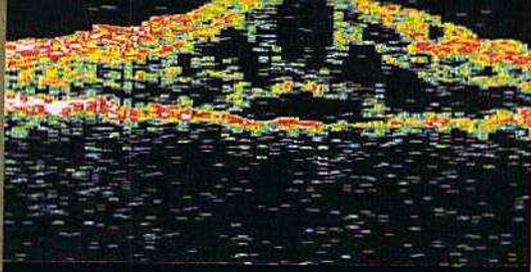


Propos

BIOPHARMA



ŒDÈME MACULAIRE CYSTOÏDE

P. 26

S U P P L É M E N T

OPHTALMOLOGIE N° 16

ÉDITORIAL 1

GRAND ANGLE 2

PERSPECTIVES SUR... 13

- LES NOUVELLES CHIRURGIES RÉFRACTIVES CORNÉENNES : LASIK ET ANNEAUX INTRACORNÉENS
- OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY OCT

FOCUS SUR... 28

- ŒIL ET MALADIE DE CREUTZFELDT-JAKOB

MISE AU POINT 32

- APPORTS DE L'ANGIOGRAPHIE RÉTINIENNE AU VERT D'INDOCYANINE DANS LA DÉGÉNÉRESCENCE MACULAIRE LIÉE À L'ÂGE

FICHE TECHNIQUE ENCART

- LE LASIK

Les nouvelles chirurgies réfractives cornéennes : LASIK et anneaux intracornéens

Dominique Pietrini,
Clinique Léonard de Vinci, Paris

La chirurgie de la réfraction est devenue une des plus raffinées de notre spécialité grâce aux progrès conjoints de la microchirurgie, des biomatériaux, de l'imagerie numérisée et de l'application des lasers à l'œil. Deux techniques récemment apparues semblent vouées à un avenir prometteur : le LASIK (Laser ASsisted Intrastromal Kératomileusis) ou kératomileusis intrastromal au laser Excimer et l'implantation d'anneaux intracornéens.

LASIK

Le LASIK est une technique "hybride" associant une chirurgie cornéenne lamellaire à une photokératectomie réfractive au laser Excimer (PKR). Le principe du LASIK est de réaliser une ablation tissulaire stromale respectant les couches cornéennes superficielles (épithélium et membrane de Bowman). En effet la limite majeure d'une photoablation réalisée sur la membrane de Bowman après désépithéllialisation est la réaction cicatricielle secondaire et c'est en s'adressant au lit stromal relativement inerte que le LASIK prend l'avantage sur la photokératectomie de surface (PKR) au prix de la réalisation d'une kératectomie lamellaire initiale (Photo 1).

L'intervention ressemble donc à une photoablation traditionnelle de surface où le pelage épithélial qui expose la membrane de Bowman est remplacé par une kératectomie lamellaire mettant à nu le stroma (Photo 2).

■ Origines et principes fondamentaux du LASIK

● Évolution des techniques de kératomileusis
Le terme de kératomileusis issu du grec "keratos" (cornée) et "smileusis" (sculpter) signifie "sculpture de la cornée". Le concept général du kératomileusis consiste à retirer un lentille stromale de même puissance que l'amétropie à corriger. Cette excision est pratiquée dans l'épaisseur du stroma pour ménager épithélium et membrane de Bowman à l'origine

Photo 1 : principe du LASIK : kératectomie lamellaire et photoablation intrastromale.

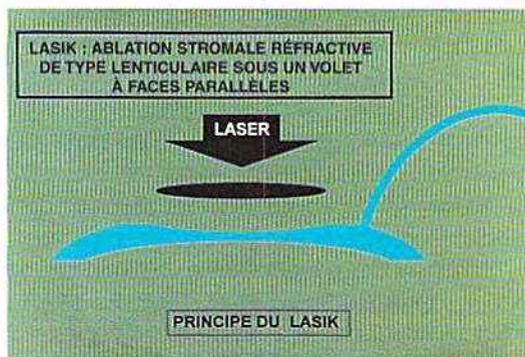


Photo 2 : mise à nu du stroma pour la photoablation.



d'opacités cornéennes. Le point commun à toutes les techniques de chirurgie lamellaire est la réalisation initiale d'un volet cornéen superficiel à faces parallèles. Le temps suivant consiste à sculpter soit le volet superficiel (kératomileusis) soit le lit stromal restant (kératomileusis *in situ*).

C'est José Barraquer qui imagine dans les années soixante de surfer la face stromale d'un disque cornéen congelé avec un tour pour lentilles de contact (cryo-tour). La technique évolue au fil des ans pour aboutir au kératomileusis *in situ* automatisé ou ALK (Automated Lamellar Keratoplasty). Il s'agit de réaliser à l'aide d'un microkératome automatisé fonctionnant à la façon d'un rabot de charpentier une découpe lamellaire superficielle de 160 microns environ. Ce volet superficiel demeure solidaire de la cornée sous-jacente par l'intermédiaire d'une charnière nasale. Le même microkératome est utilisé pour effectuer une deuxième coupe dite réfractive sur le lit stromal dont le diamètre et la profondeur varient en fonction de la myopie à corriger. Cette technique popularise le kératomileusis qui est devenu plus simple et plus reproductible. Pour les patients, l'intervention permet une récupération rapide, quasi immédiate. Les résultats cliniques rapportés par Ibrahim et Waring montrent l'efficacité de la technique mais soulignent l'imprédictibilité relative et le risque non négligeable de diminution de la meilleure acuité visuelle corrigée (14 % de perte de 2 à 5 lignes d'acuité visuelle).

● Naissance du LASIK

C'est à Pallikaris qu'on doit l'introduction du LASIK au Vardinoyannion Eye Institute of Crete. L'idée princeps était de pouvoir utiliser le laser Excimer pour corriger des myopies inaccessibles à la photoablation de surface en s'inspirant des principes de la chirurgie lamellaire. Les premières études animales datent de 1987. Le premier LASIK sur œil non voyant est réalisé en 1989. Les premiers résultats sont publiés en 1990. Le recul actuel est d'environ 5 ans.

■ Avantages du LASIK sur la PKR

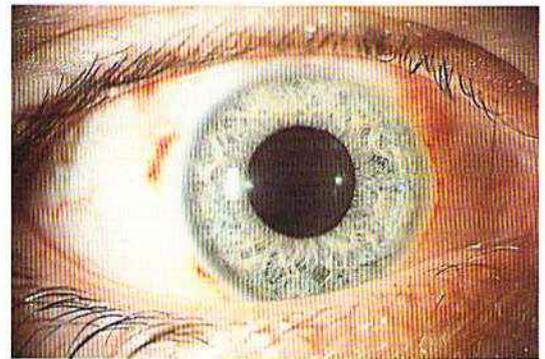
- Le LASIK a été conçu pour combiner à la fois les avantages du kératomileusis *in situ* et ceux de la photoablation au laser Excimer.
- L'avantage majeur est le respect de l'anatomie cornéenne. La préservation de la membrane de Bowman et de l'épithélium laissés intacts est capitale quand on sait leur rôle dans la cicatrisation après photoablation de surface.

- La réalisation de la photoablation dans le stroma lui-même supprime en grande partie les deux conséquences néfastes de cette réaction cicatricielle : le "haze" ou opacité sous-épithéliale et la régression de l'effet réfractif. L'efficacité du LASIK est très supérieure à celle de la PKR et autorise des traitements jusqu'à 15 dioptries ou plus.

- La douleur postopératoire disparaît compte tenu du respect de l'épithélium et des plexus nerveux superficiels.

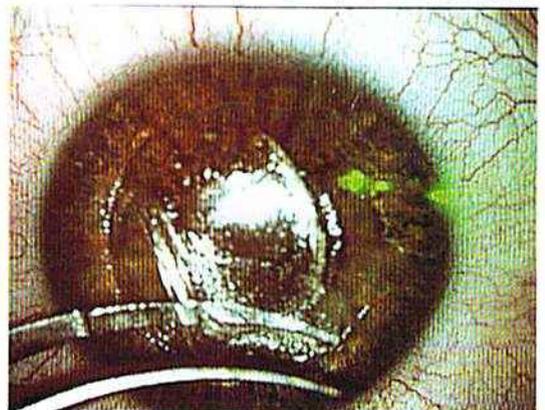
- La récupération visuelle est quasi immédiate, la cornée conserve sa transparence (Photo 3) (le "haze" n'existe pas en LASIK). La stabilité est rapide et semble acquise dès le deuxième ou troisième mois postopératoire. Le deuxième œil peut être traité rapidement sans gêne pour le patient.

Photo 3 : aspect postopératoire à J1 : intégrité épithéliale, transparence cornéenne et œil calme.



- L'accès aisé à l'interface y compris plusieurs mois après la découpe initiale rend les traitements complémentaires faciles en cas de sous-corrrection et fait du LASIK une véritable chirurgie ajustable (Photo 4).

Photo 4 : traitement complémentaire facilité par l'accès aisé à l'interface y compris après de longs délais.



Enfin il s'agit d'une chirurgie qui peut traiter la gamme de toutes les myopies de - 1,00 à - 20,00 dioptries mais aussi l'hypermétropie et l'astigmatisme qu'il soit isolé ou associé à l'une des deux amétropies précédentes.

Technique (voir encart central)

Le LASIK comprend deux temps principaux.

– La découpe primaire, sans effet réfractif, est destinée à exposer le lit stromal et consiste à réaliser à l'aide d'un microkératome un volet cornéen superficiel à faces parallèles d'environ 160 microns d'épaisseur. Ce volet reste solidaire de la cornée par la réalisation systématique d'une charnière nasale.

– Le temps dit réfractif correspond à la réalisation de la photoablation stromale au laser Excimer dont la forme, la profondeur et le diamètre varient en fonction de l'amétropie à corriger.

– L'intervention se termine par la reposition du volet cornéen sur le stroma. Ce dernier est simplement reposé sans suture et l'adhésion se produit spontanément en quelques minutes.

L'intervention est réalisée en ambulatoire strict sans prémédication mais dans les conditions d'asepsie d'un bloc opératoire. L'anesthésie est toujours une anesthésie topique (tétracaïne 1 %).

Le traitement proprement dit dure moins de 5 minutes. Un pansement n'est pas indispensable et autorise une reprise rapide des activités quotidiennes, dès le lendemain.

Le microkératome, l'instrument clé du LASIK
La réalisation de la kératectomie lamellaire est le temps le plus spécifique du LASIK. C'est plus de 30 années d'évolution du microkératome imaginé par Barraquer qui ont permis de préparer en routine un volet cornéen superficiel à faces parallèles et à charnière nasale.

Le principe de la kératectomie lamellaire consiste à réaliser sur un oeil dont la tension est artificiellement augmentée une aplanation à l'aide d'un plateau qui permettra à la lame du microkératome d'effectuer une découpe à faces parallèles d'environ 150 microns représentant un tiers de l'épaisseur cornéenne centrale.

L'instrumentation type comporte une unité centrale destinée d'une part à fournir le vide qui augmente la tension oculaire, un anneau de succion par l'intermédiaire duquel le vide augmente la pression oculaire et sur lequel s'engage le microkératome.

Ce dernier est relié à l'alimentation centrale pour faire osciller la lame et comporte pour le modèle présenté

(Automatic Corneal Shaper – Chiron) un système de roue dentées permettant son avancée automatique sur un rail placé sur l'anneau de succion.

Un système de cale bloque automatiquement l'appareil afin de réaliser une découpe volontairement incomplète et conserver une charnière nasale.

Résultats

Résultats réfractifs

Encore peu de résultats sont publiés sur la technique. Il s'agit souvent de résultats initiaux des auteurs avec des lasers de première génération. Les résultats les meilleurs concernent les myopies les plus faibles. Ils semblent équivalents à la PKR jusqu'à 6 dioptries en termes de résultats réfractifs mais se révèlent très supérieurs à cette dernière pour les myopies jusqu'à 15 dioptries notamment en ce qui concerne la prédictibilité et le taux moindre de complications.

Salah rapporte les résultats à 6 mois du traitement de 88 yeux myopes entre - 2,00 et - 20,00 (moyenne : - 8,25). Dans le groupe - 2,00 à - 6,00, 93 % des yeux sont à +/- une dioptrie de l'emmétropie contre 65 % dans le groupe - 6,00 à - 12,00 et 43 % dans le groupe - 12,00 à - 20,00. Trois yeux ont présenté une diminution de la meilleure acuité visuelle supérieure à 2 lignes.

Machat a traité 561 yeux dont la myopie allait de - 1,00 à - 30,00.

– Dans le groupe des myopies faibles jusqu'à - 3,00, 100 % des patients ont une acuité visuelle sans correction supérieure à 5/10.

– Le chiffre est de 94 % pour le groupe des myopies modérées jusqu'à 6,00 dioptries. Trois patients de ce groupe ont dû être retraités pour atteindre 5/10 ou plus.

– Il n'y a dans ces deux premiers groupes aucune baisse de la meilleure acuité visuelle supérieure à deux lignes.

– Dans le groupe - 6,00 à - 9,00, 78 % des yeux atteignent 5/10 ou plus et 100 % après retraitement.

– Dans le groupe - 9,00 à - 15,00, 65 % des yeux ont 5/10 ou plus et 89 % après retraitement.

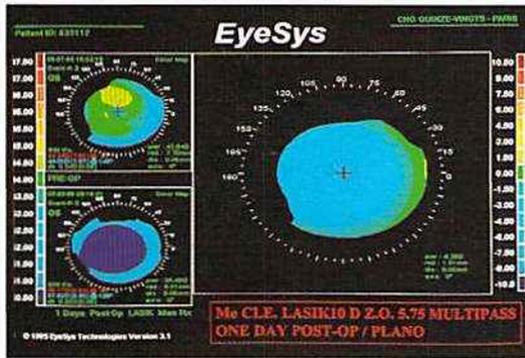
– Dans ces deux derniers groupes respectivement 1,2 % et 2,2 % des yeux ont perdu au moins deux lignes d'acuité visuelle.

– Au-delà de 15,00 dioptries, 66 % des yeux ont 5/10 ou plus après retraitement et 4,2 % perdent deux lignes ou plus de meilleure acuité visuelle.

Aspects topographiques

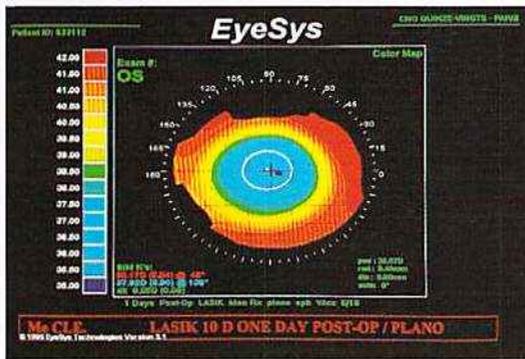
La topographie cornéenne peut être réalisée très rapidement, dès le lendemain de la procédure (Photo 5) compte tenu du respect de l'épithélium.

Photo 5 : topographies préopératoire (en haut à gauche), postopératoire (en bas à gauche) et différentielle (à droite) d'un LASIK pour -10,00 dioptries.



La zone d'aplatissement topographique est souvent plus large que la zone d'ablation en raison du "mouillage" du volet superficiel sur l'excavation stromale réalisant un effet de "drapé" superficiel (Photo 6).

Photo 6 : aspect topographique le lendemain d'un LASIK réalisé pour -10,00 dioptries : large zone d'aplatissement central.



Les complications et les limites

Comme pour toute chirurgie nouvelle, il existe une courbe d'apprentissage soulignée par tous les auteurs. La pratique du LASIK nécessite la parfaite connaissance à la fois du microkératome et du laser. Le strict respect des règles de la procédure permet de réduire considérablement le risque de complications. Les limites de la technique découlent des résultats précédemment exposés.

- Complications de la découpe lamellaire
Ce premier temps redouté par beaucoup est rarement à l'origine de complications lorsque les règles de sécurité sont respectées. Si les complications potentielles sont nombreuses, elles sont rares en pratique et exceptionnellement source de graves conséquences pour le patient. Pour Fiander, sur

124 yeux traités consécutivement, aucune complication peropératoire n'est survenue. Il peut s'agir d'une découpe complète, sans gravité nécessitant un simple repositionnement du capot avec ou sans suture. Dans les cas où la découpe est au contraire incomplète, la procédure doit être arrêtée et remise à deux à trois mois plus tard (Photos 7, 8). Pour Maldonado Bas, cette complication liée à l'apprentissage est survenue dans deux cas d'une série de 97 yeux consécutifs.

Photo 7 : découpe incomplète : seule une hémidécoupe a été réalisée.

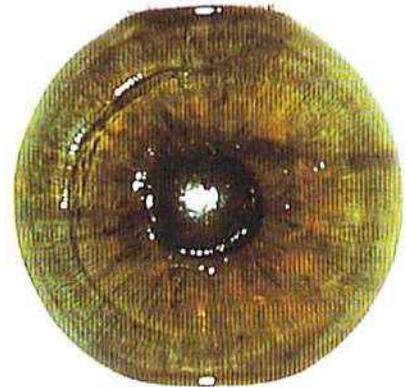


Photo 8 : aspects topographiques successifs après découpe incomplète et retraitement ultérieur pour myopie de 15 dioptries.



- Complications de la photoablation
Elles ne sont pas spécifiques de la technique LASIK. Les îlots centraux semblent liés au mode de photoablation (faisceau de large diamètre) et sont rares avec les systèmes de balayage. Le décentrage de la zone d'ablation (Photo 9) peut se voir avec tous les lasers mais semble plus rare avec le développement de systèmes de poursuite des mouvements oculaires ou "eye-trackers".

Photo 9 : décentrage de la zone de photoablation en LASIK.

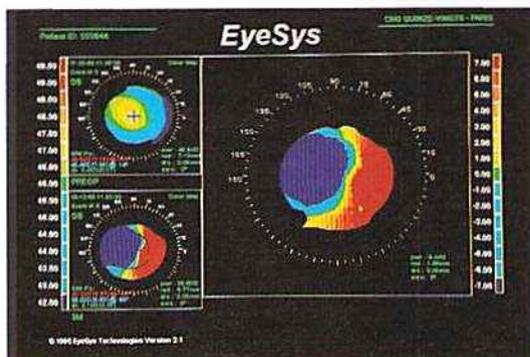
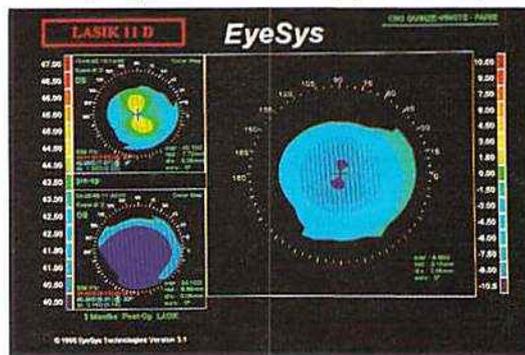


Photo 10 : topographies préopératoire (en haut à gauche), postopératoire (en bas à gauche) et différentielle (à droite) montrant la correction d'un astigmatisme de 1,5 dioptrie associé à une myopie de 10 dioptries.



■ Indications

● La myopie

Les possibilités du LASIK sont les plus vastes de la chirurgie réfractive. Pour la myopie, il couvre un champ d'action compris entre 1 et 25 dioptries. Les indications idéales se situent pour la majorité des auteurs entre 5 et 15 dioptries. En dessous de 5 dioptries, les résultats sont excellents mais la technique doit être évaluée en comparaison avec la PKR, la kératotomie radiaire et à l'avenir avec les anneaux intracornéens dont les résultats sont excellents dans cette gamme d'amétropie. Au-delà de 15 dioptries, le diamètre et l'importance de la photoablation peuvent exposer le patient au risque de halos ou à l'ectasie stromale et il faut savoir discuter pour ces myopies les plus fortes la mise en place d'un implant myopique ou une chirurgie du cristallin.

● L'astigmatisme

Il est aisément traité lorsqu'il est associé à la myopie avec des résultats très supérieurs pour tous les auteurs en comparaison à la PKR. Les logiciels modernes de photoablation devenus très modulables grâce aux systèmes de balayage ("scanning") autorisent toutes les formes d'ablation et proposent des traitements elliptiques pour l'astigmatisme (Photo 10).

Enfin l'astigmatisme mixte, myopique ou hypermétropique simple, peut être traité grâce à de nouveaux programmes.

● L'hypermétropie

C'est l'amétropie pour laquelle aucune technique n'a donné jusqu'à présent de résultat satisfaisant. Les résultats du LASIK semblent prometteurs notamment pour l'hypermétropie jusqu'à 5 dioptries.

■ Limites et contre-indications du LASIK

Il existe moins de contre-indications au LASIK qu'à la PKR compte tenu de la quasi-absence de réaction cicatricielle. Il est souhaitable comme pour toute chirurgie réfractive d'exclure les patients monophthalmes. Le kératocône fruste et avéré reste toujours une contre-indication formelle. Les anomalies épithéliales (érosions récurrentes, dystrophie de Cogan, etc.) sont des indications exclusives de la PKR compte tenu du caractère thérapeutique de la photoablation de surface. Le syndrome sec majeur doit aussi faire contre-indiquer une chirurgie lamellaire. Les limites du LASIK sont étroitement liées à l'épaisseur cornéenne et à l'importance de la photoablation. Il est communément admis de laisser à la cornée centrale une épaisseur totale d'environ 400 microns après chirurgie lamellaire et un mur postérieur stromal compris entre 200 et 250 microns. Ainsi chez un patient dont l'épaisseur centrale est de 500 microns, la photoablation après réalisation d'un capot de 150 microns ne devra pas excéder 100 microns environ.

Le LASIK est le fruit d'une longue expérience de chirurgie lamellaire et de l'application à l'œil du laser Excimer. Ce dernier peut enfin grâce à cette association exploiter pleinement sa précision micronique. Il s'agit d'une technique encore récente mais elle ouvre d'ores et déjà une des plus vastes perspectives de la chirurgie réfractive.

Anneaux intracornéens

Les anneaux intracornéens sont en réalité des segments d'anneaux en poly-méthyl-méthacrylate (PMMA) de 150 degrés d'arc chacun destinés à être insérés à la périphérie de la cornée pour induire une diminution globale de la puissance cornéenne centrale. Le concept remonte à une dizaine d'années et après une longue phase d'évaluation clinique, les segments devraient trouver une place importante en chirurgie réfractive.

Principes fondamentaux et concepts

Initialement circulaire, l'anneau intracornéen appelé aussi ICR (Intra Corneal Ring) s'est progressivement transformé en deux segments d'arcs de poly-méthyl-méthacrylate (PMMA) de 150 degrés chacun appelés segments intracornéens ou ICRS (Intra Corneal Ring Segments, Photo 11). La forme des segments est globalement hexagonale à la coupe et leur implantation se fait à la périphérie cornéenne aux deux tiers de l'épaisseur stromale (Photo 12). Il en résulte comme le montre la modélisation cornéenne un aplatissement central (Photo 13).

Les études animales, puis sur yeux non voyants ont montré l'efficacité et la bonne tolérance du produit. Les évaluations cliniques ont été conduites sous le contrôle de la FDA et l'étude de phase III est en cours. En Europe, une étude multicentrique appelée MECCA (Multicentric European Corneal Correction Assessment) est en cours.

C'est l'épaisseur de l'anneau qui détermine la quantité de myopie à corriger. Ainsi, plus l'épaisseur de l'anneau augmente, plus la correction est importante.

Épaisseur des segments (MM)	Correction moyenne (dioptries)
0,25 mm	- 1,3 D (- 1,00 à - 1,50)
0,30 mm	- 2,0 D (-1,50 à - 2,50)
0,35 mm	- 2,7 D (- 2,00 à - 3,00)
0,40 mm	- 3,4 D (- 2,50 à - 3,50)
0,45 mm	- 4,1 D (-3,50 à - 4,50)

Avantages des anneaux intracornéens

Les segments intrastromaux se proposent pour l'instant de corriger les myopies faibles jusqu'à 5 dioptries et doivent être comparés à la kératotomie radiaire et à la photokératectomie réfractive au laser Excimer.

Photo 11 : segment d'anneau intrastromal (ICRS).

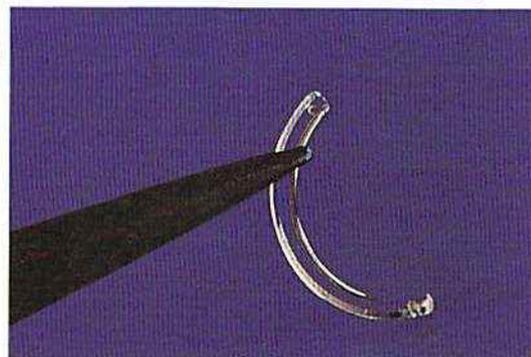


Photo 12 : schématisation d'un anneau intrastromal.

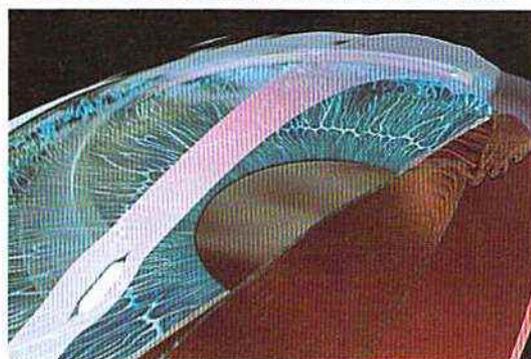
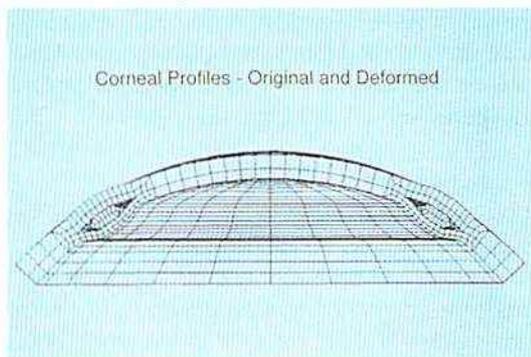


Photo 13 : modélisation cornéenne de l'action des segments ICR.



Les anneaux intrastromaux amènent aujourd'hui un nouveau concept en chirurgie réfractive pour la myopie faible : la réversibilité.

En effet, l'exigence des patients croît avec le développement de la chirurgie réfractive et l'expérience de la kératotomie radiaire a montré que la satisfaction immédiate n'était pas garante d'un confort à long terme. De même il arrive au patient et au chirurgien de se trouver totalement démunis devant certaines complications d'autant moins acceptées que l'indication est souvent purement cosmétique.

Outre leur caractère réversible, les anneaux intrastromaux offrent de nombreux autres avantages par rapport à la chirurgie traditionnelle : de la réversibilité découle la possibilité d'ajuster l'anneau aux éventuelles modifications du statut réfractif du patient (chirurgie ajustable) ou à l'apparition de la presbytie. D'autre part la technique épargne la cornée centrale sur une large zone d'environ 7 millimètres. Enfin, l'asphéricité cornéenne est épargnée et la cornée globalement moins puissante conserve un aplatissement progressif vers la périphérie comme une cornée normale laissant présager d'une meilleure qualité visuelle.

■ Technique opératoire

L'intervention est réalisée sous anesthésie topique dans les conditions d'asepsie d'une chirurgie du segment antérieur.

Les segments sont insérés dans un canal stromal circulaire situé aux deux tiers de l'épaisseur stromale. Une incision radiaire de 2 millimètres est réalisée en périphérie (Photo 14). La réalisation du canal intrastromal se fait à l'aide de deux dissecteurs circulaires spécifiques maintenus par un anneau de succion (Photo 15). Les segments sont introduits

Photo 14 : marquage du site de l'incision et du trajet des segments ICR.

dans le canal périphérique situé entre 7 et 8 millimètres de zone optique (Photos 16, 17). L'incision est fermée par une suture qui sera enlevée à un mois (Photo 18).

Photos 16 et 17 : implantation des deux segments ICR.

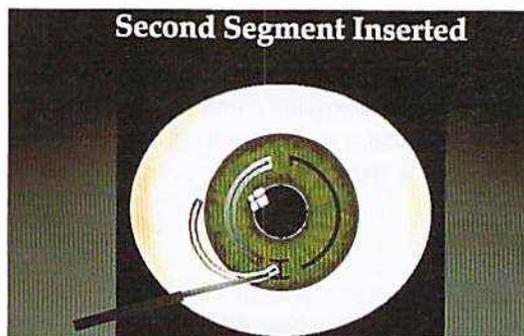
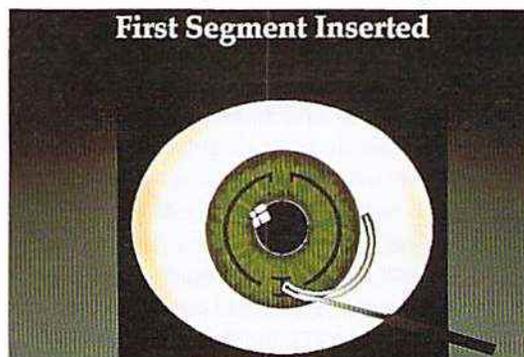
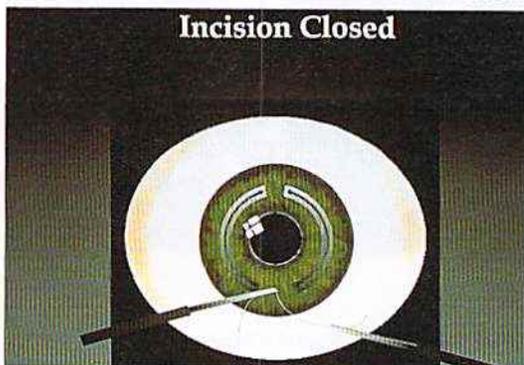


Photo 18 : fermeture de l'incision.



■ Résultats personnels

Nous avons implanté à ce jour 20 yeux avec des anneaux intrastromaux. Quinze de ces yeux dont nous présentons les résultats font partie du protocole d'évaluation multicentrique européen. Le recul est supérieur à trois mois pour tous les yeux et le recul moyen est de 4,1 mois. Aucun patient n'a été exclu de l'étude.

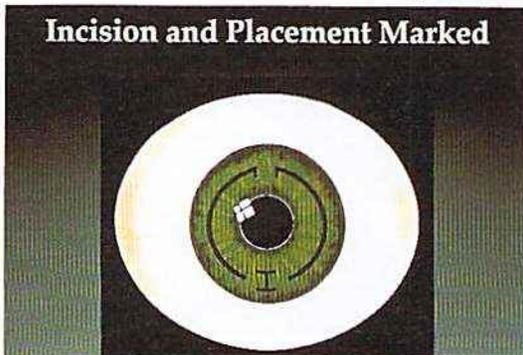
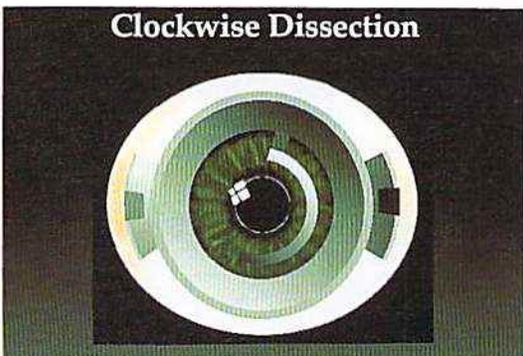


Photo 15 : réalisation d'un des deux hémicanaux intrastromaux.



La myopie initiale était comprise entre -1,00 et -4,50 dioptries. L'équivalent sphérique préopératoire moyen était de -3,25 dioptries. L'astigmatisme préopératoire était inférieur à une dioptrie chez tous les patients (moyenne 0,3 dioptrie). Aucune complication peropératoire n'est survenue en dehors de l'ovalisation discrète du trajet d'un canal chez une patiente n'empêchant pas l'implantation et sans conséquence visuelle ultérieure. À un mois la suture est encore en place (Photo 19) et génère un certain degré d'astigmatisme irrégulier induit. L'acuité visuelle moyenne sans correction est de 6,7/10 et la meilleure acuité visuelle est de 7/10. À trois mois (Photo 20) tous les patients ont une acuité visuelle supérieure ou égale à 5/10 sans correction. L'équivalent sphérique postopératoire est de -0,14 dioptrie. Aucun patient n'a perdu deux lignes ou plus de meilleure acuité visuelle corrigée. Deux patients présentent un astigmatisme régulier induit respectivement de 1,50 et 2,00 dioptries. Une patiente présente un îlot central en topographie cornéenne responsable d'une légère sous-correction et de halos nocturnes mais ne motivant pas de demande d'explantation.

Photo 19 : aspect postopératoire à J1, sutures en place.

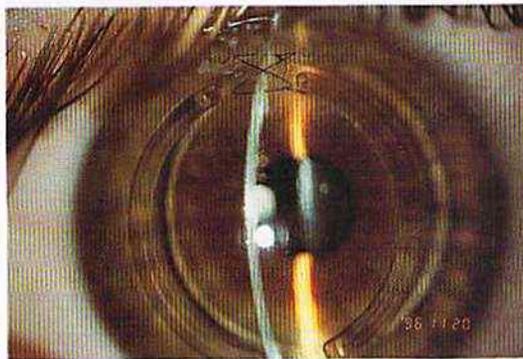
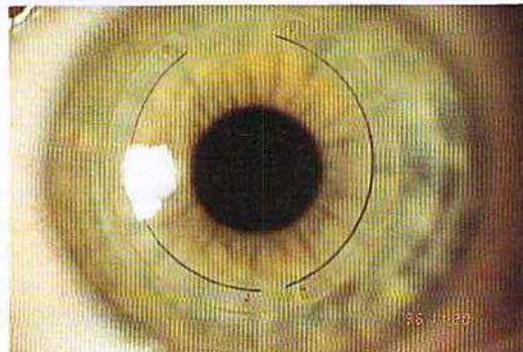


Photo 20 : aspect clinique à deux mois.



86 % des patients se disent satisfaits ou très satisfaits de l'intervention.

L'aspect en topographie cornéenne montre la grande taille de la zone d'aplatissement cornéen (Photo 21) et la topographie en trois dimensions (Photo 22) illustre la conservation de l'asphéricité cornéenne au centre de la zone d'élévation périphérique due à la présence de l'anneau.

Si un plus grand recul est nécessaire, les segments cornéens intrastromaux à un stade clinique très précoce de leur évaluation semblent devoir prendre une place importante dans l'arsenal de la chirurgie réfractive compte tenu de leur grande précision réfractive et de la possibilité de réversibilité qu'ils offrent au patient comme au chirurgien.

Photo 21 : topographies pré- et postopératoire (à gauche) et différentielle (à droite) montrant la large zone d'aplatissement cornéen central.

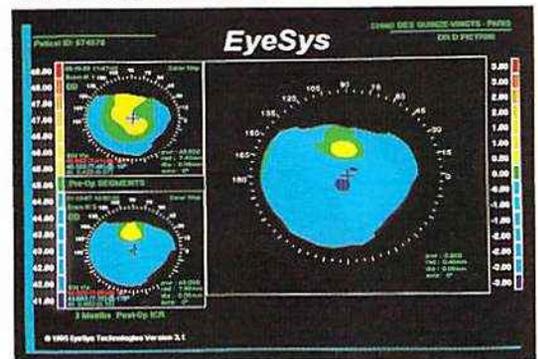
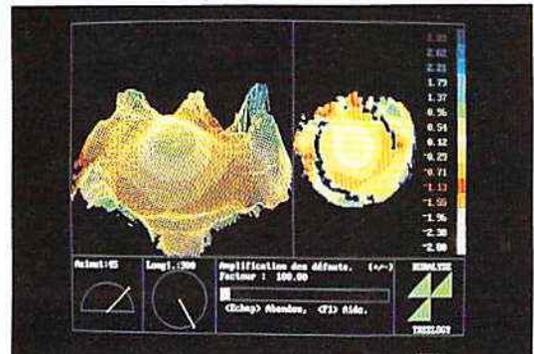


Photo 22 : topographie tridimensionnelle après implantation de segments ICR montrant la conservation de l'asphéricité cornéenne.



Références :

LASIK

- Am M., Wetzel W., Winter M., Uthof D., Dunker G.I.W. Histopathological comparison of photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis in rabbits. *J Refract Surg* 1996; 12: 758-65.
- Guell JL, Muller A. Laser In situ keratomileusis (LASIK) for myopia from - 7 to - 18 Diopters. *J Refract Surg* 1996; 12: 222-8.
- Knorz MC, Liermann A, Seiberth V, Steiner H, Wiesinger B. Laser. In situ keratomileusis to correct myopia of - 6,00 to - 29,00 Diopters. *J Refract Surg* 1996; 12: 575-84.
- Kremer FB, Dufek M. Excimer laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg (suppl)* 1995; 11: S244-S247.
- Maldonado Bas A, Onnis R. Excimer laser in situ keratomileusis for myopia. *J Refract Surg* 1995; 11 (suppl): S229-S233.
- Pallikaris IG, Siganos DS. Excimer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for correction of high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1994; 10: 498-510.
- Pallikaris IG, Siganos DS. Corneal flap technique for excimer laser in situ keratomileusis to correct moderate and high myopia: two years follow-up. 1994 symposium on cataract, IOL and refractive surgery, Best papers of sessions.
- Salah T, Waring GO III, El Maghraby A, Moadel K, Grimm SB. Excimer laser in situ keratomileusis under a corneal flap for myopia of 2 to 20 Diopters. *Am J Ophthalmol* 1996; 121: 143-55.

Anneaux intracornéens

- Burriss TE, Baker PC, Ayer CT, Loomas BE, Mathis ML, Silvestrini TA. Flattening of central corneal curvature with intrastromal corneal rings of increasing thickness: an eye-bank eye study. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19 (suppl): 182-7.
- Flemming JF. Should corneal surgeons worry about corneal asphericity ? *Refract Corneal Surg* 1990; 6: 455-7.
- Nose W, Neves RA, Burriss TE, Schanzlin DJ, Belfort R. Intrastromal corneal ring: 12-month sighted myopic eyes. *J Refract Surg* 1996; 12: 20-8.