



| | |
|--------------|---|
| Title | 頭頸部癌に対する根治的放射線治療における線量指標と局所制御との相関 |
| Author(s) | 山下, 幹子 |
| Citation | 大阪大学, 2024, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/96244 |
| 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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。 |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

氏 名 （ 山 下 幹 子 ）

論文題名

頭頸部癌に対する根治的放射線治療における線量指標と局所制御との相関

論文内容の要旨

【背景と目的】

放射線治療の治療成績は、一般的に患者背景・Stage・化学療法の有無に基づいて報告される。また、現在の放射線治療計画は実測に基づく計算アルゴリズムの線量制約を使用して作成されているが、頭頸部領域では不均質補正を考慮に入れた報告が殆どない。本研究は、頭頸部癌に対して回転型強度変調放射線治療 (VMAT) で根治的放射線治療を実施した際の肉眼的腫瘍容積 (GTV) への処方線量と線量計算アルゴリズムが局所制御に及ぼす影響を放射線治療後のフォローアップ画像を用いて分析した。

【対象と方法】

神戸市立医療センター中央市民病院でVMATを用いて治療した頭頸部癌患者154例のうち根治的放射線治療を実施した77例を対象とした。放射線治療後に定期的に撮影するPETやMRIなどのフォローアップ画像を用いて患者を制御群と非制御群に分類し線量評価を実施した。さらに非制御群の場合には、放射線治療計画装置にフォローアップ画像を取り込み、残存/再発領域(局所非制御領域)の輪郭を抽出して、その領域への線量評価を実施した。

【計算アルゴリズムの比較】

治療計画装置に搭載されているAcuros External Beam (AXB) と Analytical Anisotropic Algorithm (AAA) の線量計算アルゴリズムを比較した。その結果、標的体積の1%で受けた線量 ($D_{1\%}$) および標的体積の50%で受けた線量 ($D_{50\%}$) に関して、AXBとAAAの間に有意な差が見られた。頭頸部領域は解剖学的に複雑であり、異なる密度の臓器が近接しており、正確な線量計算アルゴリズムの選択が重要であることが示唆された。

【局所制御と線量指標の関係】

制御群・非制御群のGTV及び局所非制御領域への処方線量をAXB及びAAAの線量計算アルゴリズムを用いて評価した。その結果、標的体積の99%で受けた線量 ($D_{99\%}$) および最小線量 (D_{\min}) において、制御群と非制御群、局所非制御領域の間で有意な差があり、これらの差が局所制御率の低下に寄与している可能性が示唆された。また、標的に対して同時に異なる量の放射線を照射することが可能な標的体積内同時ブースト (SIB) 法は、近接する領域に異なる線量を投与するため不均一な線量分布を引き起こす可能性があるため、PTVでの評価だけでなくGTVの線量指標の評価や細部までの線量分布の確認が重要である。

【総括】

本研究は、頭頸部癌に対する根治的放射線治療において、より精度の高い計算アルゴリズムの選択が重要であり、GTVへの線量指標を適切に評価することで、局所制御が向上する可能性があることが示唆された。

論文審査の結果の要旨及び担当者

| 氏 名 (山 下 幹 子) | | | |
|-----------------|-----|-----|-------|
| | | (職) | 氏 名 |
| 論文審査担当者 | 主 査 | 教授 | 小泉 雅彦 |
| | 副 査 | 教授 | 石田 隆行 |
| | 副 査 | 教授 | 西尾 禎治 |

論文審査の結果の要旨

本論文では、頭頸部癌に対する根治的放射線治療において、肉眼的腫瘍容積(GTV)への処方線量と線量計算アルゴリズムが局所制御に及ぼす影響を放射線治療後のフォローアップ画像を用いて分析した。

放射線治療の治療成績は、一般的にStage・患者背景・化学療法の有無に基づいて報告される。また、現在の放射線治療計画は実測に基づく計算アルゴリズムの線量制約を使用して作成されているが、頭頸部領域では不均質補正を考慮に入れた報告が殆どない。本研究は、頭頸部癌に対して回転型強度変調放射線治療 (VMAT) で根治的放射線治療を実施した際の肉眼的腫瘍容積 (GTV) への処方線量と線量計算アルゴリズムが局所制御に及ぼす影響を放射線治療後のフォローアップ画像を用いて分析した。

対象は神戸市立医療センター中央市民病院でVMATを用いて治療した154例の頭頸部癌患者で、放射線治療後に定期的に撮影するPETやMRIなどのフォローアップ画像を用いて患者を制御群と非制御群に分類し線量評価を実施した。さらに非制御群の場合には、放射線治療計画装置にフォローアップ画像を取り込み、残存/再発領域(局所非制御領域)の輪郭を抽出して、その領域への線量評価を実施した。治療計画装置に搭載されているAcuros External Beam (AXB) と Analytical Anisotropic Algorithm (AAA) の線量計算アルゴリズムを比較した。その結果、標的体積の1%で受けた線量 (D1%) および標的体積の50%で受けた線量 (D50%) に関して、AXBとAAAの間に有意な差が見られた。頭頸部領域は解剖学的に複雑であり、異なる密度の臓器が近接しており、正確な線量計算アルゴリズムの選択が重要であることが示唆された。

また、制御群・非制御群のGTV及び局所非制御領域への処方線量をAXB及びAAAを用いて評価した。その結果、標的体積の99%で受けた線量 (D99%) および最小線量 (Dmin) において、非制御群と制御群、および局所非制御領域との間で有意な差があり、これらの差が局所制御率の低下に寄与している可能性が示唆された。また、標的に対して同時に異なる量の放射線を照射することが可能な標的体積内同時ブースト (SIB) 法は、近接する領域に異なる線量を投与するため不均一な線量分布を引き起こす可能性があるため、線量指標の評価や細部までの線量分布の確認が重要である。

本研究は、頭頸部癌に対する根治的放射線治療において、より精度の高い計算アルゴリズムの選択が重要であり、線量指標を適切に評価することで、局所制御が向上する可能性があることが示唆された。

本研究内容は英文雑誌に採択され、放射線腫瘍学、医学物理学に大いに貢献する研究内容となっていて、博士 (保健学) に値するものと評価する。