

Title	Serial Measurements of Higher-Order Aberrations after Blinking in Normal Subjects
Author(s)	高, 静花
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48996
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	高 静 花
博士の専攻分野の名称	博士 (医学)
学位記番号	第 21854 号
学位授与年月日	平成 20 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科臓器制御医学専攻
学位論文名	Serial Measurements of Higher-Order Aberrations after Blinking in Normal Subjects (正常眼における瞬目による涙液動態変化の高次収差への影響)
論文審査委員	(主査) 教授 田野 保雄 (副査) 教授 久保 武 教授 片山 一郎

論 文 内 容 の 要 旨

〔 目 的 〕

従来、ドライアイは視力が損なわれない疾患と考えられ、ドライアイ、涙液異常においては、涙液の量的、質的低下、および角膜上皮障害に関するものが詳細に解析されてきたが、近年、視機能の質 (Quality of Vision) の重要性が認識される中、涙液動態が視機能に及ぼす影響の評価は益々必要となってきた。正常人においても環境や Video Display Terminal (VDT) 作業などによって、涙液層や瞬目のパターンが変化することが知られており、我々は波面センサーを用いて、涙液層破綻後には高次収差が有意に増加していることを報告した。これまで、眼球の光学的特性を動的に評価することは容易ではなかったが、共同開発中の短焦点高密度型波面センサーにより、微細な変化を連続的にとらえることが可能となり、経時的な眼球高次収差の変化を動的かつ客観的に知ることが可能になった。本研究では、正常者における瞬目に伴う涙液動態の変化が高次収差に及ぼす影響について検討した。

〔 方 法 〕

温度、湿度を一定に保った室内において、新たに開発した短焦点高密度型波面センサーを用いて、屈折異常以外に眼科的に異常を認めない正常者 20 人に対し、高次収差を 1 秒毎に 30 秒間連続測定した。測定中の瞬目条件は、瞬目抑制下を想定して 10 秒毎とした。得られた高次収差の解析は、Zernike 多項式を用いて 6 次まで展開した後、瞳孔径 4 mm についてコマ様収差、球面様収差、および全高次収差を算出した。得られた全高次収差のグラフを、安定型 (値がほぼ一定のもの)、動揺型 (増減の傾向はないものの、値に変動がみられるもの)、のこぎり型 (瞬目ごとに値が増加する傾向にあるもの)、分類不能 (いずれにも属さないもの) の 4 群に分類した。

瞬目と瞬目の間の高次収差の変化の指標としては、高次収差のばらつき、変化率を評価したものをそれぞれ Fluctuation Index (FI)、Stability Index (SI) と定義した。また、涙液が最も安定化する時間に近いと報告されている瞬目後 10 秒間で全高次収差が最小となる時間を Time of minimum HOAs (Tmin) と定義した。

安定型、動揺型、のこぎり型の 3 群で、涙液層破壊時間、涙液量との相関、および、FI、SI、Tmin について比較検討を行った。また、各群における各高次収差の連続変化についても検討を行った。

〔 成 績 〕

瞬目に伴う全高次収差の変化は安定型、動揺型、のこぎり型、分類不能の4型に分類され、その頻度はそれぞれ25%、45%、20%、10%であった。

*涙液試験との相関について：3群において、涙液層破壊時間、涙液量に有意差は認められなかった。

*FI、SI、Tminについて：高次収差の変化の指標であるFI、SIのいずれもが、のこぎり型では安定型、動揺型に比べ有意に値が高かった。動揺型は安定型に比べて高い値を示す傾向にあったが、有意差は認められなかった。また、のこぎり型において、他の2型に比べてTminは有意に短縮していた。

*各高次収差の瞬目後の連続変化について：安定型ではいずれの収差においても瞬目による有意な変化は認められず、動揺型では瞬目と瞬目の間に得られた球面様収差の値に有意な変動が認められた。一方、のこぎり型ではコマ様収差、球面様収差、および全高次収差のいずれの値も、瞬目後には有意な増加が認められた。のこぎり型においては、全高次収差の変化は、球面様収差よりコマ様収差との連動が強く、涙液層の厚みの変化との関連が示唆された。

〔 総 括 〕

瞬目が繰り返されるなかで眼球高次収差の連続測定を行うことにより、涙液動態が視機能の質に及ぼす影響を動的かつ定量的に評価することが可能であった。のこぎり型はドライアイとは診断されていないものの、潜在的に涙液の安定性が低下していると考えられ、VDT作業などでみられる瞬目抑制下においては、安定型や動揺型に比べ、涙液層が不安定になりやすく、涙液層の厚みが不均一になるために高次収差が増加傾向を示すと示唆された。

臨床的にドライアイのない正常眼においても、涙液動態の変化に伴って瞬目後の高次収差の変動が認められることが本研究により示された。

今後、ドライアイの病態理解および治療効果の評価を考えるうえで、涙液動態が視機能の質に及ぼす影響を動的かつ定量的に評価し、光学の観点からドライアイの病態と視機能の質を関連付けることは重要であり、本研究はその足がかりになるものと思われる。

論文審査の結果の要旨

近年、視機能の質の重要性が認識される中、涙液が視機能に及ぼす影響については関心が高まっているにもかかわらず、瞬目に伴う涙液動態の変化が眼球全体における光学的特性に及ぼす影響を動的に評価することは未解明のままであった。そこで、本研究では眼の高次収差（不正乱視）を動的かつ定量的に測定できる短焦点高密度型波面センサーを用いて、正常眼における瞬目に伴う涙液動態の変化が高次収差に及ぼす影響について検討した。その結果、眼科的には異常を認めない正常眼においても、瞬目抑制下では高次収差の経時的な変化のパターンにより分類が可能であることが示された。また、瞬目抑制下においては不安定な高次収差の経時的変化を示すサブグループが存在することも判った。

筆者らが行った波面収差の連続測定は既に臨床応用され始め、ドライアイやコンタクトレンズ装用眼など様々な涙液動態における光学的特性や各種治療の治療効果の評価を可能としており、本研究の業績は学位に値するものと認める。