état de la surface endothéliale, soit la forme de la surface épithéliale, reflet des déformations du stroma antérieur. Le microscope confocal et l'examen en OCT ont ouvert de nouveaux horizons offrant une description (fine pour l'OCT, microscopique pour le confocal) de l'épithélium, du stroma et de l'endothélium. Dorénavant, l'étendue et la profondeur exactes des anomalies cornéennes observées sont appréhendées très précisément.

Aujourd'hui, grâce aux progrès de la chirurgie et de la technologie, nous avons une conception tout à fait différente des kératoplasties, rejetant la kératoplastie perforante classique presque au dernier rang des indications pour laisser la place à la "chirurgie péridescémétique" : greffes lamellaires endothéliales ou greffes lamellaires stromales prédescémétiques. Une partie des indications des greffes lamellaires d'épaisseur moyenne, en particulier pour les pathologies antérieures, a disparu à la faveur de la photoablation thérapeutique, des anneaux intracornéens et du *crosslinking*.

C'est pourquoi il faut aujourd'hui rester prudent et garder à l'esprit que la chirurgie de la greffe de cornée est une chirurgie lourde, qui n'est pas dénuée de complications : risque infectieux, rejet, hypertension cortisonée, cataracte, astigmatisme.

Nous présentons ici un atlas iconographique illustrant un certain nombre de pathologies qui autrefois conduisaient à la greffe de cornée mais qui aujourd'hui doivent la faire considérer comme le dernier recours en cas d'échec des thérapeutiques alternatives proposées.

Pathologies stromales

✓ Œdème de cornée par décollement descemétique

De temps en temps, nous sommes confrontés à des cornées blanches totalement inexplorables en biomicroscopie. Dans ces cas, il est impossible de connaître l'état des couches profondes, et, bien entendu, sachant qu'il y a une faillite de l'endothélium, le premier réflexe serait de proposer une greffe perforante, cela d'autant plus qu'un œdème très dense rend difficile la réalisation d'une greffe descemétique. Cependant, comme on le voit sur la *figure 1*, l'OCT réalisée le jour de la consultation peut révéler un simple décollement de la descemet, ici post-phacoexérèse. Dans ce cas, l'OCT a permis de proposer une injection d'air thérapeutique pour recoller l'endothélium et récupérer une transparence normale avec une acuité visuelle (AV) supérieure à 5/10 par un geste mineur (*figure 2*). On peut voir des tableaux identiques après une greffe descemétique ou après la perforation d'une greffe lamellaire prédescemétique. Dans ces cas, l'OCT précisera le décollement de l'endothélio-Descemet, et l'indication sera l'injection d'air thérapeutique.

✓ Dystrophies stromales

Les dystrophies stromales de type Groenouw, kératites grillagées, etc. atteignent le stroma plus ou moins en profondeur. L'importance exacte de l'atteinte est difficile à préciser à la lampe à fente. L'apport de l'OCT est alors capital pour localiser exactement les opacités stromales. Tous ces patients ne seront pas candidats à une greffe lamellaire prédescemétique car, jusqu'à une profondeur de 200 à 250 μm (*figure 3*), on peut proposer une photoablation thérapeutique ; ce geste simple et rapide permet une récupération optique de qualité en plusieurs semaines. On préserve ainsi le capital endothélial. Si la dystrophie récidive, et suivant l'épaisseur du stroma résiduel, on pourra être conduit ultérieurement à réa-

liser une greffe lamellaire prédescemétique. En tout cas, on aura reculé l'échéance de la greffe, en général de plusieurs années, ce qui est toujours préférable pour le patient.

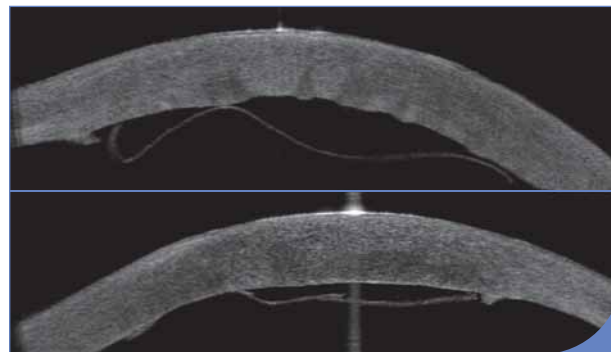


Figure 1. Œdème de cornée inexplorable à la lampe à fente, mise en évidence à l'OCT d'un décollement descemétique secondaire à la phacoexérèse.

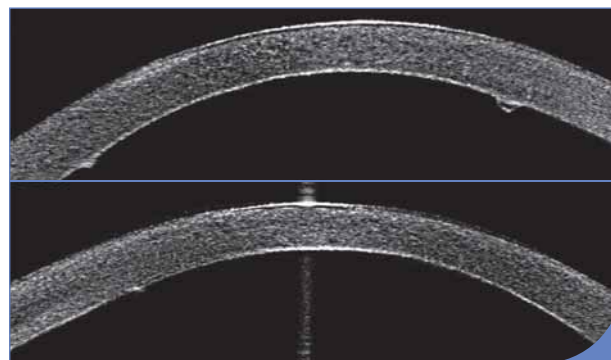


Figure 2. Même patient après injection d'une bulle d'air thérapeutique. On a augmenté le contraste pour mieux voir l'endothélio-Descemet qui est maintenant réappliquée avec de petits bourrelets périphériques correspondant à la zone de rupture de la Descemet provoquée par la chirurgie.

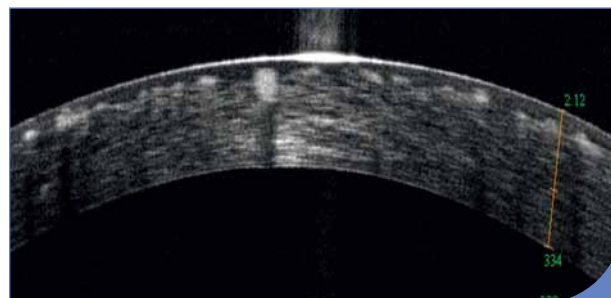


Figure 3. Dystrophie stromale antérieure tachetée (profondeur 200 μm) : une photoablation thérapeutique est indiquée.

✓ Ectasies et kératocônes

Les kératocônes précoces ne sont plus, dans un premier temps, candidats à la greffe de cornée : suivant la pachymétrie et le stade de la pathologie, ils peuvent bénéficier, pour stabiliser ou retarder l'évolution, d'un *crosslinking* ou d'anneaux intracornéens ; on peut même proposer, dans des kératocônes modérés et stabilisés, la mise en place d'implants réfractifs toriques.

Si la topographie est considérée comme pathogénomique du kératocône avec ses rayons de courbure très serrés au niveau de l'apex, il faut aujourd'hui y ajouter l'étude de la cartographie pachymétrique stromale et épithéliale en OCT à haute résolution. Le stroma est aminci en regard de l'apex, c'est-à-dire de la zone où les rayons de courbure sont les plus serrés, il existe également un amincissement constant de l'épithélium au niveau du cône ; il s'agit même d'un signe très précoce de kératocône fruste. Fait important,

cet amincissement au sommet et à la partie inférieure du cône est accompagné d'un épaissement épithélial à la partie supérieure du cône développé de façon symétrique (figure 4). On retrouve le même tableau dans les ectasies post-Lasik. Pour démontrer l'importance de ces signes, souvent négligés en routine, nous voudrions rapporter l'exemple d'un patient venant consulter pour une baisse d'AV avec régression myopique chez qui le diagnostic d'ectasie post-Lasik avait été porté (figure 5). Si la topographie révèle un aspect typique d'ectasie, en revanche, l'étude des cartographies pachymétrique, stromale et épithéliale, qui n'avaient pas été faites précédemment, montre des signes très différents de ceux du kératocône : un épaissement du stroma et de l'épithélium en regard de l'apex topographique, ce qui est totalement différent de l'amincissement que l'on rencontre dans les ectasies ou les kératocônes frustes. Dans ce cas, nous avons réalisé une abrasion simple de l'épithélium, qui a entraîné une normalisation de l'AV avec disparition de la myopie induite. Sans cette étude pachymétrique, stromale et épithéliale, ce patient était destiné à subir des interventions beaucoup plus complexes,

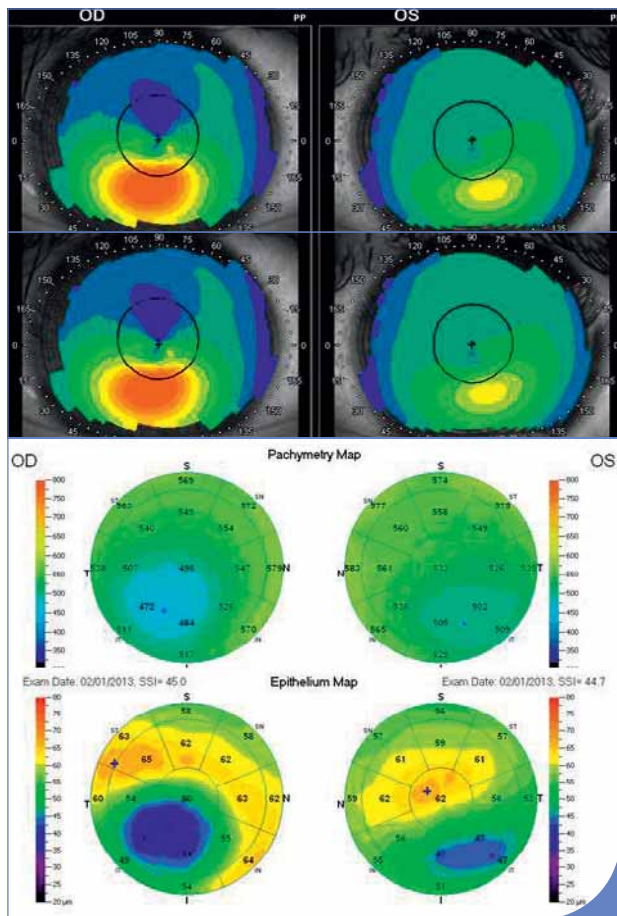


Figure 4. Yeux droit et gauche du même patient, comparaison de la topographie conventionnelle, des pachymétries stromale et épithéliale en OCT à haute résolution : l'amincissement stromal et épithélial correspond précisément à l'apex topographique du cône.

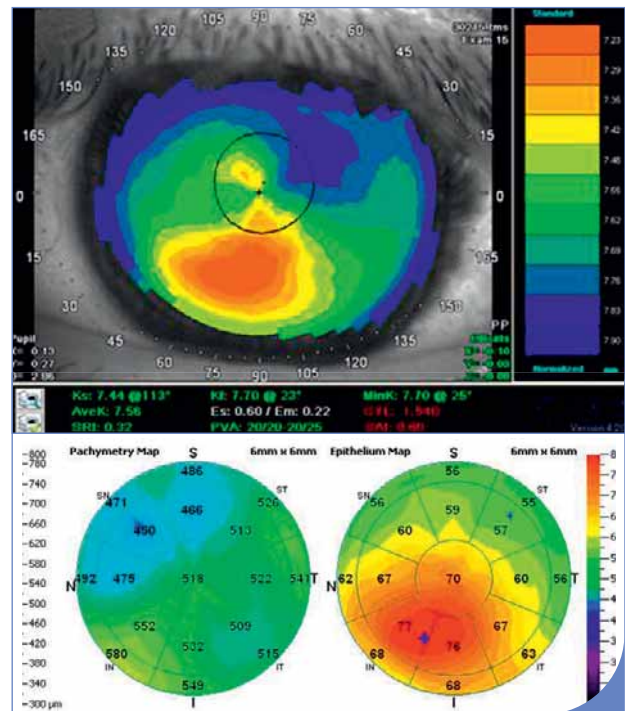


Figure 5. Patient adressé avec un diagnostic d'ectasie. La topographie ressemble à celle d'une ectasie, avec des rayons serrés à la partie inférieure évoquant l'apex de kératocône fruste. En revanche, les cartes pachymétriques mettent en évidence, dans la zone de cet apex, non pas un amincissement mais un épaissement à la fois du stroma et de l'épithélium. Il ne s'agit donc pas d'une ectasie après Lasik, mais d'un épaissement épithélial de cause inconnue.

certainement moins efficaces et qui n'auraient sûrement pas permis une récupération visuelle. En revanche, la cause de cette hyperplasie épithéliale est toujours inconnue.

✓ Kératite à adénovirus

Une kératite à APC (adéno-pharyngo-conjonctival) peut laisser des cicatrices nummulaires très importantes altérant profondément l'AV. L'observation illustrée ici (*figure 6*) met en évidence les modifications stromales causées par l'infection virale. Sur l'OCT à haute résolution, la membrane de Bowman paraît normale, mais on observe des zones de fonte stromale disséminées avec prolifération épithéliale en regard. Après 3 ans d'évolution, ce patient a récupéré une AV de 7/10 avec une petite correction optique ; peut-être une greffe aurait-elle permis une évolution plus rapide mais cette technique était, dans ce cas, très certainement plus risquée. Cela nous amène une fois encore à insister sur la prudence thérapeutique en matière de séquelles de kératoconjonctivite virale et sur l'importance de convaincre le patient d'attendre des mois, voire des années, pour obtenir une récupération fonctionnelle, qui semblait compromise initialement.

✓ Cicatrices cornéennes paracentrales, invasions épithéliales après Lasik

Quelques patients nous ont été adressés pour des baisses d'AV secondaires à des projections de corps étrangers à proximité de l'axe optique (*figure 7*). Cela peut avoir des répercussions professionnelles graves chez des travailleurs manuels ou lorsqu'une norme d'aptitude visuelle doit être respectée. Là encore, on peut être tenté de proposer une greffe lamellaire avec une récupération lente, un risque d'astigmatisme, sans pouvoir garantir la qualité fonctionnelle. Dans de tels cas, nous avons pris l'habitude de proposer, dans un premier temps, une photoablation thérapeutique très profonde pouvant dépasser les 200 ou 250 µm communément admis. En revanche, le risque de complications est faible et, dans la plupart des cas, nous avons récupéré une AV de l'ordre de 5 à 7/10 avec une petite correction optique permettant aux patients de retrouver des activités professionnelles normales. Bien entendu, avant de proposer un tel geste, le patient doit être largement prévenu qu'au final, en cas d'échec du laser, une greffe lamellaire prédescemetique restera la solution ultime, mais si cette photoablation est couronnée de succès, il est préférable d'avoir 7/10 de façon peu agressive qu'un 10/10 hypothétique avec les risques potentiels d'une kératoplastie. C'est pourquoi nous avons proposé sur des invasions épithéliales récidivantes après Lasik le même type de traitement avec des résultats corrects, en ayant toujours à l'esprit la possibilité d'une greffe lamellaire en dernier recours (*figure 8*).

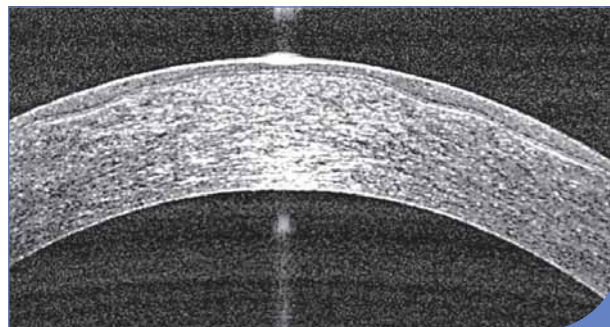


Figure 6. Séquelle de kératite à APC en OCT à haute résolution : on suit parfaitement les limites de la membrane de Bowman qui paraît totalement normale. À noter des zones de fonte du stroma sous-jacent correspondant aux opacités nummulaires observées à la lampe à fente, reflet des îlots d'hyperplasie épithéliale compensant la perte de substance stromale.

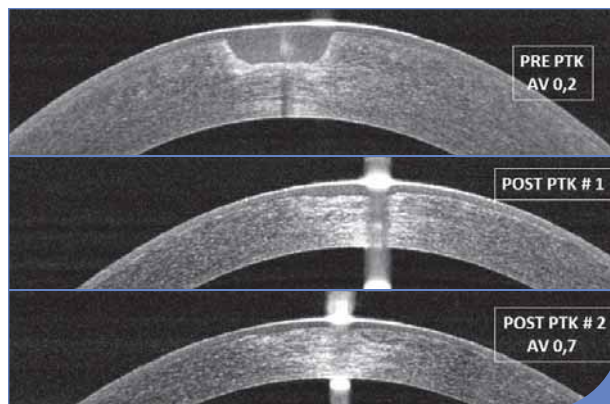


Figure 7. Patient adressé pour une opacité paracentrale secondaire à un corps étranger intracornéen. Une photoablation thérapeutique en 2 temps a permis de récupérer une acuité visuelle de 7/10 avec correction d'un petit astigmatisme.

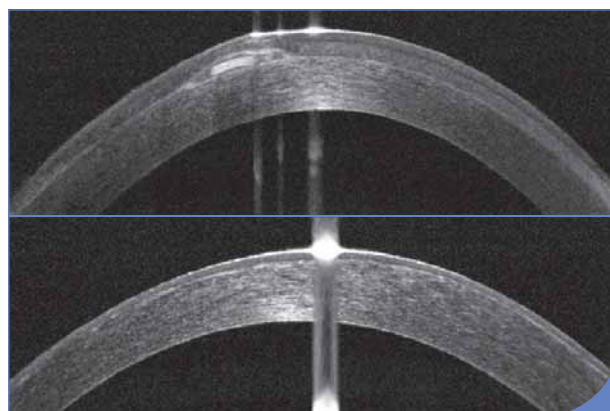


Figure 8. Invasion épithéliale après Lasik ayant récidivé après 5 nettoyages et tamponnement d'un antimitotique. Une photoablation transépithéliale profonde a été proposée, avec un résultat optique satisfaisant.

✓ **SOS syndromes et séquelles d'abcès sur lentilles**

Fort heureusement, les SOS (*Sands Of Sahara*) syndromes sont très rares, mais ils sont très angoissants. Dans notre expérience, le lavage du stroma sous le volet des formes graves n'aboutit qu'à l'élimination d'un séquestre de tissu cornéen nécrosé mais n'évite nullement l'évolution vers l'hypermétropie. Après avoir observé plusieurs cas, notre position actuelle est de "cortisoner" fortement et pendant une période très courte ces cornées et de les surveiller cliniquement pendant de longs mois. Dans certains cas, on peut avoir la chance d'observer une amélioration de l'AV, une hypermétropisation modérée grâce à une prolifération épithéliale compensatrice (*figure 9*), ce n'est que très rarement que nous serons conduits à réaliser une greffe de cornée lamellaire.

Dans notre consultation de chirurgie cornéenne, les abcès sous lentilles de contact sont plus fréquents mais, là encore, il ne faut pas se précipiter pour greffer. Il est indispensable d'attendre 6 à 12 mois afin que la situation se stabilise, une fois l'abcès stérilisé. Lorsqu'il y a une récupération visuelle correcte, on peut proposer un implant réfractif torique pour compenser l'astigmatisme et obtenir un résultat satisfaisant (non pas parfait), et le laps de temps jusqu'à l'implantation permet le plus souvent une bonne adaptation psychovisuelle au déficit ressenti (*figure 10*).

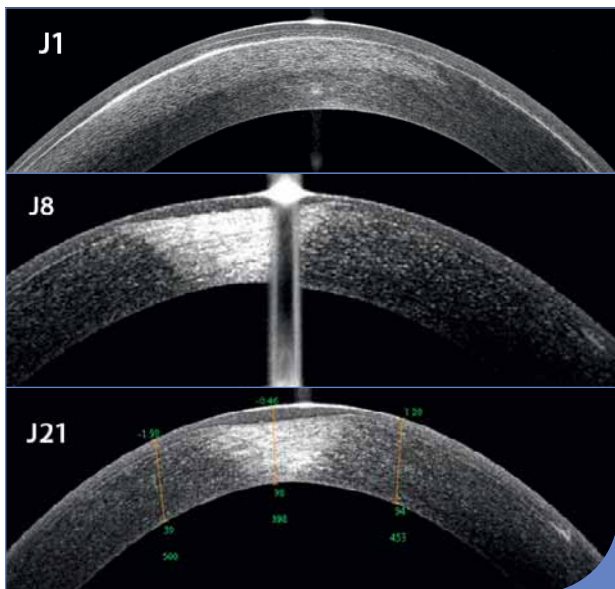


Figure 9. Aspect d'un SOS syndrome à J1, J8 et J21 : l'opacité stromale s'est atténuée progressivement, et l'hyperplasie épithéliale centrale secondaire compense l'aplatissement considérable de la face antérieure de la cornée, lui-même secondaire à la nécrose stromale. L'hypermétropie est restée limitée à +1.00 D.



Figure 10. Opacité séquelaire d'un abcès centro-cornéen post-lentille. Ce patient peut bénéficier d'un implant réfractif avec l'espoir d'un résultat correct.

Dystrophies épithéliales et sous-épithéliales

Les dystrophies épithéliales et sous-épithéliales sont aujourd'hui beaucoup mieux connues. Là encore, il faut insister sur l'importance des cartes pachymétriques, stromales et épithéliales.

✓ **Kératalgies récidivantes**

Les kératalgies récidivantes sont relativement fréquentes, il faut en différencier plusieurs types. La plus connue est l'érosion récidivante idiopathique, en général post-traumatique (coup d'ongle, etc). Le diagnostic se fait essentiellement à l'interrogatoire : affection unilatérale avec apparition de signes douloureux, en général à l'ouverture des paupières et récurrence variable d'un patient à l'autre. Les inclusions microscopiques intraépithéliales typiques ne sont toujours pas aisées à mettre en évidence (*figure 11*); leur présence signe le diagnostic, en revanche, leur absence ne l'élimine nullement. Depuis 2 ou 3 ans, nous avons réalisé des cartes épithéliales systématiques dans toutes les kératalgies récidivantes, qu'il y ait ou non des inclusions épithéliales. Dans presque tous les cas, nous observons, dans les 6 mois qui suivent la dernière crise, un épaississement épithélial localisé correspondant à la zone de l'ulcération épithéliale et à la zone de fragilité que l'on observe en pratiquant l'abrasion épithéliale précédant la photoablation thérapeutique de la surface de la membrane de Bowman une fois qu'elle a été mise à nu (*figure 12*).

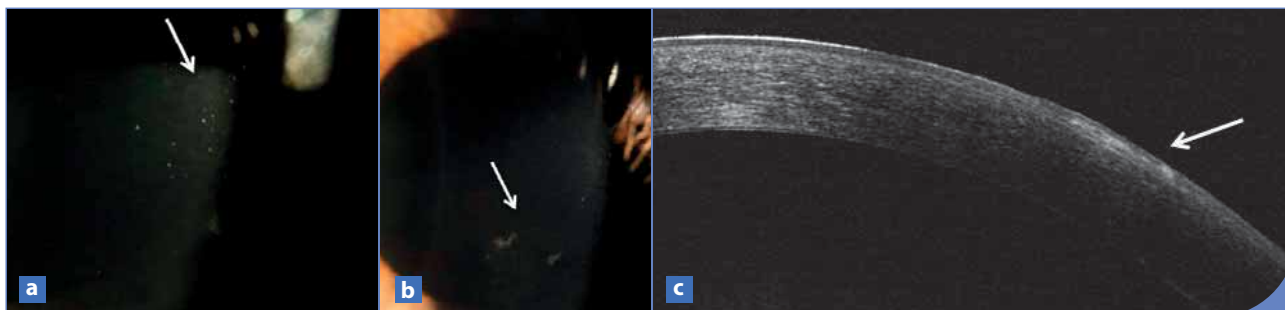


Figure 11. Kératologie récidivante idiopathique : mise en évidence des micro-inclusions intraépithéliales à la lampe à fente ; en OCT, une inclusion importante a pu être détectée mais cela reste très rare.

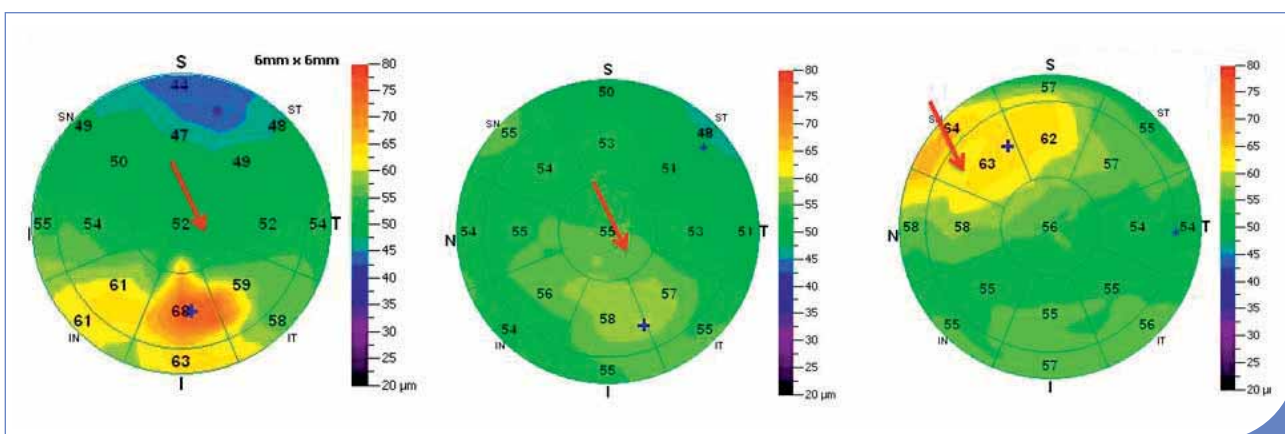


Figure 12. Pachymétrie épithéliale dans différents cas de kératologie récidivante idiopathique : on observe une zone d'hyperplasie épithéliale focalisée.

Les dystrophies de Cogan (*figure 13*) présentent des signes fonctionnels assez identiques. En revanche, la biomicroscopie met en évidence des dessins géométriques sous-épithéliaux en carte de géographie, ou en "doigts de gant", particulièrement bien visibles en rétro-illumination après dilatation de la pupille. L'affection est la plupart du temps bilatérale, et la cartographie épithéliale montre un tableau totalement différent avec des irrégularités et des épaissements diffus disséminés à la surface cornéenne (*figures 14 et 15, p. 200*).

Le traitement des kératologies récidivantes repose sur la photoablation thérapeutique au laser excimer (*figures 16, p. 200, et 17, p. 201*). Cependant, en matière de kératologies récidivantes idiopathiques, il faut faire une abrasion de l'épithélium avant de traiter la membrane de Bowman. Dans les dystrophies de Cogan, en raison de l'irrégularité des zones sous-épithéliales, il faut faire une ablation transépithéliale car l'abrasion de l'épithélium risquerait de laisser des pseudonodules à la surface, et la photoablation reproduirait ces défauts car elle est réalisée à épaisseur constante.

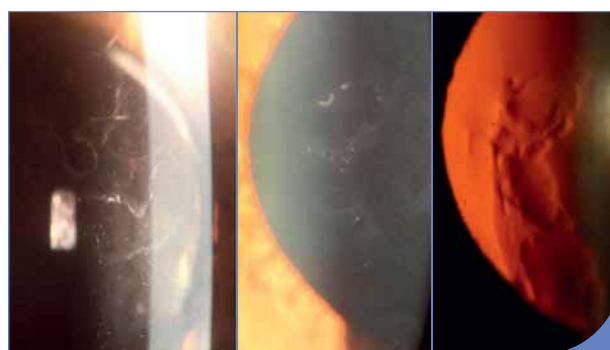


Figure 13. Dystrophie de Cogan : aspect clinique des opacités sous-épithéliales en "doigts de gant" mieux visibles en rétro-illumination.

La *bleb-like dystrophy*, très rare, se rapproche de ce type de pathologie. Son diagnostic clinique est difficile et ne se fait pratiquement qu'en rétro-illumination avec la mise en évidence de microvésicules visibles dans la leur pupillaire.

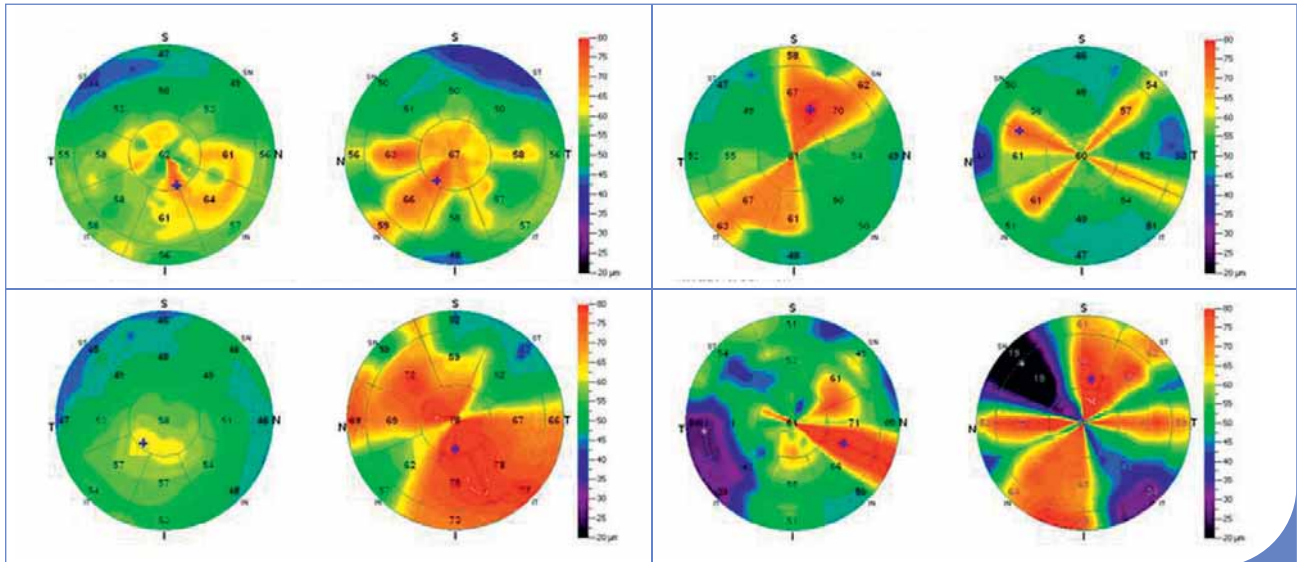


Figure 14. Dystrophie de Cogan : pachymétrie épithéliale dans différents cas. Les lésions sont bilatérales et les zones d'hyperplasie épithéliale sont disséminées à la surface de la cornée.

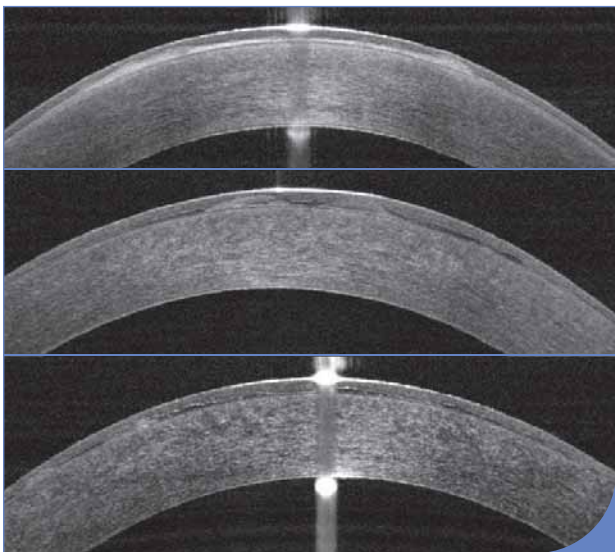


Figure 15. Dystrophie de Cogan : plusieurs aspects avec lésions pré-bowmaniennes typiques.

L'examen en OCT de haute résolution (figure 18) permet de découvrir une hyperplasie épithéliale associée avec des microbulles au niveau de la membrane de Bowman. Dans la dystrophie de Reis-Bückler, l'AV est réduite par des infiltrations sous-épithéliales diffuses. Son aspect en OCT est typique, avec dystrophie en dents de scie du stroma antérieur, là encore ces irrégularités doivent conduire à une photoablation thérapeutique trans-épithéliale (figure 19).

La kératite en bandelettes (figure 20) est bien connue : il n'est plus question aujourd'hui de proposer une greffe de cornée, le traitement de routine reposant, là aussi, sur la photoablation thérapeutique de surface au laser excimer réalisée en transépithélial. Seules les formes très épaisses avec des particules de calcaire irrégulières en surface pourront conduire à une abrasion manuelle suivie d'une photoablation thérapeutique ; quant à la greffe lamellaire, il s'agira d'une indication exceptionnelle.

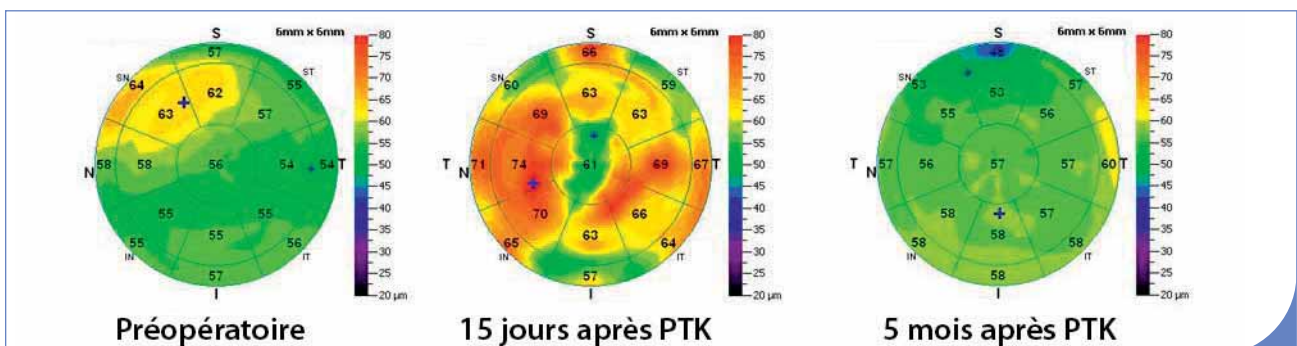


Figure 16. Évolution postopératoire d'une kératopathie récidivante idiopathique. La photoablation a été précédée d'une abrasion épithéliale.

La dystrophie nodulaire (*figure 21*) se voit plutôt chez la femme au-delà de la cinquantaine. Elle peut être uni- ou bilatérale avec induction d'un astigmatisme important, même lorsque les nodules sont en dehors et distants de l'axe optique.

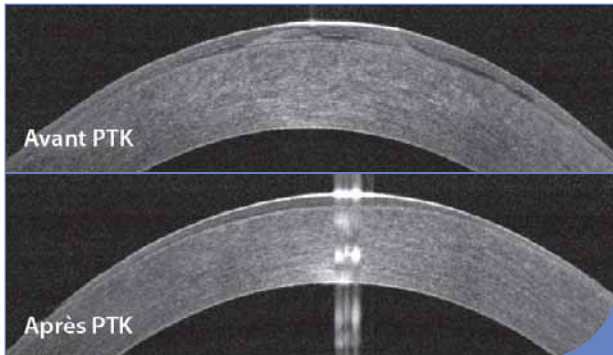


Figure 17. Dystrophie de Cogan : aspect pré- et postopératoire après photoablation thérapeutique transépithéliale.

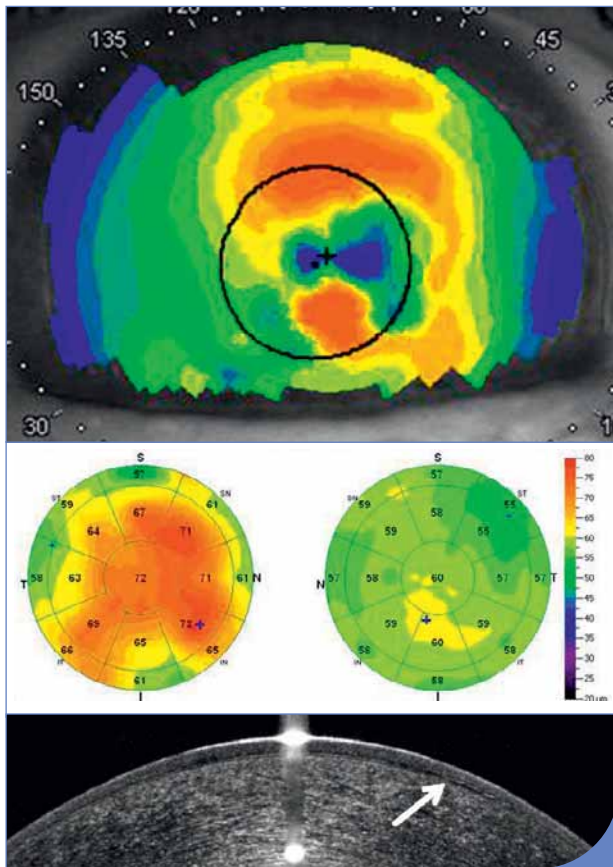


Figure 18. *Bleb-like dystrophy* : épaissement épithélial. Notons, en OCT à haute résolution, les microbulles au niveau de la membrane de Bowman.

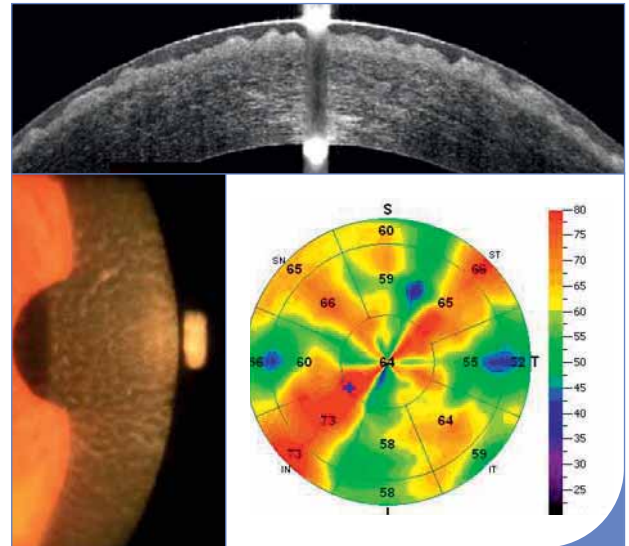


Figure 19. Dystrophie de Reis-Bückler : irrégularités en dents de scie du stroma antérieur. Le traitement est une photoablation thérapeutique transépithéliale.



Figure 20. Kératite en bandelettes modérée devant bien réagir à une photoablation thérapeutique transépithéliale.

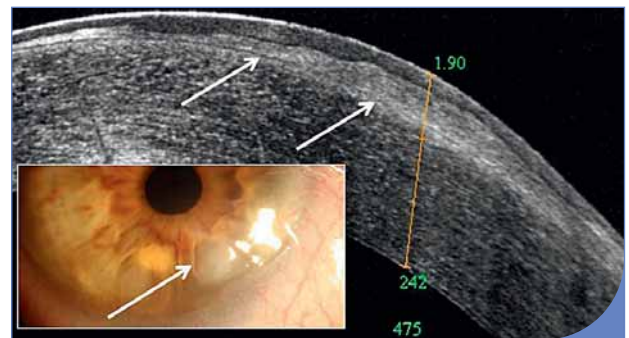


Figure 21. Dystrophie nodulaire, aspect clinique et aspect en OCT. La membrane de Bowman est visible sous les nodules, elle servira de guide à la dissection manuelle.

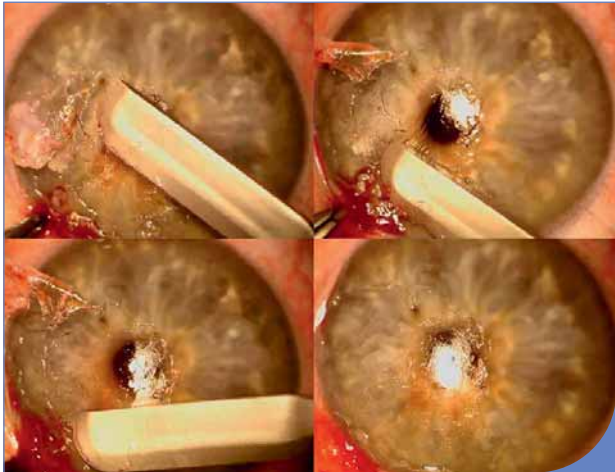


Figure 22. Dissection manuelle d'une dystrophie nodulaire cornéenne.

Ces nodules sont limités, avasculaires, sans aucun signe inflammatoire mais sont inaccessibles au laser car très saillants, et le diamètre de traitement serait très largement plus important que le nodule. Même lorsqu'ils s'approchent du centre, on peut proposer une dissection manuelle (figure 22) avec une lame ronde car il existe, le plus souvent, un plan de clivage à la surface antérieure de la membrane de Bowman (figure 21), ce qui permet

de disséquer assez proprement ces nodules pour obtenir une récupération visuelle satisfaisante bien que lente. Les récurrences sont rares ou atténuées par un tamponnement préopératoire avec un antimétabolite.

Conclusion

Ce tour d'horizon donne une bonne idée de l'intérêt de l'imagerie moderne de la cornée, en particulier de l'OCT. Les exemples cités démontrent qu'on doit rester très prudent dans les indications de greffe. Aujourd'hui, tout centre moderne de chirurgie de la cornée doit être équipé d'un arsenal d'imagerie du segment antérieur qui permettra, au cours de la consultation, de préciser exactement la dimension et la position des lésions cornéennes ; l'aspect optique et la pachymétrie en ultrasons A de la cornée sont devenus insuffisants pour poser une indication chirurgicale. Nous estimons que dans notre pratique 15 à 20% des cas rapportés pour greffe peuvent échapper à la kératoplastie en bénéficiant de techniques alternatives : photoablation thérapeutique le plus souvent, anneaux intracornéens, *crosslinking*, voire implant réfractif, même en cas d'astigmatisme irrégulier. ||

G. Baikoff déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

AVIS AUX LECTEURS

Les revues Edimark sont publiées en toute indépendance et sous l'unique et entière responsabilité du directeur de la publication et du rédacteur en chef.

Le comité de rédaction est composé d'une dizaine de praticiens (chercheurs, hospitaliers, universitaires et libéraux), installés partout en France, qui représentent, dans leur diversité (lieu et mode d'exercice, domaine de prédilection, âge, etc.), la pluralité de la discipline. L'équipe se réunit 2 ou 3 fois par an pour débattre des sujets et des auteurs à publier.

La qualité des textes est garantie par la sollicitation systématique d'une relecture scientifique en double insu, l'implication d'un service de rédaction/révision in situ et la validation des épreuves par les auteurs et les rédacteurs en chef.

Notre publication répond aux critères d'exigence de la presse :

- accréditation par la CPPAP (Commission paritaire des publications et agences de presse) réservée aux revues sur abonnement,
- adhésion au SPEPS (Syndicat de la presse et de l'édition des professions de santé),
- indexation dans la base de données internationale ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors),
- déclaration publique des liens d'intérêts demandée à nos auteurs,
- identification claire et transparente des espaces publicitaires et des publiédactionnels en marge des articles scientifiques.



DMEK and future approaches for treating endothelial diseases

I. Dapena^{1,2}, L. Baydoun^{1,2}, S. Luceri^{1,2}, J. Peraza^{1,2}, R.Y. Yeh³, M. Bruinsma¹, G.R.J. Melles^{1,2,4}

(¹ Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery, Rotterdam, The Netherlands; ² Melles Cornea Clinic Rotterdam, The Netherlands;

³ Citadelle Hospital, Department of ophthalmology, Liège, Belgium; ⁴ Amnitrans Eye Bank Rotterdam, The Netherlands)

✓ **Keywords.** Descemet stripping (automated) endothelial keratoplasty (DSEK/DSAEK) • Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) • Descemet membrane endothelial transfer (DMET) • Endothelium • Endothelial cell density • Visual acuity.

Endothelial keratoplasty (EK) has become the treatment of choice for corneal endothelial diseases. Although during the development of EK different techniques have been described, Descemet stripping (automated) endothelial keratoplasty (DSEK/DSAEK) and its further refinement, Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK), may have become the gold standard procedures (1-9).

While in DMEK, the donor tissue contains solely an isolated Descemet membrane (DM) with its endothelium, in DSEK/DSAEK the donor graft is “bulkier” containing also a layer of stroma (3-9). Although the presence of stroma seems to give “body” to the donor tissue, making it theoretically easier to handle in the anterior chamber (AC), recent improvements in the DMEK technique, transforming it into the so called “standardized ‘no-touch’ DMEK”, have made DMEK a relatively simple and easy procedure which can be performed in reproducible steps (9, 10). Furthermore, given that DMEK may provide the best and fastest visual recovery yet (9, 11-13), may show a decrease in endothelial cell density (ECD) comparable to other EK techniques, is proved to have a low post-operative complication rate, and does not require expensive surgical equipment for its performance; there is currently a trend among corneal surgeons to switch from DSEK/DSAEK to DMEK, or even from penetrating keratoplasty (PK) to DMEK directly (9, 11). However, DMEK may still not be the endpoint treatment for endothelial disease. Not only are various technical modifications being currently investigated to further facilitate DMEK and/or to increase the donor pool of DMEK grafts (i.e. hemi-DMEK) [14, 15], but also other approaches, like performing a descemetorhexis with a free-floating graft secured in the main incision [Descemet membrane endothelial transfer (DMET)], are alternative

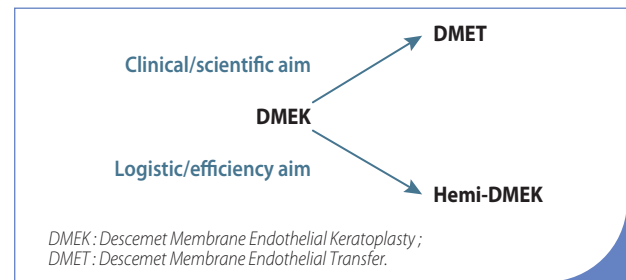


Figure 1. Possible evolution of DMEK towards DMET with a clinical and/or scientific aim. In DMET, a “free-floating” graft would be effective through a different wound healing concept, i.e. by activation of peripheral recipient endothelial cells that may not be “dystrophic” in Fuchs endothelial dystrophy. Alternatively, DMEK may evolve into hemi-DMEK with a logistic and/or efficiency aim; the ‘same’ surgical technique is used with an equally large but differently shaped tissue, potentially doubling the yield of endothelial transplants from the same donor.

treatments on the horizon for treating Fuchs endothelial dystrophy (FED) [figure 1] (16-18). If these newest developments would prove more successful than the current EK techniques, the need for a “keratoplasty” might be brought into question in the near future (18).

Standardized ‘no-touch’ DMEK technique

✓ Surgery

Under air, the recipient’s DM is stripped from the posterior stroma (descemetorhexis). The DM-graft (8.5-9.5 mm diameter) – which curls into a roll with the endothelium on the outside owing to its inherent elastic properties – is stained with trypan blue 0.06% (Catalogue no VBL-10-S-USA, Vision blue®; D.O.R.C. International) for better visualization. Once stained, a careful flow of BSS is applied directly on top of the DM-graft, to induce the formation of a “double-roll” (9, 10). The double-roll is then aspirated inside the glass injector (DMEK surgical disposable set, Catalogue no. 50.2200, D.O.R.C. International), and inserted in the recipient eye. A small air-bubble is then injected between the rolls, and by enlarging the air-bubble and/or stroking the surface of the cornea with a

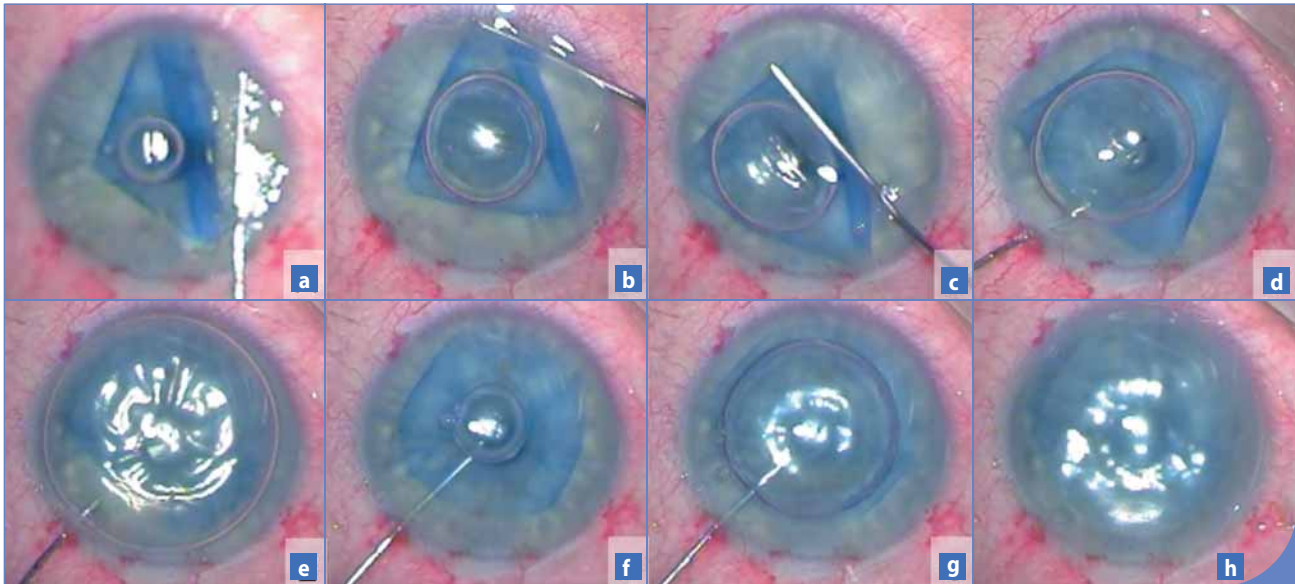


Figure 2. Clinical images displaying the unfolding and fixation of the graft in the standardized 'no-touch' DMEK technique. A small air-bubble is positioned in between the 'double-rolls' of the DM-graft (a). To unroll the DM-graft, light taps on the corneal surface, as well as manipulations with the small air-bubble are used (b and c). The air-bubble is enlarged to further unroll the DM-graft (d) until the graft is completely unfolded and positioned onto the iris (air bubble in between graft and cornea) [e]. After approximately ten seconds, the air-bubble is aspirated and the cannula is positioned underneath the graft to inject air at the pupillary margin (air in between iris and graft) [f and g]. Once completely unfolded, the anterior chamber is filled with air for approximately 45-60 minutes (h) [10]. Copyright © (2011) American Medical Association. All rights reserved. Figure reprinted with permission from American Medical Association.

cannula to roll the bubble, the graft is spread out (figure 2). Once fully flattened, the graft is lifted by injecting the air underneath, and is fixed against the recipient posterior stroma by completely filling the AC with air for 60 minutes. Afterwards, the air fill is reduced to 30-50%, and the patient is instructed to remain supine for 24-48 hours [9, 10].

✓ Clinical outcomes

DMEK provides a fast and high rate of visual rehabilitation; almost 80% of eyes reach a best corrected visual acuity (BCVA) ≥ 0.8 at 6 months, and 50% a BCVA ≥ 1.0 [11-13, 19, 20]. Furthermore, visual acuities of 1.0 can already be achieved within the first post-operative week, with most patients reaching their final BCVA within 1-3 months after surgery [11-13, 19, 20]. To the best of our knowledge, there is no other form of corneal transplantation technique which achieves similar outcomes. After PK, only 50% of patients achieve visual acuities of ≥ 0.5 at 1 year [21], and with DSEK/DSAEK, the average visual acuity at 6 months is 0.5, rarely reaching ≥ 0.8 (figure 3) [11, 22-25].

Most studies on DMEK show about $\pm 30\%$ decrease in ECD (on average) at 6 months post-operative, with cell density reduced at a steady, slow rate of about 10% per year thereafter [13, 26, 27]. ECD measurements after DSEK/DSAEK are comparable, with a similar $\pm 30\%$

decrease 6 months post-operative, followed by a regular decline of almost 10% per year [28, 29]. A larger drop is observed after PK, with a 40-55% ECD decline within the first year after surgery. In addition, the rate of ECD decrease thereafter does not seem to stabilize at a lower level as observed with DSEK/DSAEK and DMEK [30, 31].

✓ Complications

Graft detachment is the most frequent complication after EK. After DSEK/DSAEK, detachment rates of 0-82% have been reported [11, 32, 33]. After DMEK, rates of 20-60% have been shown, but many of these cases do not affect the patient's vision and/or require a second intervention, i.e. they are not clinically significant [34, 35]. Detachments in DMEK are frequently small, peripheral, and resolve spontaneously. In our own series, clinically significant detachments were observed in 10% of eyes only [34, 35]. Other complications such as allograft rejection or glaucoma are relatively infrequent. Allograft rejection rate is $< 1\%$ two years after DMEK, which is lower than the reported rate after DSEK/DSAEK (10%) and after "low-risk" PK cases [5-15%] [21, 36-38]. For glaucoma, the reported rate after DMEK is also low, about 6.5% at 2 years. Most cases seem to occur in eyes with a pre-existing history of glaucoma, with relatively few "de novo" cases appearing after surgery [39].

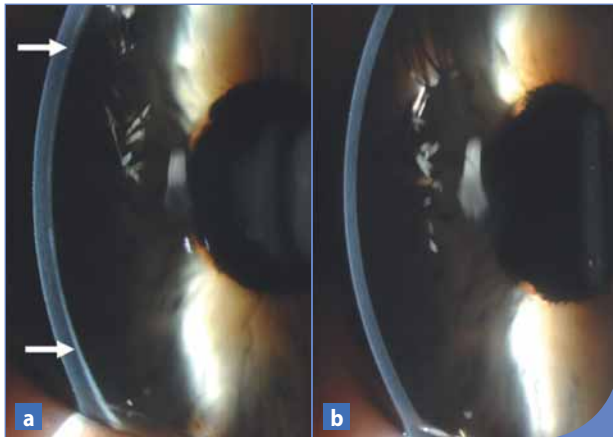


Figure 3. Slit-lamp images of the same cornea one year after initial DSEK (a) and three months after secondary DMEK (b). Although the transplanted cornea was completely clear with minimal opacity at the stromal interface (white arrows) after the initial DSEK, the best corrected visual acuity was 20/150 (0.15). After secondary DMEK, near normal corneal anatomy was obtained, and the best corrected visual acuity returned to 20/25 (0.8) at one month post-operative (8). Reprinted from: Ham L, et al. Secondary DMEK for poor visual outcome after DSEK: donor posterior stroma may limit visual acuity in endothelial keratoplasty. *Cornea*. 2010;29(11):1278-83. Figure reprinted with permission from Wolters Kluwer Health.

Hemi-DMEK transplantation

DM-grafts used in DMEK may not always have the same shape and size. Unexpected difficulties during the preparation of the donor tissue may end up in grafts having various shapes and/or imperfections (9). Presence of inadvertent tears, eccentric trephination, or removal of damaged areas to avoid loose “tissue tags”, may occur (9). Since all these transplants still seemed to provide optimal clinical outcomes, we recently started evaluating the use of half-moon (semi-circular) shaped DM-grafts, prepared

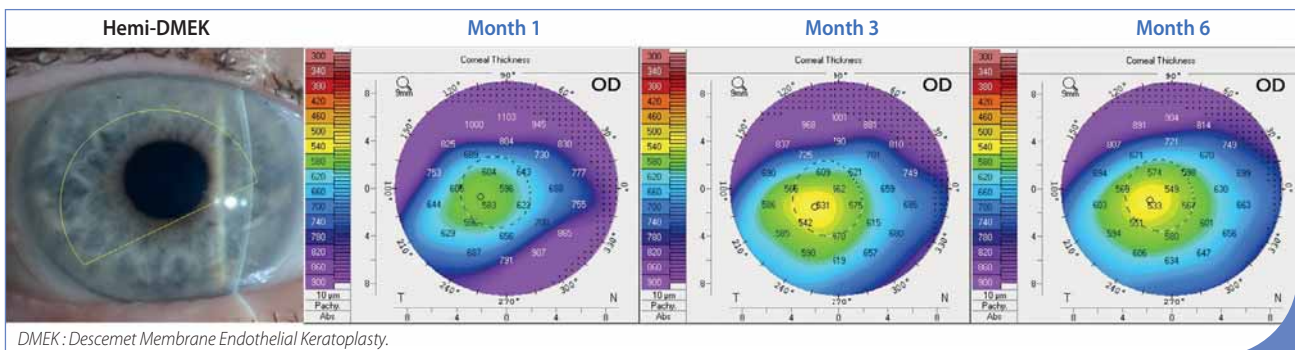
from 11.5-12.0 mm diameter donor Descemet membrane sheets (figures 1 and 4) [14, 15]. This may allow for obtaining two semi-circular grafts from one donor cornea, potentially doubling the number of DM-grafts that can be harvested from the same donor pool.

Although the use of “half-moon” shaped grafts is known as hemi-DMEK transplantation, both the total surface area of the graft and the surgical technique may be (almost) similar to the standard (circular) DMEK graft, the shape of the graft being the only significant difference between the two procedures (figures 1 and 4) [9, 10, 14, 15].

Visual outcomes at 6 and 12 months after hemi-DMEK appeared to be similar to those after standard DMEK in a small first case series [14, 15]. If graft survival and complication rates would also prove to be similar, hemi-DMEK could become the next step in endothelial keratoplasty for treating FED, potentially doubling the pool of endothelial graft tissue.

Alternative future treatments for endothelial disease

For decades we have tried to understand the behavior of the human corneal endothelium in health and disease, and still, we know relatively little. It has been recently observed that in (some) eyes operated on for FED, the cornea may still clear after descemetorhexis with a graft floating in the AC (DMET) [figure 5, p. 206] [16-18]. However, in bullous keratopathy eyes, such “spontaneous clearance” did not occur, indicating that the host endothelium may be involved in corneal clearance in Fuchs eyes (18). This questions the description of FED as a “dystrophy” *per se*, potentially allowing for alternative approaches for treating corneal endothelial disease, that is, without performing a keratoplasty (18).



DMEK: Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty.

Figure 4. Slit-lamp and serial pachymetry images at one, three and six months after hemi-Descemet membrane endothelial keratoplasty (hemi-DMEK). The full yellow line shows the approximate position of the hemi-DMEK-graft. Note how the corneal deturgescence progresses from one to six months (14). Copyright © (2014) American Medical Association. All rights reserved. Figure reprinted with permission from American Medical Association.

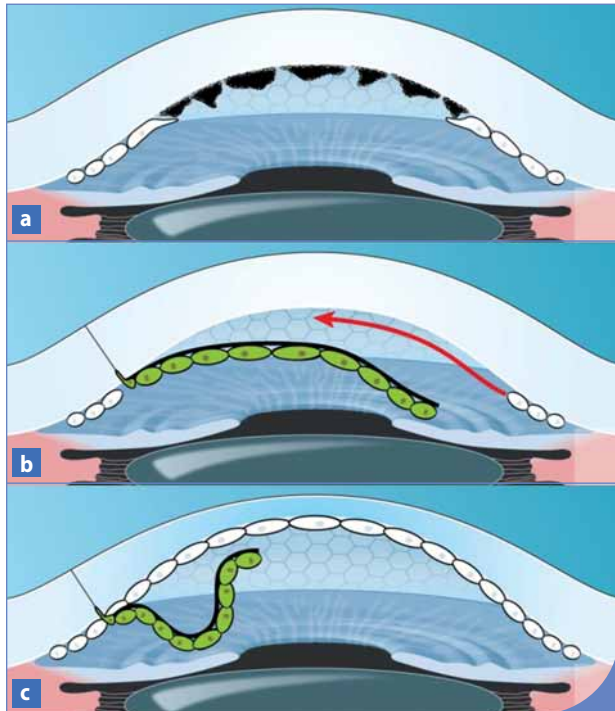


Figure 5. Descemet membrane endothelial transfer (DMET), in the management of Fuchs endothelial dystrophy. In DMET, it is thought that the donor graft somehow induces recipient endothelial migration, inducing spontaneous clearance. By removing the guttae that act as barriers to the migration of peripheral stem-like cells (a), and inserting a free-floating donor tissue (DMET) [green] (only attached to the incision for stable positioning), clinical observations indicate migration of the recipient stem-like cells is induced (b). Consequently, the bare stroma is covered by recipient endothelial cells (c), the endothelial pump is restored, and the cornea is returned to its deturgescent state (18). Reprinted from: Bruinsma M et al. What does the future hold for the treatment of Fuchs endothelial dystrophy; will 'keratoplasty' still be a valid procedure? *Eye* 2013;27(10):1115-22. Figure reprinted with permission from Nature Publishing Group.

As such, in eyes with sufficient endothelial reserve in the periphery (i.e. in FED and other endothelial hereditary "dystrophies"), endothelial cell migration and/or regeneration may be stimulated by mechanically freeing the cells from the barrier that blocks their displacement along the posterior corneal stroma, that is, removing the corneal guttae by means of a descemetorhexis (18). For certain types of FED and/or advanced stages of corneal disease, Rho-associated kinase inhibitor eyedrops (40, 41) or endothelial (stimulating) factors secreted by donor endothelial cells might be applied concomitantly (18). For this latter approach, the transfer of donor endothelial cells in the AC might induce the production of chemical factors – which were probably missing previously – which may further stimulate the migration and/or regeneration

of the host endothelium. The transfer of non-cultured endothelium on a Descemet membrane carrier has tentatively been named DMET (16, 17). In DMET, a "free-floating" donor Descemet graft is positioned in the recipient AC and secured to the main incision after descemetorhexis (figure 5). DMET provides a simpler and quicker surgical procedure that significantly reduces the surgeon's learning curve. Furthermore, the risk of graft detachment – the main complication after any form of EK – disappears as a post-operative complication, as the graft is purposely left "free-floating" in the AC (16, 17). All in all, DMET may have provided us with a deeper understanding of the processes involved in endothelial cell wound healing, but because DMEK still provides excellent and rapid visual recovery, further studies may still be needed in order to further elucidate the efficacy of DMET in treating FED and other endothelial dystrophies.

Conclusion

DSEK/DSAEK and its refined version DMEK, may still be the treatment of choice for corneal endothelial disorders. Further improvements in DMEK surgery have made DMEK a relatively easy procedure to perform, providing a high rate of fast visual rehabilitation. Further improvements in the efficiency of donor tissue use may allow us to double the pool of donor tissue with hemi-DMEK, while DMET may have brought an important insight into the behavior of the endothelium in endothelial disease. However, future studies may still be needed to further expand current knowledge regarding the pathophysiological routes involved in these processes. ||

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

Dr. Melles, Dr. Baydoun and Dr. Dapena are consultants for D.O.R.C. International/ Dutch Ophthalmic USA.

Dr. Melles is a consultant for SurgiCube International.

The other authors have no conflicting relationship to disclose.

References

1. Melles GR, Eggink FA, Lander F et al. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. *Cornea* 1998;17(6):618-26.
2. Terry MA, Ousley PJ. Deep lamellar endothelial keratoplasty visual acuity, astigmatism, and endothelial survival in a large prospective series. *Ophthalmology* 2005;112(9):1541-8.
3. Melles GR, Wijdh RH, Nieuwendaal CP. A technique to excise the Descemet membrane from a recipient cornea [descemetorhexis]. *Cornea* 2004;23(3):286-8.



Retrouvez l'intégralité des références bibliographiques sur www.edimark.fr



Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

M. Muraine
(CHU de Rouen)

La greffe endothéliale consiste à remplacer uniquement l'endothélium pathologique d'un patient par celui d'un donneur, en pratiquant une petite incision. Cette intervention remplace progressivement la greffe transfixiante lorsque la maladie ne touche que l'endothélium cornéen (kératopathie bulleuse, dystrophie endothéliale de Fuchs, etc.) car la petite incision réduit très significativement le nombre de complications postopératoires (1). Il existe de nombreuses techniques de greffe endothéliale, mais les 2 plus populaires sont la DSAEK (*Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty*), au cours de laquelle le greffon comprend l'endothélium ainsi qu'une épaisseur de stroma postérieur, et la DMEK (*Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty*), qui consiste à ne greffer que l'endothélium pur. La DSAEK est une technique automatique de préparation du greffon (2-5). Elle est plutôt facile à réaliser, d'où sa grande popularité, mais les résultats visuels obtenus sont inférieurs à ceux de la DMEK en raison de la différence d'épaisseur du greffon entre les 2 techniques (6-8). La meilleure indication de la DMEK est la dystrophie primitive de Fuchs, ou classique cornea guttata, car le patient peut obtenir une récupération visuelle de 10/10 dans un grand nombre de cas. À 6 mois, la densité endothéliale baisse de 30 à 40 %, comme lors d'une DSAEK.

La DMEK n'est cependant pas si simple à réaliser, que ce soit au moment de la préparation du greffon ou lors de l'introduction du greffon en chambre antérieure, si bien qu'elle n'est habituellement pratiquée que par des chirurgiens très entraînés.

Comment préparer un greffon pour une DMEK

Habituellement, le greffon est préparé sous microscope opératoire par le chirurgien lui-même au moment de la chirurgie. La dissection nécessite un certain savoir-faire car le greffon est si fin (15 µm) qu'il existe un risque non négligeable de le déchirer pendant sa préparation. Pour cette raison, il peut être utile de pouvoir disposer d'un greffon de secours pendant la phase d'apprentissage. De même et pour faciliter cette étape, certaines banques de cornées européennes sont capables de préparer et de livrer des greffons tout faits pour la DMEK.

En France et en Europe, la cornée est conservée à +31 °C en organoculture et ne nécessite pas de transfert en milieu de déturgescence pour la préparation du greffon endothélial pur.

À ce jour, 3 techniques de préparation du greffon DMEK ont été rapportées. G.R. Melles et F. Price ont décrit une technique de dissection consistant à détacher la membrane de Descemet depuis la périphérie cornéenne à l'aide de 1 ou de 2 pinces (6, 8-10). Au cours de cette procédure, la concavité cornéenne est remplie de milieu de culture ou de BBS (*Balanced Salt Solution*). Cette technique, appelée aussi *SCUBA technic*, est la plus ancienne et aujourd'hui la plus populaire. Lorsque le greffon descemetique est totalement détaché, il est laissé libre dans le milieu avant d'être transféré dans un injecteur pour être introduit en chambre antérieure. Dans tous les cas, le greffon s'enroule spontanément sur lui-même comme un petit rouleau avec les cellules endothéliales sur la face externe, ce qui ne facilite pas son positionnement sans le traumatiser.

D'autres auteurs ont également rapporté une technique de détachement de la membrane de Descemet par injection d'air dans le stroma profond. Cette technique s'apparente à celle de la *Big-bubble* utilisée lors de la kératoplastie lamellaire antérieure profonde chez les patients porteurs de kéracon (11-13). Suivant les cas, le greffon endothélio-descemetique peut être pur ou attaché à la membrane de Dua. Dans ce dernier cas, il est parfois difficile d'obtenir un greffon de plus de 7 mm de diamètre. Nous avons plus récemment décrit une troisième technique qui nous paraît plus facile, même pour un chirurgien moins expérimenté (14). Au cours de cette technique originale, nous réalisons une prétrépanation non perforante, en ne sectionnant la membrane de Descemet que sur un diamètre de 330°. La cornée est ensuite positionnée sur une chambre artificielle, endothélium vers le haut, puis inversée dans sa courbure. Il est ainsi plus facile de détacher la membrane de Descemet en périphérie, puis de trouver le plan de clivage adéquat entre la membrane de Descemet et le stroma résiduel. Dans sa première description, le greffon est décollé sur toute sa surface par hydrodissection. La technique a également l'avantage de permettre d'enrouler le greffon avec l'endothélium à l'intérieur et, donc, de pouvoir marquer la membrane de Descemet afin de repérer le sens

du greffon. L'évolution progressive de cette technique, que nous appelons désormais *inverted* DMEK, a vu le développement d'un punch spécifique et différentes améliorations.

La technique *inverted* DMEK par Marc Muraine (figure 1)

Le greffon cornéo-scléral est positionné endothélium vers le haut sur la concavité d'un punch spécifique (Muraine punch). La lame circulaire du punch est interrompue en 2 endroits opposés sur 4 mm, et la trépanation ne s'effectue donc que sur 330°. Même en appuyant fort, la lame ne perce que la membrane de Descemet et le stroma postérieur car la sortie de lame est calibrée. Une fois la trépanation superficielle réalisée, la cornée est positionnée endothélium toujours vers le haut sur une chambre antérieure artificielle. Cette dernière est fermée hermétiquement puis remplie d'air à une pression juste suffisante pour inverser la concavité de la cornée. Une analyse fine permet de voir que la membrane de Descemet



Figure 1. Préparation du greffon DMEK par la technique Muraine. **a.** Trépanation superficielle sur 330° à l'aide d'un punch spécifique. **b.** Positionnement de la cornée sur une chambre artificielle, endothélium vers le haut. La membrane de Descemet est retirée à la pince en périphérie de façon à isoler 2 volets en regard des zones non trépanées. **c, d et e.** Détachement de la membrane de Descemet par hydrodissection puis repliement de celle-ci avec l'endothélium en dedans. **f.** Marquage de la membrane de Descemet au violet.

n'a pas été perforée sur 360° et qu'il existe 2 zones opposées indemnes. Il est alors facile de détacher la membrane de Descemet entre la périphérie cornéenne et les 2 zones trépanées à l'aide d'une pince de Troutman et de se retrouver avec 2 petits lambeaux (volets) de membrane de Descemet en regard des 2 zones non trépanées. La suite consiste à glisser l'un des 2 mors de la pince sous le volet de Descemet et de matérialiser ainsi le début du plan de clivage et, donc, le détachement du futur greffon. La séparation du futur greffon se fait par hydrodissection sur les côtés à l'aide d'une canule 27 G à bout mousse à usage unique, de façon à détacher la future périphérie du greffon de la zone de trépanation sur 360°. Une fois celle-ci obtenue, l'opérateur saisit alternativement chacun des 2 volets de Descemet libre à l'aide d'une pince de Troutman et détache d'un seul coup le greffon sur la moitié de sa surface. La même opération est réalisée en face, ce qui permet d'obtenir très rapidement l'isolement complet d'un greffon descémétique pur sur un diamètre de 8 mm. Il faut alors déposer une petite goutte de méthylcellulose sur la partie centrale du greffon puis l'enrouler sur lui-même avec les cellules endothéliales à l'intérieur du rouleau (figure 2). La membrane de Descemet exposée vers l'extérieur est alors séchée sur une petite zone à l'aide d'une petite éponge de façon à pouvoir la marquer à l'aide d'un marqueur violet pour faciliter le repérage dans la chambre antérieure. Le greffon ainsi enroulé sur lui-même est alors transféré dans le fût d'une cartouche en plastique prévue pour une implantation de cristallin artificiel à travers une incision de 2,4 mm. La cartouche a été remplie au préalable de milieu de culture.

À l'heure actuelle, l'isolation complète du greffon est obtenue dans 99% des cas. Ce chiffre est comparable à ceux des équipes les plus expérimentées mais il est bien inférieur aux taux rapportés par les équipes en phase d'apprentissage. Ainsi, M.O. Price rapportait, en 2009, un échec dans 12 cas sur 72, ce qui est loin d'être négligeable [15].

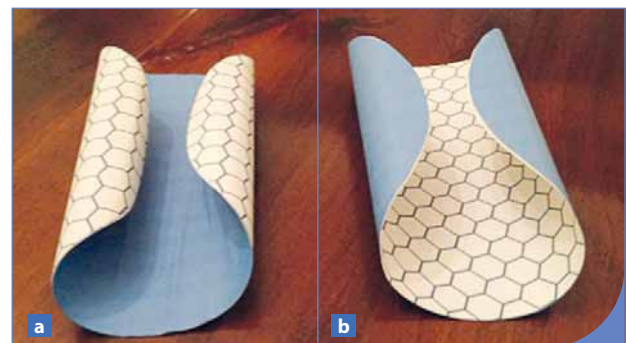


Figure 2. Orientation de l'endothélium après SCUBA technic (a), après technique de Muraine (b).

Par ailleurs, les résultats d'analyse endothéliale après cette technique démontrent qu'elle n'est que très peu traumatique, avec moins de 5% de cellules mortes après 3 jours de remise en culture du greffon découpé (14). Ces résultats sont comparables à ceux de G.R. Melles et al. (16) qui rapportent une baisse de 2701 cellules/mm² à 2604 cellules/mm² après dissection. En revanche, la perte semble plus importante après dissection par *Big-bubble*, comme le rapporte I. Krabcova dans son étude (17).

✓ Introduction et manipulation du greffon DMEK dans la chambre antérieure du patient receveur

Le déploiement du greffon endothélial est également une étape difficile de l'intervention, d'où un risque plus élevé de dommage cellulaire. Certains utilisent un injecteur en verre pour injecter le greffon en chambre antérieure, mais nous préférons utiliser un injecteur pour implant cristallin car le greffon endothélial ne peut pas pivoter à l'intérieur. Avec l'expérience, nous nous sommes rendu compte qu'il était préférable d'utiliser des greffons provenant de donneurs relativement âgés (55-60 ans) car ceux provenant de donneurs jeunes sont plus minces et ont tendance à s'enrouler spontanément très vigoureusement.

Plusieurs techniques ont été décrites pour déplier le greffon dans la chambre antérieure, mais aucune n'est vraiment standard. Dans la technique que nous avons développée, le greffon est enroulé avec les cellules endothéliales à l'intérieur, cela permet probablement une meilleure protection de l'endothélium. À l'usage, nous trouvons beaucoup plus simple de dérouler le greffon et de le plaquer à la cornée avec cette orientation (figure 3). Le vrai problème, surtout lorsque la cornée est œdémateuse, est de s'assurer que le greffon est positionné dans le bon sens, c'est-à-dire les cellules endothéliales tournées vers l'iris et non l'inverse. Dans le cas contraire, le greffon n'est, en effet, pas fonctionnel et, en général, finit par se détacher. Une possibilité est d'examiner l'orientation de l'enroulement spontané de la périphérie du greffon soit à l'aide de la lampe à fente du microscope, soit pour certains à l'aide d'un OCT. Le plus simple et le plus démonstratif est cependant de marquer le sens du greffon avant son introduction en chambre antérieure à l'aide d'un F au dermo-traceur violet. Dans la technique que nous avons décrite, la face stromale du greffon peut aisément être marquée sans dommage car celle-ci est exposée à l'extérieur. Une fois en chambre antérieure, il est aisé, même en cas de cornée nuageuse, de confirmer le bon positionnement du greffon grâce à la visibilité de la lettre F dans le bon sens.

Références bibliographiques

1. Melles GR. Posterior lamellar keratoplasty: DLEK to DSEK to DMEK. *Cornea* 2006;25(8):879-81.
2. Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2006;25(8):886-9.

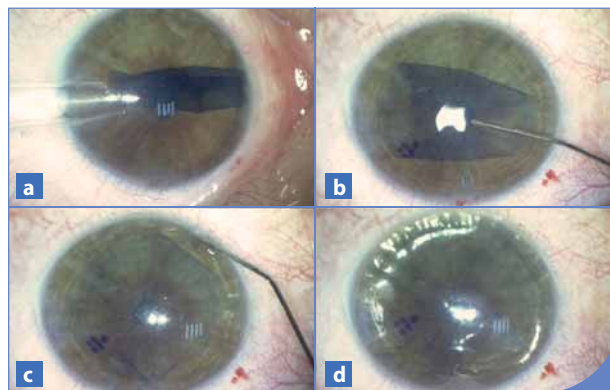


Figure 3. Implantation du greffon DMEK avec l'endothélium à l'intérieur. **a et b.** Injection dans la chambre antérieure. **c et d.** Déploiement (c) puis bulle d'air (d).

Une fois ce point confirmé, le greffon est plaqué au stroma cornéen à l'aide d'une bulle d'air.

✓ Suivi postopératoire

La complication la plus fréquente après DMEK est le décollement partiel de la membrane de Descemet (18, 19). Nous pensons que ce problème est principalement dû à un défaut de correspondance entre la courbure de la cornée postérieure du patient receveur et celle du greffon endothélial. Lorsque ce problème survient, le greffon est si fin qu'il s'enroule rapidement en périphérie vers la cornée du receveur. Il est alors nécessaire d'injecter une bulle d'air en chambre antérieure assez rapidement afin de mieux plaquer le greffon et d'éviter qu'il ne s'enroule définitivement. Le taux de ré-injection d'air est relativement élevé dans certaines études, pouvant aller de 10 à 63% suivant les études (10, 18-20).

Conclusion

La DMEK est une technique chirurgicale extraordinaire permettant une récupération visuelle très élevée et très rapide lors des pathologies endothéliales de la cornée. La difficulté chirurgicale limite encore la diffusion de cette technique mais la connaissance progressive de chaque étape de la procédure ainsi que le développement de nouvelles techniques permettent désormais à de nombreux chirurgiens de l'apprendre. De nouveaux dispositifs pour l'implantation et la diffusion des greffons prédécoupés par les banques de cornée faciliteront encore plus le développement de cette technique qui demande un certain savoir-faire. ■

M. Muraine déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

3. Busin M. DSAEK für die chirurgische Behandlung der Endotheldekompensation: Ergebnisse der ersten 100 Fälle. *Klin Monbl Augenheilkd* 2009;226(9):757-60.



Retrouvez l'intégralité des références bibliographiques sur www.edimark.fr

Description de notre technique de préparation des greffons endothéliaux dans la DMEK

Graft preparation for Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty: our experience

C. Panthier, R. Courtin, D. Gatinel, A. Saad
(Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris)

- ✓ **Mots-Clés.** Greffe de cornée • Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK).
- ✓ **Keywords.** Corneal graft • Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK).

La DMEK (*Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty*) désigne une greffe de cornée dont le principe consiste à remplacer sélectivement la couche endothéliale lésée d'un patient par l'endothélium et la membrane de Descemet, sans stroma associé, d'un patient donneur. Cette technique de dissection permet d'obtenir des greffons très fins (d'une épaisseur d'environ 15 µm) et une récupération visuelle très rapide.

La greffe sélective endothéliale a connu un essor important ces 20 dernières années. G.R. Melles a décrit la première kératoplastie lamellaire postérieure humaine en 1999 (1). Depuis, les techniques ont considérablement évolué en passant par la kératoplastie lamellaire profonde endothéliale (*Deep Lamellar Endothelial Keratoplasty* [DLEK]), puis la DSEK (*Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty*) et aujourd'hui la DMEK, qui tend à devenir la technique de référence.

Deux étapes clés sont à maîtriser afin de réussir l'apprentissage de la DMEK : la préparation du greffon et son positionnement en chambre antérieure. Nous vous présentons dans cet article notre technique de préparation des greffons endothéliaux, proche de la technique SCUBA (*Submerged Cornea Using Backgrounds Away*) décrite par l'équipe de G.R. Melles en 2011 (2).

Technique chirurgicale

Dans un premier temps, le greffon cornéo-scléral est positionné, face endothéliale vers le haut, dans un trépan donneur de Hessburg-Barron. Ce dernier est ensuite immergé dans une solution tamponnée de BSS (*Balanced Salt Solution*) afin de réaliser l'ensemble des étapes de dissection.

La première étape consiste à réaliser une dissection périphérique à l'aide d'un crochet de Sinsky (*figure 1*). Dans la technique princeps, cette étape est effectuée à l'aide d'une spatule en forme de crosse de hockey. Le *scoring* est réalisé sur 360° au niveau du trabéculum, bien visible par son aspect pigmenté à environ 6 mm du centre de la cornée (*figure 2*). Il est recommandé d'effectuer plusieurs tours afin de s'assurer de l'absence d'adhérences résiduelles. La zone en périphérie du *scoring*, correspondant à des résidus uvéaux, peut alors être retirée de manière circulaire et centrifuge.

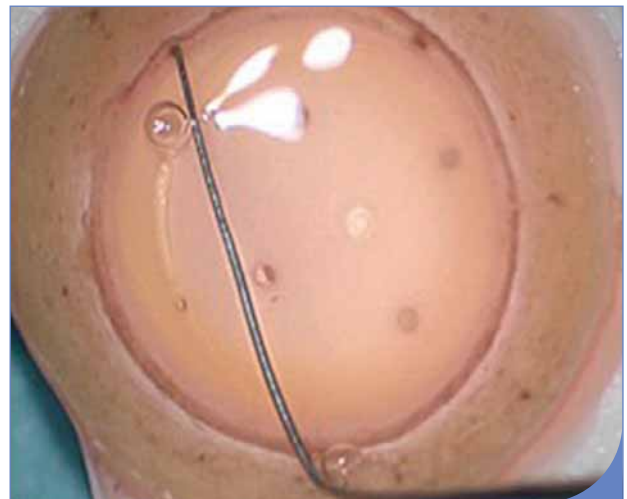


Figure 1. Dissection périphérique.

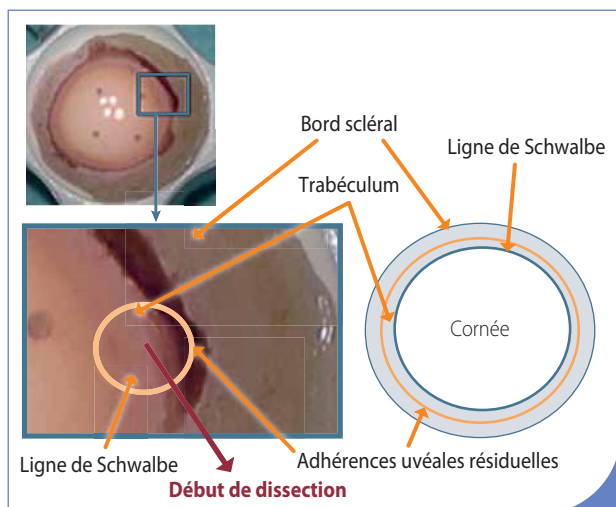


Figure 2. Schéma anatomique de la zone où il convient de débuter la dissection.

Ensuite, toujours à l'aide du crochet de Sinsky, on réalise un mouvement de *pulling* sur 360° afin de séparer la membrane de Descemet du stroma profond sur une zone d'environ 1 mm (figure 3). Cette étape cruciale permet de libérer les adhérences résiduelles qui risqueraient de causer des déchirures périphériques lors de l'étape de *stripping*. La troisième étape est celle du *stripping* du greffon à l'aide d'une pince adaptée à mors larges, arrondis et sans griffes, ou à défaut avec une pince de Mc Pherson (figure 4). La prise se fait au centre du volet à détacher et le mouvement se réalise dans le plan du greffon en exerçant une tension centripète, douce et continue. Pour cette étape, il est particulièrement important que le greffon soit immergé dans du BSS afin d'obtenir une meilleure répartition de la tension exercée sur l'endothélio-Descemet (ED) et ainsi limiter le risque de déchirure. Afin de bien visualiser l'interface entre la partie décollée et la partie encore adhérente au stroma, il est utile de réaliser lors de cette étape une coloration au bleu trypan (VisionBlue® 0,06 %). Le *stripping* est poursuivi mais ne doit pas être complet avant la trépanation (figure 5). Celle-ci est réalisée à l'aide du punch, de 8 ou 8,5 mm selon la taille souhaitée du greffon, en exerçant une faible pression afin de ne pas être transfixiant et ainsi faciliter le *stripping* final réalisé en saisissant le greffon ED par une extrémité (figure 6a, p. 212), puis en exerçant une tension selon les mêmes principes jusqu'à obtenir un greffon ED libre (figure 6b, p. 212).



Figure 3. Greffon après le *pulling* périphérique ayant permis de libérer les adhérences résiduelles.

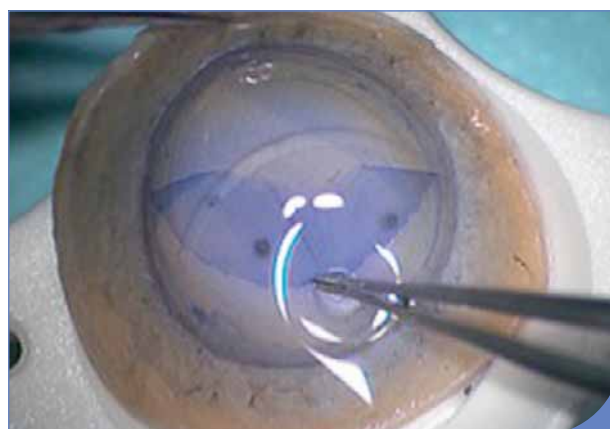


Figure 4. Début du pelage de l'endothélio-Descemet.



Figure 5. Greffon pendant le pelage de l'endothélio-Descemet (débuté à 0 et 180°) après coloration au bleu trypan.

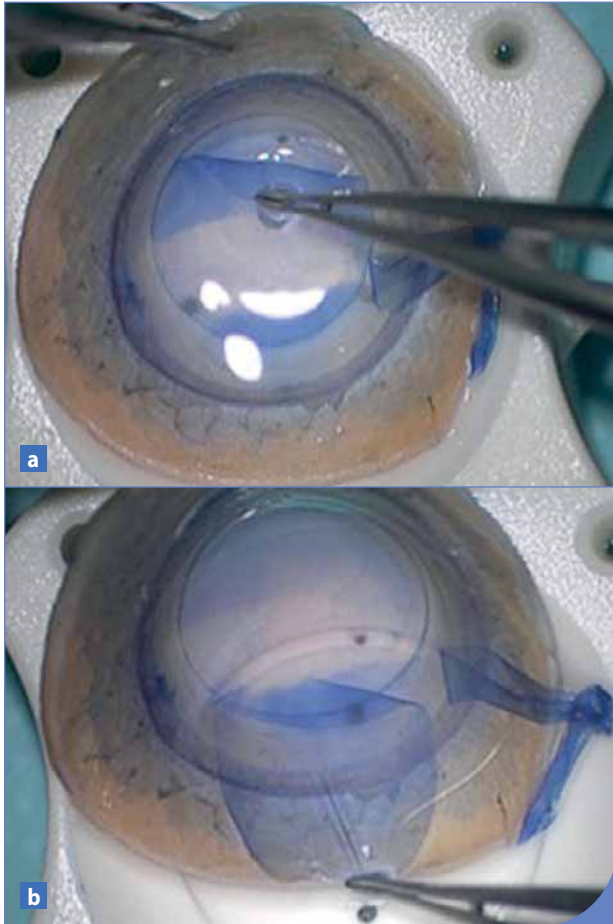


Figure 6. Finalisation du pelage de l'endothélio-Descemet après trépanation.

Le greffon ED est ensuite placé dans une cupule remplie de BSS. Il se positionne alors classiquement en "double roll", cellules endothéliales vers l'extérieur.

Gestion d'une déchirure périphérique lors de la préparation du greffon par la technique SCUBA

Lors de l'étape du *pulling*, il peut arriver qu'une adhérence persistante entraîne une déchirure en périphérie du greffon (*figure 7a*). Plusieurs étapes sont alors essentielles afin de pouvoir conserver un greffon utilisable. Tout d'abord, la coloration régulière par le bleu trypan permet de repérer précocement les déchirures et constitue donc une mesure préventive indispensable. Par ailleurs, une fois la déchirure présente, il sera nécessaire de l'exclure de la dissection. Pour cela, après positionnement sur la déchirure avec le crochet, un mouvement vers la périphérie est réalisé afin de créer un deuxième trait de refend orienté vers la périphérie. Lorsque la déchirure se rapproche du centre, il est utile d'arrêter la dissection, de reprendre le *stripping* de façon diamétralement opposée et de terminer la dissection par cette zone. Il est ainsi possible d'exclure complètement la déchirure (*figure 7b*) en réalisant une trépanation décentrée. La trépanation peut également être d'un diamètre moins important afin d'exclure une déchirure périphérique. **II**

C. Panthier déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

R. Courtin déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

Les autres auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts.

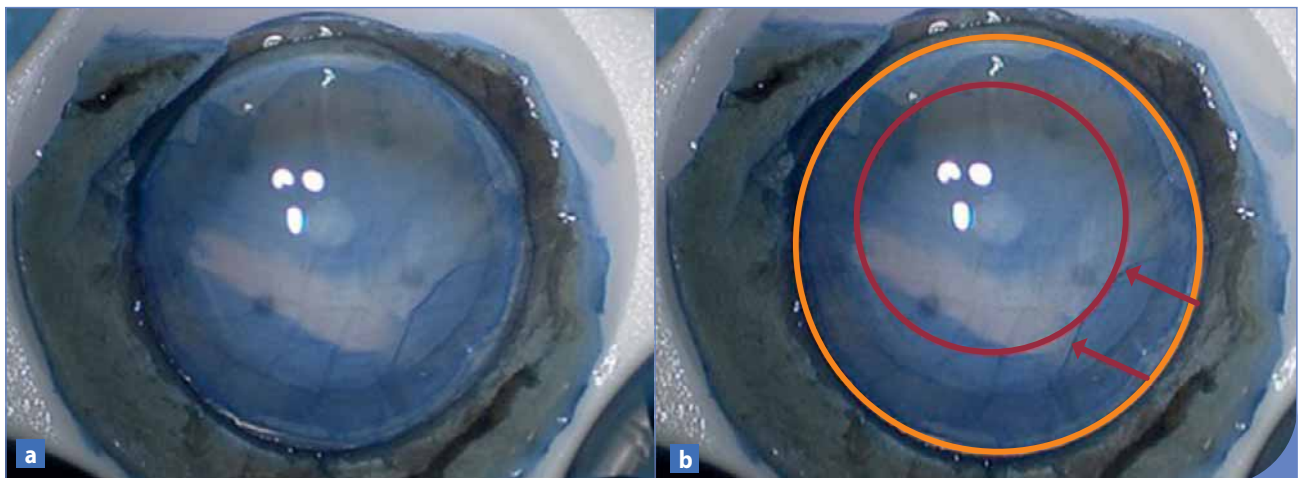


Figure 7. Déchirures lors de la préparation (a). Déchirure périphérique pointée par les flèches rouges. Décentrement de la trépanation (cercle rouge) permettant d'exclure la déchirure (b).

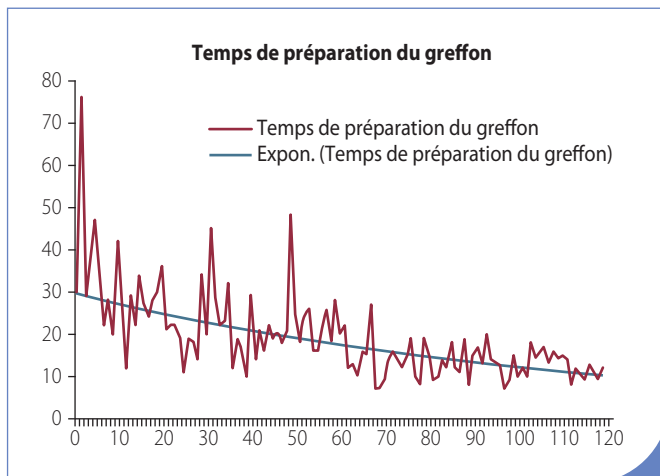


Figure 8. Évolution du temps de préparation du greffon en fonction du nombre de procédures réalisées. On constate qu'il existe une courbe d'apprentissage avec un palier qui se situe entre 30 et 50 procédures. Les "pics" d'allongement du temps de préparation correspondent à des préparations compliquées de déchirures. Après la fin de la période d'apprentissage, les déchirures étaient moins nombreuses et le temps nécessaire pour les gérer était plus court. Tous les greffons de cette série ont été utilisés en gérant les possibles déchirures selon la technique décrite ci-dessous.

Références bibliographiques

1. Melles GR, Lander F, Beekhuis WH, Remeijer L, Binder PS. Posterior lamellar keratoplasty for a case of pseudophakic bullous keratopathy. *Am J Ophthalmol* 1999;127(3):340-1.
2. Dapena I, Moutsouris K, Droutsas K, Ham L, van Dijk K, Melles GR. Standardized "no-touch" technique for descemet membrane endothelial keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 2011;129(1):88-94.

Tableau. Synthèse des avantages et inconvénients.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Technique connue, reproductible et peu consommatrice de cellules endothéliales• Fiabilité élevée (un seul échec de préparation entraînant l'impossibilité d'utilisation du greffon sur cent cinquante procédures réalisées dans notre série)• Gestion plus aisée des déchirures (avec la possibilité d'une trépanation décentrée afin d'exclure une déchirure)	<ul style="list-style-type: none">• Courbe d'apprentissage de la technique• Préparation du greffon initialement chronophage (<i>figure 8</i>)• Découpe d'une partie du stroma postérieur lors de la trépanation (stroma inutilisable pour la réalisation d'une DALK avec le même greffon donneur)

images en Ophthalmologie

E-journal en direct
de l'**AAO 2015**

RETROUVEZ-NOUS À PARTIR DU **15 NOVEMBRE** SUR :

www.edimark.fr/ejournaux/AAO/2015

Site réservé aux professionnels de santé

SAMEDI
14 NOV.

DIMANCHE
15 NOV.

LUNDI
16 NOV.

MARDI
17 NOV.

LAS VEGAS
14-17 NOV.
2015



Avec le soutien
institutionnel de



Bayer HealthCare

Attention, ceci est un compte-rendu de congrès et/ou un recueil de résumés de communications de congrès dont l'objectif est de fournir des informations sur l'état actuel de la recherche ; ainsi, les données présentées sont susceptibles de ne pas être validées par les autorités de santé françaises et ne doivent donc pas être mises en pratique. Le contenu est sous la seule responsabilité du coordonnateur, des auteurs et du directeur de la publication qui sont garants de son objectivité. Sous l'égide de *Images en Ophthalmologie* - Directeur de la publication : Claudie Damour-Terrasson - Rédacteur en chef : Pr Nicolas Leveziel (*Poitiers*)
Cet e-journal est édité par Edimark SAS, 2, rue Sainte-Marie - 92418 Courbevoie Cedex - Tél. : 01 46 67 63 00 - Fax : 01 46 67 63 10

ExALEK : kesako ?

ExALEK: what's up, doc?

B. Vabres, A. Bonnissent, I. Orignac
(Service d'ophtalmologie, hôpital-Dieu, CHU de Nantes)

- ✓ **Mots-clés.** Greffe endothéliale • Kératoplastie • Laser excimer.
- ✓ **Keywords.** Endothelial keratoplasty • Keratoplasty • Excimer laser.

I s'agit d'une méthode de préparation de greffons lamellaires endothéliaux ultrafins à l'aide d'un laser excimer (ExALEK) dont les objectifs sont la préservation endothéliale maximale, la facilité et la reproductibilité de réalisation, la finesse du greffon et la minimisation de l'interface, la facilité de manipulation et d'implantation par une petite incision avec l'ambition de se rapprocher d'une DMEK (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty).

Méthode de préparation

Le greffon est placé sur une chambre antérieure artificielle de façon "orthodoxe". La pression est maintenue sur air de façon douce. Une dissection lamellaire manuelle au niveau du stroma profond est réalisée sur une pré-incision périphérique de 450 µm (figure 1). Sur le lit stromal résiduel, une photokératectomie thérapeutique au laser excimer est réalisée sur une zone de 10 mm jusqu'à l'obtention d'une fine membrane transparente (figure 2). La profondeur d'ablation (en moyenne, 150 µm) est guidée visuellement par les 2 fentes incidentes de l'appareil, et stoppée dès la constatation d'un "frémissement" de la bulle d'air. Le greffon est ensuite transféré au bloc opératoire pour être utilisé sous 48 heures.

En salle d'intervention, le greffon est trépané par voie endothéliale, teinté au bleu trypan puis transféré dans une cartouche d'injection à implant (AMO pour incision 2,7 mm) enroulé face endothéliale vers le centre (figure 3). La réalisation chirurgicale de la greffe est non spécifique : après *stripping* de l'endothélium du receveur, le greffon est injecté en chambre antérieure par une incision de

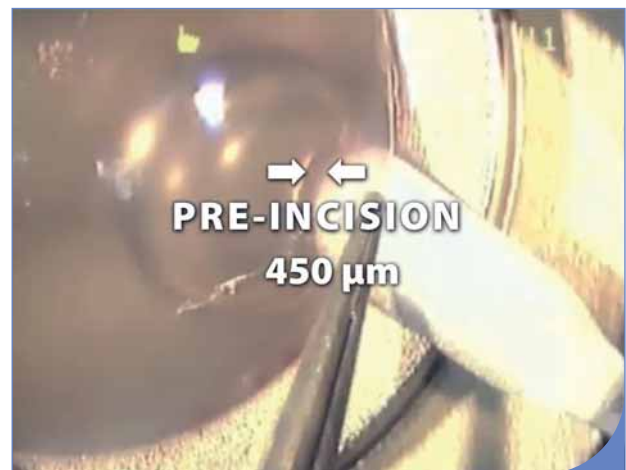


Figure 1. Dissection lamellaire profonde du greffon. L'épaisseur stromale résiduelle est visualisée par le reflet de l'instrument sur la bulle d'air (entre les 2 flèches).



Figure 2. Photoablation excimer du lit stromal résiduel. Celle-ci est conduite jusqu'à l'obtention sur surface lisse et transparente et stoppée dès la constatation d'un frémissement de la bulle d'air. La profondeur résiduelle est visualisée par les lignes de profil antérieures et postérieures des fentes lumineuses incidentes.

3,2 mm puis déployé sous sérum salé (*Balanced Salt Solution [BSS]*) et l'adhésion est obtenue par la mise en place d'une bulle d'air en chambre antérieure (figure 4).



Figure 3. Le greffon endothélial trépané est transféré sur injecteur à implant.

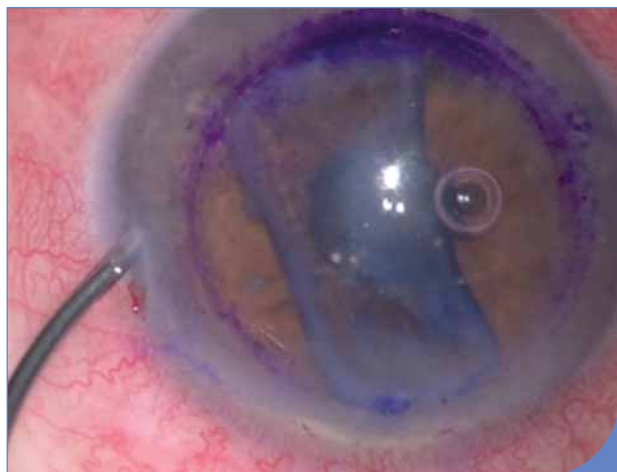


Figure 4. Après injection par une petite incision, le greffon est déployé sous eau puis appliqué avec une bulle d'air.

Résultats

Cette méthode permet d'obtenir des greffons particulièrement fins au centre (50-80 μm) comparativement aux autres méthodes (figure 5), et lenticulés, ce qui facilite grandement leur manipulation peropératoire.

✓ Résultats cliniques

Nous rapportons l'analyse rétrospective de 70 interventions réalisées au CHU de Nantes de septembre 2010 à mai 2014, tout d'abord dans des indications anatomiques ou antalgiques (groupe 1), puis dans des indications visuelles (groupe 2). Le groupe 1 incluait 53 patients (souvent globes multiopérés ou avec fonctionnalité incertaine, pour lesquels une greffe transfixiante était donc contre-indiquée). Le groupe 2 représentant les indications visuelles incluait 17 patients.

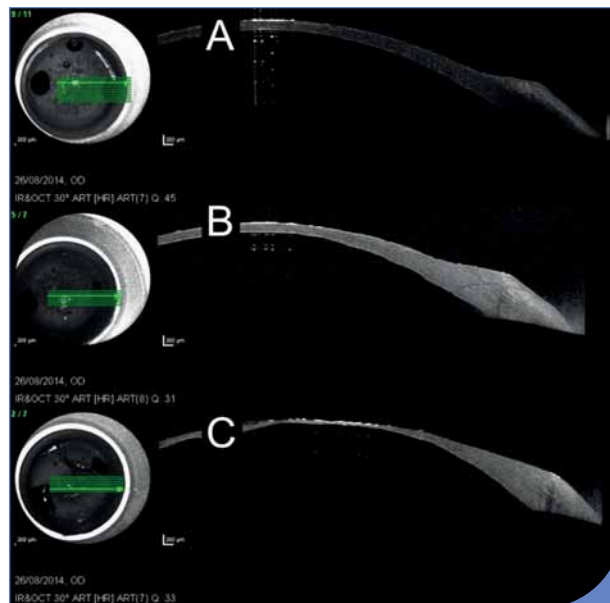


Figure 5. Analyse en OCT de 3 méthodes de préparation de greffons fins. **a.** Microkératome Moria® 450 μ +35 μ double-pass. **b.** Microkératome Gebauer® 600 μ single-pass. **c.** ExALEK.

L'acuité visuelle (AV) initiale était de $1,16 \pm 0,64$ logMAR (soit 0,06 équivalent décimal). La pachymétrie moyenne était de $740 \pm 125,1$ μm en préopératoire.

L'adhésion du greffon endothélial a été obtenue dans 64 interventions sur 70 (soit 91 % de succès à 1 an). Cependant, 30 patients ont nécessité une réinjection de bulle d'air (soit 47 %).

Parmi les patients, 87,5 % ont vu leur AV améliorée et 20,3 % avaient une AV supérieure ou égale à 0,5 à 12 mois. Ce taux passe à 52,9 % (soit 9/17) dans le groupe 2 avec des maximales de 0,8 et 0,9 (figure 6, p. 216).

L'épaisseur centrale du greffon a été mesurée (module du segment antérieur de l'OCT) à $84,1 \pm 28,9$ μm à 1 mois, $82,8 \pm 32,8$ μm à 3 mois, $81,8 \pm 22,9$ μm à 6 mois et $80,1 \pm 29,4$ μm à 12 mois (figure 7, p. 216).

Les complications postopératoires ont été peu nombreuses : un décollement choroidien, survenu à J1 sur hypotonie, une hypertonie importante à 45 mmHg à 4 mois et un rejet immunitaire traité médicalement à 6 mois.

Discussion

Cette technique de préparation de greffe endothéliale a l'avantage d'être rapide, reproductible, de manipulation aisée tout en associant une bonne fonctionnalité du greffon.

Des perfectionnements peuvent être envisagés : C.L. Thannhäuser propose d'utiliser un OCT temps réel couplé au laser après une kératectomie lamellaire antérieure automatisée par microkératome (MELEK) [1]. L. Trinh et al. ont analysé les différentes techniques de préparation du greffon dont une intéressante découpe au laser femtoseconde à 400 µm combinée à une photoblattation de surface au laser excimer de 30 µm (FELEK) [2]. Partageant les ambitions de la DMEK, l'ExALEK peut toutefois être réalisée dans des conditions opératoires plus délicates. Cependant, les résultats globaux de l'AV demeurent en deçà des valeurs rapportées dans la DMEK [3, 4], compte tenu de la proportion importante de patients (plus de 40 %) ayant une pathologie ophtalmologique associée limitant sérieusement l'AV finale (groupe 1), mais avec un gain d'AV moyen de 5,9 lignes parfois inattendu. Le groupe 2 présente des résultats comparables à ceux de la DSAEK (*Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty*) avec une AV moyenne à 0,5 et des maximales à 0,8 et 0,9 [5].

Conclusion

La préparation de greffons endothéliaux assistée au laser excimer (ExALEK) est une méthode reproductible, sûre et qui donne des résultats encourageants. Les centres spécialisés équipés d'un laser excimer n'ont pas besoin d'équipement spécifique supplémentaire. Sa réalisation, indépendamment de la chirurgie programmée, permet une organisation simplifiée au bloc opératoire. Des perfectionnements peuvent s'envisager sur l'étape de la kératectomie lamellaire antérieure manuelle avec une automatisation possible soit mécanique, soit par laser femtoseconde. ■

B. Vabres déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.
Les autres auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts.

Références bibliographiques

1. Thannhäuser CL, Palka K, Herbst H, Schroeter J, Pham DT. Mikrokeratom- und Excimer-Laser-gestützte endotheliale Keratoplastik (MELEK). *Klin Monatsblätter Für Augenheilkd* 2014;231(10):1008-11.
2. Trinh L, Saubaméa B, Auclin F, Denoyer A, Lai-Kuen R, El Hamdaoui M et al. Femtosecond and excimer laser-assisted endothelial keratoplasty (FELEK): a new technique of endothelial transplantation. *J Fr Ophtalmol* 2014;37(3):211-9.
3. Rodríguez-Calvo-de-Mora M, Quilendrino R, Ham L, Liarakos VS, van Dijk K, Baydoun L et al. Clinical outcome of 500 consecutive cases undergoing Descemet's membrane endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2015;122(3):464-70.

Retrouvez l'intégralité des références bibliographiques sur www.edimark.fr

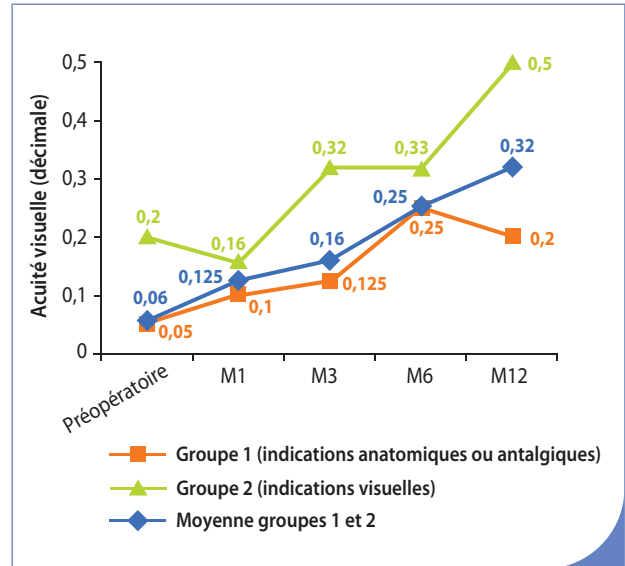


Figure 6. Évolution de l'acuité visuelle sur 12 mois.

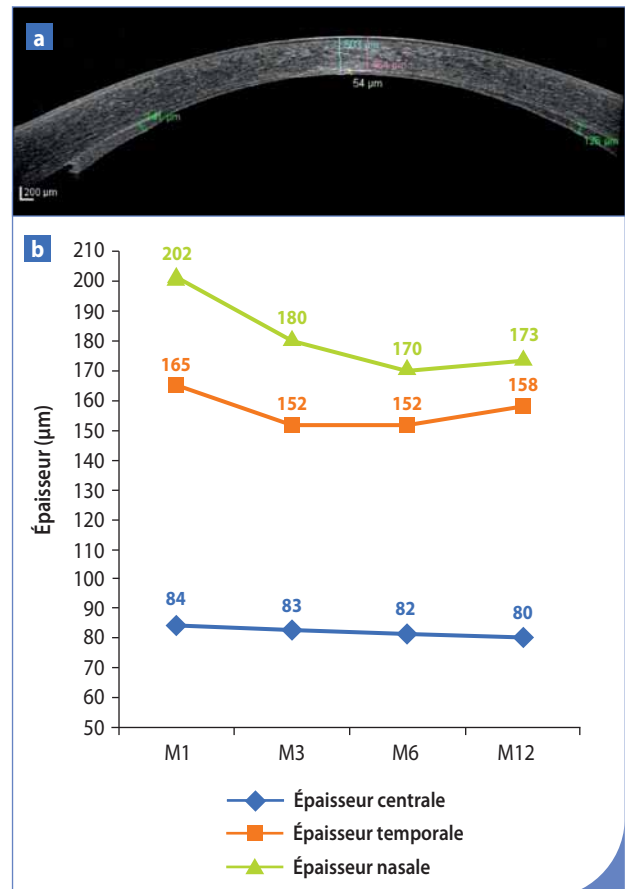


Figure 7. a. Mesure de l'épaisseur du greffon en OCT. b. Évolution sur 12 mois.

Greffe endothéliale pure : ma technique pour positionner le greffon

DMEK: personal surgical technique

R. Montard^{1,2}, B. Delbosc²

¹ Service d'ophtalmologie, CHU Jean-Minjoz, Besançon ;

² Polyclinique de Franche-Comté, Besançon)

✓ **Mots-clés.** Greffe endothéliale • Encoches • Technique du "no touch".

✓ **Keywords.** Endothelial transplant • Notches • "No Touch" technique.

La greffe endothéliale pure ou DMEK (*Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty*) devient une des techniques de référence dans la prise en charge des pathologies endothéliales. Néanmoins, c'est une technique complexe pour la préparation et la mise en place du greffon.

Le greffon

Le choix du greffon est primordial. En effet, les greffons jeunes donnent des rouleaux très serrés du fait de l'élasticité de la membrane de Descemet, difficiles à manipuler. Ainsi, nous privilégions toujours des donneurs de plus de 50 ans (1).

Les greffons sont préparés manuellement par le chirurgien dans le même temps opératoire. La technique utilisée est celle de Kruse (2, 3), dans laquelle des incisions de repérage facilitent le positionnement peropératoire (figure 1). Le diamètre du greffon est établi au préalable en fonction de la taille de la cornée du patient receveur, généralement entre 8 et 9 mm.

Descemétorhexis

Il s'agit d'un geste relativement simple, surtout sur les dystrophies de Fuchs. Néanmoins, à des stades avancés, des adhérences stromales importantes peuvent exister. Le descemétorhexis doit être plus large que le greffon pour réduire le taux de décollement postopératoire du greffon (4). Afin de limiter le risque de blocage de l'angle, une iridectomie chirurgicale est systématiquement réalisée. Chez le patient phaque de plus de 50 ans, nous privilégions la chirurgie préalable de la cataracte. Dans ce cas, pour une meilleure stabilité immédiate, un implant 3 pièces est positionné dans le sac. La pupille est resserrée au chlorure d'acétylcholine.

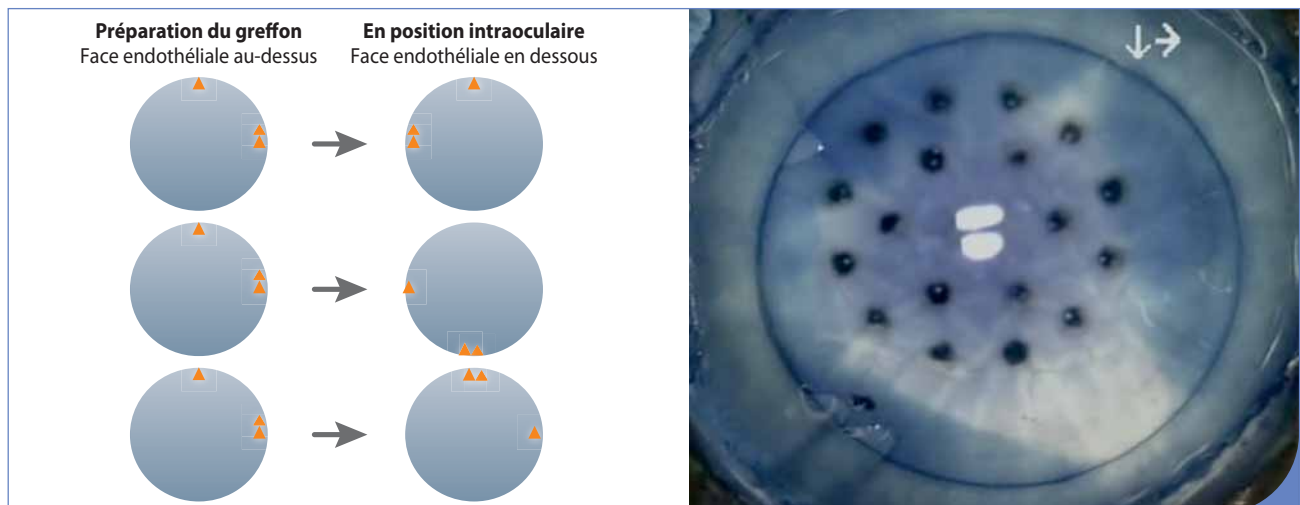


Figure 1. Marquage du greffon. Schématiquement, nous réalisons 2 encoches lors de la préparation du greffon, puis une autre située à 90°. Lors de la préparation, l'endothélium est situé au-dessus. Ainsi, dans l'œil du patient la position des encoches sera inversée, et ce, quelle que soit la rotation du greffon.

Injection du greffon

L'injection est un temps capital. Nous avons à notre disposition des injecteurs spécifiques en verre, moins traumatisants pour l'endothélium et plus simples d'utilisation que les injecteurs à implant en plastique (*figure 2*).

En effet, un côté évasé permet d'introduire le greffon par une simple aspiration. L'injecteur s'inverse permettant l'injection du greffon dans l'œil du patient par une incision de 2,4 mm.

Il est très important d'injecter doucement et de se retirer lentement de l'incision en contrôlant bien le greffon qui peut avoir tendance à ressortir très rapidement.

De manière systématique, par sécurité, un point de suture est placé pour éviter tout risque d'extrusion du greffon lors des manipulations à venir. Il pourra être retiré en fin d'intervention.

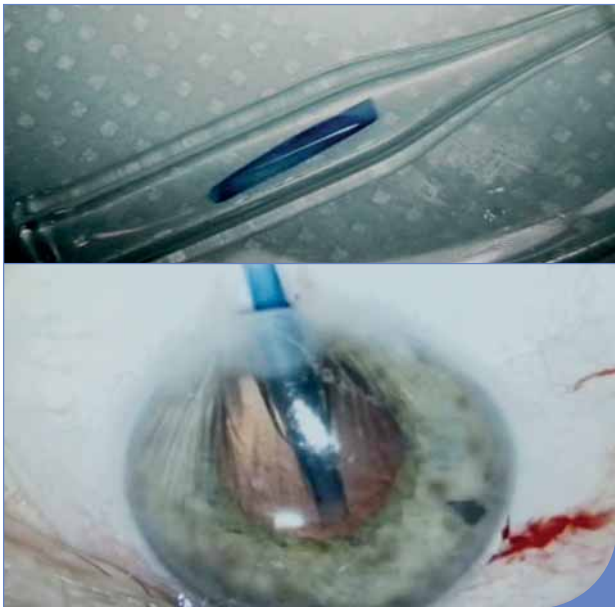


Figure 2. Injection du greffon à l'aide d'injecteurs spécifiques en verre.

Déroulement du greffon

La technique du "no touch" de G.R. Melles et al. (5) est classiquement utilisée. Toutes les manœuvres décrites sont réalisées à l'aide de seringues à la tuberculine et d'une canule de Rycroft.

Une bulle d'air est injectée très doucement au centre du rouleau. Il faut impérativement bien maîtriser la vitesse de déroulement du greffon pour qu'il ne s'accole pas, même partiellement, à la cornée (6).

Ce geste est plus ou moins délicat et difficile en fonction de l'aspect du greffon. En effet, des rouleaux très serrés plus faciles à injecter se déroulent plus difficilement. Les rouleaux très larges peuvent prendre des aspects triangulaires plus faciles à mettre en place. À l'inverse, leur injection peut être plus compliquée avec un greffon ne voulant pas "venir" ou ayant tendance à s'enrouler "n'importe comment" dans l'injecteur.

Par ailleurs, on contrôle de manière certaine le sens du greffon par le repérage des encoches réalisées lors de sa préparation.

Sous la bulle d'air, le greffon va donc se déployer face endothéliale contre l'iris.

La bulle d'air est retirée et, pendant cette phase d'athalamie, le centrage du greffon est réalisé par des appuis sur la cornée receveuse.

Enfin, une bulle d'air est injectée sous le greffon permettant son plaquage contre la cornée face endothéliale vers le bas. Là encore, l'injection doit être maîtrisée pour éviter de mobiliser et, donc, de décentrer le greffon (*figure 3*). En cas de pli périphérique, il faut diminuer la bulle d'air jusqu'au niveau du pli, puis mobiliser la bulle en appuyant sur la cornée du receveur. Le greffon se déploie alors très facilement. Si le greffon ne s'ouvre pas dans le bon sens, il faut retirer la bulle d'air, le rouleau se reconstituera rapidement ; puis on injecte de l'eau en chambre antérieure afin de retourner le greffon.

Ces manœuvres ne réussissent pas forcément la première fois, et il ne faut pas hésiter à recommencer aussi souvent que nécessaire.

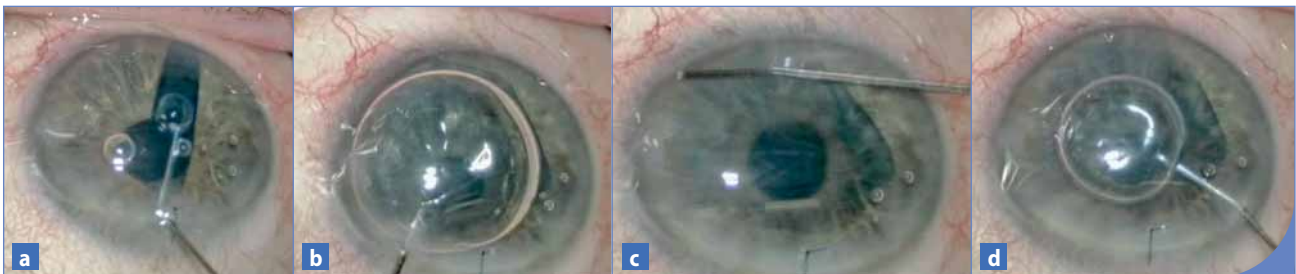


Figure 3. Déroulement du greffon.

a et b. Injection d'une bulle d'air au centre du rouleau pour permettre le déploiement de celui-ci face endothéliale contre l'iris. **c.** Passage en athalamie avec centrage du greffon par des appuis sur la cornée receveuse. **d.** Injection d'une bulle d'air sous le greffon afin de le plaquer à la cornée.



Lorsque le centrage est correct, un tamponnement de 10 minutes par air doit être systématique, suivi d'un échange par une bulle à 80 % de SF₆ dilué à 10 %. Le taux de décollement du greffon nécessitant une nouvelle injection d'air est plus fréquent qu'après une DSAEK (*Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty*). Néanmoins, il diminue rapidement avec l'expérience. Ainsi, avec un recul de 2 ans, nous sommes passés de 30 % de décollements à moins de 10 %.



Figure 4. Aspect postopératoire du greffon avec les encoches et l'espace libre entre le greffon et l'endothélium receveur périphérique.

Conclusion

Limitée au plan endothélio-descemetique, la DMEK supprime tout interface et offre une récupération visuelle plus rapide et des gains d'acuité visuelle plus élevés (*figure 4*). Au prix d'une courbe d'apprentissage parfois difficile et d'une gestion postopératoire minutieuse, la greffe endothéliale manuelle pure offre donc une thérapeutique efficace des pathologies endothéliales cornéennes primitives ou secondaires. **II**

R. Montard déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

B. Delbosch n'a pas précisé ses éventuels liens d'intérêts.

Références bibliographiques

1. Heintelmann S, Hüther S, Böhringer D et al. Influence of donor characteristics on descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea* 2014;33(6):644-8.
2. Schlötzer-Schrehardt U, Bachmann BO, Tourtas T et al.. Reproducibility of graft preparations in Descemet's membrane endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2013;120(9):1769-77.
3. Bachmann BO, Laaser K, Cursiefen C, Kruse FE. A method to confirm correct orientation of descemet membrane during descemet membrane endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2010;149(6):922-925.e2.



Retrouvez l'intégralité des références bibliographiques sur www.edimark.fr

flashinfos

Rome, 11-12 décembre 2015

D'après le 3^e congrès international sur l'OCT en face et l'angio-OCT

DÉCOUVREZ

- > LE POINT
- > LES PRÉREQUIS
- > LES ESSENTIELS
- > LES PAROLES D'EXPERTS

Coordination

Dr Maddalena Quaranta-El Maftouhi (Lyon)
Pr Éric Souied (Créteil)

Les images coups de cœur de la rédaction



RETROUVEZ L'INTÉGRALITÉ DU FLASH-INFO SUR :

www.edimark.fr/flashinfo/OCT/2015

Site réservé aux professionnels de santé

Sous l'égide de **images** Ophthalmologie

Directeur de la publication : Claudie Damour-Terrasson - Rédacteur en chef : Pr Nicolas Leveziel (*Poitiers*)

Attention : les comptes-rendus de congrès ont pour objectif de fournir des informations sur l'état actuel de la recherche ; ainsi, les données présentées seront susceptibles de ne pas être validées par les autorités françaises et ne doivent donc pas être mises en pratique. Ces informations sont sous la seule responsabilité des auteurs et du directeur de la publication qui sont garants de l'objectivité de cette publication. Ce Flash-Info est édité par Edimark SAS, 2, rue Sainte-Marie - 92418 Courbevoie Cedex - Tél. : 01 46 67 63 00 - Fax: 01 46 67 63 10

Avec le soutien institutionnel de

NOVARTIS
PHARMACEUTICALS

DMEK en présence d'un implant de chambre antérieure, est-ce une bonne idée ?

DMEK in the presence of an anterior chamber IOL, is it a good idea?

A. Saad, D. Gatinel

(Fondation ophtalmologique A. de Rothschild, Paris; Centre d'expertise et de recherches en optique clinique [CEROC]; institut Laser Noémie-de-Rothschild, Paris)

- ✓ **Mot-clés.** DMEK • Implant de chambre antérieure.
- ✓ **Keywords.** DMEK • Anterior chamber lenses.

La greffe endothéliale pure DMEK (*Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty*) représente aujourd'hui le traitement de choix des pathologies endothéliales. Son indication est posée dans la plupart des pathologies endothéliales lorsque l'intégrité du segment antérieur est préservée. Cela suppose que la chambre antérieure soit présente et qu'il existe un iris fonctionnel séparant le segment antérieur du segment postérieur. Ces éléments sont importants afin de pouvoir réaliser une DMEK dans de bonnes conditions, en minimisant les risques peropératoires. Le déroulement du greffon endothélial dans la chambre antérieure est parfois effectué en apposant le greffon sur l'iris, et l'absence de ce dernier peut conduire au passage du greffon endothélial dans le vitré.

Lorsqu'une greffe endothéliale est indiquée, la constatation d'une kératopathie bulleuse en présence d'un implant de chambre antérieure soulève plusieurs interrogations :

- ▶ Faut-il réaliser une DMEK qui peut être techniquement difficile en présence d'un implant de chambre antérieure et d'un œdème cornéen sévère limitant la visualisation ? Ou bien est-il préférable de réaliser une DSAEK (*Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty*) [1] "garantissant" une acuité visuelle (AV) postopératoire acceptable et des risques opératoires moins importants ?
- ▶ Faut-il retirer l'implant de chambre antérieure et le remplacer par un implant suturé à la sclère ?

Il est actuellement difficile d'apporter une réponse consensuelle à ces questions, et l'expérience de chaque praticien pèse certainement dans la décision, qui doit se faire au cas par cas.

L'équipe de G.R. Melles [2] a montré que la DMEK pouvait être réalisée en présence d'un implant de chambre antérieure et que la perte de cellules endothéliales 6 mois après l'intervention n'était pas plus importante que celle observée lors d'une DSEK sur implant de chambre antérieure. Techniquement, la chirurgie est donc réalisable, et notre expérience concorde avec les résultats des travaux de G.R. Melles.

À la première question, celle du choix entre DMEK et DSAEK en présence d'un implant de chambre antérieure, la réponse à apporter paraît donc relativement simple : il faut préférer la DMEK si elle est bien maîtrisée, puisqu'elle pourra donner la meilleure AV, d'autant qu'en DSAEK, et selon l'épaisseur du greffon, l'endothélium cornéen se retrouve plus proche de l'implant de chambre antérieure, avec donc un risque de décompensation secondaire plus rapide.

Cependant, la seconde question est également importante : est-il judicieux de renouveler l'endothélium cornéen alors que la cause de la décompensation endothéliale (l'implant de chambre antérieure) est toujours en place ? Pour y répondre, il est nécessaire de différencier : les kératopathies bulleuses survenant sur de "vieux" implants de chambre antérieure d'un patient pseudophaque âgé qui avait bénéficié d'une chirurgie de cataracte compliquée plus de 15 ou 20 ans auparavant, et dont l'endothélium a fini par décompenser ;

- les kératopathies bulleuses du sujet phaque jeune, qui avait bénéficié il y a moins de 15 ans de la pose d'implant de chambre antérieure à visée réfractive ;
- la présence d'autres complications causées par l'implant de chambre antérieure, telles que l'hypertonie oculaire (HTO) ou le glaucome.

En présence d'un implant de chambre antérieure entraînant une HTO ou une kératopathie bulleuse chez le sujet jeune, il est préférable de retirer l'implant et d'effectuer une greffe endothéliale pure. Le potentiel visuel est en général bon car la fonction visuelle est préservée, et la présence d'un implant de chambre antérieure risquerait de compromettre la survie du greffon à long terme, d'où la nécessité de le retirer.

Lorsqu'un sujet âgé (plus de 75 ans) se présente avec une kératopathie bulleuse et un implant de chambre antérieure, il est important de se renseigner sur la date de début de la symptomatologie. Si l'implant est en place depuis plus de 20 ans et que la gêne visuelle a débuté quelques mois auparavant, la question du maintien de l'implant est légitime. En effet, le retrait de l'implant nécessite souvent une incision large, et la pose de points de suture. L'astigmatisme qui en découle peut affecter le résultat visuel de manière significative. De plus, le retrait de l'implant doit s'accompagner de la pose d'un implant suturé ou "collé" à la sclère, et cette intervention est délicate, surtout dans des conditions de mauvaise visualisation [3]. Chez ces patients dont l'endothélium natif a "toléré" la présence d'un implant en chambre antérieure pendant plus d'une dizaine d'années, la survie du greffon semble une hypothèse plausible, à condition que le pool de cellules endothéliales apporté soit suffisant pour permettre l'obtention d'une cornée claire pour une longue durée.

Inversement, plusieurs études ont montré la survenue d'une perte endothéliale au long cours plus importante chez les patients ayant bénéficié d'une DSAEK en présence d'un implant de chambre antérieure comparée à une DSAEK avec un implant dans le sac capsulaire [4], et il est judicieux d'extrapoler ces résultats à la DMEK. Pour cette raison, le maintien de l'implant en chambre antérieure doit rester réservé à des indications précises, lorsque la morbidité d'une chirurgie lourde contre-balance la durée de vie nécessaire du greffon.

DMEK en présence d'un implant de chambre antérieure en images

✓ Patient âgé de 70 ans, opéré en 1983 d'une cataracte bilatérale avec pose d'implant de chambre antérieure

- Meilleure acuité visuelle corrigée (MAVC) au 4 juillet 2013 :
 - œil droit : "compte les doigts" (CLD) ;
 - œil gauche : 6/10 f ;
 - pachymétrie centrale de l'œil droit : 740 µm.

- Lampe à fente :
 - œdème cornéen sévère à l'œil droit et cornea guttata à l'œil gauche sans œdème associé ;
 - implant de chambre antérieure à appui angulaire de l'œil droit (*figure 1a*) et aphaïque à l'œil gauche.
- DMEK en décembre 2013 (*figure 1b*) : déroulement du greffon endothélial dans la chambre antérieure ;
 - janvier 2014 : MAVC à l'œil droit : 4/10 ; cornée claire (*figure 1c*) ; pachymétrie centrale : 539 µm (*figure 1d*) ;
 - novembre 2014 : MAVC à l'œil droit : 8/10 ; cornée claire ; pachymétrie centrale : 544 µm ; microscopie spéculaire : 1728 c/mm² (*figure 1e*).

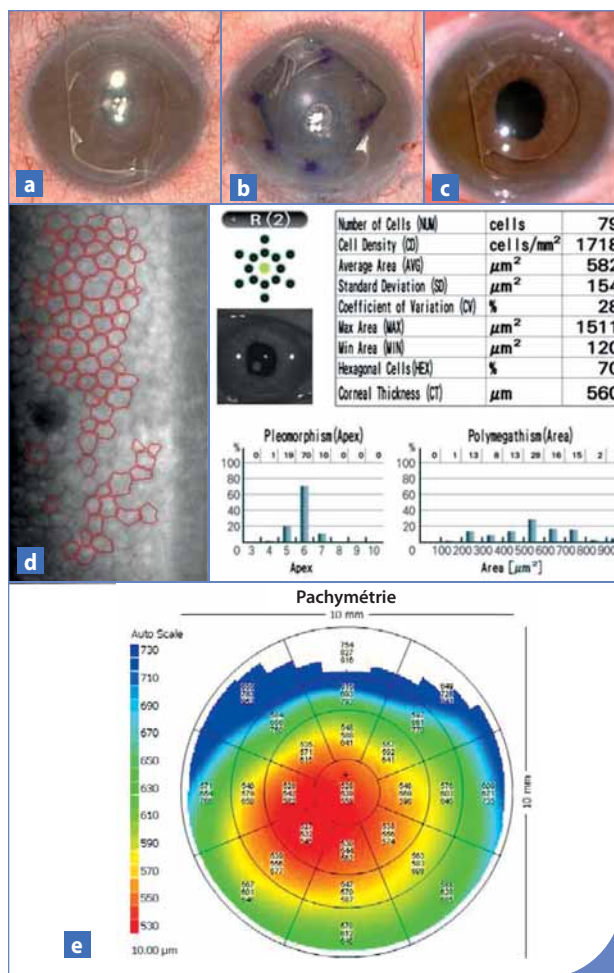


Figure 1. a. Implant de chambre antérieure à appui angulaire en place associé à un œdème de cornée. **b.** Déroulement du greffon endothélial en chambre antérieure. **c.** Cornée à la lampe à fente 1 mois après la DMEK. **d.** Microscopie spéculaire 1 an après l'intervention mettant en évidence plus de 1700 cellules/mm². **e.** Pachymétrie centrale mesurée à 539 µm, 1 mois après l'intervention.

✓ **Patiente âgée de 41 ans ayant bénéficié d'une implantation d'iris artificiel en 2010 présentant une baisse d'AV des 2 yeux**

- À l'œil gauche, l'implant irien a déjà été retiré (*figure 2a*) et l'AV est mesurée à CLD.

- À l'œil droit, l'AV est de 6/10 et l'implant irien est encore en place (*figures 2b et 3a*).
- Le comptage endothélial n'est pas réalisable, et la pachymétrie centrale est de 737 μm à l'œil gauche et de 588 μm à l'œil droit (*figures 3b et 3c*).

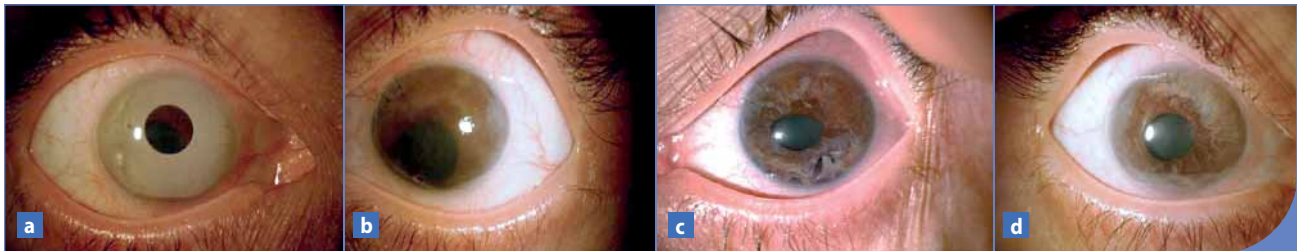


Figure 2. Cornée à la lampe à fente mettant en évidence un œdème de cornée sévère associé à une correctopie majeure (b) au niveau de l'œil gauche et un œdème de cornée associé à un iris artificiel (a) au niveau de l'œil droit. Aspect à la lampe à fente 6 mois après l'intervention sur l'œil droit (d) et 1 an après l'intervention sur l'œil gauche (c).

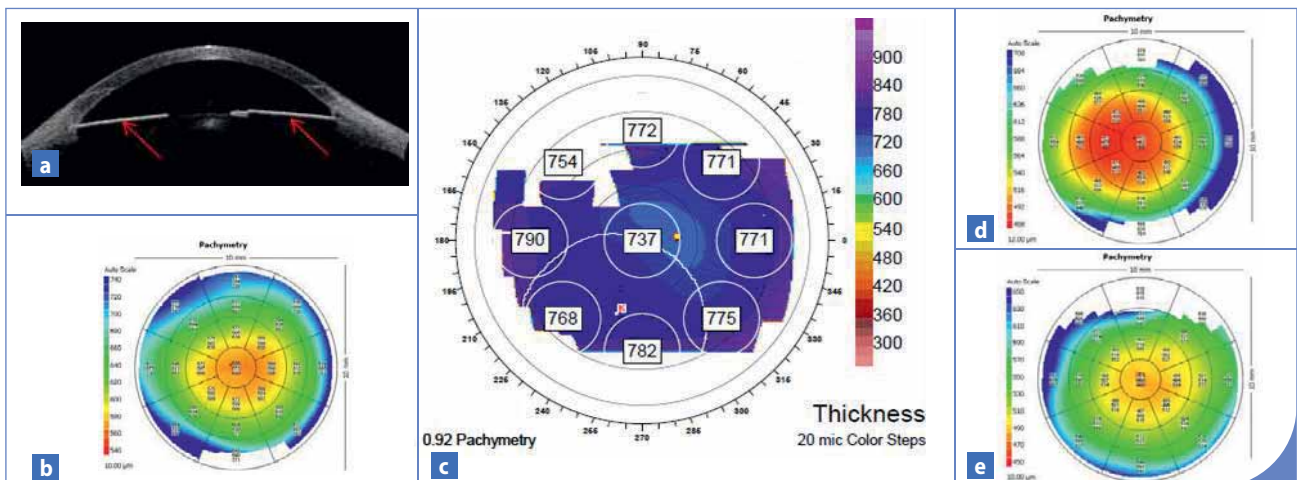


Figure 3. L'OCT de segment antérieur met en évidence l'implant hyper-réfléctif en avant de l'iris (a) [flèche rouge]. Les pachymétries centrales préopératoires sont mesurées à 588 μm au niveau de l'œil droit et à 737 μm au niveau de l'œil gauche (b et c). En postopératoire, l'épaisseur cornéenne centrale est mesurée à 482 et 490 μm respectivement à l'œil droit (d) et à l'œil gauche (e).

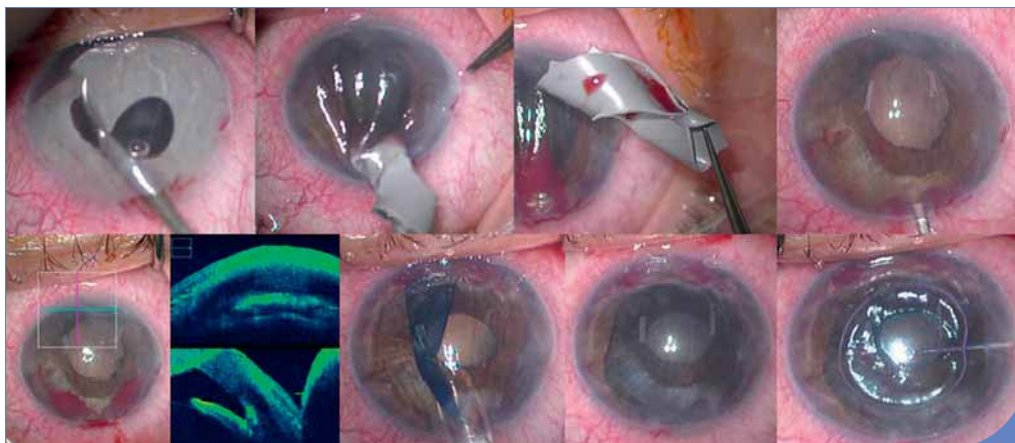


Figure 4. DMEK sur l'œil droit. Retrait de l'iris artificiel à travers une micro-incision de 3 mm après découpe. L'OCT en direct met en évidence un angle très étroit en inférieur avec des synéchies irido-cornéennes et une fibrose importante. Le greffon endothélio-descémétique est ensuite inséré en chambre antérieure, déroulé puis une bulle d'air est injectée afin de le plaquer contre le stroma postérieur.

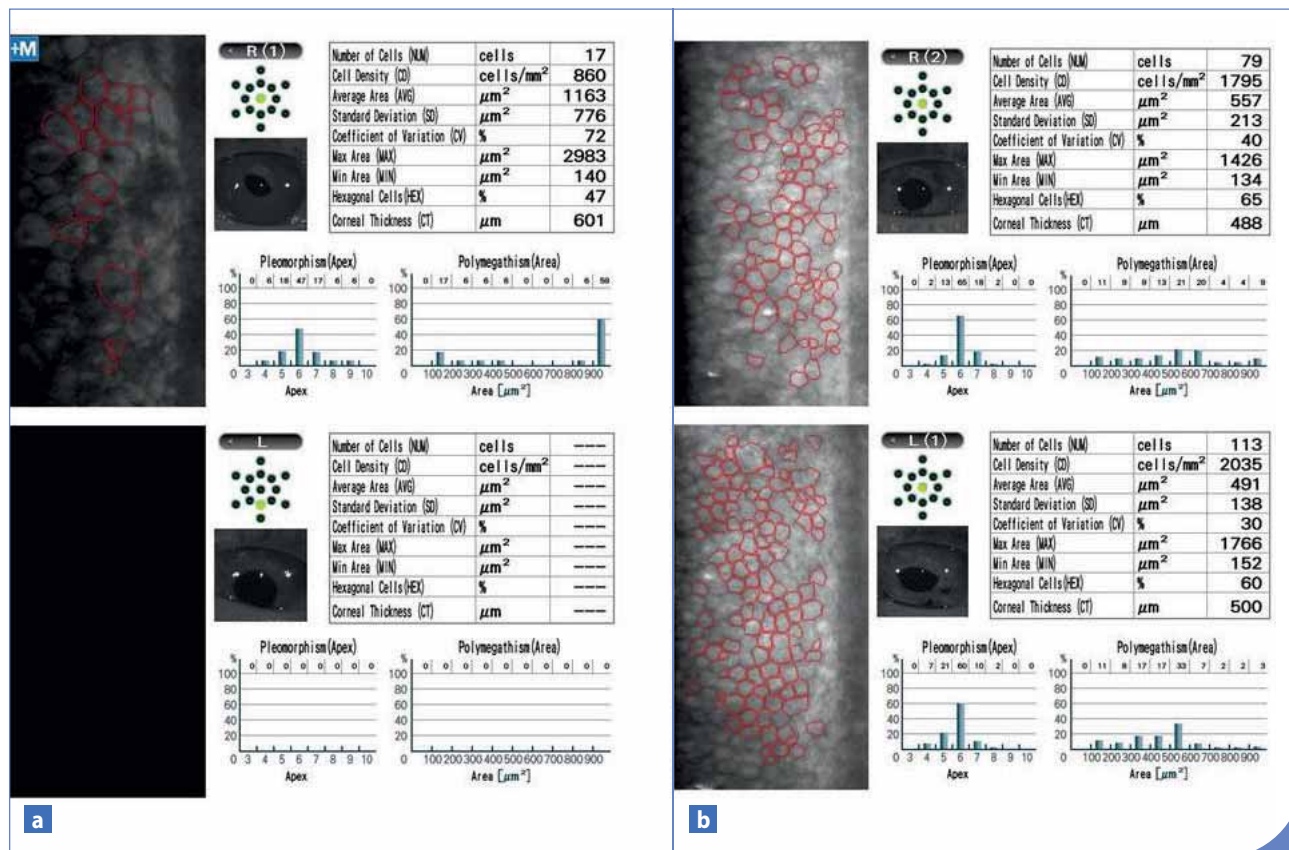


Figure 5. Microscopie spéculaire préopératoire (a) et postopératoire (b).

• La patiente va bénéficier d'une DMEK à l'œil gauche, associée à une reconstruction du segment antérieur puis, quelques mois plus tard, d'un retrait de l'implant irien à l'œil droit associé à une DMEK (figure 4). Un an après l'intervention sur l'œil gauche et 6 mois après celle sur l'œil droit, sa MAVC est de 10/10 aux 2 yeux (microscopie spéculaire : 1 795 c/mm² à l'œil droit et 2035 c/mm² à l'œil gauche) [figures 5, 1c et 1d].

II

A. Saad déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.
A. Gatnel n'a pas précisé ses éventuels liens d'intérêts.

Références bibliographiques

1. Esquenazi S. Safety of DSAEK in pseudophakic eyes with anterior chamber lenses and Fuchs endothelial dystrophy. *Br J Ophthalmol* 2009; 93(4):558-9.
2. Liarakos VS, Ham L, Dapena I et al. Endothelial keratoplasty for bullous keratopathy in eyes with an anterior chamber intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(12):1835-45.
3. Tannan A, Vo RC, Chen JL et al. Comparison of ACIOL retention with IOL exchange in patients undergoing Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2015;34(9):1030-4.
4. Ang M, Li L, Chua D et al. Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty with anterior chamber intraocular lenses: complications and 3-year outcomes. *Br J Ophthalmol* 2014;98(8):1028-32.

Une anastomose rétino-rétinienne chez un jeune garçon de 10 ans

A 10 years old boy with a retinal-retinal anastomosis

J. Zerbib^{1,2}, R. Blanco Garavito¹, S. Gerber³, A. Sikorav¹, H. Oubraham¹, M. Srour¹,
J. Kaplan³, J.M. Rozet³, E. Souied¹

¹ Service d'ophtalmologie, hôpital intercommunal de Créteil;

² Nice Retina, Nice;

³ Laboratoire de génétique en ophtalmologie, Inserm UMR1163, Institut des maladies génétiques, IMAGINE, Paris-Descartes – Université de la Sorbonne Paris)

Mots-clés

Syndrome d'hypersensibilité
aux cônes bleus • Anastomose
rétino-rétinienne.

*Enhanced S-cones syndrome •
Retinal-retinal anastomosis.*

Keywords

Un garçon, âgé de 10 ans, consulte pour une baisse de l'acuité visuelle de l'œil droit (mesurée à 20/32 P2) avec présence d'une hémorragie maculaire.

Examens, observations et diagnostic

Les angiographies à la fluorescéine et au vert d'infra-rouge montrent une anastomose rétino-rétinienne. La tomographie en cohérence optique (OCT) révèle des signes d'exsudation intrarétinienne associés à des anomalies de l'architecture rétinienne. Nous observons, aux 2 yeux, un épaississement de la ligne ellipsoïde, irrégulière et présentant des logettes cystoïdes principalement dans la nucléaire externe. De plus, des images arrondies nummulaires le long des arcades sont observées; elles apparaissent hyperautofluorescentes sur les clichés en autofluorescence, discrètement hypofluorescentes en angiographie à la fluorescéine, hypofluorescentes et avec un liseré hyperfluorescent en angiographie au vert d'infra-rouge.

Les résultats des examens (figures 1 à 6) nous font poser le diagnostic de syndrome d'hypersensibilité aux cônes bleus, compliqué d'une anastomose rétino-rétinienne à l'œil droit (1-2). Le diagnostic est confirmé par l'analyse génétique.

Le jeune garçon a bénéficié de 3 injections intravitréennes d'anti-VEGF. Son acuité visuelle finale a été mesurée à 20/20.

Trois cas de néovascularisation compliquant un syndrome d'hypersensibilité aux cônes bleus ont été décrits dans la littérature, mais à un stade tardif associant fibrose et hémorragie (1). Nous décrivons le premier cas d'anastomose rétino-rétinienne compliquant un syndrome d'hypersensibilité aux cônes bleus. Les injections d'anti-VEGF ont montré des résultats favorables dans cette situation.

Références bibliographiques

1. Yzer S, Barbazetto I, Allikmets R et al. Expanded clinical spectrum of enhanced S-cone syndrome. *JAMA Ophthalmol* 2013;131(10):1324-30.
2. Hull S, Arno G, Sergouniotis PI et al. Clinical and molecular characterization of enhanced S-cone syndrome in children. *JAMA Ophthalmol* 2014;132(11):1341-9.

Légendes

Figure 1. Le cliché couleur montre la présence d'une hémorragie maculaire associée à des images nummulaires jaunâtres le long des arcades.

Figure 2. Sur le cliché en autofluorescence grand champ, on observe les lésions nummulaires hyperautofluorescentes avec une lésion "torpedo-like" au niveau de l'arcade vasculaire supérieure.

Figure 3. L'angiographie à la fluorescéine visualise l'anastomose rétino-rétinienne. Les lésions arrondies nummulaires sont difficilement visualisées sur cet examen.

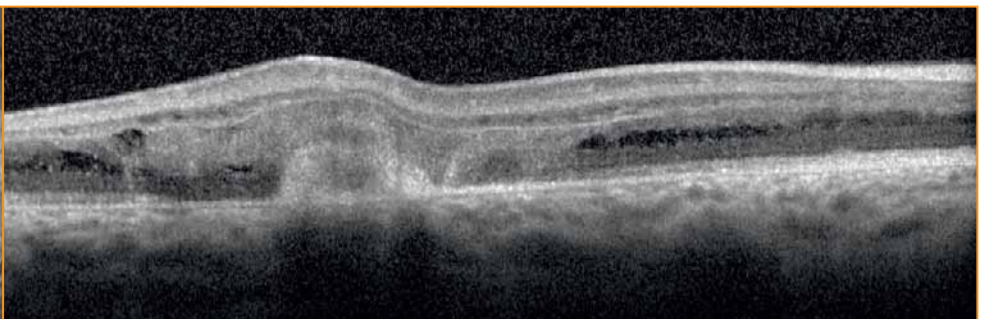
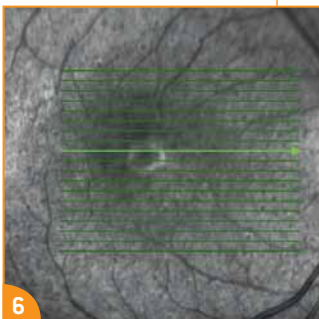
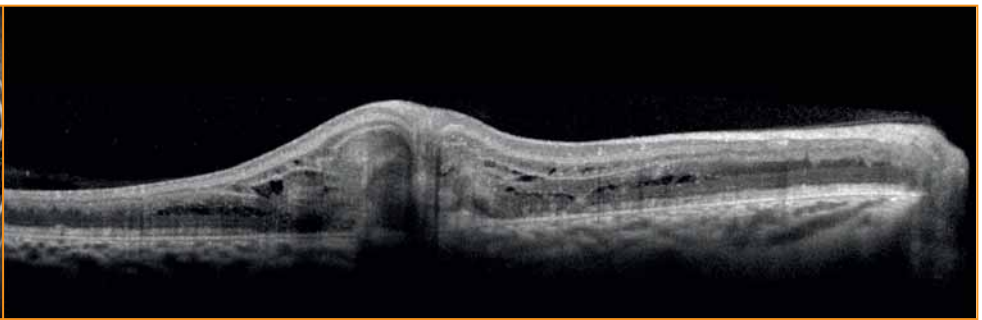
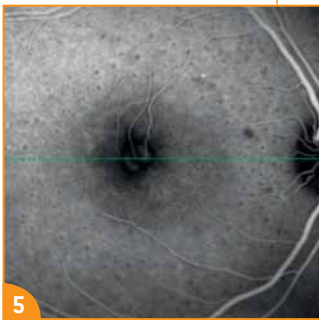
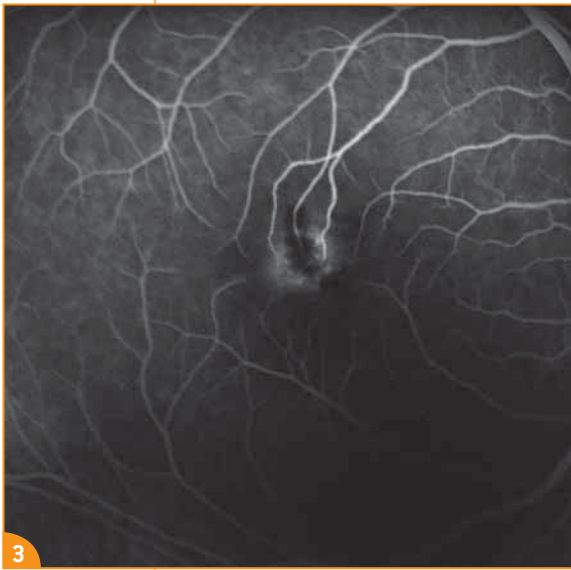
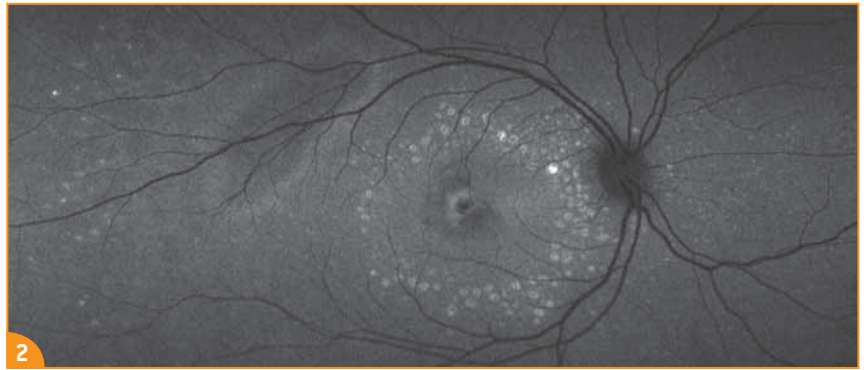
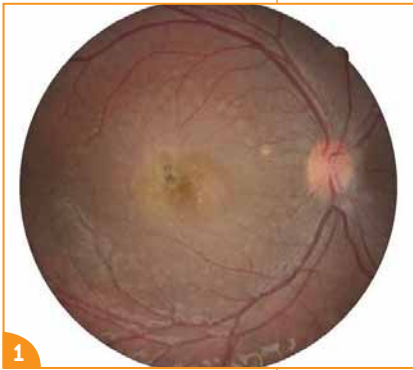
Figure 4. Sur le temps moyen de l'angiographie au vert d'infra-rouge, l'anastomose rétino-rétinienne est très bien visualisée. Les lésions nummulaires apparaissent hypofluorescentes, entourées d'un fin liseré hyperfluorescent.

Figure 5. En tomographie en cohérence optique, on observe un épaississement rétinien lié à l'exsudation, avec une désorganisation de l'architecture rétinienne et la présence de logettes cystoïdes.

Figure 6. Après une première injection de ranibizumab, l'épaississement rétinien a diminué.

J. Zerbib déclare avoir des liens d'intérêts avec Novartis et Bayer.

Les autres auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts.



Maculopathie en plaques persistante documentée en angio-OCT

Persitent placoid maculopathy imaged by optical coherence tomography angiography

N. Puche¹, R. Hera¹, C. Terrada², R. Blanco Garavito³, E. Souied³

¹ Centre Alpes Rétine, Montbonnot-Grenoble;

² Centre ophtalmologique Roule-Peretti, Neuilly-sur-Seine; département d'ophtalmologie, hôpital Lariboisière, Paris;

³ Département d'ophtalmologie, centre hospitalier intercommunal de Créteil; université Paris-Est)

Un homme, âgé de 72 ans, présente une maculopathie en plaques persistante documentée en angio-OCT (Split-Spectrum Amplitude-Decorrelation Angiography [SSADA]).

Examen clinique

Le patient est adressé pour une baisse de l'acuité visuelle de l'œil droit progressive depuis quelques jours. L'acuité visuelle est chiffrée à 7/10 à droite et 10/10 à gauche.

À l'examen, il n'existe ni tyndall antérieur ni hyalite aux 2 yeux. Le fond d'œil retrouve, à droite, une zone légèrement blanchie et quelques altérations de l'épithélium pigmentaire (rétromaculaire); le fond d'œil gauche est normal (*figure 1*).

L'angiographie à la fluorescéine retrouve des zones hypofluorescentes avec une imprégnation aux 2 yeux. La tomographie en cohérence optique (OCT) révèle, à droite, de petites interruptions de la couche ellipsoïde avec une fine lame hyporéfléctive sous la rétine, il existe également des dépôts hyper-réfléctifs au niveau de l'épithélium pigmentaire (*figure 2*); aucune anomalie évidente n'apparaît à gauche. L'angiographie au vert d'infra-rouge retrouve une large plage rétromaculaire hypocyanescente à l'œil droit; à l'œil gauche, de petites zones hypocyanescentes en péri-maculaire sont révélées dès les temps précoces et persistent aux temps tardifs (*figure 3, p. 229*). L'angio-OCT de la choriocapillaire retrouve cette large plage rétromaculaire à bords nets en hyposignal à droite ainsi que ces petites zones péri-maculaires en hyposignal à gauche. Les territoires d'hypocyanescence en angiographie au vert d'infra-rouge sont directement superposables aux territoires en hyposignal de la choriocapillaire observés en angio-OCT.

Devant ce tableau d'hypocyanescence choroïdienne multifocale bilatérale aiguë, un bilan de chorioretinite postérieure est réalisé pour éliminer, entre autres, une tuberculose ou une syphilis. Le bilan étiologique revient négatif, le diagnostic de maculopathie en plaques persistante est alors posé. Un traitement par corticothérapie par os à la dose de 1 mg/kg/j est instauré.

L'évolution est favorable sous traitement. À 1 mois, l'acuité remonte à 9/10 à droite et le décollement séreux rétinien a disparu en OCT (*figure 4, p. 229*). Les plages d'hypocyanescence sont moins intenses et se colorent sur les temps tardifs aux 2 yeux.

Mots-clés

Angio-OCT • Maculopathie en plaques persistante.

Angio-OCT • Maculopathy.

Keywords

Légendes

Figure 1.

a. Cliché multicolor de l'œil gauche: absence d'anomalie évidente.

b. Cliché multicolor de l'œil droit: plage centrale légèrement blanchie et remaniements de l'épithélium pigmentaire.

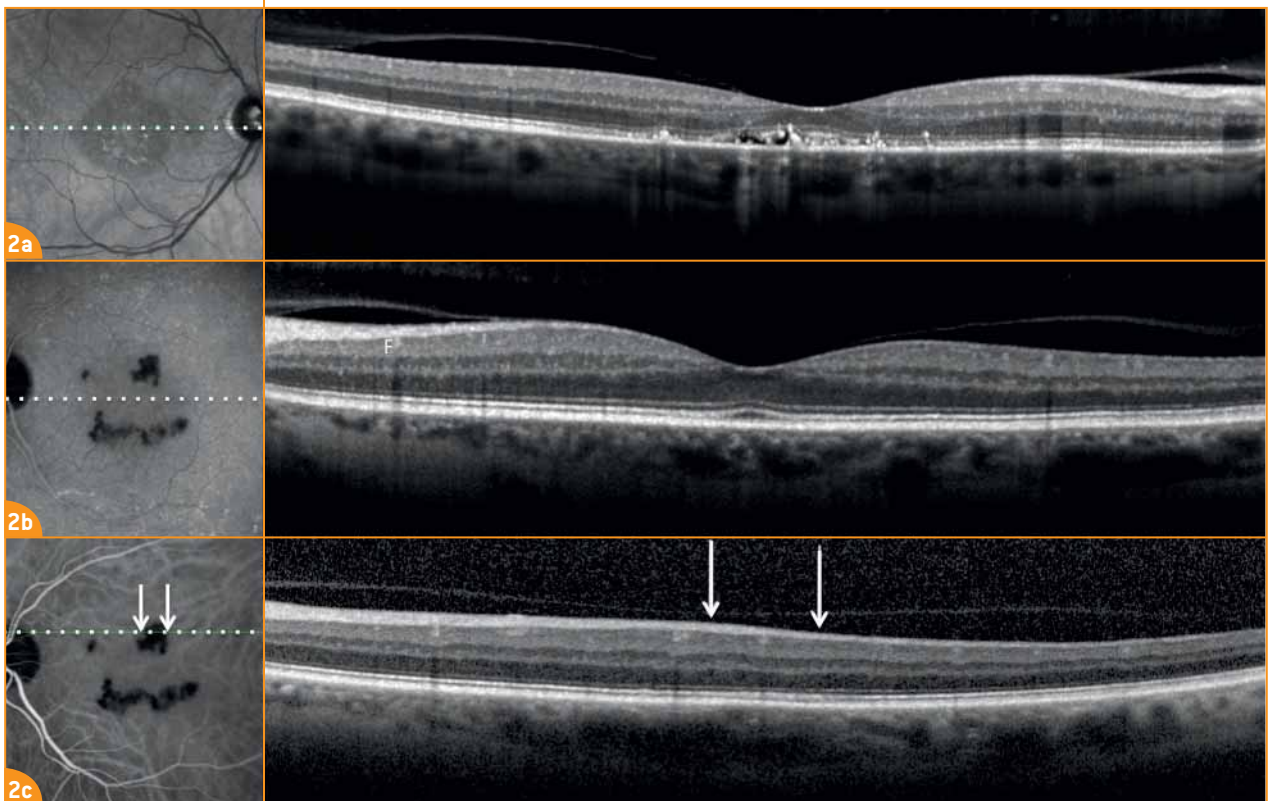
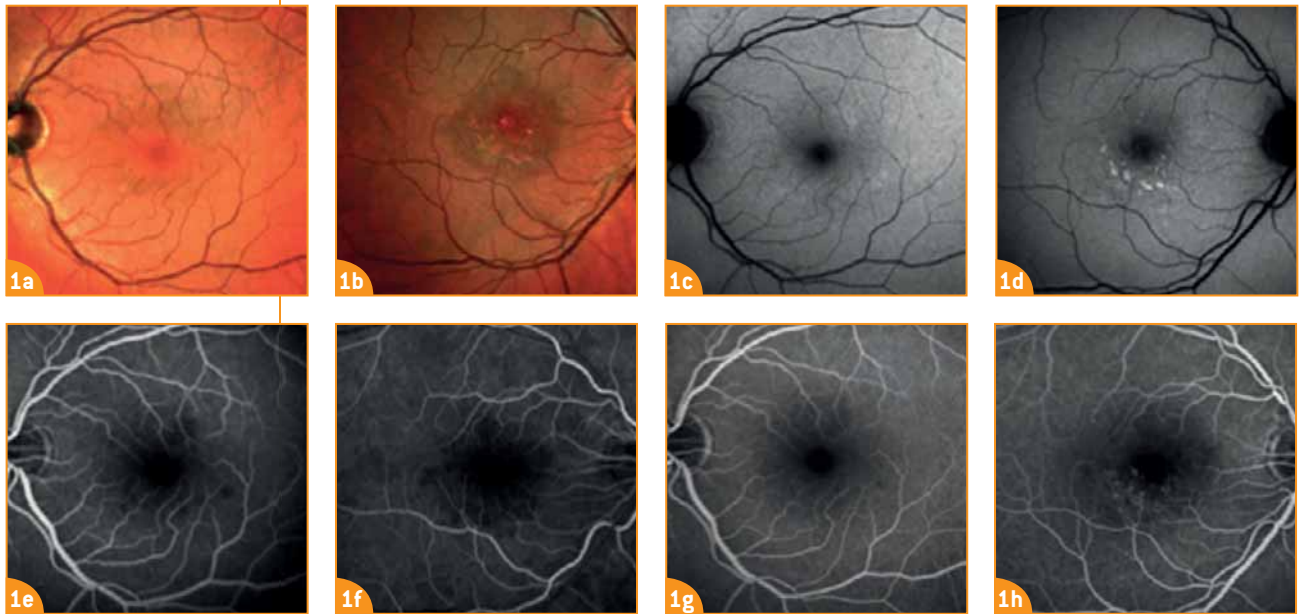
c. Cliché en autofluorescence de l'œil gauche: plages péri-maculaires légèrement hyperautofluorescentes.

d. Cliché en autofluorescence de l'œil droit: hyperautofluorescence punctiforme dans le territoire maculaire inférieur.

e et g. Angiographie à la fluorescéine de l'œil gauche, clichés aux temps précoce (**e**) et tardif (**g**): pas d'anomalie évidente.

f et h. Angiographie à la fluorescéine de l'œil droit, clichés aux temps précoce (**f**) et tardif (**h**): plage d'hypofluorescence avec coloration partielle sur les temps tardifs.

Figure 2. Tomographie en cohérence optique (OCT) Spectral Domain lors de l'examen initial: l'OCT de l'œil droit retrouve une interruption des couches ellipsoïdes, une lame de décollement séreux rétinien et des points hyper-réfléctifs; à l'œil gauche, l'OCT ne retrouve pas d'anomalie évidente.



►►► **Discussion**

La maculopathie en plaques persistante (1-3) est une forme frontière de l'épithéliopathie en plaques qui a la particularité de toucher des personnes d'âge moyen (40-70 ans) ; l'atteinte est bilatérale et symétrique, avec une relative préservation de l'acuité visuelle. Elle présente une absence de récurrence et un risque de néovascularisation rétinienne.

L'originalité de ce cas tient dans la description de cette pathologie en angio-OCT : des plages d'hyposignal sont retrouvées sur la choriocapillaire et sont identiques aux plages d'hypocyanescence. Nous interprétons cet hyposignal en angio-OCT comme une diminution du débit sanguin choroïdien et donc une hypoperfusion choroïdienne.

► **La présence d'un décollement séreux rétinien chez un homme de 72 ans ne doit pas faire poser d'emblée le diagnostic de DMLA. Ce cas souligne l'intérêt d'une imagerie multimodale complète.** ||

N. Puche déclare avoir des liens d'intérêts avec Novartis, Bayer et Allergan.
Les autres auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts.

Références bibliographiques

1. Golchet PR, Jampol LM, Wilson D et al. Persistent placoid maculopathy: a new clinical entity. *Ophthalmology* 2007;114(8):1530-40.
2. Kovach JL. Persistent placoid maculopathy imaged with spectral domain OCT and autofluorescence. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41(Suppl):S101-3.
3. Gendy MG, Fawzi AA, Wendel RT et al. Multimodal imaging in persistent placoid maculopathy. *JAMA Ophthalmol* 2014;132(1):38-49.

Légendes

Figure 3.

a. Tomographie en cohérence optique (OCT) en face de l'œil droit sur la choriocapillaire : plage centrale d'hyporéflexivité rétro-maculaire.

b. Angio-OCT de la choriocapillaire : plage centrale rétro-maculaire d'hyposignal directement superposable à l'hypocyanescence des clichés **c** et **d**.

c et **d.** Angiographie au vert d'infracyanine, clichés aux temps précoce (**c**) et tardif (**d**).

e et **f.** OCT en face (**e**) et angio-OCT (**f**) de la choriocapillaire de l'œil gauche : petites plages périmaculaires d'hyporéflexivité et d'hyposignal, respectivement, directement superposables aux zones d'hypocyanescence des clichés.

g et **h.** Angiographie au vert d'infracyanine, clichés aux temps précoce (**g**) et tardif (**h**).

Figure 4.

a. Cliché multicolor de l'œil gauche : pas d'anomalie évidente.

b. Cliché multicolor de l'œil droit : quelques remaniements de l'épithélium pigmentaire.

c. Cliché en autofluorescence de l'œil gauche : pas d'anomalie évidente.

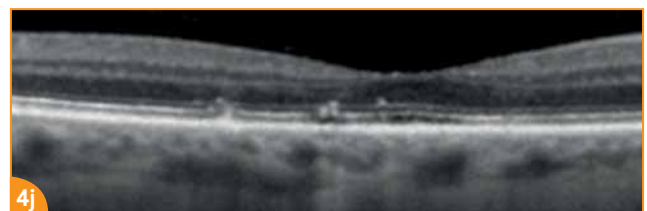
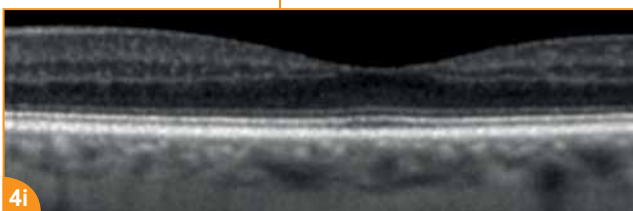
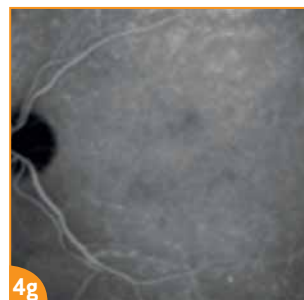
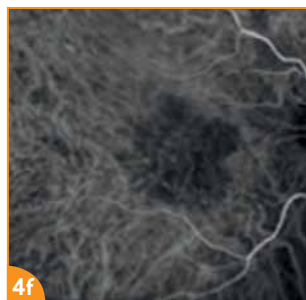
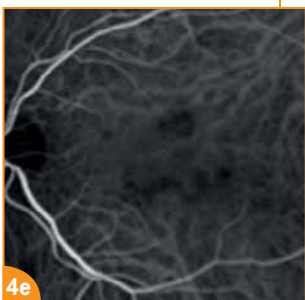
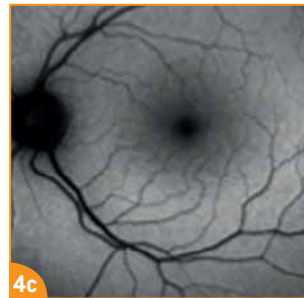
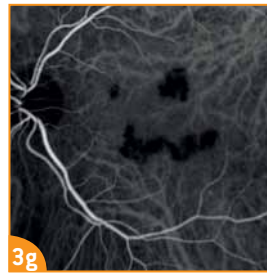
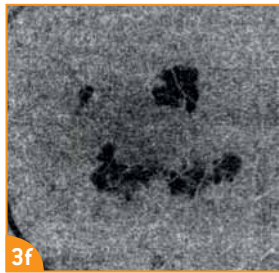
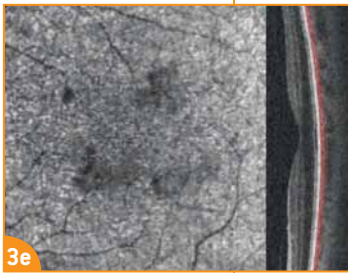
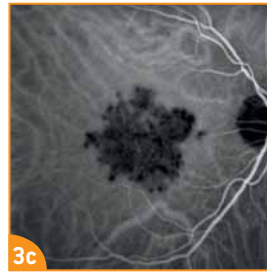
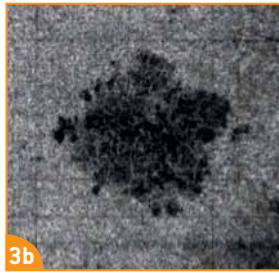
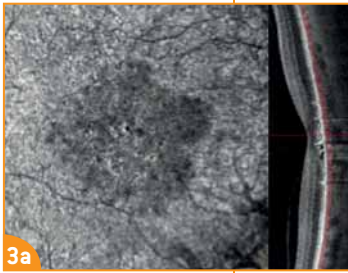
d. Cliché en autofluorescence de l'œil droit : pas d'anomalie évidente.

e et **f.** Angiographie au vert d'infracyanine de l'œil gauche : même évolution que l'œil droit.

g et **h.** Angiographie au vert d'infracyanine de l'œil droit, clichés aux temps précoce (**g**) et tardif (**h**) : diminution de l'intensité de l'hypocyanescence mais aucun changement dans la taille des lésions maculaires.

i. OCT de l'œil gauche : pas d'anomalie évidente.

j. Tomographie en cohérence optique (OCT) de l'œil droit : résolution partielle du décollement séreux rétinien.



Vascularite rétinienne syphilitique

Syphilitic retinal vasculitis

M. Nardin¹, G. Soudier²

¹ Service d'ophtalmologie, CHU de Strasbourg;

² Service d'ophtalmologie, hôpital Émile-Müller, CH de Mulhouse)

Mots-clés

Syphilis • Néovaisseaux pré-rétiniens • Vascularite occlusive.

Syphilis • Preretinal neovessels • Occlusive vascularite.

Keywords

Une femme, âgée de 25 ans, s'est présentée en urgence pour une baisse d'acuité visuelle unilatérale droite depuis 1 semaine.

Examen clinique

Chez cette jeune patiente, aucun antécédent général ou ophtalmologique n'est à noter.

La meilleure acuité visuelle corrigée est de 5/10 P4 à droite et 10/10 P2 à gauche.

Les segments antérieurs sont blancs et calmes. L'examen du fond d'œil révèle, à droite (*figure 1*), un large lacis néovasculaire prépapillaire. L'examen de la périphérie rétinienne (*figure 2*) retrouve des signes cliniques de vascularite à type d'engainement vasculaire segmentaire : la paroi des vaisseaux apparaît blanc-jaunâtre avec constriction variable de la lumière vasculaire leur donnant un aspect moniliforme, en chapelet. Cette atteinte touche électivement le système artériel. Le vitré est clair, sans hyalite, sans foyer rétinocoroidien. L'examen du fond d'œil gauche est normal.

La tomographie en cohérence optique (OCT) maculaire (*figure 3*) révèle un œdème maculaire ainsi que la présence d'amas de cellules dans le vitré postérieur.

L'angiographie à la fluorescéine (*figure 4, p. 233*) met nettement en évidence les bouquets de néovaisseaux prépapillaires qui diffusent. S'y associent, en périphérie, des zones ischémiques de non-perfusion au voisinage direct des artères avec visualisation anormale du lit capillaire (*figure 5, p. 233*).

L'angiographie au vert d'indocyanine ne relève pas de trouble de la perfusion choroïdienne.

Évolution et discussion

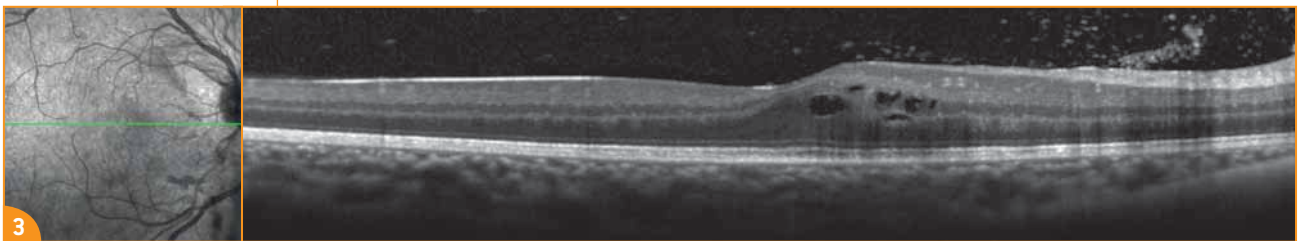
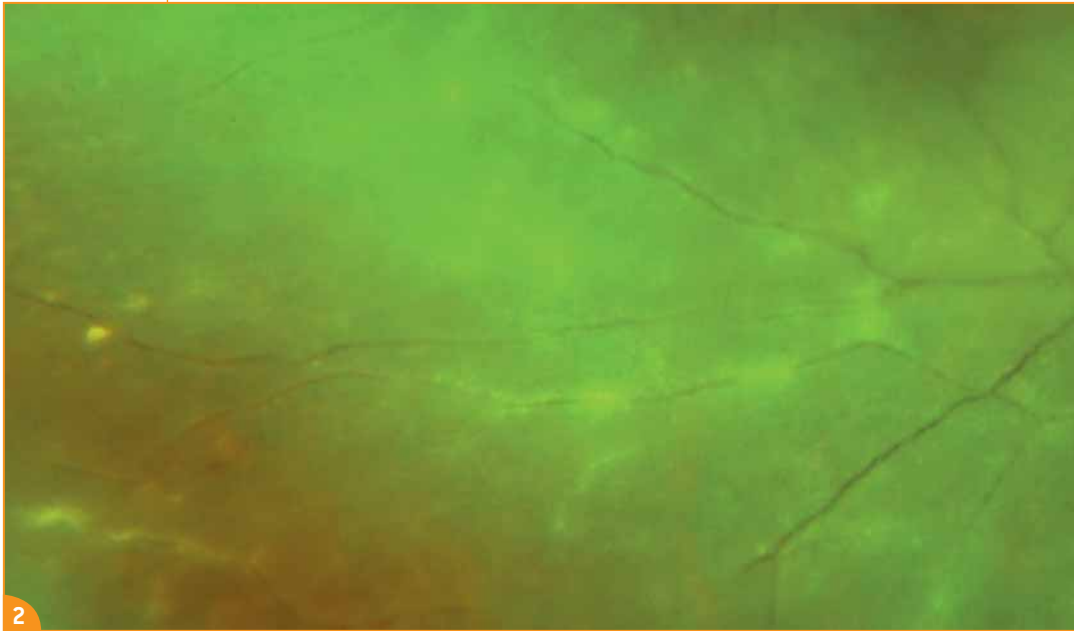
Devant ce tableau de vascularite occlusive compliquée de néovaisseaux, un bilan est réalisé à la recherche d'une étiologie infectieuse, systémique ou oculaire spécifique. En raison de céphalées très importantes, une ponction lombaire est réalisée. Celle-ci met en évidence une méningite syphilitique (CSF-VDRP et un FTA – ABS positif dans le liquide céphalorachidien [lymphocytose modérée : 45 cellules/ μ l]). La sérologie sanguine est également fortement positive. Le reste du bilan s'avère négatif. La patiente bénéficie d'un traitement antibiotique intraveineux par pénicilline G pendant 2 semaines. En raison du caractère inflammatoire des néovaisseaux et du risque de syndrome de Jarisch-Herxheimer, une corticothérapie systémique (1 mg/kg/j) est également instaurée. Devant l'importance de la néovascularisation pré-rétinienne et du risque majeur de saignement associé, une injection d'anti-VEGF est réalisée. Quelques semaines plus tard, on note la régression quasi totale de l'œdème maculaire, des troubles de perfusion et de la néovascularisation pré-rétinienne (*figure 6, p. 233*). ▶▶▶

Légendes

Figure 1. Rétinophotographie du fond d'œil ultra grand champs : bouquets de néovaisseaux prépapillaires ; engainements vasculaires segmentaires en périphérie (flèches).

Figure 2. Détails de la rétinophotographie : engainements vasculaires segmentaires artériels.

Figure 3. Tomographie en cohérence optique (OCT) maculaire.



3^e cas clinique → Grand Prix Rétine

Une vascularite rétinienne correspond à une inflammation focale, segmentaire ou diffuse des vaisseaux rétiniens (1). L'angiographie est l'examen le plus important pour confirmer le diagnostic (2).

Les principales causes de vascularites infectieuses sont :

- les vascularites virales (HSV, VZV, CMV, etc.);
- les vascularites bactériennes (tuberculose, maladie de lyme, syphilis) ;
- les vascularites parasitaires (toxoplasmose, toxocarose).

Comme pour toute uvéite, l'enquête étiologique doit être exhaustive, avec un interrogatoire complet, un examen clinique systématique et bilatéral en s'aidant d'avis spécialisés en fonction des signes d'orientations cliniques (2). La syphilis se manifeste sous de nombreuses formes et peut prendre l'aspect d'une vascularite rétinienne isolée touchant plus spécifiquement le réseau artériel (1).

Le traitement des vascularites syphilitiques sera adapté au cas par cas : antibiothérapie systématique, corticothérapie et/ou immunosuppresseur, panphotocoagulation en cas de vastes zones ischémiques (supérieures à 1 quadrant) ou anti-VEGF dans les formes proliférantes sévères (3). ||

Références bibliographiques

1. El-Asrar AM, Herbort CP, Tabbara KF. A clinical approach to the diagnosis of retinal vasculitis. *Int Ophthalmol* 2010;30(2):149-73.
2. Fardeau C. Conduite à tenir devant une vasculite rétinienne. In: Bodaghi B, LeHoang P. Uvéite. Paris, Elsevier, 2009:344-55.
3. Karagiannis D, Soumplis V, Georgalas I, Kandarakis A. Ranibizumab for idiopathic retinal vasculitis, aneurysms, and neuroretinitis: favorable results. *Eur J Ophthalmol* 2010;20(4):792-4.

Légendes

Figure 4. Angiographie à la fluorescéine : importante diffusion des néovaisseaux pré-papillaires.

Figure 5. Angiographie ultra grand champs (102°) et avec détails des zones ischémiques de non-perfusion au voisinage direct des artères.

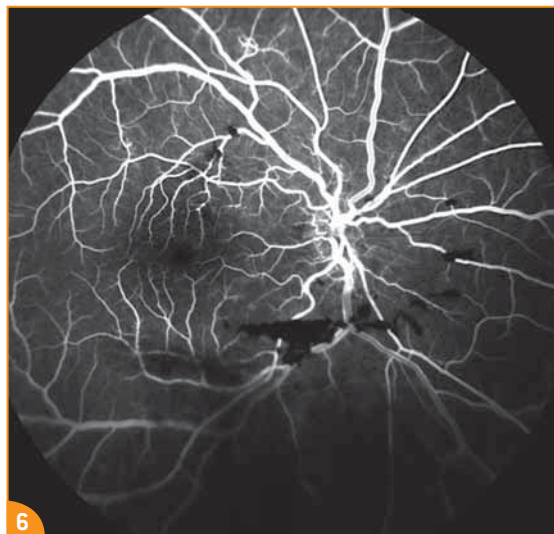
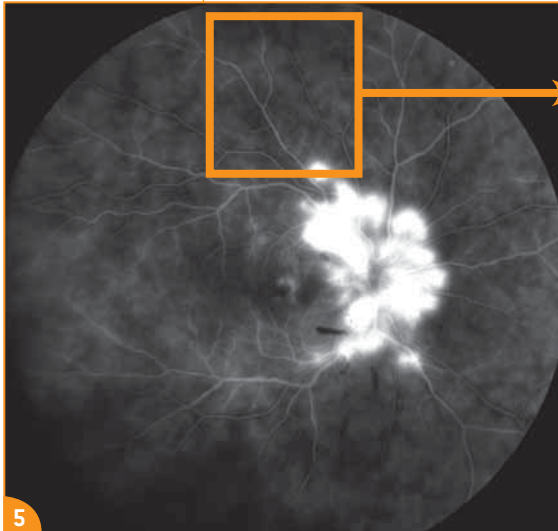
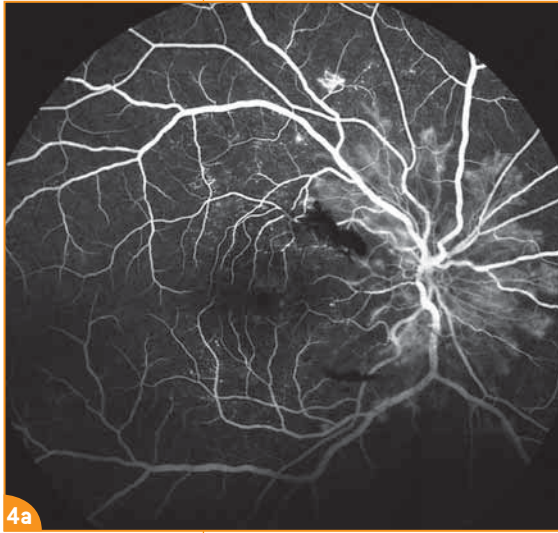
Figure 6. Angiographie à la fluorescéine après traitement : disparition quasi complète des néovaisseaux prépapillaires.

M. Nardin déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.
G. Soudier n'a pas précisé ses éventuels liens d'intérêts.

Notre **NOUVEAU**
PORTAIL
SCIENTIFIQUE
vous attend...

Tous
vos contenus
personnalisés
en 1 clic !

www.edimark.fr



La DMLA expliquée aux patients et aux aidants

Pour que les patients et leurs aidants comprennent mieux les handicaps créés par la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) et, ainsi, l'enjeu d'une prise en charge adaptée, Bayer et les associations dédiées* lancent "La DMLA et moi".

Un site interactif et pédagogique (www.ladmlaetmoi.fr), 3 films vidéo sur Internet, une brochure dans les cabinets médicaux, tout le dispositif de la campagne a été conçu par Bayer pour améliorer la qualité de vie du couple patient-aidant.

"Une mission à la hauteur du contexte, décrit le Pr Éric Souied, chef du service d'ophtalmologie à l'hôpital intercommunal de Créteil et fondateur de l'Association DMLA, 1 million d'individus de plus de 55 ans concernés en 2000, 2 millions probablement en 2025."

* DMLA, no vert : 0 800 880 660, www.association-dmla.com; Retina France : www.retina.fr (un site adapté aux malvoyants); Association française des aidants : www.aidants.fr

Sachant que la DMLA est à 80 % d'origine génétique quelle que soit la forme de la maladie, qu'un patient peut développer une forme de DMLA sur un œil, une autre sur le second et qu'il est aussi possible de basculer d'une forme à l'autre...

La maladie touche une minuscule partie de la rétine, 2 mm², responsable de la vision des couleurs et de la vision centrale (solicitée quand il s'agit de fixer des détails). Elle est annoncée par des déformations visuelles et évolue vers un scotome central.

Il en existe 3 formes :

- les maculopathies liées à l'âge, prémices de la maladie, qui peuvent rester stables des années ;
- les DMLA sèches ou atrophiques caractérisées par un amincissement du tissu maculaire (50 % des cas) ;
- enfin les DMLA humides ou exsudatives quand prolifèrent des néovaisseaux choroïdiens (20 % des cas).

Les DMLA exsudatives sont les plus préoccupantes dans la mesure où elles évoluent en quelques semaines vers une perte irréversible de la vision centrale en l'absence de

traitement. Elles peuvent se développer à tout moment, de façon imprévisible, sur une maculopathie liée à l'âge (MLA) ou sur une DMLA sèche. C'est dire l'intérêt d'une campagne qui met un nom sur des signes d'alerte... "Inutile, prévient le Pr Souied, de différer en cas de doute un premier rendez-vous et de solliciter, une fois le diagnostic de DMLA exsudative confirmé, de multiples avis avant d'initier un traitement."

"Les anti-VEGF, injectés dans le vitré, permettent d'améliorer 17 % des patients, d'en stabiliser 56 % (versus 100 % de dégradation en cas d'absence de traitement), et ce, dès la phase d'induction (3 premières injections)", constate le Pr Souied à la lecture de l'enquête EQUADE menée sur 2 ans auprès des membres de l'association DMLA et de Retina France. Autre enseignement, chaque œil traité a reçu en moyenne 4,7 injections à 1 an. Enfin, plus de la moitié des patients ont recours à une aide ou à un service, rémunéré ou non.

Dr Brigitte Blond, Paris

D'après la conférence de presse de Bayer HealthCare du 9 septembre 2015.

Électrostimulation transcornéenne et rétinite pigmentaire : des résultats encourageants

De récents travaux, rapportés lors du dernier congrès de l'European Society of Retina Specialists (EURETINA, septembre 2015, Nice), confirment l'innocuité de la stimulation électrique transcornéenne (TES) et suggèrent que cette approche thérapeutique aurait une action bénéfique chez les malades atteints de rétinite pigmentaire.

La première présentation, intitulée "Identifying High and Low Responders to Transcorneal Electrical Stimulation Treatment for Patients with Retinitis Pigmentosa" (Identification des bons et mauvais répondeurs au traitement par stimulation électrique transcornéenne chez les patients atteints

de rétinite pigmentaire), porte sur les résultats de l'étude EST II, réalisée auprès de 63 malades bénéficiant d'une électrostimulation rétinienne par le système OkuStim® pendant 30 minutes chaque semaine sur une période de 1 an. En plus de confirmer l'innocuité de cette thérapie, ce travail relève des améliorations significatives des données électrophysiologiques.

La deuxième présentation, intitulée "Transcorneal Electrical Stimulation Treatment for Patients with Retinitis Pigmentosa - Summary of Results from the TESOLA Study - a Multicentric Observational Study" (Traitement par stimulation électrique transcornéenne chez les patients atteints de rétinite pigmentaire - synthèse des résultats de l'étude TESOLA - une étude d'observation multicentrique), porte sur les résultats de 105 malades traités à l'aide du système OkuStim® pendant 30 minutes chaque semaine sur une période de 6 mois.

Là encore, l'innocuité de cette méthode est démontrée et l'efficacité de cette approche thérapeutique est observée dans un sous-groupe de patients. En outre, la plupart des malades se déclarent satisfaits de cette thérapie, ce qui est essentiel en termes d'observance.

Pour Reinhard Rubow (P-DG d'Okuvision, société ayant développé le système OkuStim®) : "Ces études démontrent que cette approche thérapeutique est sûre et efficace pour ralentir la progression de la rétinite pigmentaire, bien que tous les patients ne bénéficient pas des résultats de manière égale. Nous continuons à analyser nos données pour mieux comprendre les points communs entre les malades qui obtiennent les meilleurs résultats." À suivre...

Dr Philippe Léonard, Mandres

D'après un communiqué de presse d'Okuvision du 17 septembre 2015.

OZURDEX[®] est indiqué dans le traitement des patients adultes présentant :

OMD

une baisse d'acuité visuelle due à un œdème maculaire[#] diabétique (OMD), chez des patients pseudophaques, ou considérés comme insuffisamment répondeurs à un traitement non corticoïde ou pour lesquels un traitement non corticoïde ne convient pas.

Avant de prescrire Ozurdex[®] dans cette indication, consultez la place dans la stratégie thérapeutique sur www.has-sante.fr

OVR*

un œdème maculaire[#] suite à une occlusion de la branche veineuse rétinienne (OBVR) ou de la veine centrale de la rétine (OVCR).

**Occlusion Veineuse Rétinienne*

UVÉITE

une inflammation du segment postérieur de l'œil de type uvéite non infectieuse.



**PLACEZ LE PATIENT AU CENTRE
DE LA PRISE EN CHARGE
DE L'ŒDÈME MACULAIRE[#]**

Prescription réservée aux spécialistes en ophtalmologie. OZURDEX[®] est un médicament d'exception qui doit être prescrit en conformité avec sa fiche d'information thérapeutique.

Ozurdex[®] fait l'objet d'un plan de gestion des risques. Avant de prescrire Ozurdex[®], nous vous invitons à consulter les outils de minimisation des risques et à remettre à vos patients les documents qui leur sont destinés.

References (suite p. 206)

4. Price FW Jr, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 50 eyes: a refractive neutral corneal transplant. *J Refract Surg* 2005;21(4):339-45.
5. Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2006;25(8):886-9.
6. Chen ES, Terry MA, Shamie N, Hoar KL, Friend DJ. Precut tissue in Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty donor characteristics and early postoperative complications. *Ophthalmology* 2008;115(3):497-502.
7. Melles GR, Ong TS, Ververs B, van der Wees J. Preliminary clinical results of Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2008;145(2):222-7.
8. Ham L, Dapena I, van der Wees J, Melles GR. Secondary DMEK for poor visual outcome after DSEK: donor posterior stroma may limit visual acuity in endothelial keratoplasty. *Cornea* 2010;29(11):1278-83.
9. Melles GR, Dapena I. How to get started with standardized "no-touch" Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). Rotterdam: Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery, 2014.
10. Dapena I, Moutsouris K, Droutsas K et al. Standardized "no-touch" technique for Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 2011;129(1):88-94.
11. Dapena I, Ham L, Melles GR. Endothelial keratoplasty: DSEK/DSAEK or DMEK – the thinner the better? *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(4):299-307.
12. Kruse FE, Laaser K, Cursiefen C et al. A stepwise approach to donor preparation and insertion increases safety and outcome of Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea* 2011;30(5):580-7.
13. Price MO, Giebel AW, Fairchild KM, Price FW Jr. Descemet's membrane endothelial keratoplasty: prospective multicenter study of visual and refractive outcomes and endothelial survival. *Ophthalmology* 2009;116(12):2361-8.
14. Lam FC, Baydoun L, Dirisamer M et al. Hemi-Descemet membrane endothelial keratoplasty transplantation: a potential method for increasing the pool of endothelial graft tissue. *JAMA Ophthalmol* 2014;132(12):1469-73.
15. Lam FC, Baydoun L, Satué M et al. One year outcome of hemi-Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015;253(11):1955-8.
16. Dirisamer M, Yeh RY, van Dijk K et al. Recipient endothelium may relate to corneal clearance in Descemet membrane endothelial transfer. *Am J Ophthalmol* 2012;154(2):290-6.
17. Lam FC, Bruinsma M, Melles GRJ. Descemet membrane endothelial transfer. *Curr Opin Ophthalmol* 2014;25(4):353-7.
18. Bruinsma M, Tong CM, Melles GRJ. What does the future hold for the treatment of Fuchs endothelial dystrophy; will "keratoplasty" still be a valid procedure? *Eye* 2013;27(10):1115-22.
19. Rodríguez-Calvo-de-Mora M, Quilendrin R, Ham L et al. Clinical outcome of 500 consecutive cases undergoing Descemet's membrane endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2015;122(3):464-70.
20. Ham L, Balachandran C, Verschoor CA et al. Visual rehabilitation rate after isolated descemet membrane transplantation: Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 2009;127(3):252-5.
21. Williams KA, Muehlberg SM, Lewis RF, Coster DJ. How successful is corneal transplantation? A report from the Australian Corneal Graft Register. *Eye* 1995;9(Pt 2):219-27.
22. Bahar I, Kaiserman I, McAllum P et al. Comparison of posterior lamellar keratoplasty techniques to penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2008;115(9):1525-33.
23. Chen ES, Terry MA, Shamie N et al. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty: six month results in a prospective study of 100 eyes. *Cornea* 2008;27(5):514-20.
24. Mearza AA, Qureshi MA, Rostron CK. Experience and 12-month results of Descemet-stripping endothelial keratoplasty (DSEK) with a small-incision technique. *Cornea* 2007;26(3):279-83.
25. Terry MA, Shamie N, Chen ES et al. Precut tissue for Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty: vision, astigmatism, and endothelial survival. *Ophthalmology* 2009;116(2):248-56.
26. Ham L, Dapena I, van der Wees J, Melles GR. Endothelial cell density after Descemet membrane endothelial keratoplasty: 1- to 3-year follow-up. *Am J Ophthalmol* 2010;149(6):1016-7.
27. Parker J, Dirisamer M, Naveiras M et al. Endothelial cell density after Descemet membrane endothelial keratoplasty: 4-year follow-up. *Am J Ophthalmol* 2011;151(6):1107.
28. Price MO, Fairchild KM, Price DA, Price FW Jr. Descemet's stripping endothelial keratoplasty five-year graft survival and endothelial cell loss. *Ophthalmology* 2011;118(4):725-9.
29. Price FW Jr, Price MO. Does endothelial cell survival differ between DSEK and standard PK? *Ophthalmology* 2009;116(3):367-8.
30. Borderie VM, Boëlle PY, Touzeau O et al. Predicted long-term outcome of corneal transplantation. *Ophthalmology* 2009;116(12):2354-60.
31. Patel SV, Hodge DO, Bourne WM. Corneal endothelium and post-operative outcomes 15 years after penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2005;139(2):311-9.
32. Koenig SB, Covert DJ. Early results of small-incision Descemet stripping and automated endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2007;114(2):221-6.
33. Terry MA, Shamie N, Chen ES et al. Endothelial keratoplasty a simplified technique to minimize graft dislocation, iatrogenic graft failure, and pupillary block. *Ophthalmology* 2008;115(7):1179-86.
34. Dirisamer M, van Dijk K, Dapena I et al. Prevention and management of graft detachment in Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Arch Ophthalmol* 2012;130(3):280-91.
35. Dapena I, Ham L, Droutsas K et al. Learning curve in Descemet's membrane endothelial keratoplasty: first series of 135 consecutive cases. *Ophthalmology* 2011;118(11):2147-54.
36. Anshu A, Price MO, Price FW Jr. Risk of corneal transplant rejection significantly reduced with Descemet's membrane endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2012;119(3):536-40.
37. Dapena I, Ham L, Netuková M et al. Incidence of early allograft rejection following Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea* 2011;30(12):1341-5.
38. Li JY, Terry MA, Goshe J et al. Graft rejection after Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty: graft survival and endothelial cell loss. *Ophthalmology* 2012;119(1):90-4.
39. Naveiras M, Dirisamer M, Parker J et al. Causes of glaucoma after descemet membrane endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2012;153(5):958-66.
40. Koizumi N, Okumura N, Ueno M et al. Rho-associated kinase inhibitor eye drop treatment as a possible medical treatment for Fuchs corneal dystrophy. *Cornea* 2013;32(8):1167-70.
41. Okumura N, Koizumi N, Ueno M et al. ROCK inhibitor converts corneal endothelial cells into a phenotype capable of regenerating in vivo endothelial tissue. *Am J Pathol* 2012;181(1):268-77.



Références bibliographiques (suite p. 209)

4. Terry MA, Straiko MD, Goshe JM, Li JY, Davis-Boozer D. Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty: the tenuous relationship between donor thickness and postoperative vision. *Ophthalmology* 2012;119(10):1988-96.
5. Busin M, Madi S, Santorum P, et al. Ultrathin Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty with the microkeratome double-pass technique: two-year outcomes. *Ophthalmology* 2013; 120:1186-1194
6. Melles GR, Ong TS, Ververs B, van der Wees J. Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). *Cornea* 2006;25(8):987-90.
7. Droutsas K, Ham L, Dapena I et al. Visus nach Descemet-Membran Endothelkeratoplastik (DMEK): Ergebnisse der ersten 100 Eingriffe bei Fuchs'scher Endotheldystrophie. *Klin Monbl Augenheilkd* 2010;227(6):467-77.
8. Cursiefen C, Kruse FE. DMEK: posteriore lamelläre Keratoplastik-technik. *Ophthalmologe* 2010;107(4):370-6.
9. Dapena I, Ham L, Droutsas K et al. Learning curve in Descemet's membrane endothelial keratoplasty: first series of 135 consecutive cases. *Ophthalmology* 2011;118(11):2147-54.
10. Kruse FE, Laaser K, Cursiefen C et al. A stepwise approach to donor preparation and insertion increases safety and outcome of Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea* 2011;30(5):580-7.
11. Busin M, Scorgia V, Patel AK, Salvalaio G, Ponzin D. Pneumatic dissection and storage of donor endothelial tissue for Descemet's membrane endothelial keratoplasty: a novel technique. *Ophthalmology* 2010;117(8):1517-20.
12. Venzano D, Pagani P, Randazzo N, abiddu F, Traverso CE. Descemet membrane air-bubble separation in donor corneas. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(12):2022-7.
13. Zarei-Ghanavati S, Zarei-Ghanavati M, Ramirez-Miranda A. Air-assisted donor preparation for DMEK. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(7):1372.
14. Muraine M, Gueudry J, He Z, Piselli S, Lefevre S, Toubeau D. Novel technique for the preparation of corneal grafts for Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2013;156(5):851-9.
15. Price MO, Giebel AW, Fairchild KM, Price FW Jr. Descemet's membrane endothelial keratoplasty: prospective multicenter study of visual and refractive outcomes and endothelial survival. *Ophthalmology* 2009;116(12):2361-8.
16. Ham L, van Luijk C, Dapena I, Wong TH, Birbal R, van der Wees J et al. Endothelial cell density after descemet membrane endothelial keratoplasty: 1- to 2-year follow-up. *Am J Ophthalmol* 2009;148(4):521-7.
17. Krabcova I, Studeny P, Jirsova K. Endothelial cell density before and after the preparation of corneal lamellae for Descemet membrane endothelial keratoplasty with a stromal rim. *Cornea* 2011;30(12):1436-41.
18. Chaurasia S, Vaddavalli PK, Ramappa M, Garg P, Sangwan VS. Clinical profile of graft detachment and outcomes of rebubbling after Descemet stripping endothelial keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 2011;95(11):1509-12.
19. Gorovoy MS. DMEK Complications. *Cornea* 2014;33(1):101-4.
20. Guerra FP, Anshu A, Price MO, Giebel AW, Price FW. Descemet's membrane endothelial keratoplasty: prospective study of 1-year visual outcomes, graft survival, and endothelial cell loss. *Ophthalmology* 2011;118(12):2368-73.

Références bibliographiques (suite p. 216)

4. Reid RA, Craig EA, Suleman H. Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK): first UK prospective study of 1-year visual outcomes, graft survival and endothelial cell count. *Br J Ophthalmol* 2015;99(2):166-9.

5. Koenig SB, Covert DJ, Dupps WJ Jr, Meisler DM. Visual acuity, refractive error, and endothelial cell density six months after Descemet stripping and automated endothelial keratoplasty (DSAEK). *Cornea* 2007;26(6):670-4.



Références bibliographiques (suite p. 219)

4. Tourtas T, Schlomberg J, Wessel JM et al. Graft adhesion in descemet membrane endothelial keratoplasty dependent on size of removal of host's descemet membrane. *JAMA Ophthalmol* 2014;132(2):155-61.
5. Dapena I, Moutsouris K, Droutsas K et al. Standardized "no-touch" technique for descemet membrane endothelial keratoplasty. *Arch Ophthalmol* 2011;129(1):88-94.
6. Droutsas K, Bertelmann T, Schroeder FM, Papaconstantinou D, Sekundo W. A simple rescue maneuver for unfolding and centering a tightly rolled graft in Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Clin Ophthalmol* 2014;8:2161-3.