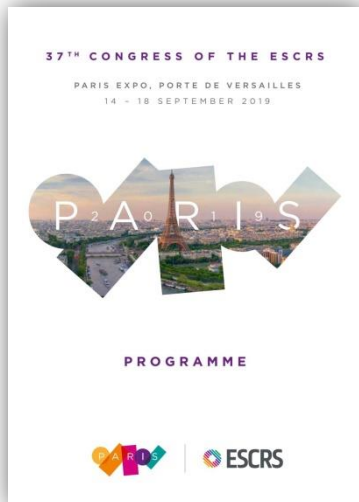




ESCRS 2019

Une technique d'implantation à fixation sclérale avec ajustement de la réfraction

Novel technique of intrascleral IOL fixation with intraoperative adjustment of refraction

D'après Y. HORIGOME



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

Une technique d'implantation à fixation sclérale avec ajustement de la réfraction

- Méthode d'ajustement de la réfraction d'un implant à fixation sclérale en per opératoire
- Implant 3 pièces type MA 50 (Alcon), fixation sclérale pour les yeux aphake sans support capsulaire
- Technique Yamane :
 - Fixation trans-conjonctivale sans suture et sans volet scléral par aiguilles 30 Gauges
- Nouvelle technique :
 - Ajuster la réfraction en changeant la longueur des haptiques durant l'intervention
 - Découpe de l'haptique à la longueur adaptée
 - Aberrométrie per opératoire par wavefront aberrometry (ORA system)

Etude

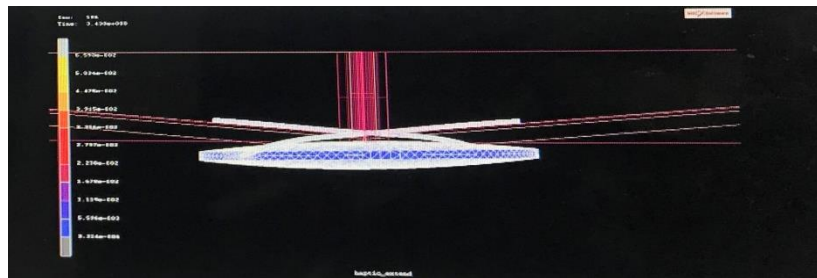
- **Etude :**
 - Ajustement per opératoire de la réfraction
 - 28 yeux de 28 patients
 - Vérification de la réfraction post opératoire à 1 semaine et 1 mois
 - Le changement réfractif per opératoire moyen était significatif de $0,45 \pm 0,33$ Dioptries en fonction de la longueur des haptiques

Conclusion

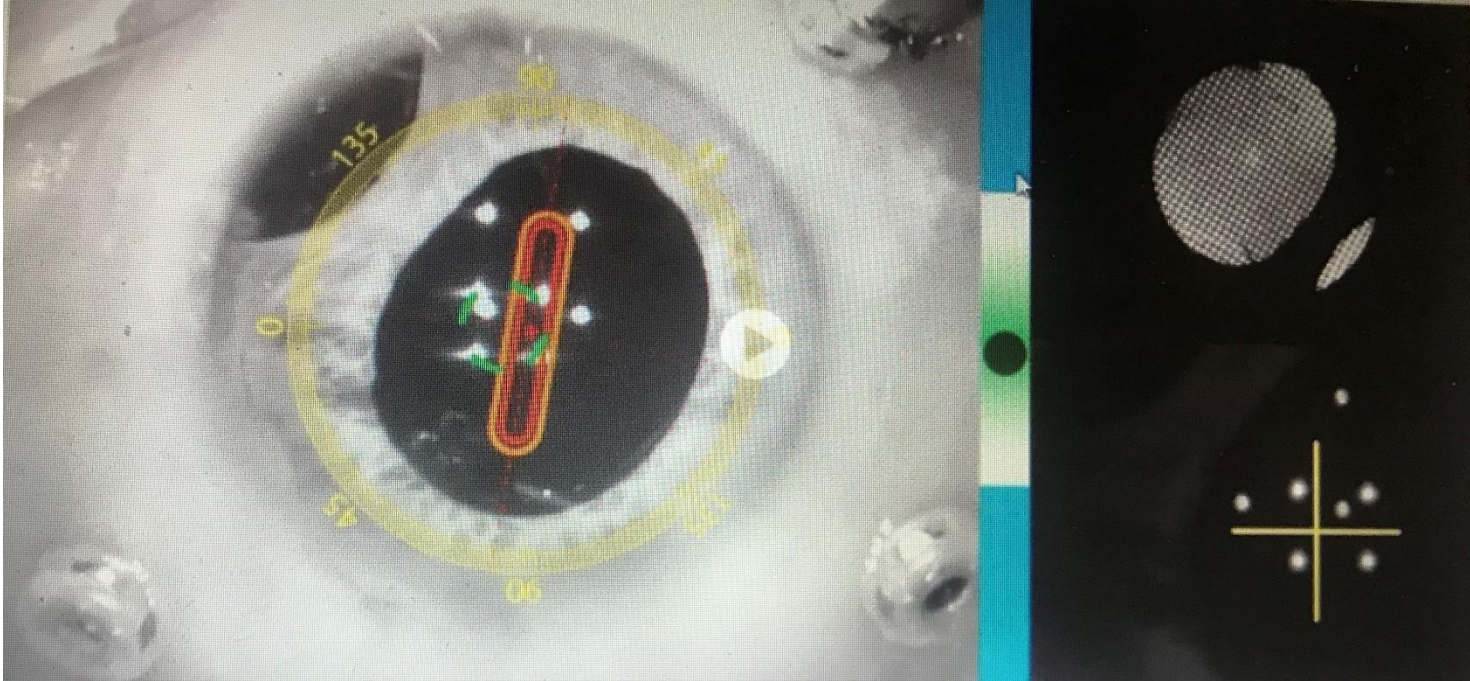
- L'ajustement réfractif per opératoire permet donc de minimiser le risque d'erreur réfractif post opératoire pour les implants fixés à la sclère en trans-conjonctival

Introduction

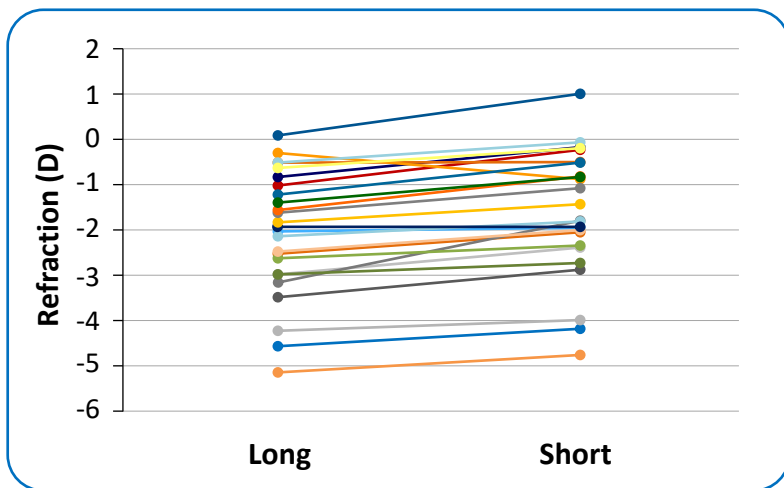
La fixation sclérale de la lentille avec la technique à double aiguille que nous avons développée est une technique simple et peu invasive pour fixer l'implant pour les yeux sans support capsulaire. Dans cette technique, le changement de la longueur des haptiques peut changer la position de l'optique et donc de la réfraction.



Une technique d'implantation à fixation sclérale avec ajustement de la réfraction



- Le changement réfractif moyen était de $0,45 \pm 0,33$ D. La réfraction était changée de manière significative en fonction de la longueur des haptiques

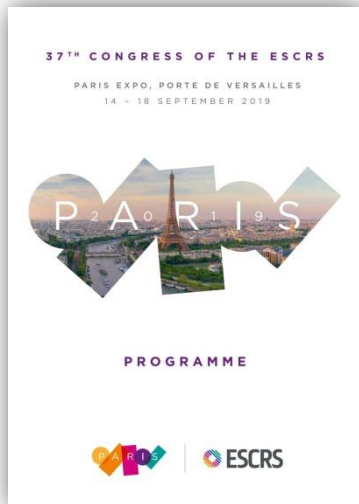


Wilcoxon signed-rank test, $P < 0.001$



Long

Short



ESCRS 2019

L'intelligence artificielle pour améliorer les calculs d'implant : The PEARL DGS Formula Precision enhancement using AI and output linearization

D'après G. DEBELLEMANIERE



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

- Importance aujourd'hui de prédire au mieux la place définitive de l'implant dans le sac (ELP) pour affiner les résultats réfractifs
- Objectif de réduire les erreurs dans les yeux atypiques
- Utilisation de l'intelligence artificielle
- 3450 données patients utilisées
- Utilise 6 données biométriques fournies par le biomètre: LA, Km, ACD, LT, CCT, WTW

Calculateur

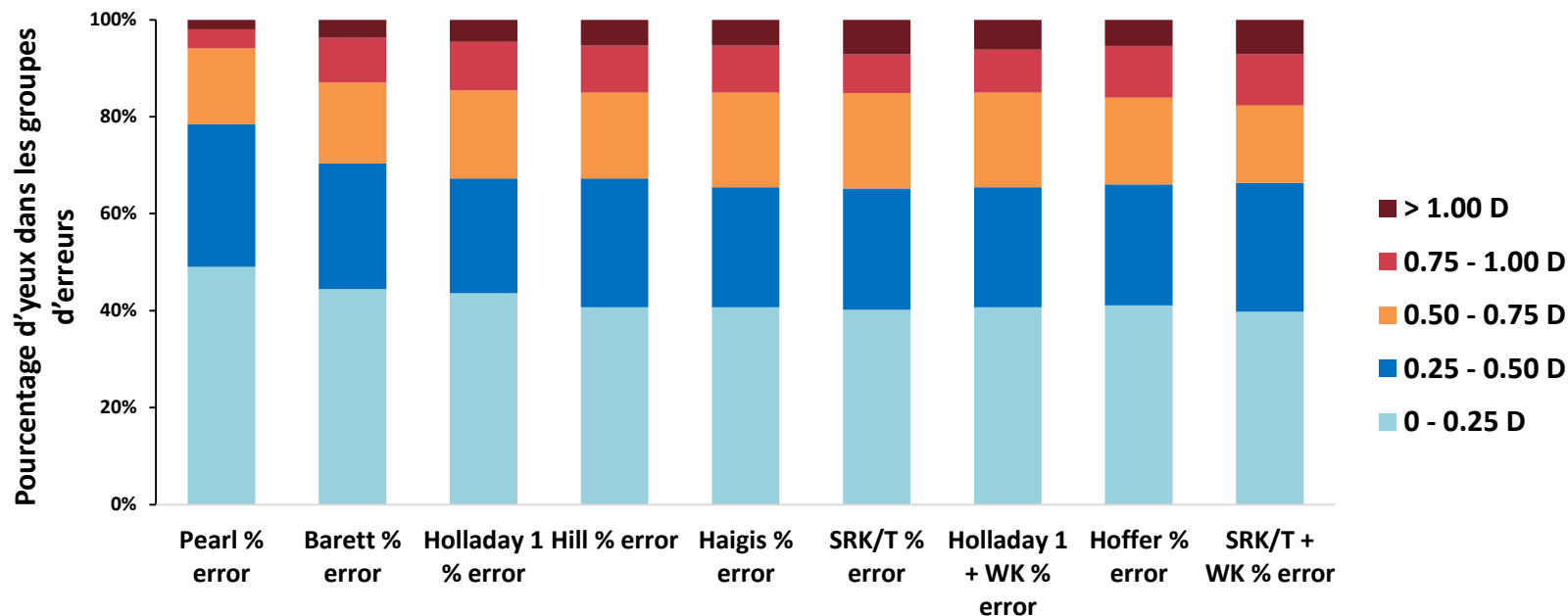
- www.iolsolver.com
- Constante A personnalisable et compatible avec tous les modèles de IOL
- Préciser si le patient a été opéré de chirurgie réfractive myopique ou hypermétropique
- Les données d'un premier œil aident au résultat du second+++ Connaître la marque et la puissance du IOL

Résultats

- 478 yeux testés
- Meilleurs résultats que toutes les autres formules sur les patients sans antécédents réfractifs (cf photo)
- Meilleurs résultats que le calculateur de l'ASCRS et que la formule de Barret sur les patients avec des antécédents de chirurgie réfractive myopique ou hypermétropique (cf photos)
 - Résultats restent moins bon pour les kératectomies radiaires
 - Non comparé au Barret True K

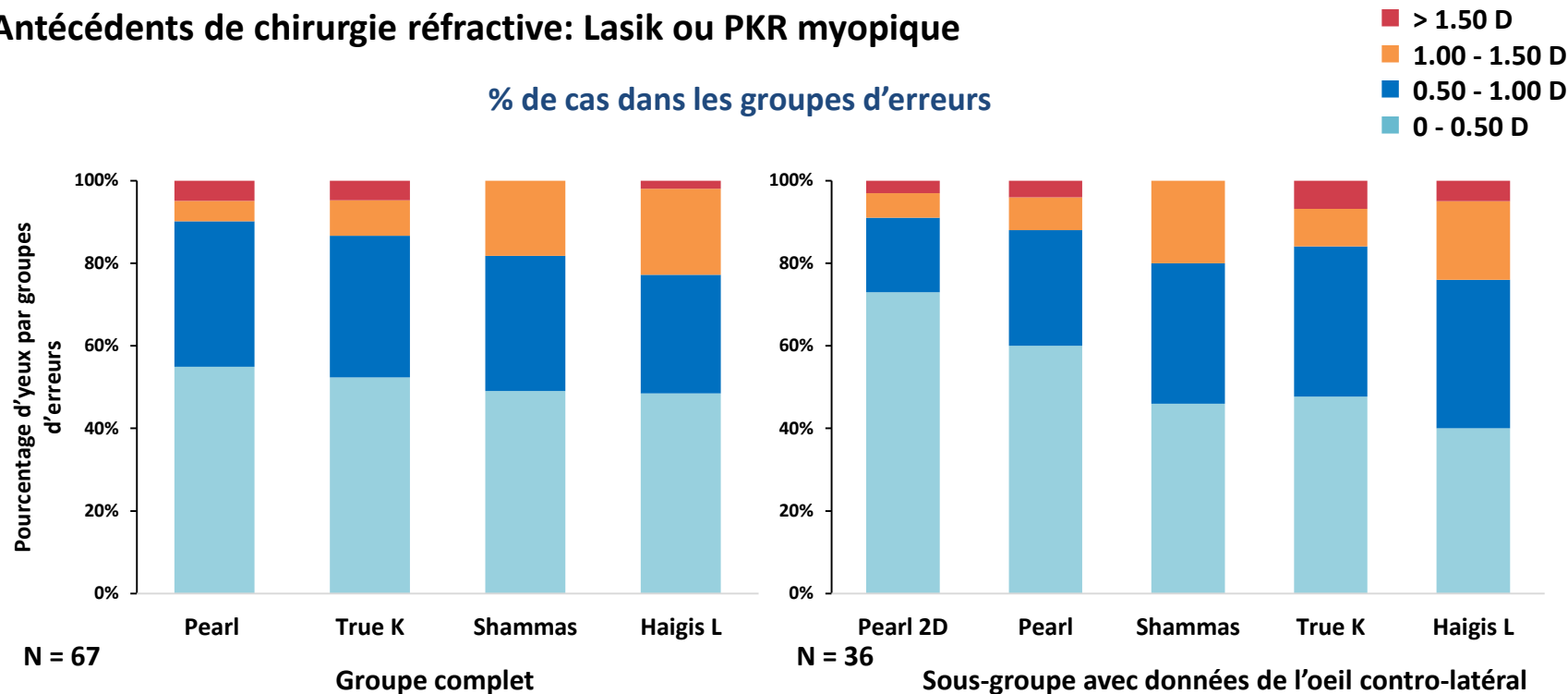
Pas d'Antécédents de chirurgie réfractive

Full set



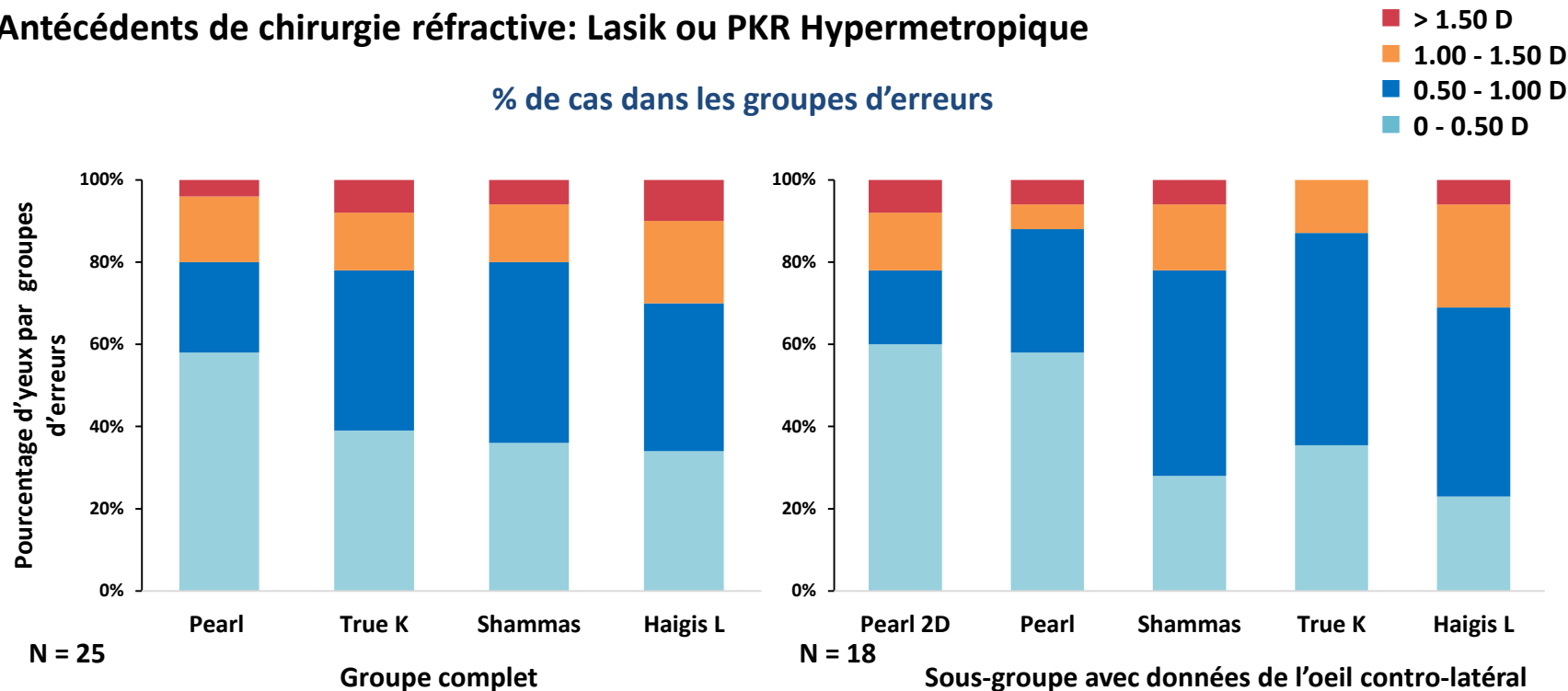
Antécédents de chirurgie réfractive: Lasik ou PKR myopique

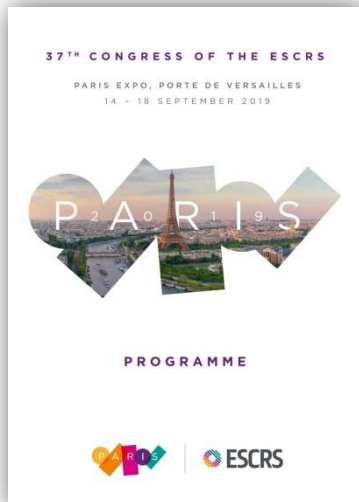
% de cas dans les groupes d'erreurs



Antécédents de chirurgie réfractive: Lasik ou PKR Hypermetropique

% de cas dans les groupes d'erreurs





ESCRS 2019

Comment diminuer le risque de rejet de greffe cornéenne ? *Preventing and managing immunological corneal graft rejection*

D'après Harminder Singh DUA



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

Comment diminuer le risque de rejet de greffe cornéenne ?

- Mise aux points sur les stratégies de prévention des rejets de greffe de cornée par le Dr Dua
- Pré-opératoire :
 - Correspondance ABO et HLA si plusieurs antécédents de rejet de greffes de cornée
 - Privilégier une greffe endothéliale ou Lamellaire profonde type DALK si possible

■ Per-opératoire

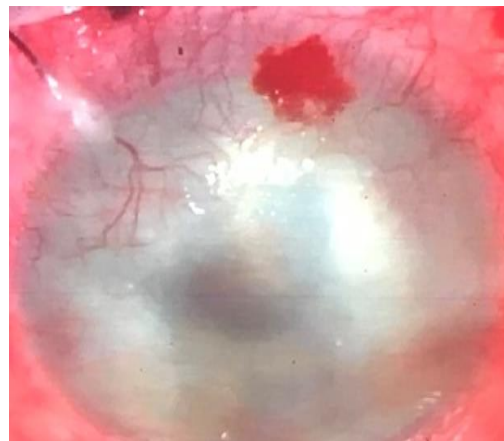
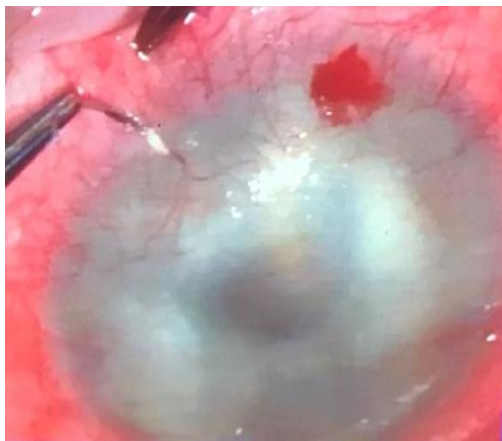
- Traiter les néo-vaisseaux cornéens : traiter la cause en pré-opératoire, coagulation au laser Argon, coagulation paradiathermie à l'aiguille fine, injection sous conjonctivale d'anti VEGF
- Greffon 7 ou 7,5 mm, à distance du limbe, bien centré
- Fils séparés avec nœuds enfouis dans la cornée du donneur
- Greffe de membrane amniotique en overlay en fin d'intervention si trouble de la sensibilité cornéenne
- Bolus de méthyl-prédnisolone si fort risque de rejet

■ Post-opératoire

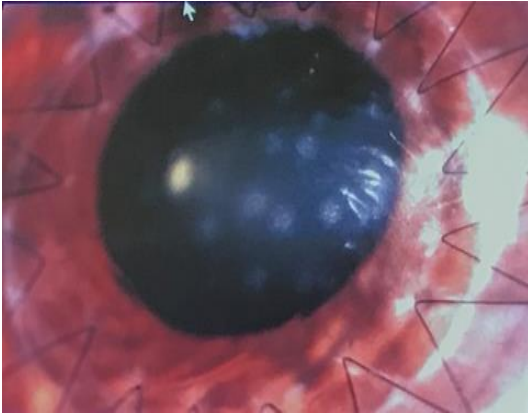
- Contrôler la Pression intra oculaire +++
- Anti rejets : Corticothérapie topique forte et prolongée, immunosuppresseurs topiques au long cours (Ciclosporine A)
- Immunosuppression systémique? Possible si haut risque de rejets: Ciclosporine, Tacrolimus ou Rapamune. Durée maximale de 18 mois
- Anti herpétique Aciclovir prolongé si antécédent connu. Traitement précoce si récurrence
- Ablation précoce des fils
- Gérer les sutures et l'astigmatisme
- Traiter les troubles de la surface: Larmes artificielles
- Traiter précocement les épisodes de rejets
- Information et éducation sur l'observance et les signes d'alarmes

Stratégies pour réduire le risque de rejet pré-opératoire : Occlusion des vaisseaux à l'aiguille diathermique fine

Monofilament 10-0, diathermie monopolaire basse intensité



Les nombreux risques du rejet d'allogreffe cornéenne

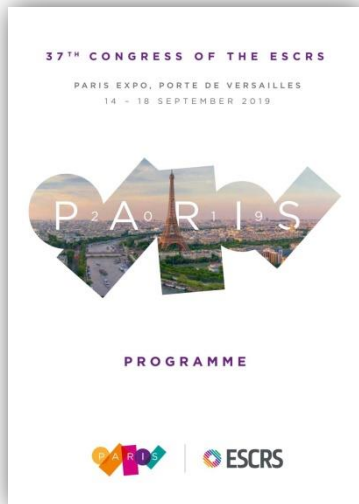


Tache de Krachmer

Rejet stromal



Œdème localisé et vaisseaux



ESCRS 2019

Greffe endothéliale par DMEK chez l'enfant

D'après G. MARTIN



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

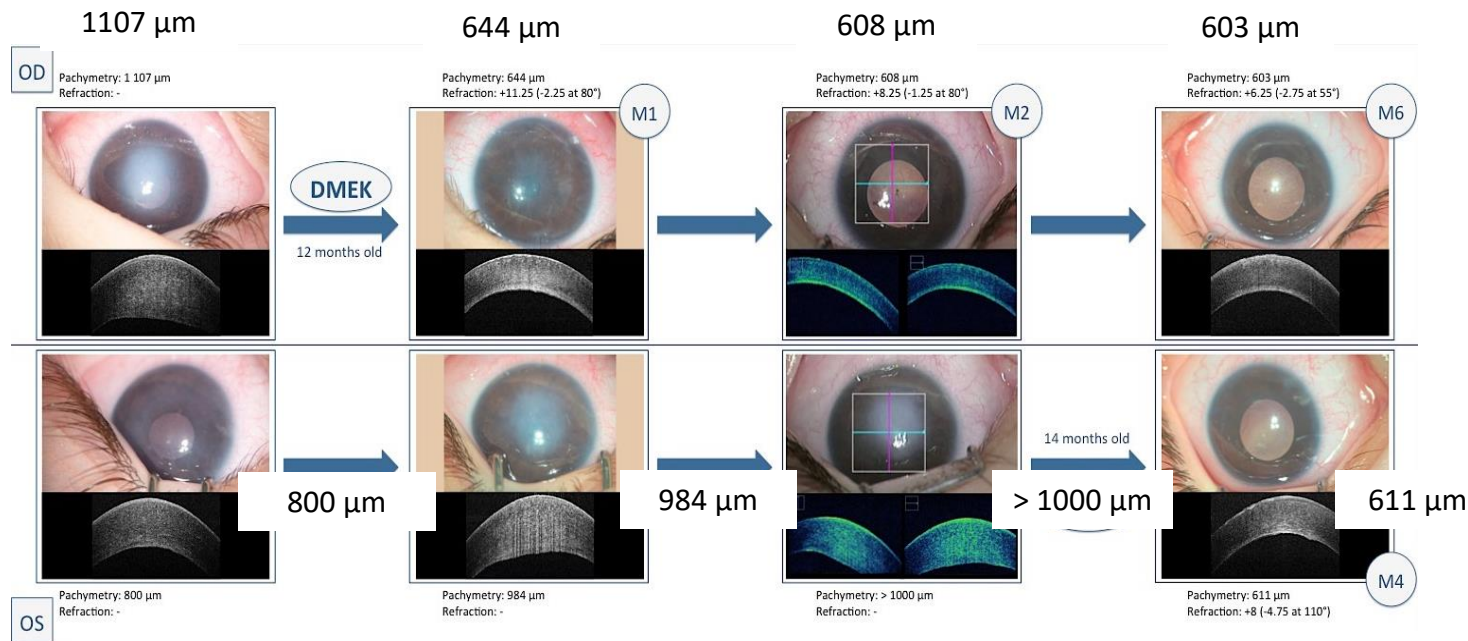
Greffe endothéliale par DMEK chez l'enfant

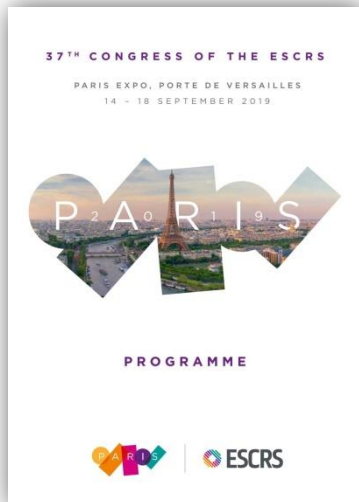
- 2 premiers cas de DMEK sur pathologies endothéliales de l'enfant (CHED, DPP, traumatisme, iatrogénique)
- DSAEK déjà réalisées chez l'enfant depuis 2008, plusieurs publications qui confirment de bons résultats
- 1 cas de CHED et 1 cas de DPP : œdème de cornée dès les premiers mois de vie

- Nécessite un OCT de cornée peropératoire, une Anesthésie générale et une sédation prolongée pendant 48 heures par Nalbuphine IV
- Descemet pathologique très difficile à retirer, il est donc conseillé de la laisser en place
- Avantages : plus petites incisions, moins de risques de cataracte traumatique, moins d'astigmatisme post opératoire, moins de risques de rejets, récupération plus rapide pour prise en charge optimale de l'amblyopie

Descemet membrane endothelial keratoplasty (Dmek) chez l'enfant atteint de dysfonction congénitale de l'endothelium: Une chirurgie assistée par OCT per-opératoire

Results: Evolution of pachymetry and corneal clarity in case 2





ESCRS, Symposium

L'intelligence artificielle en ophtalmologie

D'après Dr B. O SULLIVAN, Dr A. LOEWENSTEIN, Dr X. ZHANG



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

Intelligence artificielle :

▪ Intelligence artificielle :

- Faire en sorte qu'un programme apprenne, découvre et prédise des événements à partir de bases de données
- Elle définit un programme à partir de données entrantes et sortantes
- Nécessite le maximum de données possible
- Qualité des données primordiale
- Le machine learning et le deep learning ne sont que des sous parties de l'IA

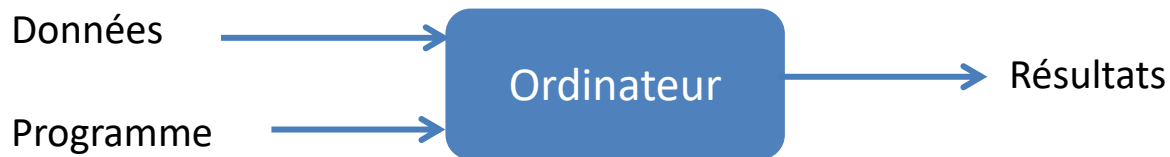
IA et médecine :

- IA et médecine :
 - A déjà toute sa place dans certains domaines
 - Pour la détection des mélanomes cutanés par exemple
 - Mais aussi et surtout en radiologie et ophtalmologie qui sont fortement basés sur l'analyse visuelle d'examens complémentaires

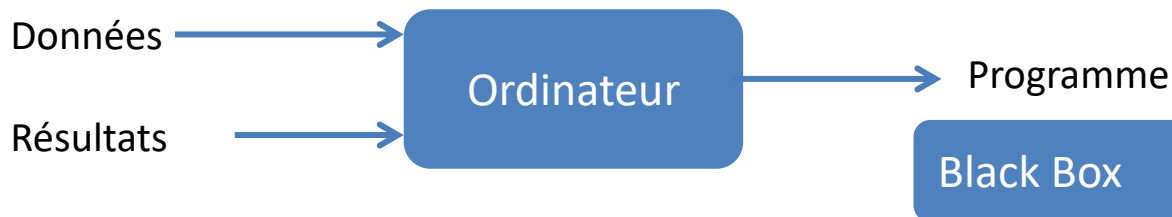
IA et Ophtalmologie

- IA et ophtalmologie :
 - Bien avancé en Glaucome : dépistage du glaucomes, détection des évolutions sur Champs visuel et OCT RNFL
 - Très avancé en rétine médicale pour la détection de la DMLA et de la rétinopathie diabétique
 - NOTAL OCT study : Résultats meilleurs ou équivalents aux spécialistes rétine médicale pris individuellement. Permettrait une amélioration du dépistage, des délais et de la prédictibilité de l'évolution de la pathologie
 - Assistance au calcul des implants intra oculaires notamment avec PEARL DGS (Debellemannière – Gatinel – Saad)
 - Développement des smart lenses pour rétablir l'accommodation des presbytes en cours de développement (D. Azar)

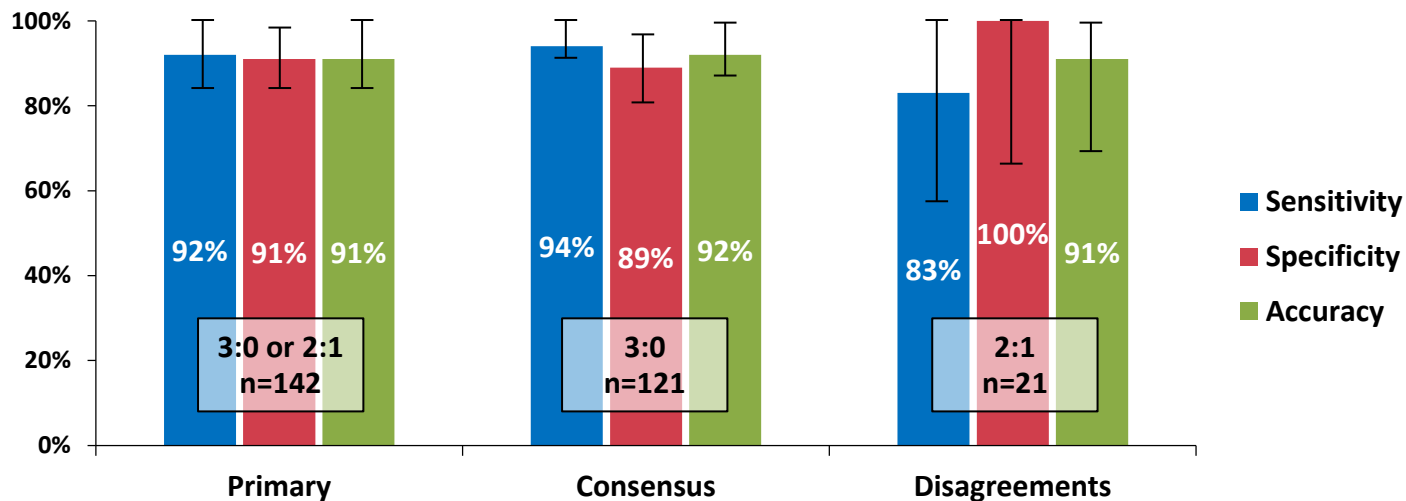
Programmation traditionnelle



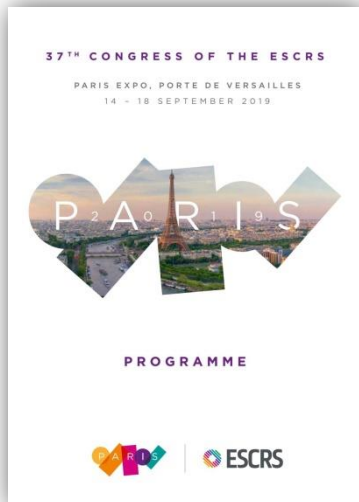
Machine Learning



Comparaison de NOA à 3 rétiniologues



- NOA a montré une sensibilité de 91% comparé aux 3 rétiniologues
- 94% de sensibilité quand les 3 rétiniologues s'accordent
- Précision globale >90%



ESCRS 2019

La DWEK, une nouvelle stratégie pour restaurer l'endothélium cornéen

Transplantation is not always necessary: DWEK and ROCK inhibitor may be the best option

D'après Dr Friedrich E. KRUSE



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

La DWEK

■ La DWEK :

- Cette technique s'applique pour la dystrophie de Fuchs centrale avec bonne quantité de cellules périphériques
- On réalise un desceméto-rhexis de 6 mm du tissu pathologique sans greffe endothéliale
- Œdème de cornée central dans les 3 mois suivants l'intervention

ROCK Inhibitor

- **ROCK Inhibitor (Glanatec - Ripasudil) :**
 - Rôle important concernant l'adhésion et la prolifération cellulaire
 - Favorisent migration des cellules endothéliales
 - Initialement utilisé pour le glaucome au Japon depuis 2014
 - Intéressant pour les DWEK concernant la catégorie des répondeurs lents ou non répondeurs en post opératoire
 - Récupération plus rapide des DWEK
 - Non disponible en Europe pour le moment, juste au Japon

L'étude de Macsai MS et al (Cornea 2019) comparant les DWEK avec ou sans Ripasudil a montré de manière significative :

- Récupération MAVC plus rapide
- Meilleur comptage endothélial central à 3, 6 et 12 mois
- Moins de gouttes périphériques

Conclusion :

- Vrai alternative aux DMEK surtout si pénuries de greffons
- Amélioration du processus grâce aux ROCK Inhibitors
- DMEK à 4 mois si échec de la DWEK seule ou avec ROCK Inhibitors

Prima Descemet Stripping (DWEK)

Come. 2016. •35, • 1267-1273

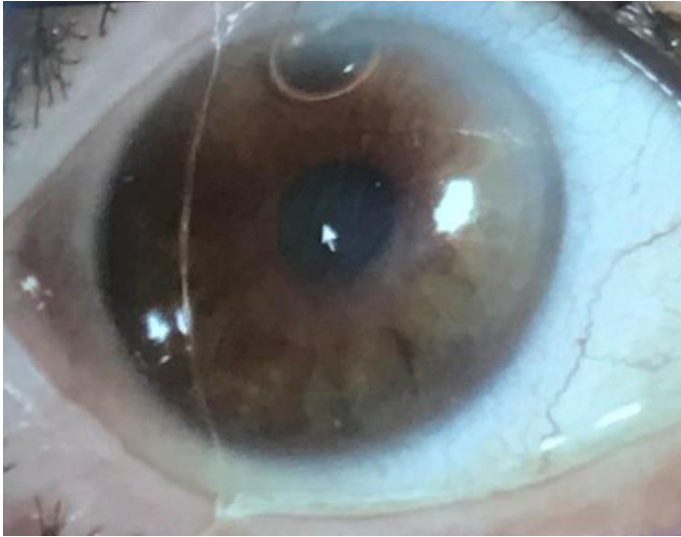
Traitement des dystrophies endothéliales de Fuchs par descemétorhexis sans
kératoplastie endothéliale

Durga S Borkar, MD, Peter Weldman, MD, and Kathryn A Colby, MD, PhD

- 13 yeux — Dystrophie de Fuchs
- Gutatta centrale
- Associée à PKE ICP
- Stripping des 4 mm centraux
- Mesure de l'oedème de cornée par OCT, Comptage des cellules endothéliales
- Répondeurs rapides (1 mois), répondeurs (3 mois), répondeurs lents (> 3 mois), non répondeurs (Oedème persistant)

Desceméto-rhexis seul

1 semaine



8 semaines



Descemeto-rhexis seul

Comea: 2019:38:529:534

TABLE 2. DSO Observation Group Versus DSO Ripasudil Group Pachymetry Endothelial Cell Count

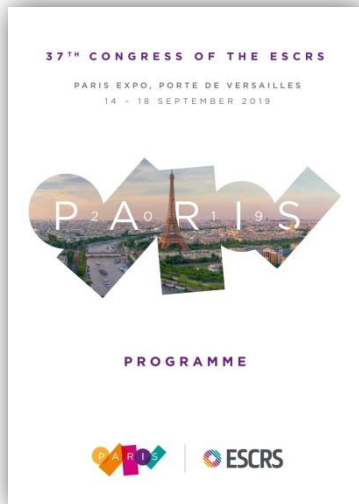
	Preoperative		3 months postoperative		6 months postoperative		12 months postoperative			
	CCT (μ)	ECD Periphery (cells/mm ²)	CCT (μ)	ECD Central (cells/mm ²)	CCT (μ)	ECD Central (cells/mm ²)	CCT (μ)	ECD Central (cells/mm ²)	ECD Periphery (cells/mm ²)	Weeks to 20/40
DSO observation	686	1257	629	614*	600	668*	587	736*	1143	6.5
DSO ripasudil	701	1240	611	860*	586	934*	584	1086*	1233	4.6

* $p < 0.05$ between the DSO observation and ripasudil groups

CCT, central corneal thickness

Le Traitement par Glanatec permet donc:

- Récupération plus rapide de la MAVC
- Un meilleur comptage endothélial central
- Moins de gouttes endothéliales en périphérie



ESCRS, Symposium

Nouveautés sur le cross linking pour les ectasies cornéennes

D'après Dr M. RAJAMANI, Dr R. RAJPAL, Dr M. MIMOUNI



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

- **Cross linking (CXL)** du collagène cornéen pour les cornées ectasiques évolutives: 1,5 D de K moyen, ou 1 D de K max ou une diminution de la pachymétrie minimale de 5% en 1 an
- **Alternatives :**
 - Protocole de Dresden (Epi avec désépithélialisation)
 - Epi on (Protocole sans désépithélialisation) : résultats semblent moins bon que Epi off, mais moins de douleurs dès J1
 - Les protocoles accélérés semblent moins efficaces aussi
 - O2 Boost (saturation en oxygène de la cornée) : le CXL est oxygène dépendant, une méthode Epi On avec fort taux d'O2 pourrait donc avoir un intérêt
- **CuRV** : Focalisation spécifique des rayons UV afin de régulariser la cornée durant le CXL. En cours d'évaluation avec Boost O2

■ Sur cornées fines de moins de 400 microns :

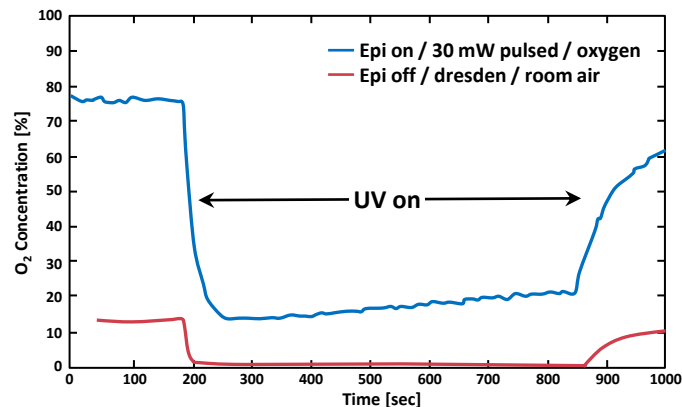
- Epi on
- Riboflavine hypo-osmolaire qui augmente pachymétrie de 33 à 105 microns
- Lentille de contact qui augmente la pachymétrie de 96 à 124 microns. Protocole avec lentille imbibée à la riboflavine
- ❖ Sur 25 yeux avec lentille de contact (M. Rajamani), amélioration significative de l'AV corrigée et non corrigée ainsi que du cylindre réfractif
- ❖ Pour M. Mimouni, amélioration significative de l'AV non corrigée, du K max, de l'Anterior steep K, et de l'astigmatisme antérieur. Arrêt de la progression dans 80% des cas
- ❖ Pas de changement significatif de la kératométrie à 1 an
- ❖ Pas de changement de la densité des cellules endothéliales

■ Conclusion :

- Le protocole de Dresden reste le gold standard
- Les protocoles sur cornées fines élargissent les indications
- Les CXL avec saturation en Oxygène de la cornée sont prometteurs pour améliorer l'efficacité du traitement

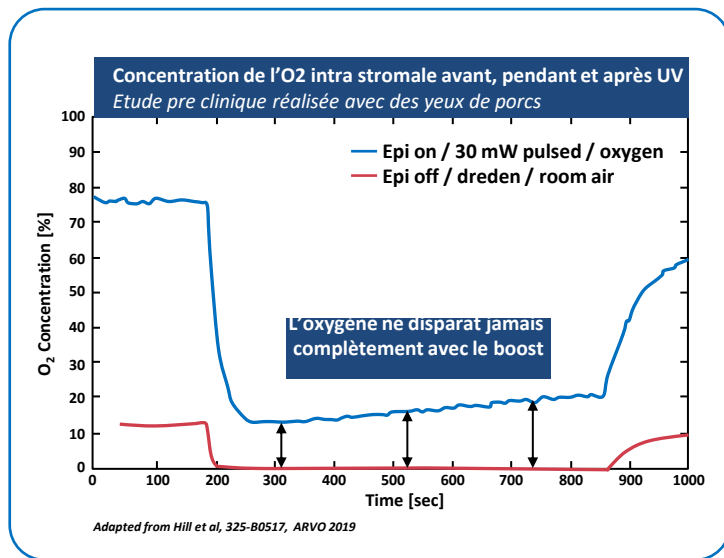
Crosslinking

Concentration de l'oxygène intra stromal avant, pendant et après les UV



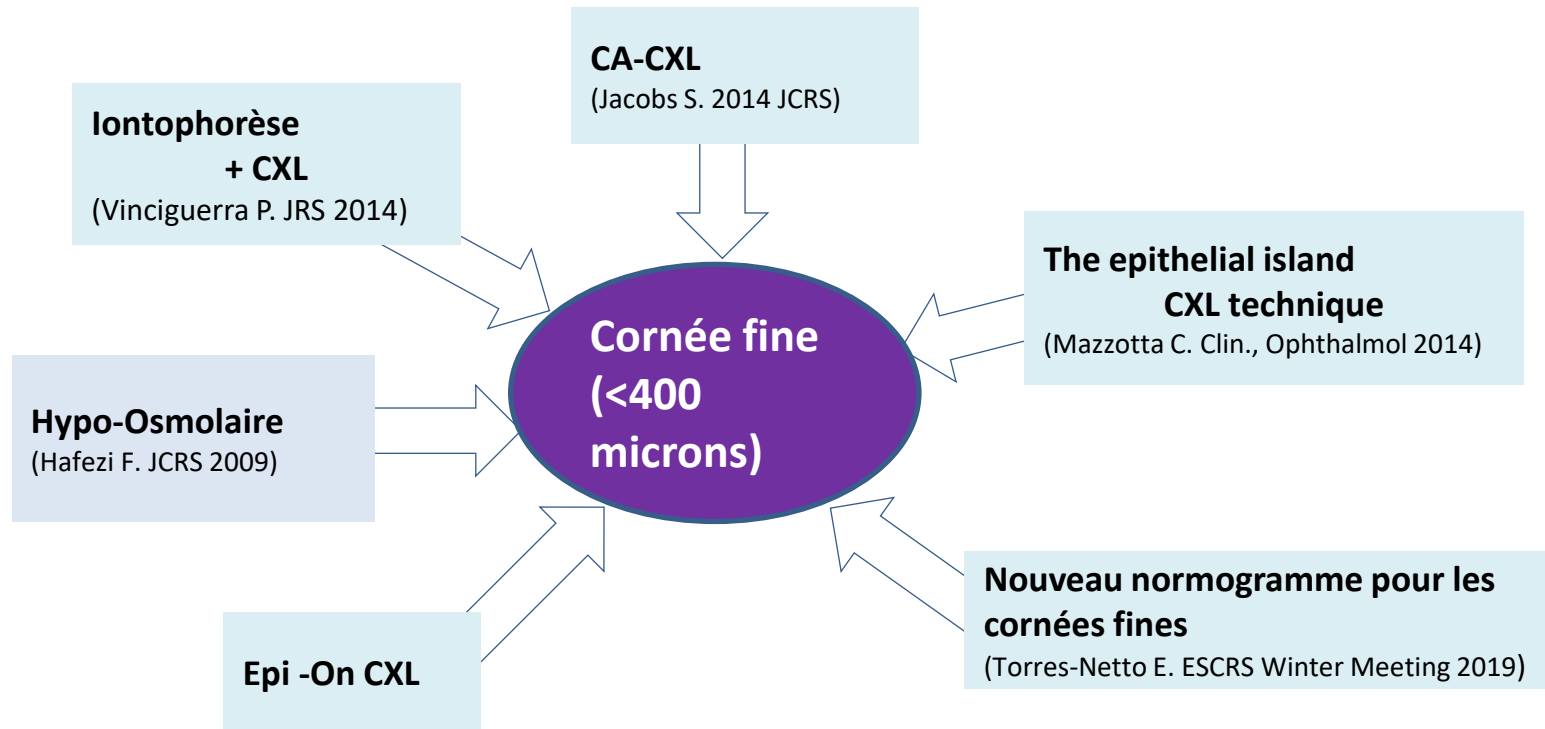
- Le CXL est oxygène dépendant
- L'oxygène peut même limiter la réaction in vivo

Pourquoi l'oxygène fait elle la différence?



Points clés:

- La photoréaction aérobique est plus efficace et augmente la densité du CXL
- Le boost d'oxygène permet de maintenir le CXL dans des conditions aérobies
- Le Cross-linking dans des conditions normales (air) résultent en une déplétion quasi complète de l'oxygène stromal, même avec de faibles irradiations

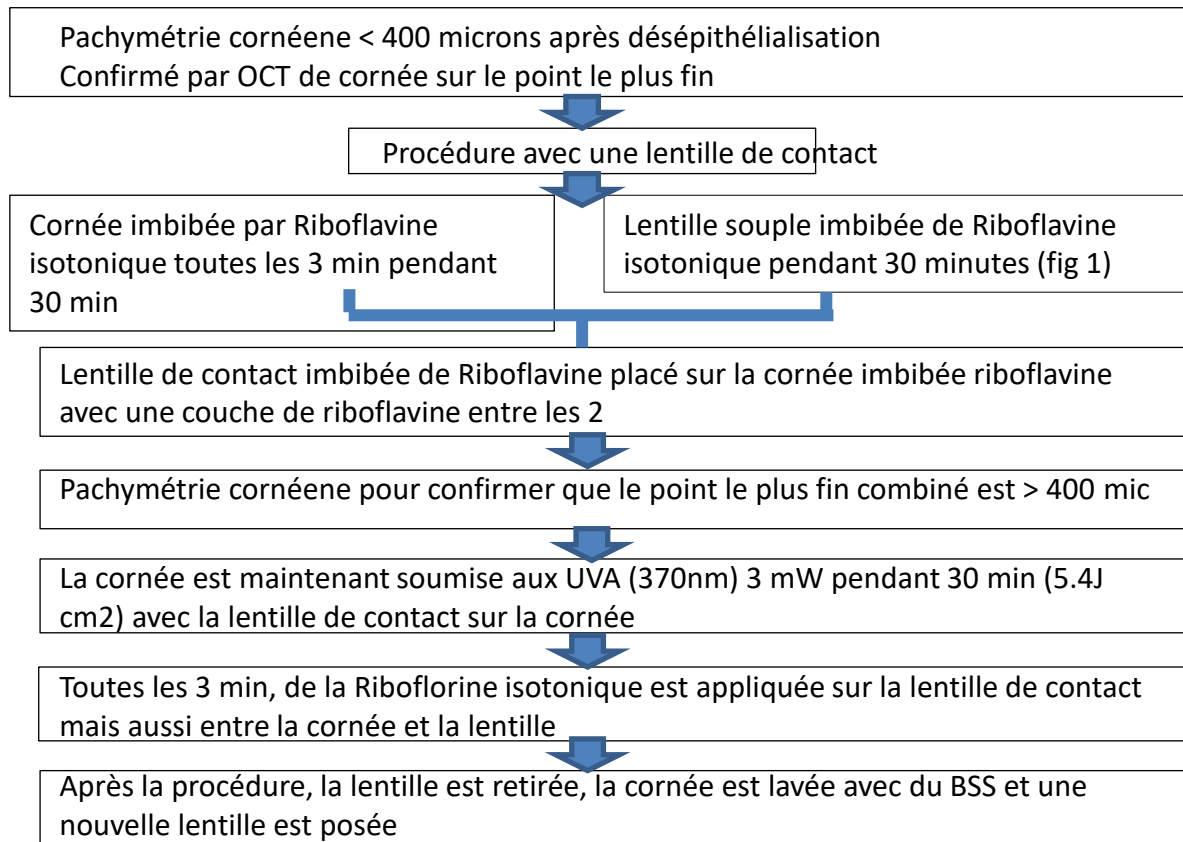
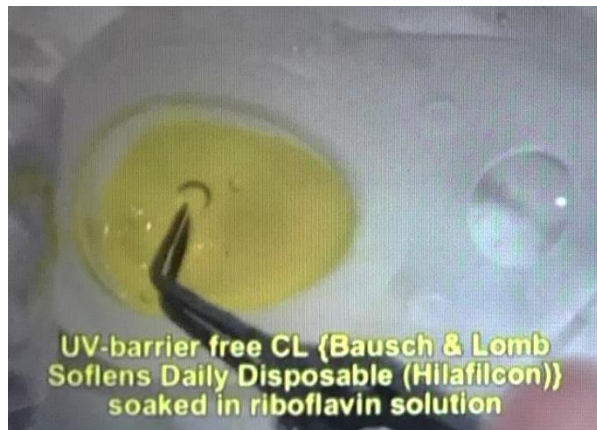


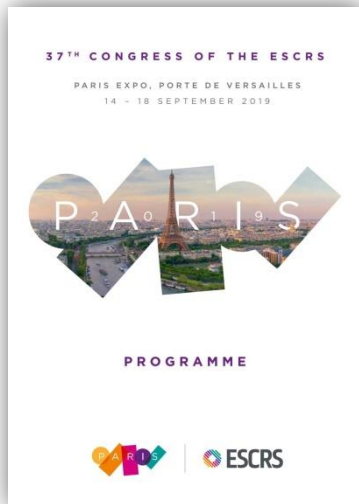
DISCUSSIONS

Techniques de Crosslinking pour les cornées fines

Eviter l'ablation de tissu (Epi-on)	Gonflement du tissu (Riboflavin hypoosmolaire)	Ajout de tissu (lentille de contact, lenticule)
Pas d'érosion	Utilisés depuis 2009	Utilisés depuis 2014
Epaisseur préservée	↑ de 33-105 µm	↑ de 96-124 µm
Efficacité limitée	Temps opératoire prolongé	Temps opératoire identique
Plus d'évidence nécessaire pour les techniques les plus récentes	Espace augmenté entre les fibres moins d'effet ?	Ligne de démarcation profonde sans dommage à l'endothélium
	Une Riboflavine instable pourrait résulter en une exposition plus importante de l'endothélium	Les fibres de collagène sont régulièrement espacées

Procédure





ESCRS 2019

Prise en charge des dysphotopsies négatives après chirurgie de la cataracte

D'après Dr G. LUYTEN



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

Qu'est que la dysphotopsie négative ?

▪ Qu'est que la dysphotopsie négative ?

- Ombre noire dans le champs visuel périphérique temporal en post opératoire d'une chirurgie de la cataracte sans complication
- Prévalence de 19% en post op, 3% persistent après un an
- Diminution des symptômes à la dilatation
- Pas de facteur prouvé de son origine. Réflexion de la lumière sur les bords de l'implant par les faisceaux passant entre iris et implant ?
- Ne survient jamais sur implant de sulcus

Etude comparative

- **Etude comparative de 33 yeux de 33 patients avec des dysphotopsies négatives, 30 contrôles :**
 - Etude de la topographie cornéenne, de la biométrie, du CV, de l'aberrométrie, et de l'anatomie oculaire par IRM haute résolution
 - Différences retrouvées en rapport avec un faible diamètre pupillaire, une pupille décentrée, un tilt irien, une distance iris-implant plus importante mais pas avec le centrage de l'implant

Différents traitements

- **Différents traitements proposés :**
 - Ajout d'un implant piggyback de sulcus
 - Secondary reverse optic capture (capture antérieure de l'optique par le rhéxis), en particulier dans le secteur nasal pour diminuer la distance avec l'iris en nasal
 - Changement d'implant sac pour sac
 - Changement d'implant sac pour sulcus
 - Implants « anti dysphotopsies) comme le 'bag in the lens' de Tassignon

Conclusion

- **En conclusion :**
 - Rassurer le patient sur l'existence réelle de ses symptômes
 - Régression dans la grande majorité des cas sans traitement
 - Traitement chirurgical à 1 an si persistance de symptômes invalidants
- Efficace dans 80% des cas. Mais pas de garantie de succès, parfois même moins bien!

Méthodes: IRM 7T Haute résolution

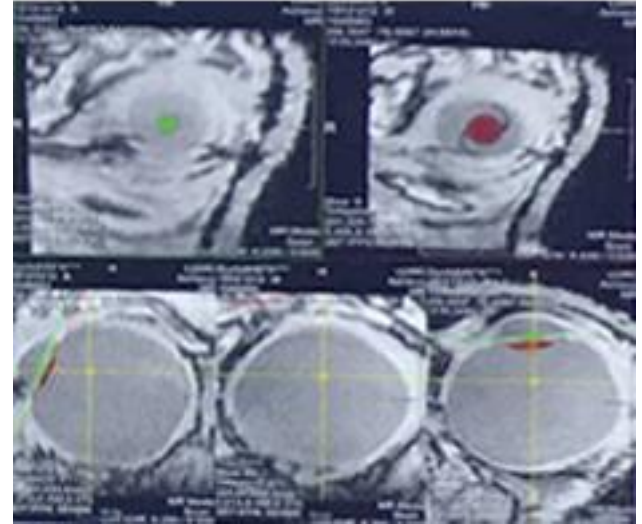
Imagerie oculaire haute résolution:

- IRM 7Tesla → Améliore le signal
- Oeil dédié → Temps de numérisation plus court
- Protocoles clignotants → Atténue le mouvement des yeux

Scan dédié à l'image du IOL, de l'iris et de la rétine en 3D

- Résolution 3D: 0.5 mm
- T1 / T2 pondérée
- Temps du scan: 3 min

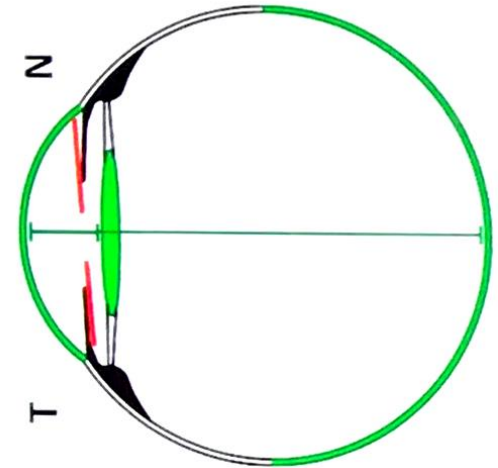
Plateforme d'analyse des images développée à Mevislab

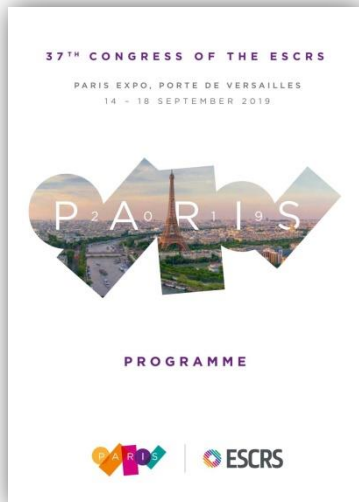


JWM. Beenakker et al, Mag Res Mater in Phys, 29:571 (2016)

JWM. Beenakker et al, IOVS 56:2957 (2015)

- Les dysphotopsies négatives sont présentes jusqu'à 20% des cataractes non compliquées
- Informer les patients que ces symptômes sont bien réels
- Le traitement est efficace dans seulement 70 à 80% des cas
- L'origine peut être sur différents paramètres géométriques:
 - **Petit diamètre pupillaire**
 - **Centre pupillaire décentré**
 - **Plan irien tilté**





ESCRS 2019

Un collyre pour corriger la presbytie ! Grâce aux nanotechnologies

D'après Dr D. SMADJA



Rédigé par
Dr Pierre DUBRULLE (Paris)

- **On parle de nanoparticules pour des tailles de 1 à 100 nm**
- **Le premier défi est d'améliorer la galénique des nanoparticules**
 - Les nano particules ont des difficultés à pénétrer dans l'œil : Wash out, barrière cornéenne, épithélium et endothélium hydrophobe, stroma hydrophile ... Que 5 à 10% de passage intra camérulaire
 - Autres possibilités : Pose d'une lentille de contact imprégnée de nanoparticules, injection intra camérulaire, IVT, intra sclérale... mais invasif
 - Nécessité donc d'améliorer la rémanence du collyre, la pénétration et d'éviter leur destruction par les enzymes tissulaires
 - Il faut aussi jouer sur la forme, la taille, la surface et le matériel de la nanoparticule pour atteindre sa cible

■ Utilisation en ophtalmologie :

- Travaux en cours à l'institut des nanotechnologies à la Bar-Ilan University, Ramat Gan, Israël
- Capacité à améliorer la réfraction d'un patient: développement des nanodrops afin de modifier localement l'indice réfractif de la cornée (cf photo)
- Permet de modifier la réfraction de +2,47 Dioptries en moyenne pour les hypermétropes 45 min après l'instillation sans modification de la kératométrie
- Permet de modifier la réfraction de +2,25 Dioptries de moyennes pour les myopes 30 min après l'instillation sans modification de la kératométrie

Conclusion

- En conclusion les nanotechnologies ont un bel avenir en ophtalmologie !

Nano-Drops pour corriger les amétropies

Step 1

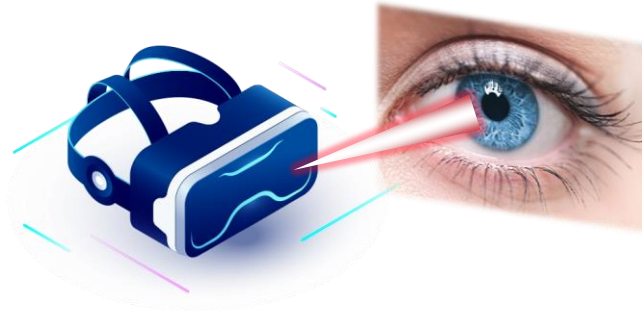
Mesure de la
refraction



Application Smart phone
Pour mesurer l'erreur réfractive
Et la correction nécessaire

Step 2

Création du
schéma optique



Gravure laser superficielle
ultra-rapide (ms) et indolore du motif
optique selon la correction requise

Step 3

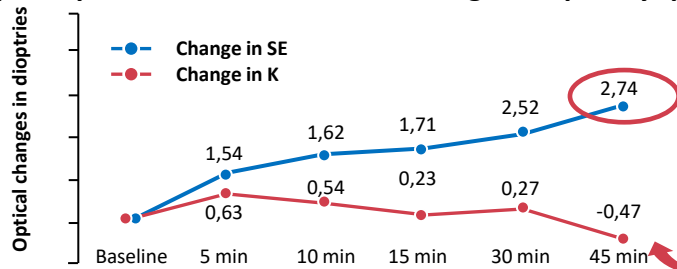
Instillation des
Nano-Drops



Pénétration des nanoparticules dans
le schéma optique pour localement
modifier l'index réfractif cornéen

Nao-Drops for visual correction

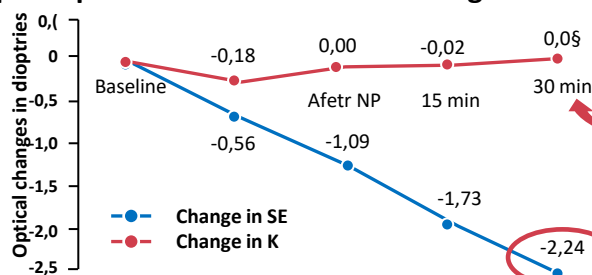
Optical power and keratometric changes for presbyopia correction



Mean correction of
2,74D of PRESBYOPIA
after 45 mn

KERATOMETRY
No change in corneal
curvature ($p > 0,5$)

Optical power and keratometric changes for myopia correction



Mean correction of
2,25D of MYOPIA
after 30 mn

KERATOMETRY
No change in corneal
curvature ($p > 0,5$)