

## Résumé

**But :** analyser à l'aide d'un aberromètre de Shack-Hartmann les modifications du coefficient de  $Z_4^0$  engendrées par la variation de l'addition de lentilles de contact souples multifocales à vision de loin au centre.

**Méthode :** 12 yeux non presbytes ont été adaptés avec 3 types de lentilles de différentes additions : type A à échange fréquent d'addition +1.50dpt et +2.50dpt, type B conventionnel d'addition +1.75dpt et +2.25dpt et type C conventionnel d'addition +1.50dpt. Toutes ces lentilles sont de puissance sphérique -3.00dpt. Le coefficient de  $Z_4^0$  a été mesuré à l'aide d'un aberromètre de Shack-Hartmann (i.Profiler®<sup>plus</sup> de Zeiss, Allemagne) après cycloplégie et dilatation pupillaire par l'instillation de deux gouttes de Cyclogyl®1% (Novartis Pharma Schweiz AG, Risch).

**Résultats :** le coefficient de  $Z_4^0$  de l'œil nu est de  $0.064 \pm 0.042 \mu\text{m}$ . Les lentilles montrent toutes un coefficient de  $Z_4^0$  positif, les résultats sont les suivants : type A +1.50  $0.078 \pm 0.053 \mu\text{m}$ , type A +2.50  $0.186 \pm 0.067 \mu\text{m}$ , type B +1.75  $0.184 \pm 0.104 \mu\text{m}$ , type B +2.25  $0.232 \pm 0.127 \mu\text{m}$  et type C +1.50  $0.247 \pm 0.053 \mu\text{m}$ . Le modèle issu de l'analyse statistique permet d'affirmer que chaque dioptrie d'addition ajoute  $0.106 \pm 0.009 \mu\text{m}$  au coefficient de  $Z_4^0$  du système œil-lentille ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion :** La pose de lentilles de contact multifocales à vision de loin au centre augmente, de manière générale, l'aberration sphérique positive. De plus, il semble que l'augmentation du coefficient de  $Z_4^0$  engendrée par la pose d'une lentille mesurée à l'aide d'un kératographe est similaire à l'augmentation mesurée avec un aberromètre.

## Abstract

**Goal :** Analyse, with a Shack-Hartmann aberrometer,  $Z_4^0$  coefficient effects and modifications generated by the fitting of soft multifocal center distance lenses of different additions.

**Method :** 12 eyes were fitted with 3 types of soft contact lenses in different additions: type A monthly lenses in addition +1.50dpt and 2.50dpt, type B conventional in addition +1.75dpt and +2.25dpt and type C conventional in addition +1.50. Each lenses had the same spherical power -3.00dpt.  $Z_4^0$  coefficient was measured with a Shack-Hartmann aberrometer (i.Profiler®<sup>plus</sup> de Zeiss, Allemagne) after inducing cycloplegia and pupil dilatation through an administration of two drops of Cyclogyl®1% (Novartis Pharma Schweiz AG, Risch)

**Results:** Naked eye  $Z_4^0$  coefficient equals  $0.064 \pm 0.042 \mu\text{m}$ . Every lenses showed a positive  $Z_4^0$  coefficient. The results are the following: type A +1.50  $0.078 \pm 0.053 \mu\text{m}$ , type A +2.50  $0.186 \pm 0.067 \mu\text{m}$ , type B +1.75  $0.184 \pm 0.104 \mu\text{m}$ , type B +2.25  $0.232 \pm 0.127 \mu\text{m}$  and type C +1.50  $0.247 \pm 0.053 \mu\text{m}$ . Statistical analysis have led to the design of a model that indicate that every dioptric addition add  $0.106 \pm 0.009 \mu\text{m}$  to the  $Z_4^0$  coefficient of eye-lens system ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** Wearing multifocal center distance contact lenses increases positively the spherical aberration. In addition, it appears that a positive increase of the spherical aberration measured by a keratograph is the same than an increase measured by an aberrometer.



### Etudiants

Benjamin Mercier  
Kevin Paratte

### Superviseur

Philippe Seira

### Mandant

Institut d'optométrie

Semestre de printemps 2017,  
P6, Numéro de projet 6411-O  
© FHNW, Haute Ecole Technique Institut d'Optométrie  
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

## Introduction

Ce travail fait suite à une pré-étude [1] portant sur l'influence de la puissance de l'addition d'une lentille multifocale sur la valeur de l'aberration sphérique de sa face antérieure *in vivo*.

Cette pré-étude montre d'une part que plus la puissance de l'addition est élevée, plus le coefficient de  $Z_{40}^0$  de la face antérieure de la lentille est élevé et d'autre part, que seule une partie des lentilles testées augmentent le coefficient de  $Z_{40}^0$  de la face antérieure de la cornée.

Le but de la présente étude est de mesurer les modifications de l'aberration sphérique du système œil-lentille engendrées par la pose de différentes lentilles de contact souples multifocales à vision de loin au centre. Ces modifications sont décomposées en polynômes de Zernike afin de pouvoir répondre à notre question de recherche : comment la puissance de l'addition d'une lentille souple multifocale à vision de loin au centre influence-t-elle la valeur de l'aberration sphérique du système œil-lentille ?

## Matériel et méthodes

Dans cette étude de design one-group pretest-posttest, 12 yeux non presbytes ont été équipés de 3 types de lentilles de contact souples multifocales à vision de loin au centre. Il s'agit de deux lentilles de type conventionnel (type B et type C) et d'une lentille à renouvellement fréquent (type A). Le type A compte deux additions (+1.50 et +2.50) tout comme le type B (+1.75 et +2.25) et le type C une seule (+1.50).

Le critère de jugement est le coefficient de  $Z_{40}$  selon Zernike et les facteurs d'influences sont le type de lentille et les différentes additions.

L'aberromètre utilisé pour mesurer le coefficient de  $Z_{40}$  est le i.Profiler®plus de Zeiss (Allemagne).

Afin de limiter les biais, l'ordre de mesure des lentilles de contact a été partiellement randomisé. L'accommodation a quant à elle été contrôlée grâce à l'instillation d'un collyre cycloplégique : Cyclogyl®1% (Novartis Pharma Schweiz AG, Risch). Les lentilles de contact conventionnelles ont été adaptées selon les règles de la FHNW.

Les mesures se déroulent de façon similaire pour chaque œil nu et chaque lentille de contact. Un contrôle des lentilles est effectué 10 minutes après la pose pour s'assurer du centrage, de la mouillabilité et du mouvement. Ensuite débute une série de 5 mesures avec l'aberromètre.

## Résultats

Les résultats montrent que chaque lentille adaptée exceptée une augmente le coefficient de  $Z_{40}^0$  de l'œil sans lentille. Seule la lentille de type A d'addition +1.50dpt montre une augmentation non significative ( $p>0.05$ ), alors que la lentille de type C, bien qu'ayant également une addition de +1.50dpt, donne la plus grande augmentation.

De même, on constate que l'écart-type des mesures augmente lorsqu'une lentille se trouve sur l'œil. La reproductibilité de la mesure de l'œil sans lentille est effectivement meilleure puisqu'elle n'est pas soumise au léger mouvement inévitable de la lentille sur l'œil entre les clignements.

Ces résultats ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel statistique R. Cette analyse crée un modèle statistique permettant d'estimer le coefficient de  $Z_{40}$  du système en fonction du type de lentille adapté et de la puissance de l'addition.

$$\text{Aberration sphérique} = \text{Interception} + (\text{Coefficient}_{\text{Addition}} \cdot \text{Addition}) + \text{Coefficient}_{\text{Type}}$$

## Discussion

L'analyse des résultats nous permet de répondre à notre question de recherche, puisque notre modèle permet de déterminer l'influence de la puissance de l'addition sur la valeur de l'aberration sphérique du système œil-lentille.

Nous pouvons ensuite ajouter qu'un même œil portant deux lentilles de même type et d'additions différentes n'aura pas le même coefficient de  $Z_{40}^0$ .

De plus, plus la puissance de l'addition augmente, plus le coefficient de  $Z_{40}^0$  augmente. En effet, le coefficient de l'addition étant positif et l'addition étant également toujours positive, leur produit sera toujours positif. Par conséquent, chaque dioptrie d'addition induit une augmentation du coefficient de  $Z_{40}^0$  de  $0.106\mu\text{m}\pm0.009$

Enfin, une lentille multifocale à vision de loin au centre n'augmente pas systématiquement le coefficient de  $Z_{40}^0$  de l'œil nu. Une certaine puissance d'addition est nécessaire pour atteindre la valeur de l'œil nu. Grâce au modèle statistique, il est possible de calculer qu'elle est la valeur d'addition permettant d'augmenter la valeur de l'œil nu.

## Littérature

- [1] Mercier, B. & Paratte, K. (2017). Aberration sphérique de lentilles multifocales en fonction de l'addition. Travail de projet P5, FHNW Olten.