

Ophthalmologie^{MD}

Conférences scientifiques

COMPTE RENDU DES CONFÉRENCES
SCIENTIFIQUES DU DÉPARTEMENT
D'OPHTALMOLOGIE ET
DES SCIENCES DE LA VISION,
FACULTÉ DE MÉDECINE,
UNIVERSITÉ DE TORONTO

Les progrès réalisés dans la greffe de cornée

PAR DAVID S. ROOTMAN, M.D., FRCSC

Il y a 101 ans, le Dr. Eduard Zirm effectuait, avec succès, la première kératoplastie pénétrante (PKP)¹. Il avait opéré sur les yeux d'un ouvrier agricole itinérant qui avait été rendu aveugle par de l'alcali. Au cours des 50 ans qui suivirent, les progrès techniques réalisés par les grands maîtres en la matière, tels que Filitov, Castroviejo et d'autres, nous permirent d'entrer dans l'ère de la réussite des greffes de cornée, ère dans laquelle un taux de succès de 90 % est considéré comme normal^{2,3} (Figure 1). Les progrès réalisés dans la compréhension de l'immunologie et du rejet cornéen, dans les instruments microchirurgicaux et dans les sutures en ont fait une réalité, tout comme les banques d'yeux modernes qui ont fait partie intégrante de ce progrès. Toutefois, la technique utilisée pour la greffe standard de cornée par pénétration est restée largement inchangée au cours des 40 à 50 dernières années et les greffes de cornée lamellaires, bien que popularisées au siècle dernier par des médecins tels que Von Hippel, n'ont pas connu un grand succès, du fait des problèmes posés par la clarté de l'interface⁴. Par conséquent, alors que les progrès réalisés au niveau de la rétine, du glaucome et d'autres sous-spécialités avançaient à pas de géant, les changements au niveau de la chirurgie cornéenne ont été plus lents. Récemment, cependant, cette tendance s'est inversée grâce au développement de nouvelles techniques et de nouveaux instruments pour la greffe de cornée. Ce numéro d'*Ophthalmologie – Conférences scientifiques* passe en revue les progrès réalisés dans la greffe de cornée.

La transplantation endothéliale

Une fois reconnue l'importance de l'endothélium cornéen en tant que pompe à eau pour la cornée, le recours à la kératoplastie transfixiante pour les affections de l'endothélium, devint le traitement de choix. Des maladies telles que la dystrophie cornéenne de Fuchs, l'œdème cornéen aphaque et, plus tard, l'œdème cornéen pseudo-phaque, devinrent les causes prédominantes de l'atteinte de l'endothélium et de la faiblesse de la vision due à un astigmatisme irrégulier et à une opacification de la cornée. Tout ceci se passait peu de temps avant que les médecins leaders d'opinion en ophtalmologie, tels que Jose et Joaquin Barraquer de Barcelone et de Bogota, eurent réalisé que le fait de remplacer intégralement la cornée - alors que seuls les 20 microns postérieurs étaient atteints - pouvait ne pas constituer la meilleure option. C'est ainsi qu'ils conçurent la greffe « partielle », lamellaire, pratiquée sous un lambeau, pour remplacer le stroma et l'endothélium postérieurs. Ceci fut facilité par l'utilisation d'un microkératome, un instrument semblable au dermatome pour la peau, qui a permis de pratiquer la résection légère de la surface cornéenne, afin de former un lambeau superficiel et la trépanation interne d'un disque central et son remplacement⁵.

Bien que ce concept fut révolutionnaire, il ne semble pas s'être imposé et ces idées restèrent en sommeil pendant de nombreuses années, alors que dans le monde entier, les chirurgiens de la cornée continuaient de pratiquer de kératoplastie pénétrante et non transfixiante (c'est à dire PKP) pour remplacer l'endothélium. Pourtant, en dépit de ses qualités et du succès honnête qu'elle connaissait, surtout depuis la commercialisation des corticoïdes topiques, cette méthode laissait certains problèmes sans solutions. Ainsi, par exemple, un greffon clair aurait été inutile pour le patient, si une grande partie de son astigmatisme, régulier ou irrégulier, avait persisté (Figure 1 et 2). De même, le rejet qui survenait dans moins de 10 % des cas, fut souvent à l'origine d'un échec de la greffe. De



FACULTY OF MEDICINE
University of Toronto



Département
d'ophtalmologie et des
sciences de la vision

Département d'ophtalmologie et des sciences de la vision

Jeffrey Jay Hurwitz, M.D., Rédacteur
Professeur et président
Martin Steinbach, Ph.D.
Directeur de la recherche

The Hospital for Sick Children
Elise Heon, M.D.
Ophtalmologiste en chef

Mount Sinai Hospital
Jeffrey J. Hurwitz, M.D.
Ophtalmologiste en chef

Princess Margaret Hospital
(Clinique des tumeurs oculaires)
E. Rand Simpson, M.D.
Directeur, Service d'oncologie oculaire

St. Michael's Hospital
Alan Berger, M.D.
Ophtalmologiste en chef

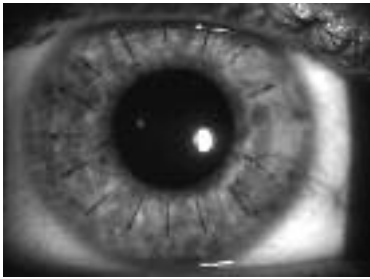
Sunnybrook Health Sciences Centre
William S. Dixon, M.D.
Ophtalmologiste en chef

The Toronto Hospital
(Toronto Western Division and
Toronto General Division)
Robert G. Devenyi, M.D.
Ophtalmologiste en chef

Département d'ophtalmologie
et des sciences de la vision
Faculté de médecine
Université de Toronto
60 Murray St.
Bureau 1-003
Toronto (Ontario) M5G 1X5

Le contenu rédactionnel d'*Ophthalmologie –
Conférences scientifiques* est déterminé
exclusivement par le Département
d'ophtalmologie et des sciences de la vision,
Faculté de médecine, Université de Toronto.

Figure 1 : Kératoplastie ronde pénétrante, 10-0 interrompue et 11-0 suture continue en place

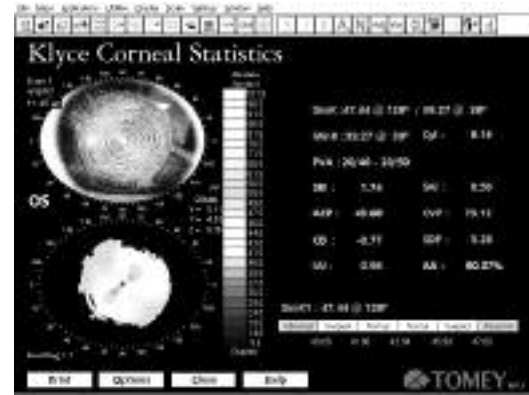


même, la fragilisation de la cornée, qu'un léger traumatisme pouvait facilement déchirer, a posé des problèmes à certains patients, tout au long de leur vie, tout comme les infections qui survenaient au niveau de la suture ont pu compromettre un bon résultat.

Par la suite, entre la moitié et la fin des années 90, un ophtalmologiste hollandais, Gerrit Melles, fit revivre l'idée qui consistait à ne remplacer que la couche de cornée altérée par l'atteinte endothéliale⁶⁻⁹. Ce concept différait de celui qu'avait élaboré Barraquer, plusieurs dizaines d'années auparavant. En effet, à sa place, Melles proposait d'enlever la partie profonde du stroma interne, avec l'endothélium sur la membrane de Descemet, et de la remplacer par un disque lamellaire fin, provenant de la cornée d'un donneur. Il effectua ce travail initial, en tant que chercheur, avec le Dr. Perry Binder, à San Diego, Californie, et persista dans cette approche, à son retour en Hollande. Tout ceci se traduisit par la publication du concept et par la première greffe endothéliale réalisée avec succès, sur l'homme, vers la fin des années 1990s. Sa technique fut facilitée par les méthodes de dissection dont il fut le pionnier et qui lui permirent de réaliser ce que d'autres qualifiaient d'irréalisable. En effet, grâce à son sens aigu de l'observation, il remarqua qu'une dissection pratiquée au dessus d'une bulle d'air produisait une interface unique en son genre qui reflétait le côté tranchant de la lame du couteau à dissection : il réalisa alors qu'il pouvait mettre ceci à profit pour définir et séparer les couches profondes de la cornée, permettant ainsi au chirurgien de pénétrer de quelques microns au sein de l'endothélium, sans atteindre la membrane de Descemet.

Quelques rumeurs commencèrent à circuler à propos de ses idées et de ses techniques dans le monde de la cornée, au début de ce nouveau siècle. Certains médecins, dont plus particulièrement, Mark Terry, de Portland, réalisèrent que quelque chose de passionnant était en train de se produire et allèrent rapidement étudier les innovations du Dr. Melles. Quant à moi, j'étais, personnellement, stupéfait du succès rencontré par cette technique et j'organisai immédiatement un voyage pour rendre visite au Dr. Melles, en Hollande, en 2001. Malheureusement, l'épidémie de fièvre aphteuse rendit difficile le voyage en Hollande

Figure 2 : Topographie après greffe de cornée. A noter la forme en « nœud papillon » de l'astigmatisme.



et l'accès aux yeux des animaux: je dus donc retarder mon voyage. En 2002, je me rendis à Rotterdam et passai du temps avec le Dr. Melles, à étudier et à apprendre ses techniques. Par la suite, j'ai travaillé avec Mark Terry, à Portland, pour observer les modifications que cet autre grand chirurgien avait apportées à ces techniques¹⁰⁻¹⁵.

D'autres centres proposèrent de faire revivre la technique du lambeau superficiel, avec trépanation profonde, que les Drs. Barraquer avaient conçues¹⁶, mais les problèmes que posaient la cicatrisation de la plaie et l'astigmatisme irrégulier me persuadèrent que les techniques internes du Dr. Melles représentaient les meilleures alternatives.

Le Dr. Melles avait baptisé sa technique « kératoplastie lamellaire postérieure » (PLK), tandis que le Dr. Terry avait vulgarisé l'appellation: « kératoplastie endothéliale lamellaire profonde » (DLEK) pour désigner sa technique, similaire, quoique légèrement différente. En effet, alors que le Dr. Melles recommandait une dissection au dessus d'une bulle d'air formant un coussinet, le Dr. Terry, quant à lui, séparait la lamelle avec un fluide dans la chambre antérieure. La technique telle qu'elle avait été conçue à l'origine, comportait les étapes suivantes:

1. Dissection d'un plan cornéen à l'aide de dissecteurs spécialement conçus, en fendant la cornée horizontalement, d'un limbe à l'autre, à environ 85 % (à peu près 400 microns) de la surface, à travers un canal limbique scléral.
2. Délimitation d'un cercle de 8 à 9 mm, au centre de la cornée. A l'origine, on insérait une tréphine intrastromale, spécialement conçue, dans la cavité cornéenne, puis on pratiquait la trépanation interne dans la chambre antérieure. Mais cette manipulation s'est avérée difficile et fut remplacée par la suite, par une section interne à main levée, pratiquée à l'aide de ciseaux spécialement conçus, par le biais de l'incision limbique.
3. Préparation du greffon du donneur, de la même manière, en utilisant l'un de ses bord inséré dans un dispositif artificiel de chambre antérieure ou réalisé

Figure 3 : Une semaine après une kératoplastie réussie par la méthode DLEK. A noter l'absence de sutures sur la surface.



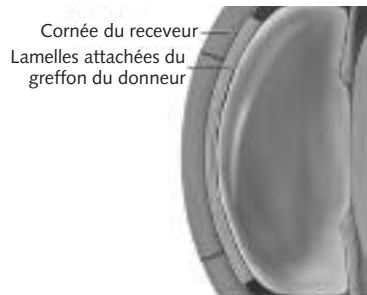
sur l'œil entier du donneur. La cornée fendue est alors découpée à l'emporte-pièce, à partir du côté de l'endothélium, afin de correspondre à la taille de la section interne effectuée sur le receveur.

4. L'insertion du cristallin du donneur dans la chambre antérieure et positionnement dans la zone de résection, chez le receveur. Au début, on faisait cela en plaçant le cristallin du donneur sur une spatule, puis en l'insérant dans la chambre antérieure, en apposant les stromas l'un contre l'autre. Cela nécessitait une longue incision de 9 mm. Par la suite, on a réalisé un « taco » en forme de pli, en faisant se toucher les deux surfaces endothéliales et en l'insérant à travers une incision de 5 mm formant un canal scléral. Cela a transformé l'opération en une kératoplastie quasiment sans sutures, et, habituellement, un seul point était nécessaire pour fermer la plaie.

Les résultats de petites séries d'interventions ont commencé à se répandre, d'abord, en provenance de chez Melles, en Europe puis de chez Terry, aux États-Unis. Le Dr. Terry constitua alors le « Groupe Kératoplastie Endothéliale » (EKG), composé de chirurgiens du monde entier, qui collaboraient en partageant leurs résultats et en améliorant les techniques d'avant-garde. Ce groupe se réunit deux fois par an et a permis d'avancer à un rythme rapide (Figure 3).

Et pendant ce temps, le Dr. Melles continuait d'innover. Il s'était avéré, en effet, que la dissection interne était une technique qui prenait beaucoup de temps, qui était difficile à maîtriser et qui produisait souvent une interface irrégulière: ce qui a pu en limiter les résultats sur la vision à une fourchette de 20/40, entraîner le scepticisme de certains médecins à son égard et en limiter, de ce fait, la diffusion. Le Dr. Melles a alors proposé de n'enlever que la membrane de Descemet laissant ainsi exposée une surface stromale vitreuse lisse. S'est alors posée la question de savoir comment ne greffer que la membrane de Descemet, question difficile à résoudre, car la membrane de Descemet du greffon du donneur défile de bas en haut, rendant son déploiement et son positionnement dans l'œil difficiles.

Figure 4 : Représentation schématique de la méthode DSEK ou DSAEK. On notera la cornée non déplacée du receveur avec la fine couche de stroma apposée sur le stroma postérieur dénudé.

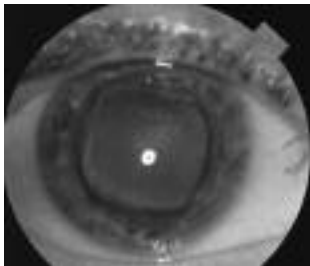


Il fut donc suggéré d'insérer le nouvel endothélium du greffon du donneur avec une fine couche stromale d'environ 100 microns. C'est ce que fit, dans la pratique, le Dr. Melles qui baptisa cette nouvelle modification « Stripping de Descemet avec kératoplastie endothéliale (DSEK) » (Figure 4). Ces progrès ont été divulgués par le Dr. Melles entre 2002 et 2004 et, peu à peu, se sont imposés comme une alternative à la PLK ou à la DLEK²³. La fine pièce provenant du greffon du donneur est insérée dans l'œil et positionnée dans la chambre antérieure avec l'aide d'une bulle d'air. Ceci facilite l'élimination du fluide de l'interface et donne au nouvel endothélium du greffon du donneur le temps de commencer à pomper et à former le vide nécessaire pour maintenir en place le greffon du donneur. Les résultats préliminaires ont été encourageants et ont semblé constituer une alternative aux techniques précédentes¹⁷. Il est certainement nettement plus facile de décoller la membrane de Descemet que de réaliser les dissections lamellaires profondes nécessitées par PLK et DLEK.

Une autre avancée technique a permis d'améliorer plus encore cette méthode. En effet, les microkératomes existaient depuis un certain temps déjà et tous étaient basés sur le concept original de Baraquer des années 50. Ils furent améliorés grâce au développement de l'ingénierie et des instruments jusqu'à ce que le microkératome perfectionné et modifié de Baraquer soit présenté au milieu des années 80 par la société Steinway Instruments (Californie, USA). Il devint le premier dispositif à être utilisé couramment et fut adapté par la société Bausch and Lomb, Inc. (San Dimas, CA) pour être utilisé dans la technique du keratomileusis in situ, assisté par laser (LASIK), destinée à corriger la myopie, l'astigmatisme et l'hypermétropie. De nouvelles adaptations furent développées par cette firme et par d'autres; elles permirent d'obtenir des lambeaux plus précis, plus lisses et plus sûrs.

LASIK est aujourd'hui la méthode la plus utilisée et des millions de personnes, dans le monde entier, ont eu leur cornée « ouverte » par l'un de ces instruments. Par la suite, la société Moria Inc. (Antony, France) modi-

Figure 5 : Transplant carré de Castroviejo



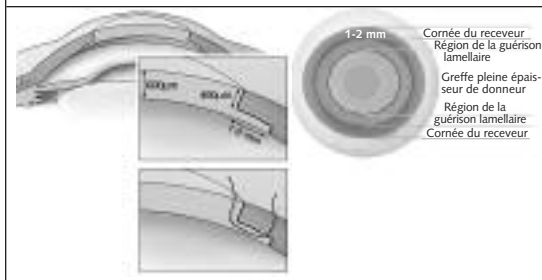
fia le kératome, lui adjoignit la puissance d'un turbo et le coupla avec une chambre antérieure artificielle pour maintenir le greffon cornéen excisé du donneur. Cela a permis d'enlever une calotte antérieure épaisse (400 microns), avec une précision parfaite, en laissant une couche postérieure d'environ 150 microns, avec une surface stromale tout à fait lisse. Cette couche postérieure, qui renferme stroma, endothélium et membrane de Descemet, pouvait être pliée et insérée chez un receveur grâce à la méthode de stripping de Descemet. Non seulement la surface stromale est plus lisse, éliminant ainsi les problèmes dus à la cicatrisation de l'interface, mais les dissections du greffon du donneur peuvent, désormais, être faites sans dissections lamellaires manuelles. Cette combinaison est appelée à présent, « kératoplastie endothéliale automatique par le stripping de Descemet (DSAEK) ». Elle a fait irruption sur la scène de la cornée avec la même intensité que la phacoémulsification chez les chirurgiens de la cataracte et que le LASIK chez les chirurgiens de la réfraction.

Les problèmes d'interface, les problèmes techniques et les problèmes posés par la préparation du greffon du donneur, sont relativement mineurs par rapport aux méthodes PLK et DELK originales d'il y a 5 ans. Toutefois, les problèmes posés par le greffon du donneur demeurent, avec une perte cellulaire endothéliale probablement plus élevée qu'avec la kératoplastie pénétrante standard. Il y a également les dépenses liées au microkératome et l'absence d'études à long terme disponibles permettant de vérifier la longévité de cette technique, par comparaison avec la kératoplastie pénétrante qui reste la méthode de référence pour la maladie de endothélium. Des complications que l'on ne pouvait pas imaginer, telles que la dislocation ou la non adhérence du disque provenant du greffon du donneur, peuvent également survenir jusque dans 30 % des séries initiales^{10,12}.

La kératoplastie pénétrante modifiée.

Alors que l'atteinte endothéliale représente l'une des causes majeures de l'opacification cornéenne, nécessitant une réparation, il existe

Figure 6 : Kératoplastie pénétrantes en forme de « sommet de chapeau ». On notera le pan périphérique qui se replie à la périphérie, donnant ainsi une plus grande adhésion stromale.



d'autres maladies (comme par exemple les taches de la cornée, les traumatismes, les troubles extatiques et les dystrophies) qui ne sont pas redevables des techniques lamellaires postérieures décrites plus haut. L'opinion de l'auteur de cet article est que nous ne devrions pas encore nous débarrasser de nos trépan et qu'il y a encore de nombreux patients qui peuvent tirer profit des greffes pénétrantes. Et pourtant, le besoin de résoudre les problèmes posés par la chirurgie pénétrante existe encore pour ces patients. Ce ne sont pas des problèmes nouveaux; les pionniers de la greffe avaient déjà cherché des solutions aux problèmes d'apposition des plaies et de cicatrisation. La kératoplastie moderne, circulaire, à plaie à bords rectilignes était, en effet, le résultat final d'années de réflexions, de tests et d'expérience. Il suffit simplement d'examiner la littérature pour apprécier le travail des maîtres en la matière et les problèmes auxquels ils ont été confrontés dans la chirurgie de la kératoplastie. Ils avaient proposé différentes configurations pour les plaies. Ainsi, par exemple, Castroviejo, d'Espagne, et, plus tard, de New-York, conçut la kératoplastie de forme carrée et eut du succès avec cette configuration (Figure 5)¹⁹. Quant à Francesetti et Baraquer, ils étudièrent différentes configurations de plaies, en double marches, en articulations de lapins^{20,21}; certaines avaient une plaie postérieure plus large, alors que d'autres avaient une plaie antérieure plus large, mais toutes deux avaient une interface lamellaire intervenant pour améliorer la surface de la zone de la plaie et la cicatrisation. Toutefois ces idées sont restées en sommeil dans la littérature, dans la mesure où le monde de la cornée avait opté pour les kératoplasties circulaires assistée par le trépan cornéen de forme circulaire. Récemment, cependant, Busin, d'Allemagne, a fait revivre ces techniques lamellaires partielles et les a adaptées aux instruments chirurgicaux modernes¹⁷. Il baptisa sa technique « kératoplastie en forme de sommet de chapeau » dans la mesure où le pan extérieur, interne faisait ressembler le greffon du donneur au sommet des chapeaux d'antan (Figure 6). Cette technique présente

l'avantage d'offrir une plus grande surface pour la plaie stromale, une plus large zone pour l'endothélium transplanté et une meilleure cicatrisation de la plaie, permettant d'enlever les fils plus tôt sans risque de déhiscence. Les quelques études en cours peuvent montrer les avantages que présentent de telles techniques. et même s'il existe une courbe d'assimilation pour maîtriser ces méthodes, les études futures montreront, nous l'espérons, que des améliorations considérables leurs sont associées.

La kératoplastie lamellaire

Pour les troubles dystrophiques et les affections liées à l'amincissement de la cornée, les greffes pénétrantes ont dominé la thérapeutique au cours des 5 dernières décennies. Mais bien qu'elles soient efficaces, l'idée d'enlever l'endothélium sain pour les maladies de la zone antérieure a toujours gêné les chirurgiens de la cornée. En effet, pourquoi remplacer l'endothélium d'un sujet sain, âgé de 20 ans, ayant un kératocône, et le soumettre au risque significatif de rejet endothélial et de fragilisation permanente de l'œil avec une plaie pénétrante?

C'est pour ces raisons que les chirurgiens ont cherché comment éviter la kératoplastie pénétrante chez de tels patients. Melles, qui avait déjà innové avec la chirurgie lamellaire postérieure, a suggéré des méthodes alternatives pour enlever 95 % de la partie antérieure de la cornée, tout en conservant, en toute sécurité, la membrane de Descemet et l'endothélium de l'hôte. Il y parvint avec la kératoplastie lamellaire antérieure profonde (DALK)²³. En utilisant une fois de plus une bulle d'air comme guide et comme coussinet, il a pu enlever et remplacer seulement le stroma antérieur. Bien que constituant un véritable défi technique, cette méthode a pu être mise en œuvre à plusieurs reprises, évitant ainsi une kératoplastie pénétrante pour ceux qui n'avaient pas, véritablement, d'autres options. D'autres médecins, dont l'égyptien Anwar, avaient proposé de séparer la membrane de Descemet en injectant de l'air dans le stroma ou un liquide pour faciliter la dissection²⁴. Lorsqu'elles étaient réussies, ces interventions chirurgicales lamellaires profondes évitaient les problèmes d'interface que posaient les dissections lamellaires plus superficielles et donnaient, en général, des résultats comparables à ceux des greffes pénétrantes. Les rejets de l'endothélium ne se produisaient pas et même si des rejets du stroma pouvaient survenir, ils étaient, en général, de faible intensité et facilement réversibles avec des stéroïdes topiques.

La kératoplastie assistée au laser Femtosecond (FLAK)

Une autre avancée innovante est apparue dans le domaine de l'ingénierie, associée à la chirurgie de la réfraction. Comme cela a été mentionné plus haut, le microkératome a révolutionné la chirurgie de la réfraction cornéenne qu'il a transformée en intervention généralement sans risque et prévisible, mais non dépourvue de complications. Or il se trouve que la plupart des complications provoquées par la technique LASIK sont imputables à la création du lambeau. Au milieu des années 80, les chercheurs commencèrent à étudier la technologie du laser YAG en tant que moyen de pratiquer une ablation intrastromale. Cela a débouché sur le laser Femtosecond, mais non comme instrument de traitement intrastromal, mais comme instrument permettant de préparer un lambeau dans le cadre de LASIK. IntraLaseTM (Irvine, CA) fut le premier instrument commercialisé qui rendit cela possible. En créant des milliers de petites explosions, au sein d'un modèle de trame, (comme dans un écran de télévision), toutes dans le même plan, il permit de pratiquer une dissection sans kératome. Cette technologie utilise la voie transépithéliale, sans qu'il soit nécessaire de pratiquer l'abrasion de la cornée associée au microkératome standard. Les niveaux de précision et d'épaisseur des lambeaux sont beaucoup plus contrôlés et les limitations liées à la lame n'existent plus. Il est possible d'obtenir des lambeaux à bords verticaux et plus plans: mais ce n'est pas ce qui passionne le plus les chirurgiens de la cornée: ce qui les passionne, ce sont, plutôt, les retombées de cet instrument. Il permet, en effet, de réaliser n'importe quel type d'incision de la cornée – verticale, horizontale, ovale, circulaire ou sur mesure. De même, le bord n'a plus à être droit; il peut avoir une configuration en «sommets de chapeau» ou une forme en «zig-zag» (comme l'a présenté W. Culbertson à la Société d'Ophtalmologie Canadienne, à Toronto, en juin 2006). Cela peut améliorer l'apposition de la plaie et la cicatrisation et diminuer l'astigmatisme. On peut, à présent, non seulement pratiquer une incision conforme à ce que l'on avait imaginé, mais on peut la pratiquer sous le contrôle d'un logiciel. IntraLaseTM a apporté des modifications à leur «confectionneur de lambeau» qu'il a transformé en appareil pouvant être utilisé dans presque toutes les interventions chirurgicales sur la cornée. Bien que cette technologie soit onéreuse, l'auteur du présent article croit qu'elle détient la clé d'une chirurgie cornéenne performante dans le futur.

Conclusion

Toutes les techniques décrites ci-dessus, que ce soit les kératoplasties lamellaires antérieures ou postérieures, les incisions précises ou les configurations de plaies pénétrantes, peuvent être mieux et plus précisément mises en œuvre à l'aide du laser Femtosecond. Il reste toutefois, encore des points à régler. Ainsi, par exemple, la technologie actuelle est tributaire de l'aplanissement de la surface cornéenne pour l'incision. Les obstacles techniques que comporte la création d'une surface courbe devront être surmontés de sorte que même les cornées déformées puissent être incisées avec précision, comme cela se fait avec les guidages topographiques des surfaces.

Les ophtalmologistes ont de la chance de vivre dans cette ère de changements dans tous les domaines de l'ophtalmologie. Certaines des innovations que nous considérons, aujourd'hui, comme acquises, n'étaient que de simples rêves, pour les générations précédentes. La combinaison entre les nouvelles technologies et les idées innovantes qui vont émerger permettront probablement de réaliser des percées encore plus importantes dans le futur. Mais nous devons respecter le génie de nos prédécesseurs, car ce sont leurs travaux qui sont à l'origine de bien des idées que l'on peut développer de nos jours, parce qu'il existe, aujourd'hui, les moyens de les mettre en œuvre. S'il y a quelque chose que nous avons appris, c'est que la plupart des nouveautés d'aujourd'hui ont déjà été pensées par quelqu'un, il y a bien longtemps. C'est à nous qu'il revient de retrouver ces trésors et de les appliquer aux temps modernes.

Références:

1. Corneal Transplantation: A History in Profiles. In: Mannis MJ, Mannis AA. *Hischberg History of Ophthalmology, The Monographs*, Vol 6. J.P. Wayenborgh:Belgium,1999:131.
2. Corneal Transplantation: A History in Profiles. In: Mannis MJ, Mannis AA. *Hischberg History of Ophthalmology, The Monographs*, Vol 6. J.P. Wayenborgh:Belgium,1999:171-191.
3. Corneal Transplantation: A History in Profiles. In: Mannis MJ, Mannis AA. *Hischberg History of Ophthalmology, The Monographs*, Vol 6. J.P. Wayenborgh:Belgium,1999:205-226.
4. Corneal Transplantation: A History in Profiles. In: Mannis MJ, Mannis AA. *Hischberg History of Ophthalmology, The Monographs*, Vol 6. J.P. Wayenborgh:Belgium,1999:105-115.
5. Barraquer J, Rutllan J. *Microsurgery of the Cornea*. Ediciones Scriba, SA: Barcelona, Spain;1984:125,289,292.
6. Alio JL, Shah S, Barraquer C, Bilgihan K, Anwar M, Melles GR. New techniques in lamellar keratoplasty. *Curr Opin Ophthalmol* 2002;13(4):224-9.
7. Melles GR, Lander F, Nieuwendaal C. Sutureless, posterior lamellar keratoplasty: a case report of a modified technique. *Cornea* 2002;21(3):325-7.
8. 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.
9. Melles GR, Eggink FA, Lander F, et al. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. *Cornea* 1998;17(6):618-26.

10. Terry MA, Ousley PJ. Deep lamellar endothelial keratoplasty: early complications and their management. *Cornea* 2006 Jan;25(1):37-43.
11. 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.
12. Ousley PJ, Terry MA. Stability of vision, topography, and endothelial cell density from 1 year to 2 years after deep lamellar endothelial keratoplasty surgery. *Ophthalmology* 2005; 112(1):50-7.
13. Terry MA, Ousley PJ. Small-incision deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK): six-month results in the first prospective clinical study. *Cornea* 2005;24(1):59-65.
14. Terry MA, Ousley PJ. Replacing the endothelium without corneal surface incisions or sutures: the first United States clinical series using the deep lamellar endothelial keratoplasty procedure. *Ophthalmology* 2003;110(4):755-64; discussion 764.
15. Terry MA, Ousley PJ. Deep lamellar endothelial keratoplasty in the first United States patients: early clinical results. *Cornea* 2001; 20(3):239-43.
16. Busin M, Arffa RC, Sebastiani A. Endokeratoplasty as an alternative to penetrating keratoplasty for the surgical treatment of diseased endothelium: initial results. *Ophthalmology* 2000;107(11):2077-82.
17. Busin M. A new lamellar wound configuration for penetrating keratoplasty surgery. *Arch Ophthalmol* 2003;121(2):260-5.
18. Price MO, Price FW Jr. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty comparative outcomes with microkeratome-dissected and manually dissected donor tissue. *Ophthalmology* 2006;113(11):1936-42.
19. Corneal Transplantation: A History in Profiles. In: Mannis MJ, Mannis AA. *Hischberg History of Ophthalmology, The Monographs*, Vol 6. J.P. Wayenborgh:Belgium,1999:209.
20. Corneal Transplantation: A History in Profiles. In: Mannis MJ, Mannis AA. *Hischberg History of Ophthalmology, The Monographs*, Vol 6. J.P. Wayenborgh:Belgium,1999:313. J.P.
21. Barraquer J, Rutllan J. *Microsurgery of the Cornea*. Ediciones Scriba, SA: Barcelona, Spain;1984:292.
22. Melles GR, Lander F, Rietveld FJ, Remeijer L, Beekhuis WH, Binder PS. A new surgical technique for deep stromal, anterior lamellar keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 1999;83(3):327-33.
23. Melles GR, Wijdh RH, Nieuwendaal CP. A technique to excise the Descemet membrane from a recipient cornea (descemetorhexis). *Cornea* 2004;23(3):286-8.
24. Anwar M, Teichmann KD. Deep lamellar keratoplasty: surgical techniques for anterior lamellar keratoplasty with and without baring of Descemet's membrane. *Cornea* 2002;21(4):374-83.

Le Dr Rootman déclare qu'il n'a aucune divulgation à faire en association avec le contenu de cette publication.

Les avis de changement d'adresse et les demandes d'abonnement pour *Ophthalmologie – Conférences Scientifiques* doivent être envoyés par la poste à l'adresse C.P. 310, Succursale H, Montréal (Québec) H3G 2K8 ou par fax au (514) 932-5114 ou par courrier électronique à l'adresse info@snellmedical.com. Veuillez vous référer au bulletin *Ophthalmologie – Conférences Scientifiques* dans votre correspondance. Les envois non distribuables doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus. Poste-publications #40032303

La version française a été révisée par le professeur Pierre Lachapelle, Montréal.

L'élaboration de cette publication a bénéficié d'une subvention à l'éducation de

Novartis Ophthalmics

© 2006 Département d'ophtalmologie et des sciences de la vision, Faculté de médecine, Université de Toronto, seul responsable du contenu de cette publication. Édition : SNELL Communication Médicale Inc. avec la collaboration du Département d'ophtalmologie et des sciences de la vision, Faculté de médecine, Université de Toronto. ^{MD}Ophthalmologie – Conférences scientifiques est une marque déposée de SNELL Communication Médicale Inc. Tous droits réservés. L'administration d'un traitement thérapeutique décrit ou mentionné dans *Ophthalmologie – Conférences scientifiques* doit toujours être conforme aux renseignements d'ordonnance approuvés au Canada. SNELL Communication Médicale se consacre à l'avancement de l'éducation médicale continue de niveau supérieur.