

審査の結果の要旨

氏名 田邊 樹郎

本研究は、角膜形状解析装置の特性を生かし、角膜形状データにフーリエ解析を用いることによって、従来の検査法では得ることが出来なかった角膜不正乱視について下記の結果を得ている。

1. フーリエ成分の正常域設定・各種疾患との比較

本研究において、正常群 200 眼のデータからフーリエ成分の正常域を決定した。各フーリエ成分の正常域を、正常群の平均値 ± 2 ×標準偏差(SD)と定義した。その結果、正常域は球面成分で 40.81~47.13D、正乱視成分で 0~1.04D、非対称成分で 0.02~0.68D、高次不正乱視成分で 0.05~0.17D となった。また、得られた正常域を利用して、フーリエマップという形で結果を出力するソフトを東京大学、大阪大学、宮田眼科病院、トーマー社の共同研究で開発した。フーリエマップ表示した際に各成分の実測値が示されるように設定し、その値が正常域(平均値 ± 2 SD 未満)ならば緑色、異常疑い値(2SD 以上 3SD 未満)ならば黄色、異常値(3SD 以上)ならば赤色で表示されるように設定した。このシステムの開発により、角膜形状のスクリーニングテストとその結果判定の簡略化が可能となった。加えて、正常群と円錐角膜眼、円錐角膜疑い眼、LASIK 眼、PRK 眼、角膜移植眼との比較検討も行い、その生理的かつ病的な角膜形状の特徴を定量的に示唆できた。

2. 円錐角膜の進行と角膜形状の変化

円錐角膜は進行性、非対称性、非炎症性の角膜変性疾患で、角膜の前方突出(steeptening)、歪曲(distortion)、局所的菲薄化(apical thinning)を特徴としている。一般的に、思春期に発症して徐々に進行し、ある段階において自然停止すると考えられている。円錐角膜が進行すると中等度から高度の視力障害が出現するため、円錐角膜の進行は患者にとって大きな問題である。しかし、進行を定量的な指標で評価した報告はこれまでになく、従来は①コンタクトレンズ装用の可否、②角膜移植必要性の有無、③急性水腫の出現といった大まかな定義によって進行と判断されて

いた。角膜形状の経時的変化を示した報告も存在するが、カラーコードマップの見かけが変化したというような定性的な症例報告に過ぎなかった。患者、医師ともに、疾患による視力障害がどれくらいの速度で、どの程度まで進行するかについて強い関心をもっている。それらを解明するため、円錐角膜の進行を判定するための客観的評価法の確立が重要であった。そこで本研究では、円錐角膜における角膜形状の経年変化を、フーリエ解析を用いて定量的に解析した。その結果、円錐角膜の明らかな進行は球面成分の増大、すなわち角膜の突出に反映され、一方で明らかな進行はなくても、円錐角膜の自然経過に伴う高次不正乱視の増大およびそれに相関する眼鏡矯正視力の低下が生じることがわかった。本研究により、円錐角膜の病態生理の一環を解明することができた。

以上、本論文は、従来検討されていなかった正常眼における角膜不正乱視量の正常域や円錐角膜の経年変化を、角膜形状データのフーリエ解析を用いて明らかにしたものであり、学位の授与に値すると考えられる。