

Evaluation of mouthpiece fixation devices for head and neck radiotherapy patients fabricated in PolyJet photopolymer by a 3D printer

北森, 秀希

<https://doi.org/10.15017/4060017>

出版情報 : Kyushu University, 2019, 博士 (保健学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : © 2019 Associazione Italiana di Fisica Medica. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

氏 名	北森 秀希			
論 文 名	Evaluation of mouthpiece fixation devices for head and neck radiotherapy patients fabricated in PolyJet photopolymer by a 3D printer (3D プリンタを使用して PolyJet フォトポリマーで作製した頭頸部放射線治療患者用マウスピースの評価)			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	杜下 淳次
	副 査	九州大学	教授	佐々木 雅之
	副 査	九州大学	教授	藪内 英剛

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究では頭頸部放射線治療患者用の固定装置として 3D プリンタを使用して作成した生体適合性クラス VI 樹脂 PolyJet フォトポリマーObjet MED610 (MED610) 製マウスピースの有用性を評価している。GC Exafine パテタイプ (GCEP) 製の 5 個のマウスピースを 5 個の異なる乾燥頭蓋骨ファントムから製作し、これらのコンピュータ断層撮影を行い、3D 表面画像作成の各種画像処理条件の検討を行い、最適な画像処理条件を求めた後、3D プリンタを用いて MED610 製マウスピースを複製した。GCEP および MED610 マウスピースの寸法と体積は、それぞれノギスと純水を用いたアルキメデスの原理によって測定している。線量評価では、GCEP および MED610 マウスピースを水ファントム中の同じ位置に配置して、4-MV X 線ビームを、頭頸部癌を想定して左上顎歯肉、頬粘膜、および口腔底に設定し、計画目標体積 (PTV) に対する線量を評価している。GCEP マウスピースと MED610 マウスピースの平均寸法および体積の平均値に統計的有意差は認められず、寸法と体積の差の平均は、それぞれ 0.03 mm および 0.21 cm³ と測定誤差範囲内であり、3D プリンタはマウスピースを正確に作成することを証明した。また従来の GCEP マウスピースと比べて、MED610 マウスピースの線量分布は水の線量分布の近く、マウスピースが PTV マージン内にあるとき、PTV の 95% の線量は、上顎歯肉で 2.4%、そして口腔粘膜で 3.6% 増加することを確認している。このことは MED610 マウスピースの使用によって線量分布の改善ができることを示しており、MED610 マウスピースを頭頸部放射線治療で使用することが適していると結論づけた。得られた研究成果は頭頸部領域における放射線治療の高精度化に寄与し、その内容は当該分野の国際雑誌である Physica Medica (European Journal of Medical Physics) 58・February 2019・PP 90-98 に “Evaluation of mouthpiece fixation devices for head and neck radiotherapy patients fabricated in PolyJet photopolymer by a 3D printer, Hideki Kitamori, Iori Sumida, Tomomi Tsujimoto, Hiroaki Shimamoto, Shumei Murakami, Masafumi Ohki” として掲載された。

予備審査会では、主査、副査等から種々の質問を行ったところ、いずれも的確な回答が得られた。調査委員の合議の結果、本論文は博士 (保健学) の学位に値するものと認める。