

氏名(本籍)	ひら おか たか ひろ 平岡孝浩(茨城県)
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	博乙第2075号
学位授与年月日	平成16年11月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	人間総合科学研究科
学位論文題目	Quantitative evaluation of regular and irregular corneal astigmatism in patients having overnight orthokeratology (オーバーナイトオルソケラトロジー治療患者における角膜正乱視および不正乱視の定量的評価)
主査	筑波大学教授 医学博士 川上 康
副査	筑波大学教授 医学博士 吉田 薫
副査	筑波大学助教授 医学博士 鬼塚 正孝
副査	筑波大学助教授 医学博士 玉岡 晃
副査	筑波大学助教授 博士(医学) 和田 哲郎

論文の内容の要旨

(目的)

オルソケラトロジー (Orthokeratology : Ortho-K) とは, ハードコンタクトレンズ (Hard Contact Lens : HCL) の装用によって角膜の形状を意図的に一時的に変化させて, 近視や乱視の矯正をはかることであり, 1960年代に初めて紹介された。フラットなフィッティングの HCL を装用すると角膜中央のカーブが平坦化し近視軽減が得られるが, 当時の手法では矯正効果が不十分であり効果の予測性にも欠けた。しかし, 1990年代になりリバースジオメトリレンズ (reverse geometry lens : RGL) と呼ばれる4つのカーブを持つ新世代のレンズデザインが登場したことで, 角膜上のセンタリングや安定性が格段に改善し, 効果の予測性も向上した。さらに酸素透過係数の高いガス透過性 HCL の開発により夜間就寝時の装用 (オーバーナイトオルソケラトロジー : Overnight Ortho-K) が可能となり, 近年急速に普及してきている。これまでに本治療に関する有効性の報告は散見されるが, 角膜の光学的な質に関する研究はなく, 角膜不正乱視の変化に関しては未だ不明である。そこで, Overnight Ortho-Kにより十分な裸眼視力を得た症例において, 角膜正乱視と不正乱視の変化を定量的に評価する前向き研究を企て, 検討を行った。

(対象と方法)

Overnight Ortho-K 開始後3ヶ月以上の経過観察が可能で, 治療後の裸眼視力が1.0以上に改善した39例64眼を対象とした。対象者の年齢は11~37歳 (15.9 ± 6.3 歳, 平均 \pm 標準偏差)。治療前等価球面度数は $-0.75 \sim -5.25$ D (-2.60 ± 1.13 D), 角膜乱視は $0.00 \sim 1.00$ D (0.22 ± 0.33 D)。裸眼視力は $0.05 \sim 0.5$ (0.19 ± 0.13) であった。使用した Ortho-K 用 HCL はフルオロシリコンアクリレート製の Emerald' で, 中心から周辺へ (1) ベースカーブ (2) リバースカーブ (3) アライメントカーブ (4) ペリフェラルカーブの4カーブから成る RGL である。個々のレンズ選択に際して, まず角膜曲率測定で得られる弱主径線からアライメ

ントカーブを決定し、ベースカーブは目標矯正度数に 0.75D を付加したものとした。レンズを装用したのち角膜形状解析を行い、適切な矯正が得られていることを確認してから毎日の夜間装用を開始した。治療前および治療開始後の経過観察時に、自覚的屈折値、裸眼および矯正視力、自動屈折検査、角膜曲率測定、角膜形状解析そして生体顕微鏡検査を行い、治療効果や安全性につき評価を行った。角膜形状解析のデータについてはフーリエ解析を行い、正乱視と不正乱視の定量を行った。

(結果)

Ortho-Kにより、等価球面度数は治療前 $-2.60 \pm 1.13D$ から治療後 $-0.17 \pm 0.31D$ に軽減した ($P < 0.0001$, paired t test)。裸眼視力は 0.19 ± 0.13 から 1.30 ± 0.19 に改善した ($P < 0.0001$)。正乱視は $0.53 \pm 0.23D$ から $0.63 \pm 0.40D$ へ ($P = 0.0206$)、非対称成分は $0.35 \pm 0.22D$ から $0.64 \pm 0.40D$ へと ($P < 0.0001$) それぞれ増加した。高次不正乱視は治療前 $0.14 \pm 0.11D$ 、治療後 $0.17 \pm 0.20D$ であり有意な変化を示さなかった ($P = 0.2166$)。乱視成分変化量と近視矯正量の相関をみたところ、非対称成分増加量は近視矯正量と有意な正の相関を示した (Pearson's correlation coefficient, $R = 0.40$, $P = 0.0009$)。しかし正乱視増加量と近視矯正量には相関がみられなかった ($R = 0.24$, $P = 0.0550$)。

(考察)

本研究では角膜形状解析により得られた屈折力のデータをフーリエ解析により三角関数の和で表し、乱視成分を①正乱視、②非対称、③高次不正乱視へと分解、定量化した。この中で②と③は球面および円柱レンズで矯正できない成分であり広義の不正乱視を意味する。結果に示すように、Ortho-Kにより裸眼視力 1.0 以上を得た症例においても非対称成分が近視矯正量と相関し有意に増加していることが判明した。この原因としては、HCLの中心が角膜形状解析の測定軸と完全に一致しないことが挙げられ、またHCLは涙液交換のためある程度の動きが不可欠なので、レンズの完全な中心安定が難しいことも一因と考えられた。不正乱視の増加が視機能に及ぼす影響についてはまだ明らかにされていないが、コントラスト感度等が低下する可能性がある。今回の研究結果は安易に本治療を行うことに警鐘をならす意義を持ち、使用に際しては不正乱視の変化を監視し、視力以外の視機能の低下に十分注意する必要がある。またフーリエ解析による不正乱視の定量的評価は、経過を監視する上で非常に有用な指標であることは強調すべき点で、今後広く臨床応用されることが望まれる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、オルソケラトロジーにより十分な裸眼視力を得た症例を対象とし、角膜正乱視と不正乱視の変化を調べたものである。角膜形状解析のデータについてフーリエ解析を行うことにより、不正乱視の非対称成分と正乱視が増加すること、非対称成分増加量は近視矯正量と正の相関を示すことを定量的に明らかにした。本治療を行う際には不正乱視の変化を監視し、視力以外の視機能の低下に十分注意する必要があることを示した、意義ある論文である。

よって、著者は博士（医学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。