

(様式3号)

学 位 論 文 の 要 旨

氏名 佐々木 翔

〔題名〕

Image quality of a novel light-emitting diode (LED)-illuminated colonoscope
(light-emitting diode (LED)を光源に用いた革新的な大腸内視鏡の画像性能)

〔要旨〕

【背景・目的】 Light-emitting diode (LED)は、発光効率がよく耐久性があるなどの利点があり、一般照明にも広く普及している。現在の消化器内視鏡にはハロゲンやキセノンランプが光源として用いられている。このランプ光源装置は、電力消費量や、装置のサイズが大きく、コストも高価である。このため、我々は、内視鏡装置の簡略化、コスト削減、エネルギー消費の削減を目的として、高演色性白色 LED を先端に装着した消化管内視鏡の開発を行ってきた。今回、LED 大腸内視鏡による大腸病変の画像性能をランプ光源の従来内視鏡と比較検討した。【方法】本検討で用いた LED 大腸内視鏡は、照明光源として LED を先端に装着し、従来の外部のランプ光源装置を必要としない点以外の仕様は、High-definition 大腸内視鏡である市販の富士フィルム社製内視鏡モデル (EC-590WM) と同じであった。LED 内視鏡システムでは、300W を要すキセノンランプの外部光源装置が不要となり、白色 LED 光源の消費電力は 0.79W であった。LED を先端に装着した大腸内視鏡の試作機と、ランプ光源を用いている従来内視鏡を用いて、直腸、S 状結腸の病巣の観察をそれぞれ行った。20 病変 40 画像について、各病変に対する LED 内視鏡と従来内視鏡の画像性能を、粘膜/血管の色調、配光、光量を指標として各 5 段階のスコアで、ブラインドされた 3 名の内視鏡医が評価した。また、そのうち閲覧可能であった 17 病変については動画についても評価した。【結果】血管の色調では、評価者 A は LED 内視鏡を有意に高く評価した (3.25 vs. 2.65 points; $P = 0.006$)。粘膜の色調と光量について、評価者 B は従来内視鏡を有意に高く評価した (前者 2.85 vs. 3.05 points; $P = 0.046$, 後者 2.55 vs. 3.00 points; $P = 0.003$)。配光は 3 名とも有意差なく判定した。また、LED 内視鏡による動画の画像の質は、従来内視鏡と同等であった。【結論】高演色性白色 LED を先端に装着した大腸内視鏡は、光量は現時点でランプ光源に劣るものの、従来内視鏡とほぼ同等の画像性能を有していた。

学位論文審査の結果の要旨

医学系研究科応用分子生命科学系 (医学系)

報告番号	甲 第 1483 号	氏 名	佐々木 翔
論文審査担当者	主査教授	山崎 隆弘	
	副査教授	永野 浩規	
	副査教授	坂井 功	
学位論文題目名 (題目名が英文の場合は、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。) Image quality of a novel light-emitting diode (LED)-illuminated colonoscope (light-emitting diode (LED)を光源に用いた革新的な大腸内視鏡の画像性能)			
学位論文の関連論文題目名 (題目名が英文の場合は、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。) Image quality of a novel light-emitting diode (LED)-illuminated colonoscope 掲載雑誌名 Endoscopy 第 48 卷 第 10 号 P. 934 ~ 938 (2016年10月掲載)			
(論文審査の要旨) 【背景・目的】 Light-emitting diode(LED)は、発光効率がよく耐久性があるなどの利点があり、一般照明にも広く普及している。現在の消化器内視鏡にはハロゲンやキセノンランプが光源として用いられている。このランプ光源装置は、電力消費量や、装置のサイズが大きく、コストも高価である。このため、我々は、内視鏡装置の簡略化、コスト削減、エネルギー消費の削減を目的として、高演色性白色LEDを先端に装着した消化管内視鏡の開発を行ってきた。今回、LED大腸内視鏡による大腸病変の画像性能をランプ光源の従来内視鏡と比較検討した。【方法】本検討で用いたLED大腸内視鏡は、照明光源としてLEDを先端に装着し、従来の外部のランプ光源装置を必要としない点以外の仕様は、High-definition大腸内視鏡である市販の富士フィルム社製内視鏡モデル(EC-590WM)と同じであった。LED内視鏡システムでは、300Wを要すキセノンランプの外部光源装置が不要となり、白色LED光源の消費電力は0.79Wであった。LEDを先端に装着した大腸内視鏡の試作機と、ランプ光源を用いている従来内視鏡を用いて、直腸、S状結腸の病巣の観察をそれぞれ行った。20病変40画像について、各病変に対するLED内視鏡と従来内視鏡の画像性能を、粘膜/血管の色調、配光、光量を指標として各5段階のスコアで、ブラインドされた3名の内視鏡医が評価した。また、そのうち閲覧可能であった17病変については動画についても評価した。【結果】血管の色調では、評価者AはLED内視鏡を有意に高く評価した(3.25 vs. 2.65 points; P = 0.006)。粘膜の色調と光量について、評価者Bは従来内視鏡を有意に高く評価した(前者2.85 vs. 3.05 points; P = 0.046, 後者2.55 vs. 3.00 points; P = 0.003)。配光は3名とも有意差なく判定した。また、LED内視鏡による動画の画像の質は、従来内視鏡と同等であった。【結論】高演色性白色LEDを先端に装着した大腸内視鏡は、光量は現時点でランプ光源に劣るものの、従来内視鏡とほぼ同等の画像性能を有していた。			
本研究は、白色LEDを先端に装着した大腸内視鏡の画像性能が、従来内視鏡のものと同等であることを示した。LEDの導入によって、内視鏡システムの革新につながる可能性が期待される、意義のある論文である。よって、学位論文として価値あるものであると認められた。			

備考 審査の要旨は800字以内とすること。