



Stratégie thérapeutique dans le kératocône. Quelques règles simples



Dominique PIETRINI
Ophtalmologiste, Paris.

Les cinq dernières années ont vu se transformer la prise en charge du kératocône dans notre pratique clinique. L'implantation des anneaux intra-cornéens au laser femtoseconde et le cross linking du collagène cornéen a réduit de façon drastique nos indications de greffe pour le kératocône et permettent désormais une prise en charge simple, efficace et fonctionnelle de la maladie. Le but de cet article est de donner sur la base de notre expérience clinique quelques règles sur la stratégie actuelle du traitement.

bombement cornéen) sans nécessairement retentir sur la cornée centrale ni sur l'acuité visuelle. La surveillance doit se faire idéalement sur les mêmes appareils de diagnostic pour comparer 2 examens successifs. Le caractère évolutif d'un kératocône est capital car il fait le plus souvent décider de la réalisation d'un cross linking du collagène cornéen

Corriger la vision n'est pas traiter

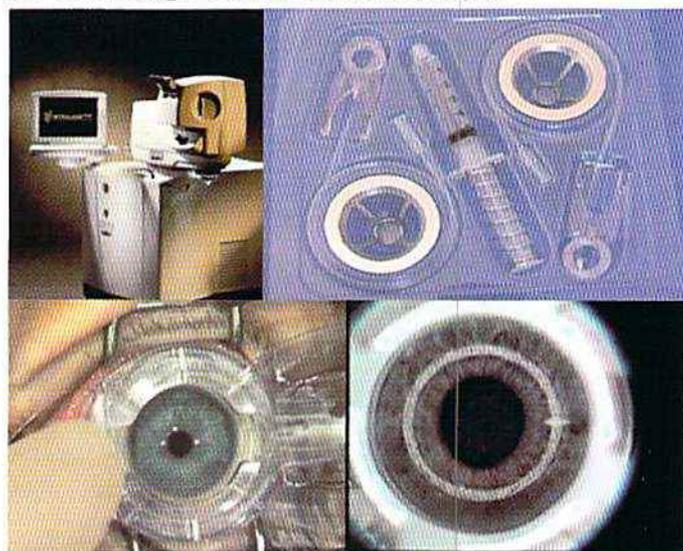
Il convient ensuite d'expliquer au patient les deux volets de la prise en charge. Si le kératocône pose un problème essentiellement optique une bonne correction ne doit pas faire oublier le traitement. On peut ainsi être amené à proposer un cross linking chez un patient dont l'acuité visuelle est à 10/10èmes sous lentilles si le kératocône a évolué. On peut désormais proposer un traitement et l'on doit expliquer aux patients souvent jeunes et informés les possibilités des nouveaux traitements. Ces traitements reposent à la fois sur l'implantation d'anneaux intra cornéens et sur le cross linking du collagène cornéen avant d'envisager la kératoplastie qui doit désormais rester l'exception.

Les lunettes puis les lentilles

Dès que la correction par verres de lunettes n'apporte plus une qualité suffisante, le patient doit être orienté vers un équipement contactologique seul capable de fournir une bonne qualité de vision. S'il est capital de rappeler que la lentille rigide ne soigne pas le kératocône et n'empêche pas son évolution, il est tout aussi capital de garder le patient dans un environnement ophtalmologique médical spécialisé seul garant d'une prise en charge à la fois optique et thérapeutique. Malheureusement quelque soit le stade de la maladie nombre de patients restent intolérants à ce mode de correction d'autant que l'atopie souvent associée peut compliquer cet équipement. La correction optique doit toujours être optimisée à tous les stades du traitement.

Après les lentilles

L'intolérance aux lentilles de contact associée à une perte de la meilleure acuité visuelle doit faire envisager la pose d'anneaux intracornéens pour



Laser femtoseconde INTRALASE et son set à usage unique (en haut) Aspect per opératoire de la réalisation d'un tunnel cornéen.

Faire un bilan corneen complet dès le diagnostic posé

Dès le diagnostic posé il y a lieu d'effectuer un bilan complet pour évaluer le stade de la maladie d'une part et traquer l'évolutivité potentielle de la maladie. Ce bilan comportera au minimum une topographie cornéenne mais aussi une carte pachymétrique de la totalité de la surface cornéenne (Orbscan, Pentacam, OCT). Le bilan doit être renouvelé régulièrement et les examens remis au patient.

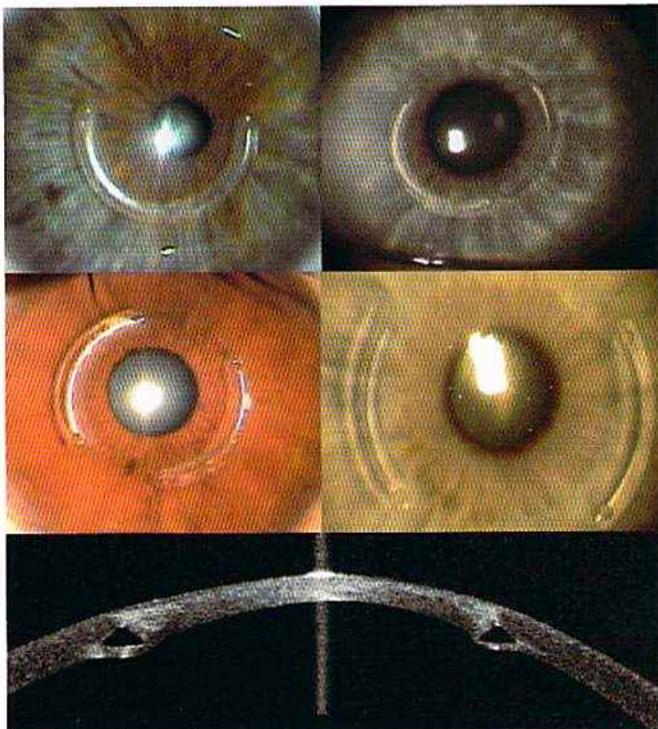
Surveiller l'évolutivité

La surveillance doit être rapprochée en particulier chez les patients les plus jeunes au plus grand potentiel évolutif. Un kératocône assez périphérique peut évoluer (amincissement cornéen ou

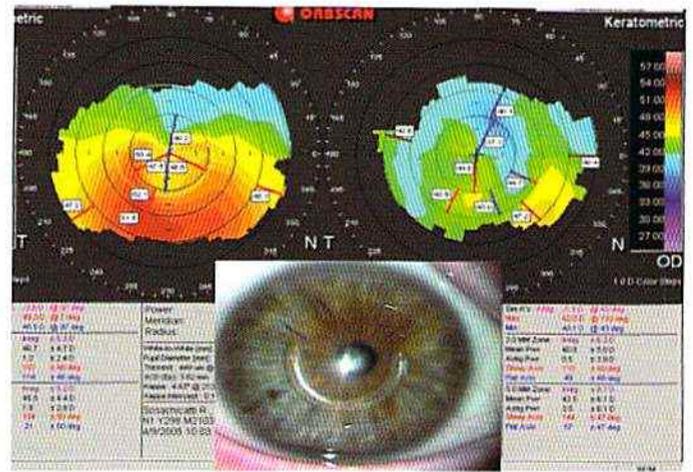
améliorer l'acuité visuelle sans ou avec correction. Ils peuvent également faciliter l'adaptation contactologique ou faire passer à un équipement plus simple (lentilles souples par exemple). Ces anneaux par la régularisation cornéenne induite font revenir le kératocône à un stade antérieur et ont un effet freinateur sur l'évolution de la maladie et permettent souvent de surseoir à une kératoplastie. Introduits en Europe par Joseph COLIN ils sont désormais largement diffusés dans le monde entier et ont permis d'éviter nombre de kératoplasties.

Les anneaux peuvent ils s'apparenter à une chirurgie réfractive

La meilleure connaissance de l'effet et du mode d'action des anneaux intra cornéens permet une meilleure approche de chaque ectasie mais permet d'anticiper le résultat réfractif. En effet l'apparition d'anneaux de différentes épaisseurs et de différentes longueurs d'arc induisent une composante réfractive dans la chirurgie. Ainsi le choix de l'anneau permet de corriger non seulement la myopie mais aussi différents types d'astigmatismes : irrégulier bien sur, myopique simple ou composé mais aussi astigmatisme mixte. Le choix de l'anneau en fonction du type d'ectasie a été exposé dans d'autres articles (disponibles sur demande à l'auteur). Rappelons que ces anneaux permettent aussi d'améliorer considérablement la qualité de vision par la réduction des aberrations cornéennes.



Différents anneaux keraring (Mediphacos) de 210°, 160°, 120° et 90°. En bas coupe OCT d'anneaux keraring et leur section triangulaire caractéristique.



Dégénérescence marginale pellucide (dmp) traitée par 1 anneau de 210° illustrant l'effet « réfractif » des anneaux intra cornéens

Anneaux versus keratoplastie

Une implantation d'anneau(x) intra cornéen(s) est désormais un geste rapide simple et sûr aux complications rares. Le tableau suivant compare anneau et greffe.

Keratoplastie	Anneaux intra cornéens
Risque de rejet évalué à 5%	Pas de rejet. Rares cas d'extrusion
Perte endothéliale	Pas de perte endothéliale
Astigmatisme induit parfois majeur	Réduit l'astigmatisme
Risque de majoration de l'amétropie	Réduit les amétropies initiales
Récupération très lente (12 à 24 mois)	Récupération définitive en 1 à 3 mois
Amélioration lente de la vision	Vision utile entre 24 et 48 heures
Équipement difficile en lentilles	Équipement contactologique rapide possible
Procédure invasive	Traitement ambulatoire 10 minutes
Fragilise la cornée	Renforce l'architecture cornéenne
Traitement post opératoire lourd et long Corticoides au long cours	Traitement antibio corticoïdes 15 jours
Suivi long et fréquent	Suivi simple
Gestion des sutures	Pas de suture
Absence de réversibilité	Réversibilité complète

Peut-on proposer une chirurgie réfractive à un patient porteur de keratocone ?

Nous avons signalé l'effet réfractif bénéfique des anneaux intracornéens qui peuvent s'apparenter à une chirurgie réfractive mais signalons aussi la possibilité d'implantation réfractive sur œil phaqué capable de corriger les forts astigmatismes et les fortes amétropies et anisométrie fréquemment présents chez ces patients. Là encore ces techniques permettent d'améliorer l'acuité visuelle sans correction mais aussi la qualité de vision globale.

Le cross linking est indiqué dès que le keratocone a fait la preuve de son évolutivité

L'efficacité du cross linking du collagène in vitro semble chaque jour confirmée par l'efficacité clinique. Les études des équipes de Dresde et de Sienne retrouvent une stabilité du kératocône de l'œil traité alors que les yeux controlatéraux non traités continuent à évoluer. Dès que le kératocône a montré son caractère évolutif (variation kératométrique sur deux examens successifs) il est licite de proposer un cross linking du collagène cornéen. Le traitement est de réalisation simple et très peu de complications ont été rapportées. Ainsi l'équipe de Dresde sur 241 yeux traités avec un recul moyen supérieur à 3 ans (6 ans pour les premiers patients traités) retrouve une diminution de la kératométrie significative d'environ de 2,68 dioptries en moyenne mais semblant se poursuivre dans le temps. La meilleure acuité visuelle augmente d'une ligne ou plus dans plus de la moitié des cas et reste stable dans tous les autres cas. Seuls deux yeux sur les 241 traités ont vus une progression de leur

kératocône et ont été retraités.

Agir tôt

Le cross linking ne peut être proposé que lorsque l'épaisseur de la cornée dépasse 400 microns. Au delà la pénétration des UVA pourrait entraîner des lésions endothéliales. Il faut donc proposer le cross linking avant le stade d'amincissement cornéen qui pourrait contre indiquer ce traitement. Dans l'avenir l'évolution des techniques de cross linking pourront peut être permettre d'appliquer le traitement sur des cornées plus minces.

Anneaux + cross linking : une combinaison gagnante

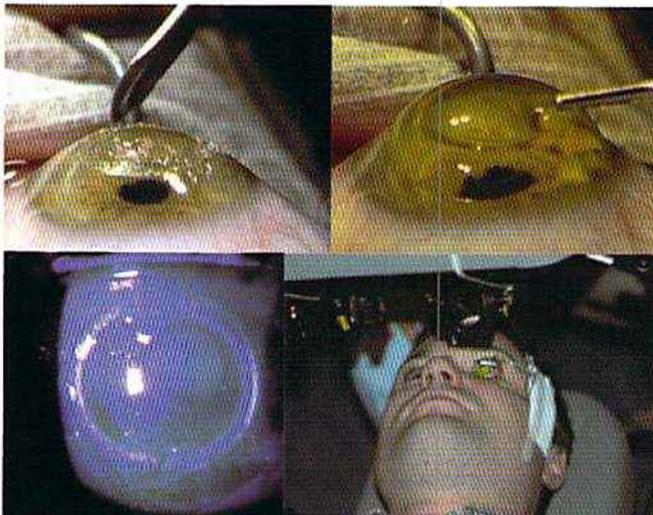
L'association anneaux et cross linking est une association synergique les deux techniques ayant des effets complémentaires. Les premiers régularisent la cornée et le deuxième permet de « figer » le résultat. Signalons qu'à la différence du cross linking, l'indication des anneaux intracornéens est indépendante du caractère évolutif du kératocône. Enfin plusieurs publications rapportent l'association cross linking et photoablation « topolink » secondaire sur une cornée stabilisée. Cette association a été proposée dans certains cas en alternative à la greffe de cornée. Ce remodelage cornéen modéré (inférieur à 50 microns) aurait l'avantage d'améliorer encore la régularité cornéenne et donc la meilleure acuité visuelle corrigée. Ces traitements nécessitent bien sûr une évaluation plus longue.

Les indications de greffe doivent devenir exceptionnelles. La greffe reste indiquée au stade ultime en particulier en cas d'opacité cornéenne centrale

La greffe de cornée doit rester l'éventualité ultime dans la prise en charge du kératocône et tous les traitements précédents auront du être envisagés auparavant. Ses indications diminuent chaque année du fait de l'essor des nouveaux traitements. La greffe doit donc être réservée aux échecs absolus de tous les moyens d'équipement optique et en particulier au traitement des opacités cornéennes. Rappelons enfin que tout type de greffe reste possible après implantation d'anneaux intra cornéens ou cross linking du collagène cornéen.

Conclusion

Le kératocône a pleinement profité de l'essor de la chirurgie réfractive grâce à l'apparition des anneaux intracornéens puis du laser femtoseconde et des



Réalisation pratique d'un cross-linking après implantation d'anneaux Intra cornéens: despithectomie, imprégnation de la cornée par la Riboflavine, contrôle de la pénétration stromale puis exposition aux uva

techniques cornéoplastiques de remodelage cornéen, anneaux et cross linking du collagène cornéen. Ces deux dernières modalités thérapeutiques permettent de réhabiliter la vision des patients porteurs d'un kératocône et réduire de façon considérable le recours à la kératoplastie.

Bibliographie

Abad JC. Management of slipped laser in situ keratomileusis flap following intrastromal corneal ring implantation in post-LASIK ectasia. *J Cataract Refract Surg.* 2008 Dec;34(12):2177-81.

Shetty R, Kurian M, Anand D, Mhaske P, Narayana KM, Shetty BK. Intacs in advanced keratoconus. *Cornea.* 2008 Oct;27(9):1022-9.

Ertan A, Kamburoğlu G. Intacs implantation using a femtosecond laser for management of keratoconus: Comparison of 306 cases in different stages. *J Cataract Refract Surg.* 2008 Sep;34(9):1521-6.

Coskunseven E, Kymionis GD, Tsiklis NS, Atun S, Arslan E, Jankov MR, Pallikaris IG. One-year results of intrastromal corneal ring segment implantation (KeraRing) using femtosecond laser in patients with keratoconus. *A*

m J Ophthalmol. 2008 May;145(5):775-9. Epub 2008 Mar 4.
Zare MA, Hashemi H, Salari MR. Intracorneal ring segment implantation for the management of keratoconus: safety and efficacy. *J Cataract Refract Surg.* 2007 Nov;33(11):1886-91.

Shabayek MH, Alló JL. Intrastromal corneal ring segment implantation by femtosecond laser for keratoconus correction. *Ophthalmology.* 2007 Sep;114(9):1643-52. Epub 2007 Apr 2.
Mazzotta C, Traversi C, Balocchi S, Caporossi O, Bovone C, Sparano MC, Balestrazzi A, Caporossi A. Corneal healing after riboflavin ultraviolet-A collagen cross-linking determined by confocal laser scanning microscopy in vivo: early and late modifications. *Am J Ophthalmol.* 2008 Oct;146(4):527-533. Epub 2008 Jul 30.

Wittig-Silva C, Whiting M, Lamoureux E, Lindsay RG, Sullivan LJ, Snibson GR. A randomized controlled trial of corneal collagen cross-linking in progressive keratoconus: preliminary results. *J Refract Surg.* 2008 Sep;24(7):S720-5.
Raiskup-Wolf F., Hoyer A., Spoerl E., Pillunat L.E. Collagen

crosslinking with riboflavin and ultraviolet-A light in keratoconus: Long-term results *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* Volume 34, Issue 5, May 2008, 796-801.

Hafezi F., Kanellopoulos J., Wiltfang R., Seiler T. Corneal collagen crosslinking with riboflavin and ultraviolet A to treat induced keratectasia after laser in situ keratomileusis *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* Volume 33, Issue 12, December 2007, 2035-2040.

Mencucci R., Mazzotta C, Rossi F., Ponchiotti C., Pini R., Baiocchi S., Caporossi A., Menchini U. Riboflavin and ultraviolet A collagen crosslinking: In vivo thermographic analysis of the corneal surface *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* Volume 33, Issue 6, June 2007, Pages 1005-1008

Caporossi A., Baiocchi S., Mazzotta C., Traversi C., Caporossi T. Parasurgical therapy for keratoconus by riboflavin-ultraviolet type A rays induced cross-linking of corneal collagen: Preliminary refractive results in an Italian study *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* Volume 32, Issue 5, May 2006, 837-845.

Kamburoglu G, Ertan A. Intacs implantation with sequential collagen cross-linking treatment in postoperative LASIK ectasia. *J Refract Surg.* 2008 Sep;24(7):S726-9.

Colln C.K. Chan, Munish Sharma, Brian S. Boxer Wachler Effect of inferior-segment Intacs with and without C3-R on keratoconus *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* Volume 33, Issue 1, January 2007, Pages 75-80

Alió JL, Belda JI, Patel S. Treating irregular astigmatism and keratoconus. *Highlights of Ophthalmology International, Miami* 2004, p1-14

Alió JL, Belda JI, Osman AA, Shalaby AM. Topography-guided laser in situ keratomileusis (TOPOLINK) to correct irregular astigmatism after previous refractive surgery. *J Refract Surg.* 2003 Sep-Oct;19(5):516-27.

Knorz M.C., Jendritza B. Topographically-guided laser in situ keratomileusis to treat corneal irregularities *Ophthalmology.* 107, Issue 6, June 2000, 1138-1143.

Kanellopoulos A, Binder P: Collagen Cross-Linking (CCL) With Sequential Topography-Guided PRK: A Temporizing Alternative for Keratoconus to Penetrating Keratoplasty. *Cornea.* 2007 Aug ;26 (7):891-895 17667633 (P,S,G,E,B,D)