

氏 名	アカハネ ショウゴ 赤羽 星 吾
所 属	人間健康科学研究科 人間健康科学専攻
学 位 の 種 類	博士（放射線学）
学 位 記 番 号	健博 第 112 号
学位授与の日付	平成 28 年 3 月 25 日
課程・論文の別	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題名	患者条件を利用した前立腺癌の高精度放射線治療法選択に関する研究
論文審査委員	主査 教 授 齋藤 秀敏 委員 教 授 藤崎 達也（茨城県立医療大学） 委員 准教授 明上山 温

【論文の内容の要旨】

放射線治療はがん治療において重要な役割を担っている。その中でも前立腺癌は症例数も非常に多く、かつ高精度放射線治療が実施される代表的な症例である。本研究では前立腺癌に対してよく用いられる高精度放射線治療である強度変調放射線治療（Intensity modulated radiotherapy; IMRT）、および放射線被ばくや侵襲的な処置を伴わない超音波装置を用いた画像誘導放射線治療（Image guided radiation therapy; IGRT）に注目した。

IMRT照射方法にはいくつか種類があり、それぞれ特徴が異なる。より良好な線量分布を達成するためには計画標的体積（planning target volume; PTV）の設定やリスク臓器の状態によって照射方法を選択する必要がある。現在IMRTは画像照合を行った上で実施されており、IMRTはIGRTの中の照射方法を指す。画像照合は様々な画像取得装置を使用して実施されるが、前立腺癌の放射線治療において米国では超音波による画像照合がよく用いられている。超音波IGRTは腹部にプローブを当てて画像を取得し、治療計画時の輪郭情報と位置照合を行い、位置ずれを補正する方法が一般的である。腹部圧迫による影響を少なくするためにはなるべく小さな力で圧迫した方がよいが、圧力を強くしなければ位置照合を行うのに十分な画質の画像が取得できない患者では前立腺位置のずれ量が大きくなる危険性がある。また、位置照合は超音波画像を基に行うため、画質の低い画像しか取得できない患者では画像照合を行う術者間の前立腺移動量の差が大きくなる可能性がある。したがって、超音波IGRTは放射線被ばくや侵襲的な処置を必要としないため非常に有用と考えられるが、患者条件の違いが腹部圧迫による前立腺変位量や術者間の前立腺移動量の差に影響すると考えられるため、適応可能な患者を選択する必要がある。しかし、これらの影響について検討した報告はない。

そこで本研究では個々の前立腺癌患者に合わせた高精度放射線治療方法を明らかにすることを目的として、患者条件に合わせたIMRTの照射方法に関する検討および超音波装置を用いたIGRTの患者適応に関する検討の2つのテーマについて研究を行った。

1つ目のテーマでは、前立腺癌に対して固定多門IMRTと線量率固定回転IMRT (constant dose rate rotational IMRT; CDR) および強度変調回転照射 (volumetric modulated arc therapy; VMAT) について線量分布や照射時間、最適化に要する時間や患者の臓器状態が線量分布に与える影響などを検証し、患者に合わせた照射方法を明らかにした。

2つ目のテーマでは、肥満指数 (Body Mass Index; BMI) が腹部圧迫による前立腺変位量および術者間の前立腺移動量の差に影響を与えることを明らかにし、超音波IGRTの適応患者選択のためのBMI指標を提案した。

これらの研究成果を各施設に適応することで、個々の前立腺癌患者に合わせた高精度放射線治療法の選択が可能になると考えられる。