



Title	写真ならびにコンピューター技術応用による角膜前面 湾曲度計測についての研究
Author(s)	Newton, K. Wesley
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32014
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 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	<small>ニュートン ケイ ウェスリー</small> Newton K. Wesley
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 3988 号
学位授与の日付	昭和 52 年 5 月 12 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	写真ならびにコンピューター技術応用による角膜前面湾曲度計測についての研究
論文審査委員	(主査) 教授 真鍋 禮三 (副査) 教授 岩間 吉也 教授 橋本 一成

論文内容の要旨

〔目的〕

コンタクト・レンズ (以下 C. L. と略す) の普及により角膜前面の湾曲度についてのより正確なデータが必要とされる時代となったが、これまでの角膜前面湾曲度測定器 (Keratometer) では角膜の中心部前面の湾曲度しか測定できない。Placido の円板を応用した Keratometer も視標リングが平面上に配置されているために、角膜のように前面に凸の面の湾曲度を正確に測ることは不可能である。そこで私は、写真およびコンピュータ技術を応用した新しい方式の Keratometer を開発し、角膜前面の湾曲度について計測を試み、角膜の横断面を楕円近似することによっていくつかのパラメーターを求め、これを C.L. の処方、苦情処理、経過観察などに用いるとともに、円錐角膜の初期診断や網膜剥離手術前後の角膜の変化の追跡などに応用しようと試みた。

〔方法ならびに成績〕

1) 新しい Keratometer の開発

私は Towsley と協同して新しい Keratometer を開発した。新しい Keratometer は、視標となるリング状の 7 本のターゲットを、平面上に並べるのではなく円錐面上に並べ、ストロボ光により角膜表面上にほぼ等間隔にリング状ターゲットを投影し、これをポラロイド・カメラとポラロイド・フィルム 105 を用いて撮影した。この撮影にあたっては、角膜の中心を視軸近くにもってくるように工夫した。

このようにしてとったフィルムをリーダーを使って水平および垂直の経線上の各リングの中心とリングの各線の中央までの値をよみとらせ、ただちに IBM 360-22 (92K core) system を用いて解

析し、楕円近似をしたときに最小二乗法でもっともよく近似する楕円とその離心率を求めるとともに、正常値曲線との差を用紙上に print-out させた。

2) C.L. 処方への応用

私たちの考案した Keratometer を用いて、角膜の前面湾曲度を求め、そのデータにもとづいてハード C.L. を調製・処方したグループと、従来の方法で計測・処方したグループとの間の優劣を比較した。100 名について、6 カ月間追跡したところでは、私たちの Keratometer を用いて C.L. を処方したときは、従来の方法に比べ、視力は 11.3% よかった。全例の 96% では視力は 1.0 となったが、残りの 4% は C.L. では矯正しきれない乱視かもしくは弱視であった。

私たちの Keratometer を用いて角膜前面湾曲度を計測して C.L. を処方すると C.L. の centering (角膜中心に C. L. がとどまること) が改善し、従来の方法では centering が悪いものが 5% あったのに対し、私たちの方法では 2% であった。レンズの動きとしては、“snap back” 作用がみとめられた。

私たちの方法によると、流涙・不快感などの自覚症状や角膜浮腫・充血・上皮剝離・角膜が色素に染るなどの他覚症状も少なくなった。

処方後 1 週間たつと 94% の症例が一日中 C.L. 装用可能 (従来の方法では 91%) となり、6 カ月後には全例が終日装用可能となった。

3) 円錐角膜の初期診断への応用

円錐角膜の初期変化をとらえるのに役立った。

4) “compare program” としての応用

角膜前面湾曲度についての経時的変化をとらえることが容易となったので、薬剤の影響、日差、網膜剝離手術前後の変化、ハードおよびソフト・レンズ装用前後の角膜前面湾曲度の変化の研究に有用であった。

5) 角膜生理学への応用

Gullstrand は角膜前面湾曲度について詳細な報告をしているが、私たちの方法を用いると角膜の中心部水平線上の値のみでなく、垂直線上の値についても正確な値がえられ、しかも角膜の周辺までの湾曲度と角膜前面を楕円近似したときの楕円の離心率を求めることができた。

6) 日米人の角膜前面湾曲度の比較

角膜前面湾曲度をアメリカ人 949 眼と日本人 130 眼につき比較してみたが、著しい差はみられなかった。

[総括]

写真およびコンピューター技術を応用して新しい角膜前面湾曲度測定器 (Keratometer) を開発した。この Keratometer を用いると、角膜の中心部のみならず周辺までの角膜前面湾曲度が正確に測定できるようになった。このデータをもとにして角膜前面にもっとも適合しやすい C.L. を処方すると C.L. の成功率が上昇した。この Keratometer を用いると正常人の角膜前面湾曲度についてより正確な値がえられるようになったばかりでなく、円錐角膜や網膜剝離手術前後の角膜の変化など病的

角膜にも応用してみると臨床的に有意義なデータがえられた。

論文の審査結果の要旨

本論文は従来の平板視標の代りに立体的に配置した輪状視標を考案して像を1つの平面上に結ばせ、鮮明な写真を撮ることによって、角膜前面湾曲度をコンピューターを用いて正確に計測できるようにしたものである。この装置を用いると角膜中心部のみならず周辺部までの角膜前面湾曲度が一定の離心率をもった楕円球面に近似して得られ、コンタクトレンズの装着に応用してその成功率を有意に高めるとともに、円錐角膜や手術前後の病的角膜の経過観察にも有力な情報を提供できることが証明されている。これらの成果は眼光学系の基礎的資料を提供するのみならず、眼科臨床面でも高く評価できる。