

氏 名	あおき てつや 青 木 徹 哉
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 2923 号
学位授与の日付	平成 18 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	医 学 研 究 科 内 科 系 専 攻
学位論文題目	Evaluation of Lung Injury after Three - dimensional Conformal Stereotactic Radiation Therapy for Solitary Lung Tumors:CT Appearance (孤立性肺腫瘍に対する三次元定位放射線治療後の肺 CT 画像の評価)
論文調査委員	(主 査) 教 授 和 田 洋 巳 教 授 三 嶋 理 晃 教 授 富 樫 か お り

論 文 内 容 の 要 旨

(目的) 孤立性肺腫瘍に対する定位放射線治療症例における、腫瘍および肺野の CT 画像の変化を検討する。

(対象と方法) 1998年9月から2000年5月まで京都大学において定位放射線治療を行った孤立性肺腫瘍症例31例(原発性肺癌27例, 転移性肺癌4例)を対象とした。原発性肺癌の組織型は腺癌15例, 扁平上皮癌9例, 小細胞癌1例, 組織型不明2例であった。転移性肺癌の原発巣は大腸癌1例, 口腔底癌1例, 骨肉腫1例, 舌癌1例であった。患者固定には ELEK-TA 社製 Stereotactic body frame を用いた。治療計画は CT シミュレータにて行ない, 6MV の X 線を用いて 5 - 10 門の non-coplanar 固定多門照射法にて照射した。照射線量は 1 回 12Gy を計 4 回, 計 48Gy とし, 照射期間は 2 週間とした。照射後は 2 - 3 ヶ月おきに CT による経過観察を行い, 腫瘍サイズの変化について評価した。また従来の通常分割照射による肺障害の CT 像の報告に基づいて放射線性肺障害の CT 像を 4 パターン (homogeneous slight increase in opacity, patchy consolidation, discrete consolidation, solid consolidation) に分類した。また各症例において, 全体の肺容積中 20Gy 以上照射される肺容積の割合 (V20) と, CT 上肺障害がみられた領域の最小照射線量との相関について検討した。

(結果) CT 画像を用いた経過観察は 2 - 31 ヶ月 (中央値 14 ヶ月) 施行可能であった。照射後 2 - 15 ヶ月 (中央値 6 ヶ月) で腫瘍の縮小効果が最大となった。CT 上転移性肺癌症例のうち 2 例に局所再発を認めたが, 原発性肺癌の症例では経過観察中に明らかな局所再発は認められなかった。照射後 2 - 6 ヶ月 (中央値 4 ヶ月) 以内に全例に放射線性肺障害とみられる画像変化が出現したが, NCI-CTC Grade 2 以上の重篤な肺臓炎は 1 例も見られなかった。いずれの症例でも照射野外への肺炎像の進展はみられなかった。CT 変化のパターンとしては, 急性期には patchy consolidation が, また晩期変化としては solid consolidation がもっとも多く見られた。各症例において, 肺障害がみられた領域の最小照射線量は 16 - 36Gy (中央値 24Gy) であり, この線量と V20 との間には逆相関の関係が見られた ($P < 0.001$)。

(結論) 孤立性肺腫瘍における定位放射線治療の局所効果は良好であった。治療後の肺 CT 画像変化は通常分割照射における変化と類似していたが, その拡がりの評価においては定位放射線治療に特有の線量分布の形状を考慮する必要があると思われた。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

近年局所制御向上と有害事象軽減を目的として肺腫瘍に対する三次元定位放射線治療が臨床に導入されつつある。本治療は一回線量や線量分布が通常分割照射と大きく異なるため治療後の画像所見が通常照射と異なることが予想されるが, これまでその報告はほとんどなされていない。本研究は孤立性肺腫瘍に対する定位放射線治療後の CT 所見を評価したものである。

京大病院において 12Gy × 4 回, 計 48Gy の定位治療を行った肺腫瘍症例 31 例を対象に, 照射後 2 - 3 ヶ月おきに CT を撮像し腫瘍と肺野の変化を評価した。また肺障害の発症における線量容積関係を評価するため, 20Gy 以上照射される肺容

積の割合（V20）と肺障害がみられた領域の最小照射線量との相関を検討した。

局所再発は転移性肺腫瘍の2例のみであった。照射後2 - 6ヶ月以内に全例に肺障害による画像変化が出現したが、Grade2以上の肺臓炎は見られなかった。肺障害のパターンは通常分割照射後のCT像と類似していたが、定位放射線治療に特有の線量分布形状を考慮する必要があるがあった。肺障害がみられた領域の最小照射線量は16-36Gyであり、この線量とV20との間には有意な逆相関関係が見られた（ $P<0.001$ ）。

以上の研究は、肺腫瘍に対する定位放射線治療後の局所効果と肺障害に関し画像的、定量的な評価を行った初めての報告であり、今後この分野における放射線医学の発展に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は平成17年11月7日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。