

Interpolation des rayons centraux d'une cornée opérée

Travail de projet dans la filière d'Optométrie

Etudiant/e(s)

Fabien Pilloud
Rémy Broccard

Superviseur

Stéphane Hinni

Mandant

Optometrie Zentrum, Bâle

Semestre de printemps 2014,
P6, Numéro de projet 6416-O
© FHNW, Haute Ecole Technique Institut d'Optométrie
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

Résumé

Objectif : Deux formules d'interpolation des rayons centraux d'une cornée non-opérée ont été développées dans le cadre d'une précédente étude pilote. L'objectif de l'étude actuelle consiste à contrôler la fiabilité de ces formules sur des cornées opérées.

Méthode : Les formules ont été vérifiées à partir d'un jeu de données récolté dans un centre d'ophtalmologie. Les topographies pré- et post- opératoires de 50 yeux de 25 patients ont permis l'élaboration de notre échantillon. Les rayons préopératoires ont été interpolés à partir des rayons postopératoires mesurés à 7 mm de diamètre. La comparaison de ses résultats avec les rayons centraux d'origine ont permis d'analyser la précision des formules. Les résultats de l'étude pilote servent de point de référence.

Résultats :

Échantillon pilote

Formule 1 : Son coefficient de fiabilité selon Bland-Altman est de 0.1090. L'intervalle de confiance se situe entre -0.1049 et 0.1088 mm.

Formule 2 : Son coefficient de fiabilité selon Bland-Altman est de 0.1131. L'intervalle de confiance se situe entre -0.1127 et 0.1091 mm.

Nouvel échantillon postopératoire

Formule 1 : Son coefficient de fiabilité selon Bland-Altman est de 0.5135. L'intervalle de confiance se situe entre -0.606 et 0.4004 mm.

Formule 2 : Son coefficient de fiabilité selon Bland-Altman est de 0.5136. L'intervalle de confiance se situe entre -0.6149 et 0.3918 mm.

Conclusion : Les deux formules ont des résultats similaires. Il y a une grande perte de précision des formules utilisées sur des cornées opérées, comparativement à des cornées non-opérées. Malgré le fait que ces formules fonctionnent pour les données préopératoires, hors cornée oblongue, elles ne sont pas valables pour des cornées opérées. En effet, les rayons à 7 mm, utilisés comme point de référence, sont modifiés par l'opération.

Abstract

Purpose: Two formulas of interpolation of the central radius of a healthy cornea have been developed in a previous pilot study. The objective of the current study consists to control the reliability of this formulas on operated corneas.

Methods: The formulas have been verified from a database gathered in an ophthalmologist center. The topographies pre- and postoperative of 50 eyes from 25 patients make the database. The preoperative radius has been interpolated from the 7 mm radius of the postoperative cornea. The comparison of the results with the central radius permit to analyze the accuracy of the formulas. The results of the pilot study are the point of reference.

Results:

Pilot database

Formula 1: The reliability coefficient according to Bland-Altman is 0.1090. The confidence interval is between -0.1049 et 0.1088 mm.

Formula 2: The reliability coefficient according to Bland-Altman is 0.1131. The confidence interval is between -0.1127 et 0.1091 mm.

New postoperative database

Formula 1: The reliability coefficient according to Bland-Altman is 0.5135. The confidence interval is between -0.606 et 0.4004 mm.

Formula 2: The reliability coefficient according to Bland-Altman is 0.5136. The confidence interval is between -0.6149 et 0.3918 mm.

Conclusions: The two formulas have similar results. There is a big loss of precision when the formulas are used with operated cornea, to compare with non-operated cornea. Even if these formulas work with preoperative data, except oblong cornea, they do not work with operated cornea. The reason is that the 7 mm radius used as reference point are modified by the operation.

Introduction

Lors d'opération de la cataracte, les personnes ayant subi une chirurgie réfractive pour corriger la myopie au préalable se retrouve avec une erreur réfractive positive. Les données d'avant opération peuvent aider à mieux calculer l'implant intraoculaire, mais ces informations ne sont pas toujours connues.

Le centre optométrique de Bâle nous a demandé de développer une formule permettant d'interpoler les rayons centraux d'origine d'une cornée opérée à partir de la périphérie.

Pour ce faire, une étude pilote a été menée afin d'interpoler les rayons centraux d'une cornée non-opérée à partir de sa périphérie. Des résultats concluants ont débouchés sur deux formules d'interpolation.

Lors de cette étude, ces deux formules ont été testées sur des cornées opérées, afin d'en déterminer leur fiabilité.

L'objectif est de pouvoir améliorer la précision des calculs d'implant lors des opérations de la cataracte sur des personnes ayant subi une chirurgie réfractive dont nous ne possédons pas de donnée avant la chirurgie réfractive.

Méthode

Le centre d'ophtalmologie Ophtalvision à Sion nous a fait parvenir les données anonymisées de vingt-cinq patients ayant eu une chirurgie réfractive. Ces données, prises avec un Pentacam® AXL, inclues les rayons cornéens centraux et périphériques à 7mm de diamètre, avant l'opération et six mois après l'opération. Ces données étant celles qui sont utilisées dans les formules dont la fiabilité doit être prouvée.

Les critères d'inclusion sont toutes les personnes ayant subi une chirurgie réfractive et dont l'historique optique pré- et postopératoire est connu. Il n'y a pas de critère d'exclusion. Les deux formules suivantes, développées lors d'une étude pilote, ont été testées sur ces cornées opérées :

$$\text{Formule 1 : } r_0 = \frac{r_{7x} + r_{7y}}{2}$$

$$\text{Formule 2 : } r_0 = \frac{r_{7x} + r_{7y} - 0.37}{2}$$

Dans un premier temps, l'entier de l'échantillon a été utilisé, ce qui nous donne les résultats du groupe A.

Ayant remarqué l'impossibilité d'interpoler des cornées oblongues à l'aide de ces formules, celles-ci ont été exclues de l'échantillon. Le nouvel échantillon constitue le groupe B.

Résultats

La fiabilité des formules a été analysée avec la fonction Bland-Altman. La valeur LCL correspond à la limite inférieure de l'intervalle de confiance. La valeur UCL représente la limite supérieure de l'intervalle de confiance. Le coefficient de fiabilité (CF) est égal à deux fois l'écart type.

Formule	LCL	Moyenne	UCL	CF
1A	-0.61	-0.10	0.40	0.51
2A	-0.61	-0.11	0.39	0.51
1B	-0.24	0.06	0.36	0.31
2B	-0.25	0.05	0.36	0.31

Discussion

Pendant l'élaboration des formules lors de l'étude pilote, l'échantillon utilisé ne possédait pas de cornée oblongue. Or, selon l'étude de Haouat et al. la proportion de cornée oblongue de la population avoisinerait les 20%. Lorsque l'on ne connaît pas la forme initiale, il est impossible de savoir si la cornée était oblongue ou non. Cette information manquante réduit alors considérablement la précision des formules.

Lors de l'étude pilote, la zone optique pour l'opération avait été estimée à 6mm de diamètre. Cependant, pour améliorer la qualité de la vision, une zone de transition allant jusqu'à 2,2mm est faite. Ainsi, les valeurs des rayons à 7mm de diamètre utilisé comme point de références des formules se trouvent être elles aussi modifiées. Ce qui rend alors les résultats aléatoires.

Selon l'étude de Khairat et al. la face postérieure de la cornée n'est pas modifiée par les opérations de chirurgie réfractive. Il serait intéressant, lors d'une prochaine étude, de trouver un moyen de trouver le rayon central de la face antérieure à partir des données de la face postérieure.

Littérature

Haouat M, Gatinel D, Duong MH, Faraj H, Prisant O, Reyat F, et al. Corneal asphericity in myopes. J Français Ophtalmol. mai 2002;25(5):488-92.

Khairat YM, Mohamed YH, Moftah IA, Fouad NN. Evaluation of corneal changes after myopic LASIK using the Pentacam®. Clin Ophthalmol Auckland NZ. 2013;7:1771-6.