

Susanne Christiane Goebels
Dr. med.

Über altersabhängige Veränderungen totaler, kornealer und interner Wellenfrontfehler des menschlichen Auges und die Bewertung der Reliabilität des Nidek OPD-Scans.

Geboren am 17.12.1981 in Frankfurt am Main
Staatsexamen am 18. 11. 2008 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Augenheilkunde
Doktorvater: Prof. Dr. med. GU Auffarth

Seitdem es in der Refraktiven- und Kataraktchirurgie möglich ist, Abbildungsfehler, die über Sphäre und Zylinder hinausgehen, zu korrigieren, stehen Wellenfrontanalyse und die einzelnen Abbildungsfehler im Fokus des wissenschaftlichen Interesses. Ihr Einfluss und mögliche altersabhängige Veränderungen sind jedoch noch nicht genau bekannt, ihre Messung noch nicht vollständig ausgereift.

Ziel dieser Studie war es, zum einen den OPD-Scan auf seine Reliabilität hin zu überprüfen und zum anderen totale, korneale und interne Aberrationen im Hinblick auf Veränderungen mit dem Alter zu untersuchen.

In dieser prospektiven, klinischen Studie wurden bei 140 Probanden ohne pathologischen Befund je drei Wiederholungsmessungen an einem Auge mit dem Nidek OPD-Scan durchgeführt. Die Probanden wurden in sechs Altersgruppen eingeteilt. Das durchschnittliche Patientenalter der 90 Frauen und 50 Männer betrug $39,1 \pm 15$ Jahre (17-77 Jahre).

Durch die Kombination der Topografie- und Aberrometriemessung in einem Gerät arbeitet der OPD-Scan sehr schnell und bietet bessere Bedingungen für den Messvorgang.

Die kornealen Aberrationen werden nach dem Placido-Prinzip ermittelt, die totalen Aberrationen mit Hilfe dynamischer Skiaskopie. Aus diesen Daten errechnet der OPD-Scan die internen Aberrationen, die vor allem durch die Linse verursacht werden.

Aus den Wiederholungsmessungen wurden Mittelwerte und Standardabweichungen für die einzelnen Zernike-Polynome der 3.-6. Ordnung (Z6-Z27) bestimmt. Mittels statistischer Methoden wie Korrelation nach Pearson, Mann-Whitney-U-Test und Kruskal-Wallis-Test wurden die totalen, kornealen und internen Aberrationen, vor allem die Sphärischen Aberrationen, Koma und Trefoil verglichen.

Reproduzierbarkeit

Die Reproduzierbarkeitsanalyse zeigte starke, polynomabhängige und individuell variable Schwankungen. Die kornealen Aberrationen zeigten sich schlechter reproduzierbar als die totalen Aberrationen. Für die Sphärische Aberration wurden die besten Werte ermittelt und für ausreichend reproduzierbar bewertet. Für die übrigen Koeffizienten war sie nicht ausreichend. Mit steigender Ordnung nimmt die Reproduzierbarkeit ab.

Einfluss des Alters auf die optischen Aberrationen des Auges

Die kornealen Aberrationen dominieren gegenüber den totalen und internen Wellenfrontfehlern.

Die Mittelwerte der Zernike-Koeffizienten waren mit Ausnahme der Sphärischen Aberration sehr gering. Mit steigender Ordnung war eine Abnahme der Wellenfrontfehler festzustellen.

Eine Korrelation zwischen Alter und den Aberrationen konnte nicht nachgewiesen werden, obwohl durchaus bei der Sphärischen Aberration (Z12) und Trefoil (Z6) innerhalb der zu vergleichenden Gruppen signifikante Unterschiede gefunden wurden.

Die internen Sphärischen Aberrationen wirken den Sphärischen Aberrationen der Hornhaut entgegen und führen so durch Neutralisation zu einer geringen Gesamtaberration. Der OPD-Scan gehört derzeit zu den besten Analysegeräten, die die genaue Lokalisation von Aberrationen ermöglichen und ihre Herkunft bestimmen können.

Der Einfluss von Fehlerquellen darf nicht vernachlässigt werden. Es bleibt zu klären, wie stark biologische Faktoren wie z.B. unterschiedliche Konsistenz des Tränenfilms die unter u. a. kornealen Aberrationen beeinflussen.

Die in dieser Studie erhobenen Daten können als Referenzwerte hinzugezogen werden und als Grundlage für weitere Studien dienen, wie z. B. Vergleich mit Probanden mit pathologischen Veränderungen, Einfluss von Kontaktlinsen oder anderen Störfaktoren während des Messvorgangs.