



Qu'est-ce qu'une topographie suspecte ?

Valentine Saunier, David Touboul

Le préalable à toute chirurgie réfractive est le dépistage topographique d'un éventuel kératocône (KC) lors du bilan préopératoire pour limiter le risque d'ectasie postlaser (EPL). L'incidence de l'EPL reste faible, estimée entre 0,04 et 0,6% selon les études publiées, mais cela demeure une complication potentiellement grave, pouvant entraîner une baisse de meilleure acuité visuelle corrigée. Détecter une forme suspecte de KC (forme frontière entre cornée normale et KC avéré) n'est pas toujours facile et, de nos jours, cela implique obligatoirement l'acquisition d'une topographie cornéenne d'élévation avant toute décision opératoire.

Signes évocateurs d'une cornée suspecte de kératocône

Asymétrie et irrégularité de l'astigmatisme kératométrique

Tout astigmatisme asymétrique au sein de la même cornée (entre l'hémicornée supérieure et l'hémicornée inférieure) ou entre les 2 cornées (perte d'énantiomorphisme) est suspect.

La présence d'un astigmatisme irrégulier, ou SRAX (Skewed Radial Axes), c'est-à-dire une déviation entre les 2 hémiméridiens les plus cambrés (= cassure) de plus de 20°, doit également être un signe d'alerte.

Les critères les plus anciens de dépistage des cornées à risque sont les critères de Rabinowitz fondés sur la topographie spéculaire qui restent toujours d'actualité :

- kératométrie centrale maximale (Kmax) supérieure à 47,2D ;

- indice I-S supérieur à 1,4D (= inférieur-supérieur : moyenne de 5 points sur les 3 mm inférieurs – moyenne de 5 points sur les 3 mm supérieurs) ;

- différence de Kmax entre les 2 yeux supérieure à 1D ;
- les topographies à motifs asymétriques et irréguliers sont les plus à risque : D (bombement inférieur), G (cassure entre les 2 hémiméridiens les plus cambrés), H (nœud papillon asymétrique) et J (G+H), profils en pince de crabe et en aile de papillon.

En topographie d'élévation, on peut également observer un léger décalage vers le bas de la bande d'élévation horizontale dans les stades précoces d'un kératocône. Une perte de parallélisme entre les 2 surfaces d'élévation est évocatrice. Une élévation postérieure de plus de 35 microns sur l'ORBscan et de plus de 18 microns au Pentacam est considérée comme étant à risque.

CNRK, CHU de Bordeaux

Pachymétrie fine et son gradient d'amincissement accéléré

Une pachymétrie inférieure à 500 microns est un signe d'alerte, l'origine ethnique des patients restant à être considérée pour ce critère. Un décentrement de l'apex cornéen et/ou du point le plus fin en temporal inférieur est suspect. La différence moyenne de pachymétrie entre les 2 cornées d'un patient est en moyenne de 9 microns. Des cas d'EPL ont été retrouvés chez des patients avec une différence de pachymétrie centrale d'environ 30 microns. Une augmentation du nombre de couleurs sur la carte pachymétrique est également un critère positif (ce nombre varie d'un topographe à l'autre). Seuls 12% des yeux normaux présentent une différence de pachymétrie supérieure à 10 microns entre l'épaisseur centrale à l'apex et celle du point le plus fin, et une différence plus importante est également un critère de risque.

Excès d'asphéricité négative

Un coefficient d'asphéricité Q supérieur à -0,3 (sur 6 mm) signifie que la cornée est plus prolata que la normale et peut évoquer une forme suspecte de KC si elle est associée à d'autres critères.

Quelques exemples d'indices automatisés pour le dépistage topographique du KC

Corneal Thickness Spatial Profile (CTSP) et Percentage Thickness Increase (PTI) du Pentacam

Il s'agit d'une courbe de pachymétrie du point le plus fin au plus épais. Les données pachymétriques sont réparties en 22 zones annulaires concentriques et la moyenne de chacune de ces zones est classée du point le plus fin au point le plus épais. Ces valeurs sont ensuite reportées sur un graphique où figurent les valeurs moyennes d'une popu-

lation de référence (± 2 déviations standard). Une courbe au-dessus ou en dessous des courbes de référence, ou bien présentant une cassure, est à risque. Le PTI correspond à un calcul du pourcentage d'épaississement périphérique en se basant sur les mêmes zones que le CTSP.

BAD-D : Belin Ambrósio Enhanced Ectasia Display du Pentacam

Cette présentation rassemble différentes cartes d'élévation, le CTSP, le PTI et des scores de risque. Le score D de la carte ne doit pas dépasser 1,6. Sur les cartes d'élévation de cette présentation, une zone de 4 mm autour du point le plus fin est identifiée et est ensuite exclue pour choisir la BFS (*Best Fit Sphere*) de référence sur 9 mm (et qui ne tient pas compte de cette zone d'exclusion de 4 mm : *enhance* BFS). La différence entre cette nouvelle sphère de référence et la BFS standard est plus importante dans les cornées ectatiques que dans les cornées normales.

SCORE (Screening Corneal Objective Risk of Ectasia) Analyzer de l'ORBscan

Ce score composé de 12 indices et créé par Damien Gatinel et Alain Saad prend en compte des données d'élévation antérieure, postérieure et de pachymétrie. Un score positif supérieur à 0 signe une cornée à risque de KC.

Indice AAI : Asphericity Asymmetry Index du Galilei

Il permet de quantifier l'asymétrie d'élévation de la face postérieure sur la carte BFTA du Galilei. On additionne la valeur d'élévation maximale à celle d'élévation minimale sur un diamètre de 6 mm et une somme supérieure à 21,5 est critique.

D'autres indices sont disponibles selon les différents topographes utilisés et sont à corrélérer avec l'aspect topographique.

Pièges d'interprétation à éviter

Corneal warpage

Si les lentilles de contact (souples ou rigides) n'ont pas été enlevées suffisamment longtemps avant le bilan préopératoire, on peut retrouver un aspect de bombement inférieur sur la topographie antérieure correspondant à une « empreinte » de la lentille, ou *corneal warpage*. La face postérieure n'est pas affectée et il est nécessaire, dans ces cas-là, de demander au patient de retirer ses lentilles au moins 15 jours avant la consultation pour des lentilles souples. Le *mapping* épithélial montrera un épaississement épithélial en regard du bombement.

Sécheresse oculaire

Un film lacrymal de mauvaise qualité entraîne une

distorsion des mires de Placido sur la face antérieure et altère également la représentation de la face postérieure pour les technologies Scheimpflug. L'OCT-topographie, avec son acquisition rapide et sa technologie *Swept-Source*, s'affranchit de ce problème.

Réglage des échelles et du type de cartes

Les cartes tangentielles sont plus sensibles que les cartes axiales pour détecter des anomalies précoces. L'utilisation d'une contrainte d'alignement de la sphère de référence de type *axis* permet de mieux dévoiler une asymétrie (par rapport au mode *float* par exemple). Un pas de 0,5 D est souhaitable pour le dépistage préopératoire.

Importance d'un angle Kappa trop élevé

Un angle kappa élevé, supérieur à 7° ou à plus de 600 microns (x/y) est plus fréquent chez les hypermétropes et peut parfois entraîner l'acquisition d'un *pattern* faussement asymétrique en topographie, secondairement au décalage entre l'axe de fixation et le centre anatomique de la cornée.

Quelques illustrations pratiques

Savoir interpréter une topographie de façon systématisée est une première barrière au risque d'une EPL. Voici quelques exemples de topographies suspectes qui contre-indiqueraient la réalisation d'une chirurgie réfractive chez ces patients. La « forme » de la cornée n'est pas la seule responsable dans le cas d'une EPL ; il faudra toujours bien appréhender le terrain associé, et notamment insister sur la recherche de frottements oculaires pathologiques. Le couplage avec l'analyse du comportement et de la biomécanique cornéenne permet d'achever le « profilage » du patient.

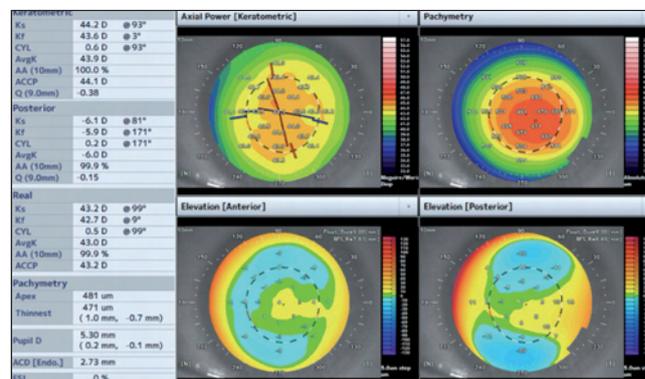


Figure 1. Patient 1 : OCT-topographie (Casia2, Tomey, Japon) de l'œil gauche suspecte en raison d'une pachymétrie fine et d'un décentrement inférieur de l'élévation postérieure. Le décentrement du point le plus fin est discret. Pas d'anomalie évidente sur la face antérieure.

Clinique

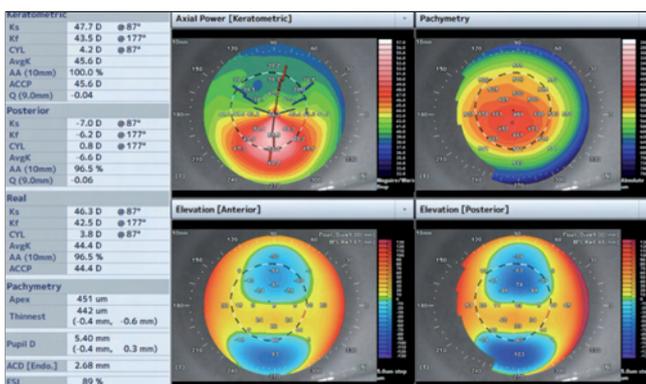


Figure 2. Patient 1 : kératocône de l'œil droit : OCT topographie avec forme inférieure.

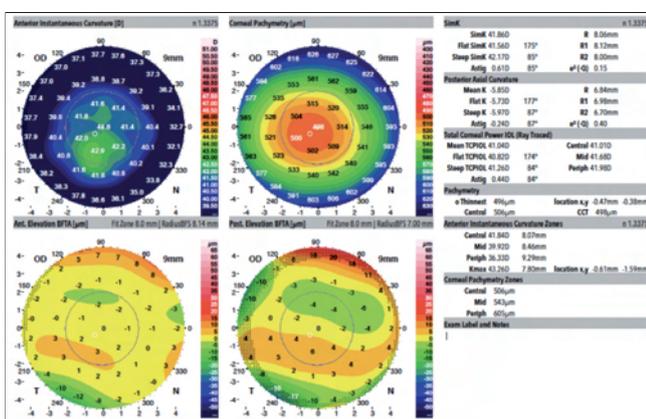


Figure 3. Patient 2 : topographie d'élevation avec le GALILEI Dual Scheimpflug Analyzer System G4 (Ziemer Ophtalmic Systems, Suisse) : I-S = 1,7, pachymétrie au point le plus fin inférieure à 500µm, discrète asymétrie postérieure mais indice AAI inférieur à 21,5. La topographie de l'œil gauche de ce patient retrouve également un KC.

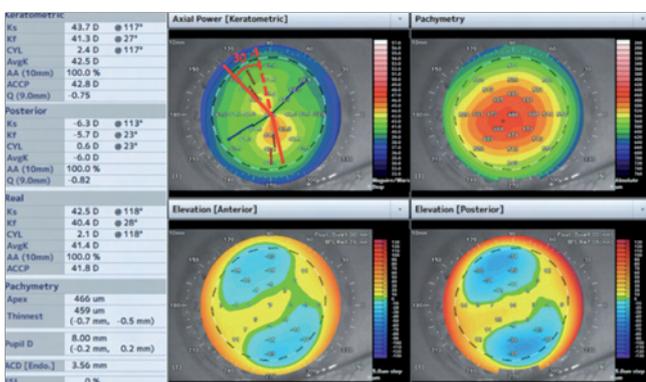


Figure 4. Patient 3 : topographie avec pachymétrie fine et SRAX supérieur à 20° très suspecte de KC.

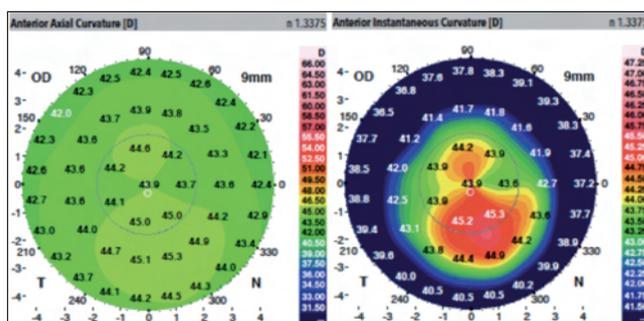


Figure 5. Patient 4 : à gauche, carte axiale antérieure avec un pas de 1,5D. À droite, carte instantanée antérieure du même œil avec un pas de 0,25D. Le bombement inférieur paraît plus évident sur la carte de droite du fait du faible pas de l'échelle et du mode instantané.

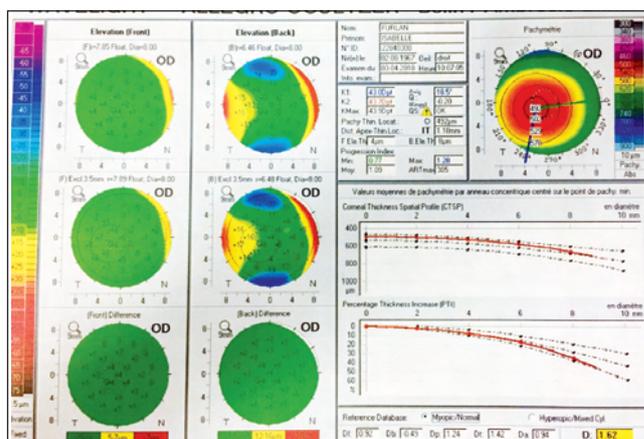


Figure 6. Présentation Belin/Ambrósio Enhanced Display du Pentacam (OCULUS Optikgeräte GmbH ; Wetzlar, Germany). Cassure des courbes CTSP et PTI avec BAD-D positif à 1,62 (>1,6).

Pour en savoir plus

Rabinowitz YS, Yang H, Brickman Y *et al.* Videokeratography database of normal human corneas. *Br J Ophthalmol.* 1996;80(7):610-6.

Smadja D. Topographic and tomographic indices for detecting keratoconus and subclinical keratoconus: a systematic review. *Int J Kerat Ect Cor Dis.* 2013;2(2):60-4.

Rabinowitz YS. Videokeratographic indices to aid in screening for keratoconus. *J Refract Surg.* 1995;11(5):371-9.

Randleman JB, Russell B, Ward MA *et al.* Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology.* 2003;110(2):267-75.

Saad A, Gatineau D. Validation of a new scoring system for the detection of early forms of keratoconus. *Int J Kerat Ect Cor Dis.* 2012;1(2):100-8.

Muftuoglu O, Ayar O, Ozulken K *et al.* Posterior corneal elevation and back difference corneal elevation in diagnosing forme fruste keratoconus in the fellow eyes of unilateral keratoconus patients. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(9):1348-57.

Smadja D, Touboul D, Cohen A *et al.* Detection of subclinical keratoconus using an automated decision tree classification. *Am J Ophthalmol.* 2013;156(2):237-46.