

Title	Visual Performance and Optical Quality of Standardized Asymmetric Soft Contact Lenses in Patients With Keratoconus
Author(s)	洲崎, 朝樹
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/73459
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。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

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 洲崎 朝樹	
論文審査担当者	(職) 氏 名
	主 査 大阪大学教授 不二門尚
	副 査 大阪大学教授 石塚 宏道
副 査 大阪大学寄附講座教授 川崎 良	
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>円錐角膜は、角膜の中央部が突出し菲薄化する進行性の疾患であり、眼鏡（球面と乱視）では矯正できない角膜不正乱視（球面と乱視以外の高次収差）を生じるため、これまで矯正力の高いソフトCLは存在しなかった。</p> <p>そこで本研究では、多症例にわたって円錐角膜の不正乱視を波面センサー（眼の高次収差を測定できる装置）で分析し、その結果発見した規則性（垂直方向に非対称な不正乱視（上方がプラス、下方がマイナス））をもとに、その非対称性を選択的に矯正できる光学デザインの開発と、数種類の矯正量と軸を持つ規格レンズ（レンズセット）から簡便に装用できる実現可能なソフトCLを開発することを目的とした。その結果、試作したレンズセットから選択装用することで、カスタムメイドによらずとも円錐角膜患者の非対称性を選択的に矯正して視機能を改善し、約7割の被験者で実用レベルの見え方を獲得できることを示した。</p> <p>本研究は、円錐角膜患者が実用的に装用できる矯正力の高いソフトCLが開発できたことを示したものであり、学位の授与に値すると考えられる。</p>	

論文内容の要旨
Synopsis of Thesis

氏名 Name	洲崎 朝樹
論文題名 Title	Visual Performance and Optical Quality of Standardized Asymmetric Soft Contact Lenses in Patients With Keratoconus (円錐角膜における規格化非対称ソフトコンタクトレンズの視覚特性と光学特性)
論文内容の要旨	
<p>〔目的(Purpose)〕</p> <p>円錐角膜は、角膜の中央部が突出、菲薄化する進行性の疾患であり、角膜不正乱視を生じるため、ハードタイプのコンタクトレンズ (CL) の良い医学的適応である。しかし、ハードCLは、装用後の異物感、角膜への局所的な圧迫、酸素透過性の低さに起因する角膜疾患が発生するなど、必ずしも万能なレンズではない。円錐角膜の不正乱視パターンは乱視矯正よりも複雑であるため、ソフトタイプのCLで光学的に矯正するには、波面収差補正レベルのカスタムメイド加工が求められる。しかし、多症例にわたって円錐角膜の不正乱視を波面センサーで分析すると、垂直方向に非対称な不正乱視（上方がプラス、下方がマイナス：コマ収差）が主であり、その量と軸は90° 方向に局在していることを我々は見出した。この規則性に注目すれば、カスタムメイドによらずとも、乱視用ソフトCLと同様に数種類の矯正量と軸を持つ規格レンズ（レンズセット）から選択装用することで不正乱視を簡便に矯正できる可能性がある。そこで、我々は、規格レンズを前提とした特殊ソフトCLの光学デザインを考案し、その試作したレンズセットのコンセプトが円錐角膜患者にとって有効か検討した。</p> <p>〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕</p> <p>対象者は、大阪大学医学部附属病院眼科を受診した円錐角膜疑い、円錐角膜の患者で、不正乱視を有する26例30眼、男性20例24眼、女性6例6眼、平均年齢34.7±6.7歳、平均角膜屈折力45.7±2.3 Dであり、全対象者がハードCL装用者であった。試験レンズは、シリコンハイドロゲル素材 (asmofilcon A)、モールド製法で光学部内面に施した上下非対称な頂点度数差2、4、6、8、10、12Dの6種、レンズの回転防止デザインである周辺ダブルスラブオフ、曲率半径8.6mm/度数プラノ/直径14.5mmを用いた。対象眼の角膜形状フーリエ解析（前眼部OCT、CASIA、トーマー）による Asymmetry (D)、および、波面収差解析（波面センサー、KR-1W、トプコン）によるコマ収差（μm）の値に最も近い最弱度数差規格を選択した。自覚評価は、試験レンズ装用上から眼鏡完全矯正で最良矯正視力（logMAR）を測定すると共に、見え方の質（Quality of Vision: QOV）をVisual Analog Scale (VAS) でスコア化（0-100）させ、眼鏡完全矯正の裸眼と比較した。得られたVASは、Low（25-50）、Middle（50-75）、High（75-100）のグループに分けて分析した。他覚評価は、瞳孔4mmの波面収差解析で得られるコマ収差を試験レンズ装用前後で評価した。</p> <p>平均logMARは、試験レンズ非装用時が-0.07（換算小数視力1.18、以下同様）、試験レンズ装用後で-0.11（1.27）であり、試験レンズ装用後の矯正視力は装用前に比べて有意に向上した（$p = 0.0359$, Signed Wilcoxon test）。平均VASスコアは、試験レンズ非装用時が66.2 ± 21.8点（平均値±標準偏差、以下同様）、試験レンズ装用後で75.4 ± 20.5点であり、試験レンズ装用後のVASの方が有意に向上した（$p = 0.0335$, Paired t-test）。垂直コマ収差C3-1では、試験レンズ非装用時が-0.48 ± 0.37 μm、試験レンズ装用後で-0.35 ± 0.34 μmであり、試験レンズ装用後の垂直コマ収差の方が有意に減少した（$p = 0.0093$, Paired t-test）。VASスコアのサブグループ解析結果は、Low VASグループが4眼（13%）、Middle VASグループが5眼（7%）、High VASグループが21眼（70%）であり、垂直Coma収差C3-1は、High VASグループのみ試験レンズ装用前後（装用前：-0.46 ± 0.40 μm、装用後：-0.26 ± 0.26 μm）で有意に減少した（$p = 0.0016$, Paired t-test）。</p> <p>〔総括(Conclusion)〕</p> <p>我々が検討中の特殊ソフトCLは、不正乱視の矯正量とその軸を数段階もつレンズセットから選択装用するコンセプトだが、カスタムメイドによらずとも円錐角膜患者のコマ収差を選択的に矯正して視機能を改善できる性能を備えており、被験者全体の約7割で実用的なQOVを獲得できた。しかし、眼の照準線に対して耳下側に安定するソフトCL特有の位置ズレによって矯正効果は変化し、そのズレ量が大きいかほど不正乱視の矯正効果が減少する問題を有していた。規格別に安定した矯正効果を得るためには更なる検討が必要である。</p>	