

審査の結果の要旨

氏名 南 貴紘

本論文は、ドラッグデリバリー機能を持つコンタクトレンズの基礎的検討と走査レーザー網膜投影デバイスを用いた臨床研究という2つの科学的検討を提示し、新規視覚補助デバイスの開発と社会実装への課題を論じたものであり、以下の結果を得ている。

1. 異なるモノマー配合により、イオン性と含水性の異なる5種の新規のモルモット用ソフトコンタクトレンズ(SCL)を作製した。それらを抗アレルギー薬であるエピナスチン塩酸塩(EH)溶液に浸漬することで、EHを徐放するSCL(EH-SCL)を作製した。これら5種のEH-SCLのリン酸緩衝液中での経時的EH放出量を検討したところ、高含水性陰イオン性素材の放出量が最大でかつ比較的にニアであり、放出は100時間以上継続することが示された。更に0.003%から0.03%までの異なる濃度のEH溶液で作製した高含水性陰イオン性EH-SCLによる経時的EH放出量はその濃度にほぼ比例し、EH放出量を作製時のEH溶液の濃度で調整できることが示された。
2. PBS中での12時間のEH放出量が市販の点眼1滴に含まれるEHとほぼ同量となるよう0.005%EH溶液に浸漬して作製した高含水陰イオン性EH-SCLを、モルモットのアレルギー性結膜炎モデルに適用した検討において、EH-SCLは、処置後12時間の時点で6時間の時点と変わらぬ効果を示し、また点眼と比較して有意に効果が強かった。また同EH-SCLを処置した眼の反対眼にも効果が表れ、薬剤量や素材の最適化等が課題であることが示された。
3. 角膜乱視や混濁により視力が低下している20例24眼を対象に、新開発のヘッドマウント式のレーザースキャン型ディスプレイ(SLD)で得られる走査レーザー視力(SLVA)を裸眼視力(UCVA)・メガネ矯正視力(BSCVA)と比較したところ、24眼のSLVAの平均はUCVA・BSCVAの平均に比べ有意に良く、また20眼でBSCVAより良く、10眼で20/60以上であった。
4. SLVA > 20/60の10眼とSLVA < 20/60の14眼とを比較すると、角膜頂部混濁の有無に関して有意差があったが、角膜上皮障害に関しては有意差がなかった。また角膜頂部混濁のない15眼では、混濁のある9眼に比べ、SLVAが有意に良かった。角膜頂部混濁はSLDの有効性に影響を与える可能性が示された。

以上、本論文は、未だ実用化されていない薬剤徐放性コンタクトレンズの開発において課題である長時間に渡る徐放を低コストに実現できること、生体において点眼と比較して長

時間に渡る効果が得られると同時に薬剂量に課題があること、またヘッドマウント型として新開発 SLD が、メガネで視力矯正不可能な角膜疾患眼において、ハードコンタクトレンズ以外の視覚補助の選択肢となりうることを示した。いずれも今後の新たな視覚補助デバイスの実用化に向けた開発において重要な貢献をなすと考えられ、学位の授与に値するものと考えられる。