

論 文 内 容 要 旨

**Reactive oxygen species production in mitochondria of human gingival fibroblast induced
by blue light irradiation**

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

抗加齢歯科医学講座 蒔田哲也

(指 導： 吉野文彦 准教授)

論文内容要旨

近紫外線領域は人体に悪影響をおよぼすため、可視光領域である青色光によるコンポジットレジン重合システムの1980年代に完成した以降、歯科臨床現場でコンポジットレジン修復のみならず、最近ではオフィスブリーチング処置においても青色光が用いられるようになった。歯科に用いられる青色光の波長は400-500 nmであるが、眼科領域においてこの青色光波長が活性酸素種(ROS)を誘導し黄斑加齢変性のような網膜への光加齢の悪影響を引き起こすことが知られてきている。したがってオレンジ色のメガネを使用することにより我々も歯科治療(レジン修復や漂白)における青色光から網膜を防御している。しかしながら、照射野である口腔領域組織に対する青色光の影響についての研究はほとんど存在しない。近年の歯科のオフィスブリーチングにみられる青色光利用において、術野外であるにもかかわらず光照射をされる代表的な組織の一つとして口腔歯肉粘膜がある。このオフィスブリーチング時にワセリンやレジンなどによって歯肉粘膜を保護しているが、この防御は青色光に対するものではなく、オフィスブリーチング剤の過酸化水素による傷害の防御を目的としており、青色光からの防御は考慮されていない。この口腔歯肉粘膜組織の主要細胞のひとつに歯肉線維芽細胞(HGF)がある。HGFがROSに誘導された酸化ストレスによって障害を受けると細胞増殖能低下やコラーゲン生成が減弱すると歯肉退縮が起こることが言われている。また、この歯肉退縮に伴い、歯根露出による知覚過敏を起こすことがある。青色光照射は細胞のミトコンドリアでROSを産生することが報告されている。加えて、我々は最近、歯科用レジン照射器による青色光が歯髓組織の一つである血管平滑筋細胞に対してROS産生を介し傷害性を有していることを報告している。しかしながら術野外であるHGFに対する検討はいまだなされていない。よって我々は歯科臨床に用いられる代表的な光源であるハロゲン光(QTH)と発光ダイオード(LED)の両者の青色光がヒトHGFに対する影響を評価・検討したので報告する。

HGFに対するQTHおよびLEDの青色光照射(460 nm, 250 mW/cm²)は、細胞増殖活性を時間依存的に抑制することを見出した。またこの細胞増殖活性はLED 5分においてQTH 5分と比較しても有意な抑制が認められた。形態学的検討においては、細胞毒性が細胞小器官、特にミトコンドリアで認められ、クリステの空胞化、膨張が認められた。さらに、青色光照射に誘導されたROSが蛍光測定を用いHGFの細胞内ROSの有意な亢進が検出された。それぞれの検討で青色光による影響はQTHと比較しLEDにおいてより傷害性が認められた。これらの結果は低波長を多く含むLEDは青色光照射によって細胞内にROSをより多く誘導し細胞傷害を引き起こしたことが示唆される。結論として、現在歯科診療に用いられているQTHやLEDの青色光照射は、低波長の青色光を多く含むほど歯肉線維芽細胞に過酸化水素やヒドロキシルラジカルのようなROSを発生させ、これらがミトコンドリアをイニシエートとし細胞毒性を引き起こすことを我々はこの研究で示した。したがって、これらの我々の結果は、長時間の光照射を必要とするオフィスブリーチングのような歯科治療において、ROS産生を伴う酸化ストレスから防御する必要性が示唆された。