

80歳を超える高齢者の
肺癌に対する定位放射線治療

総合病院 聖隷三方原病院

放射線治療科

代表者 石原 武明

山田 和成

棚橋 雅幸

丹羽 宏

松井 隆

横村 光司

佐々木 良平

内容の要約

(要約)

目的：80歳を超える高齢者の肺癌に対する定位照射の治療成績を遡及的に評価した。

方法：対象は、2006年9月から2012年12月に当院にて施行された原発性肺癌に対する肺定位照射患者の中で、治療時点で80歳を超えていた50患者と53病変。StageはIA:27例、IB:12例、IIIA:1例、IV:3例および術後再発と判断したのが7例であった。

放射線治療は基本8門照射を使用し、線量は主に50Gy/5分割を採用した。観察期間の中央値は28カ月(範囲、8-80カ月)。

結果：13例が対象期間中に死亡した。その内7例が原病死、6例が他病死であった。14例で再発をきたした。全生存率、疾患特異的生存率、局所制御率は1年/3年で、それぞれ93.5%/68.7%、100%/81.4%、93.8%/90.1%であった。1例がGrade3の放射線肺炎を認めた。その他Grade2以上の重篤な有害事象は認めなかった。46例の内、3例が臨床的に呼吸機能の低下を認めた。

結論：我々は80歳を超える高齢者においても肺定位照射は安全かつ低侵襲な治療と考える。

序文

2010年に日本厚生労働省が発表した日本の平均寿命は女性で86.39歳、男性で79.64歳とされている¹⁾。また、寿命中位数という考え方があり、それでは女性で89.15歳、男性では82.63歳の寿命が期待できるとされている。つまりは、日本では、人口の半分以上の人が80歳を超えて生存されるということになる。

一方で、75歳あるいは80歳を超えた癌患者に対しては、積極的な治療および侵襲を伴う治療は控えた方がよいという風潮がある。これは医療側にたとえ無治療で経過観察を行ったとしても患者の寿命には影響を与えることはなく、むしろ治療を行うことでの有害事象の方が患者にとって不利益を被る可能性があるという考えに基づいたものである。しかし、2007年にRazらは、I期の非小細胞肺癌患者1432人に対して無治療経過観察を行った結果、生存値の中央値は9カ月、5年全生存率は6%という結果を報告している²⁾。言い換えると、生存率は我々が予測した程、期待できるものではないとわかる。

上記結果を踏まえると、例え75歳あるいは80歳を超えた年齢の患者においても、比較的侵襲が少ない治療ならば、患者の状態および要望に応じて積極的に治療すべきであると我々は考える。I期非小細胞肺癌に対しては、最近では一回大線量を高精度に病変へ集中させる肺定位照射(stereotactic body radiotherapy、以下SBRT)が積極的に行われ始め、その治療成績も手術に匹敵しつつあり、手術の代替治療とし

て行われる機会が多くなってきている。また領域という概念のもとで、比較的広く照射される一般的な放射線治療と違い、SBRT は 5cm程度の領域に照射が集約されるため、放射線によるダメージも非常に限局化され、低侵襲な治療と言える。

今回我々は、当院では 80 歳を超えた肺癌患者が多く、さらに 80 歳を超えた患者に対して SBRT を施行する機会が多かったことに注目し、それらの患者の治療効果、予後および安全性を評価した。

方法

1. 対象

2006年9月から2012年12月の間までに、聖隷三方原病院にて、115人の原発性肺癌患者に対してSBRTが施行された。今調査において解析対象としてふさわしい患者は以下の通りである。まず第1に治療時に80歳を超えていること。第2にSBRTが完遂されていること。第3に我々によって十分なフォローがされていること。そして最後に治療前にインフォームドコンセントがしっかり書面にてとれていること。従って対象患者は50患者と53病変となった。3例は2領域に病変を認めたため、同時にSBRTを施行した。

表1に対象患者の特徴およびSBRT選択理由を示す。年齢の中央値は83歳(範囲、80-89歳)。今調査においては、多くの患者(n=26)は組織学的確定診断が得られず、臨床的検査において原発性肺癌と診断された患者が多く含まれた。その主な理由は、年齢が高齢であることや様々な合併症を抱えているため、気管支鏡検査およびCTガイド下針生検自体が、リスクが高いと判断されたためである。すべての患者はCT検査、PET検査、脳MRI検査および全身骨シンチ検査を行った。

TNM分類第7版を使用し、すべての患者のstage化を行った。全患者の内、Stage IA (T1N0M0):27例、Stage IB (T2N0M0):12例、Stage IIIA (同側の異なる肺葉内に肺内転移を認めるが、リンパ節転移は伴わない):1例、 Stage IV (体側肺内に肺内

転移を認めるが、リンパ節転移は認めない):3 例、そして残りの 7 例は前回の手術より 5 年以内に再発した術後再発例である。Stage III あるいは Stage IV の症例に関しては、同時多発性の肺癌なのか、肺内転移よるものか区別することはかなり難しいと考える。そこで我々はより進行度の高い Stage に分類して評価を行った。同様に、術後再発例に関して再発なのか、新しく癌ができたものかを区別することはやはり難しく、術後 5 年以内に病変が出現した場合には術後再発群と分類している。観察期間の中央値は 28 カ月である(範囲、 8-80 カ月)。

2.放射線治療

2010 年 4 月より、我々の施設では Novalis-Tx (BrainLAB System) を導入し、この頃よりいくつか SBRT のプロトコールに変更点がある。主な変更点は以下のとおりである。

•2006 年 9 月- 2010 年 5 月

3 次元放射線療法治療計画機 (ECLIPSE Ver 7.3、Varian Medical System) と直線加速器 (CLINAC 21EX、Varian Medical System) にて治療が行われた。患者は、腹部固定はせず、vacuum pillow および hip fix board と Exacbar を使用して固定を行った。自然呼吸下で 2.5mm の間隔による連続 CT スキャンを 4 回行い、その平均的像 (以下、average CT) が計画のために使われた。標的容積に関して、average CT 上に

描出される腫瘍を、体内標的体積 (internal target volume, 以下 ITV) と定義された。ITV と計画標的容積 (planning target volume, 以下 PTV) の間の set-up margin は 5mm とした。さらに、PTV に対する leaf margin は、すべての方向に 8mm とした。ビーム・エネルギーは 4 または 10MV を使用し、非同一平面上のビームを使用しながら 7~8 方向のビームで治療計画を立てた。すべての線量は isocenter で処方されて、算出アルゴリズムとして Batho Power 法を使用した。Linacgraphy とデジタル的に再建された X 線撮影像が、照合システムとして使われた。

・2010 年 9 月 - 2012 年 12 月

3 次元放射線療法治療計画機 (ECLIPSE Ver 8.9, Varian Medical System) と直線加速器 (Novaris Tx, BrainLAB System) にて治療を施行した。患者は、やはり腹部固定を使用することなくバックロックと Exacbar を使用して固定を行った。4D-CT スキャンを撮影し、呼気相画像を計画のために使用した。標的体積は、呼気相において CT 画像に描出される腫瘍を ITV と定義した。PTV は、下方向に 3mm およびその他の方向に 5mm とった。加えて、PTV に対する leaf margin は、すべての方向に 8mm とった。ビーム・エネルギーは 6MV を使用。そして、非同一平面上のビームを使用しながら 7~8 方向のビームで治療計画を行った。線量は、PTV mean に対して処方した、そして、AAA アルゴリズムが、算出アルゴリズムとして使われた。On board imager とコーンビーム CT が、照合システムとして使われた。さらに、赤外線マーカーを用いた呼吸同期

性システムが、安定な呼吸が保てる患者に対して使われた。

脊髄、肺動脈、主気管支、心肺を含む、リスク器官の線量規定は、日本臨床腫瘍学群試験(JCOG0403)³⁾で、用いられている線量制約に従って計画をおこなった。分割回数は、主として連日の 50Gy/5 分割(以下、50Gy/5fr)を採用したが、腫瘍サイズが大きい場合や縦隔臓器あるいは脊髄に近い症例の場合には、連日の 60Gy/10fr で治療を施行した。

結果として、ITV および PTV の中央値は各々 11.5 cc (範囲、2.4-71.5cc) および 26.3 cc(範囲、8.9-111.6cc) であった。さらに ITV および PTV を 95%カバーする線量(以下、D95)は、各々 49.4Gy (範囲、47.0-58.8 Gy) および 48.3 Gy (範囲、45.0-57.6 Gy) となった。一方肺が照射される体積に関して 20Gy 以上照射される体積(以下、V20) および 30Gy 以上照射される体積 (以下、V30) は各々 6.0% (範囲、1.7-18.2%) および 3.3% (範囲、1.2-9.9%) であった。

2. フォローおよび患者評価

SBRT 後のフォローは、まずは 2 週間後に放射線皮膚炎の評価を自分達で評価を行った。その後は、1-2 カ月毎に胸部単純写真、3-4 カ月毎に胸腹部 CT 撮影を施行した。さらに必要に応じて、脳 MRI および FDG-PET 検査を行った。有害事象の評価は National Cancer Institute-Common Toxicity Criteria (NCI-CTC) Version 4.0 を使

用して行った。一方、放射線皮膚炎および放射線肺炎に関しては Radiation Therapy Oncology Group (RTOG)-acute radiation morbidity scale scoring criteria and the Radiation Therapy Oncology Group/European Organization for Research and Treatment of Cancer (RTOG/EORTC) late radiation morbidity scoring schema を使用して評価を行った⁴⁾。

我々は、放射線治療前後の呼吸機能の変化も評価を行った。治療後診察毎に患者を評価し、明らかな本人からの治療後労作時息切れや安静時喘鳴などの訴えがあった場合や酸素が必要になった場合を臨床的に呼吸機能の悪化と判断した。

3. 統計学的解析

生存期間は SBRT 完遂日から、最終確認日とした。生存曲線および局所制御率 (Local control, 以下 LC) は Kaplan-Meier 曲線にて算出した。予後因子の有意差の評価には、log-rank test を使用した。多変量解析は cox 比例ハザードモデルを使用し、全生存率 (Overall survival, 以下 OS) に関する予後因子の有意差を同定した。 $P < 0.05$ を有意差ありと判断した。すべての統計学的解析は SPSS 統計学ソフト (version 19) を用いて行った。

結果

表 1 に SBRT が選択された理由を記している。今回の我々の研究には様々な背景因子をもった患者を多く含んでいる。例えば、高齢、低肺機能、心不全、脳梗塞、腎不全などである。重要な点は患者の各々が治療に不利な複数個のこれら因子を抱えていることである。

13 例は観察期間中に死亡し、1 例は不明となっている。死亡した 13 例の内、7 例が原病死、残りの 6 例は他病死であった(2 例:心不全と腎不全、2 例:感染症、1 例:肝不全、1 例:再発なしの状態にて原因不明の突然死)。放射線治療が原因で死亡した患者は認められなかった。14 例が再発をきたした(局所再発:4 例、所属リンパ節再発:3 例、遠隔転移再発:6 例、局所再発と遠隔転移が同時に出現:1 例)。結果、1 年/3 年の OS、疾患特異的生存率(CSS)、LC は各々 93.6 %/72.4%、97.2%/84.1%、95.3%/89.7%であった(図 1A)。

局所再発をきたしたすべての患者が、同部位に同線量の 50Gy/5fr で再定位照射を施行された。一方で、所属リンパ節再発あるいは遠隔転移再発をきたした 10 例の内 5 例は、何らかの治療を受けた。内訳は、Gefitinib 内服:2 例、UFT 内服:1 例、内容は不明だが抗がん剤処方:1 例、症状に応じて遠隔転移に緩和照射施行:1 例、である。残りの 5 例は患者自身の意思により治療を受けなかった。治療を施行された 9 患者の生存期間の中央値は 33 カ月(範囲、22-45 カ月)であり、一方治療を受けなか

った 5 患者の生存期間の中央値は 20 カ月(範囲、14-27 カ月)となり、両群間に明らかな有意差を認めた($P=0.026$)。

StageI の原発性肺癌に関して($n=39$:StageIA=27, StageIB=12)、同様に解析を行った。1 年/3 年時点での、OS、CSS および LC は、各々 91.8%/71.9%、96.3%/87.5% および 93.5%/89.3%であった(図 1B)。

表 2 に示すように、単変量解析では、年齢、性別、PS および SBRT 施行前の呼吸機能、組織診断の確定の有無あるいは高齢以外の合併症の有無すべてにおいて、OS に影響を与えるような因子は見いだせなかった。

放射線皮膚炎は 8 人の患者で認められた(Grade1:6, Grade2:2)。しかし、皮膚炎の治療を必要とした患者は認められなかった。一方で、皮膚の晩期障害としては、Grade1 の皮膚色素沈着が 7 例に、Grade1 の皮膚硬結が 2 例に、Grade1 の皮膚委縮が 1 例にそれぞれ認められた。

放射線完遂後 6 カ月迄の間に、36 例が放射線肺炎を呈した。内訳は Grade1 が 32 例、Grade2 が 3 例、Grade3 が 1 例に認められた。Grade2 の肺炎を呈した 3 例の内、2 例は同時多発的に肺癌を認め、異なった 2 部位に SBRT を施行した患者であった。Grade4 以上の肺炎をきたした患者は認められなかった。Grade2 あるいは 3 の肺炎を認めた 4 例はプレドニンにて治療を行い、症状の改善を認めた。

晩期合併症に関して、49 例が肺線維症の所見を呈した。内訳は Grade1 が 48 例お

よび Grade2 が 1 例であった。SBRT 前後の呼吸機能の変化について、評価可能であった 46 例の内、3 例が臨床的に明らかな呼吸機能低下を認めた。しかしながら、在宅酸素などの酸素吸入が必要な患者は認められなかった。その他 3 例に放射線照射野に一致して、肋骨骨折を認めた。また 3 例に Grade1 の限局性無機肺を認めた。その他心血管系、食道および神経的障害は認められなかった。

考察

80 歳を超えた患者の癌治療において問題となるのは、表 1 で示すように以下の通りである。年齢が若い方に比べて、治療時点での臓器予備能が不十分であり、加えて大半の患者が、すでに背景因子として様々な病気を抱えていることである。それゆえ、強い侵襲を伴う治療は実際には困難である。今回の我々の調査に含まれる患者も同様に様々な背景因子を抱え、しかも同時に複数抱えている患者も多く認められた。従って、治療を行うかどうかは、患者の全身状態および医者側の予後予測に基づいて判断している。もし、患者側が積極的に治療を行ないたいと決断するならば、より侵襲の低い治療を選択するというのは自然な流れと考える。

表 3 に過去に報告された肺癌に対する SBRT の治療成績の一部をまとめ提示する⁽⁵⁻¹⁰⁾。年齢の中央値が、70 台前半から半ばにかけての症例を対象とした報告であるが、我々の 80 歳を超えた症例に限った今回の報告はこれらの報告と比較して OS および LCともに遜色がないと考える。

表 4 には 80 歳を超えた患者の非小細胞肺癌への、放射線治療の報告をまとめて提示する(11-13)。80 歳を超えた患者に対する肺癌患者への放射線治療を行ったとする報告は非常に少なく、SBRT によって治療された報告は、2012 年の時点では皆無である。さらにこれらの報告の中の治療成績は、決して満足のいくものではなかった。我々の今回の結果は、これらの報告と比較しても良好な成績を得ることができ、さらに

は上記で提示したI期非小細胞肺癌を無治療経過観察でフォローした成績と比べてもかなり良好な成績と考える⁽¹⁾。よって我々は、例え患者が80歳を超えていようと、相対的に低侵襲な治療であるならば、治療を施行する意義は十分にあると考える。

他方で、80歳を超えた非小細胞肺癌患者に対する手術を行った報告は、多く認められる。表5はたくさんの報告の中でも、I期非小細胞肺癌の割合が高い原発性肺癌を対象とした手術成績を示している⁽¹⁴⁻¹⁸⁾。最近では胸腔鏡手術 (Video-assisted thoracic surgery, 以下 VATS) のような従来の手術と比べると低侵襲な手術が、普及してきており、術後死亡率も低くなってきている。しかし、放射線治療に紹介される患者はしばしば、手術不能とされる様々な背景因子を抱えていることを考慮するならば、今回の我々の結果は手術の代替治療としての役割は十分果たせていると考える。

今回の我々の成績は、OS、CSS および LC という点において、80歳を超えた患者かつそれぞれが様々な合併症を抱えていた事実を踏まえると良好な成績を示したと考える。とりわけ、深刻な放射線障害という点においては、許容範囲内に抑えられたと考える。肺線維症に関しても、多くの患者は臨床的な呼吸機能低下の表出は回避できており、治療前と変わらない生活を送られている。さらに、3例においては治療後に呼吸機能の悪化を認めたものの、酸素を必要とすることはなく、決して彼らのQOLを下げるものではなかった。

我々の調査の限界の一つは、多くの患者が組織未確定で、臨床的に肺癌と診断さ

れているという事実である。従って、表 5 に報告されている治療成績と我々の今回の治療成績を同等に扱ってはならない。なぜなら、組織未確定の肺癌患者を多く含む場合において、その結果において様々なバイアスを念頭に置かなければならないからである。一般的には、症例数が十分であるならば、組織確定集団と組織未確定集団をわけて議論すべきである。

しかし一方で、病変が小さく採取困難な場所にある場合には、気管支鏡および CT ガイド下針生検は、高齢や様々な合併症を抱えているという背景から、患者にとっては危険な手技といえる。ゆえに、SBRT 治療を行うにあたって実際の臨床の現場では、様々な検査を複合的に併せて判断あるいは嚴重な経過観察にて増大傾向を示すようならば、組織学的に肺癌と確定されていなくても、治療を行う事も決してめずらしくない。我々は、例え組織が未確定であっても、特に高齢者においては今回の我々の調査から得られた結果が、より実臨床に近いものであると考える。

結論

今回の調査で、我々は満足ができる結果を得られ。80 歳を超えた肺癌患者に対しても SBRT は安全かつ OS、CSS および LC において良好な成績を得られた。それゆえ、我々は 80 歳を超えた患者においても、年齢だけを念頭におき、全身状態を評価することなく治療しないと結論すべきではないと考える。しかしながら一方で、我々は 80 歳を超えた患者は様々な合併症を抱え、全身的な予備能は他の年代の患者に比べると、低下していることは明白であり、放射線治療を行った後の合併症に関しては注意深く、経過観察を行っていく必要があると考える。

References

1. Raz DJ, Zell JA, Ou SH, Gandara DR, Anton-Culver H, Jablons DM. Natural history of stage I non-small cell lung cancer: implications for early detection. *Chest* 2007;132:193-199.
2. Overall condition of abridged life table in 2010 released by the Ministry of Health, Labor and Welfare in Japan. Available from URL: <http://www.mhlw.go.jp/>. [Accessed at January 23, 2012]
3. Nishio T, Kunieda E, Shirato H, Ishikura S, Onishi H, Tateoka K, *et al.* Dosimetric verification in participating institutions in a stereotactic body radiotherapy trial for stage I non-small cell lung cancer: Japan clinical oncology group trial (JCOG0403). *Phys Med Biol.* 2006;51:5409-5417.
4. Cox JD, Stetz J, Pajak TF. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC). *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1995;31:1341-1346.
4. Raz DJ, Zell JA, Ou SH, Gandara DR, Anton-Culver H, Jablons DM. Natural history of stage I non-small cell lung cancer: implications for early detection. *Chest* 2007;132:193-199.
5. Uematsu M, Shioda A, Suda A, Fukii T, Ozeki Y, Hama Y, *et al.* Computed

- tomography-guided frameless stereotactic radiotherapy for stage I non-small cell lung cancer: a 5-year experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2001;51:666-670.
6. Nagata Y, Takayama K, Matsuo Y, Norihisa Y, Mizowaki T, Sakamoto T, *et al.* Clinical outcomes of a phase I/II study of 48 Gy of stereotactic body radiotherapy in 4 fractions for primary lung cancer using a stereotactic body frame. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2005;63:1427-1431.
 7. Fakiris AJ, McGarry RC, Yiannoutsos CT, Papiez L, Williams M, Henderson MA, *et al.* Stereotactic body radiation therapy for early-stage non-small-cell lung carcinoma: four-year results of a prospective phase II study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009;75:677-682.
 8. Onishi H, Araki T, Shirato H, Nagata Y, Hiraoka M, Gomi K, *et al.* Stereotactic hypofractionated high-dose irradiation for stage I nonsmall cell lung carcinoma: clinical outcomes in 245 subjects in a Japanese multiinstitutional study. *Cancer.* 2004;101:1623-1631.
 9. Ricardi U, Filippi AR, Guarneri A, Giglioli FR, Ciammella P, Franco P, *et al.* Stereotactic body radiation therapy for early stage non-small cell lung cancer: results of a prospective trial. *Lung Cancer.* 2010;68:72-77.

10. Timmerman R, Paulus R, Galvin J, Michalski J, Straube W, Bradley J, *et al.* Stereotactic body radiation therapy for inoperable early stage lung cancer. *JAMA.* 2010;303:1070-1076.
11. Brokx HA, Visser O, Postmus PE, Paul MA. Surgical treatment for octogenarians with lung cancer: results from a population-based series of 124 patients. *J Thorac Oncol.* 2007;2:1013-1017.
12. Gauden SJ, Tripcony L. The curative treatment by radiation therapy alone of Stage I non-small cell lung cancer in a geriatric population. *Lung Cancer.* 2001;32:71-79.
13. Hayakawa K, Mitsuhashi N, Katano S, Saito Y, Nakayama Y, Sakurai H, *et al.* High-dose radiation therapy for elderly patients with inoperable or unresectable non-small cell lung cancer. *Lung Cancer.* 2001;32:81-88.
14. Aoki T, Tsuchida M, Watanabe T, Hashimoto T, Koike T, Hirono T, *et al.* Surgical strategy for clinical stage I non-small cell lung cancer in octogenarians. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23:446-450.
15. McVay CL, Pickens A, Fuller C, Houck W, McKenna R.Jr. VATS anatomic pulmonary resection in octogenarians. *Am Surg.* 2005;71:791-793.
16. Naunheim KS, Kesler KA, D'Orazio SA, Fiore AC, Judd DR. Lung cancer

surgery in the octogenarian. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1994;8:453-456.

17. Matsuoka H, Okada M, Sakamoto T, Tsubota N. Complications and outcomes after pulmonary resection for cancer in patients 80 to 89 years of age. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;28:380-383.
18. Mun M, Kohno T. Video-assisted thoracic surgery for clinical stage I lung cancer in octogenarians. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:406-411.

資料

Figure Legends

図 1A: 全生存率 (overall survival, OS) (n=50), 疾患特異的生存率 (cause-specific survival, CSS) (n=50) および局所制御率 (local control, LC) (n=53) を示した生存曲線

図 1B: 1 期肺癌に絞って OS (n=39)、CSS (n=39)、LC (n=39) を示した生存曲線

図1A

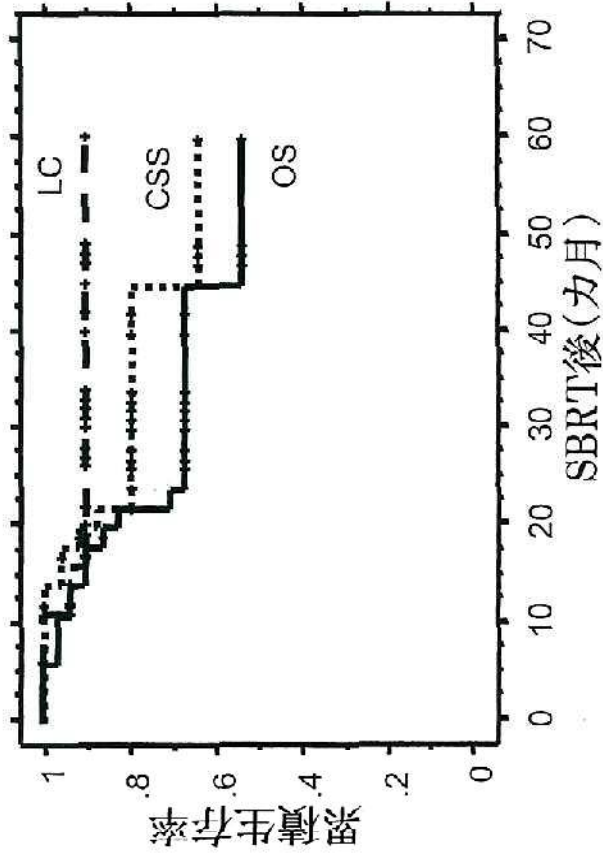


図1B

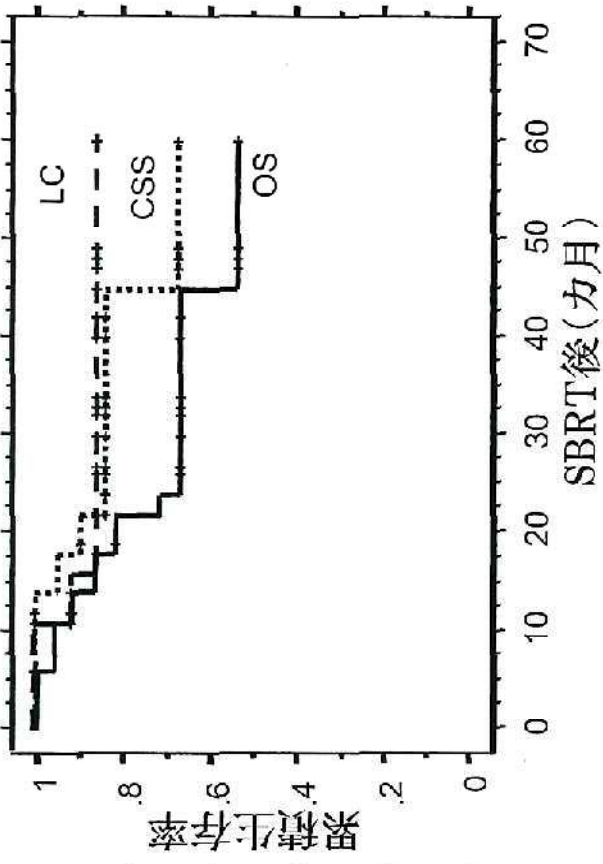


表 1: 患者背景および SBRT 選択理由

略記: RT, radiotherapy 放射線治療; SBRT, stereotactic body radiotherapy 定位放射線治療; COPD, chronic obstructive pulmonary disease 慢性閉塞性肺疾患

患者背景	n	%
年齢	80-89(中央値83)	
性別		
男	36	72
女	14	28
Performance status		
0-1	39	78
2	8	16
3≤	3	6
分類		
原発性肺癌	43	84
術後再発	7	16
TNM (原発性肺癌 n=43)		
T1N0M0 Stage I A	27	63
T2N0M0 Stage I B	12	28
T1N0M0 Stage IIIA [†]	1	2
T1N0M1 Stage IVA [‡]	3	7
組織(n=53)		
腺癌	17	32
扁平上皮癌	8	15
非小細胞肺癌	1	2
組織未確定	27	51
RT 総線量/分割(fraction)(n=53)		
50Gy/5fraction	45	85
80Gy/10fraction	8	15
呼吸機能 (RT前)		
VC (L)	0.94-3.56(中央値 2.17)	
VC% (%)	43.3-134.5(中央値 83.3)	
FEV1.0 (L)	0.77-3.06(中央値 1.55)	
FEV1.0% (%)	41.8-92.0(中央値 73.0)	
SBRT 選択理由 [§]	n	
高齢	50 (全例)	
低肺機能	31	
・肺切除歴	(17)	
・COPD	(16)	
・その他	(4)	
心不全	9	
脳梗塞	6	
腎不全	3	
肝不全	3	
手術拒否	1	

[†]同側肺の異なった肺葉内に転移を認めるが、明らかな所属リンパ節転移は認めない症例

[‡]対側肺に転移を認めるが、明らかな所属リンパ節転移は認めない症例

[§]多くの患者は1つ以上の因子を抱えている

表 2: 全生存率における単変量解析

	n	死亡数	3年全生存率(%)	P-value (log rank)
年齢				
<80歳	20	5	68.0	0.885
≥83歳	30	8	75.2	
性別				
男	36	12	61.7	0.06
女	14	1	100.0	
Performance status				
0-1	39	9	74.1	0.481
≥2	11	4	67.3	
SBR T施行前の呼吸機能				
低下あり	30	9	64.7	0.539
低下なし	20	4	83.3	
組織診断の有無				
有	24	4	81.1	0.349
無	26	9	65.7	
高齢以外の背景因子				
有	39	11	66.6	0.236
無	11	2	88.9	

表 3: 他文献との比較;肺癌に対する SBRT の報告との比較

略記: CSS, cause-specific survival 疾患特異的生存率; fx, fraction 分割回数

Author	n	年齢 (歳) 中央値	総線量/分割回数	中央観察期間 (カ月)	全生存率	局所制御率
Uematsu ⁽⁵⁾ (2001)	50 (T1-T2)	71	50-60Gy/5-10fx	36	65%(3-y)	94%
Nagata ⁽⁶⁾ (2005)	T1:32 T2:13	77(T1 group) 73(T2 group)	48Gy/4fx	30	1A:83%(3-y) 1B:72%(3-y)	95%
Fakiris ⁽⁷⁾ (2009)	70 (T1-T2)	N.A	T1:60Gy/3fx T2:66Gy/3fx	50.2	42.7%(3-y)	88.1%(3-y)
Onishi ⁽⁸⁾ (2004)	T1:155 T2:90	76	18-75Gy/1-22fx	24	BED \geq 100Gy:88.4% BED<100Gy:69.4% (3-y)	BED \geq 100Gy:91.9% BED<100Gy:73.6%
Ricardi ⁽⁹⁾ (2010)	62 (T1-T2)	73.7	45Gy/3fx	28	57.1%(3-y)	87.8%(3-y)
Timmerman ⁽¹⁰⁾ (2010)	55 (T1-T2)	72	54Gy/3fx	34.4	55.8%(3-y)	97.6%(3-y)
Own data	T1:27 T2:12	83	50Gy/5fx 60Gy/10fx	28	72.4%(3-y) 84.1%(CSS3-y)	89.7%(3-y)

表4:他文献との比較;80歳を超えた肺癌患者に限定した報告との比較

略記: 表1 および 3を参照

Authors	n	Stage	総線量/分割回数	全生存率	合併症
Broix ⁽¹¹⁾ (2007)	225	I and II	不明	30%(2-y) 3%(5-y)	報告なし
Gauden and Tripeony ⁽¹²⁾ (2001)	31	I	50Gy/20fx	22%(5-y)	放射線関連死なし
Hayakawa ⁽¹³⁾ (2001)	30	I-III	60Gy以上 (1回2Gyで)	28%(2-y) 4%(5-y)	入院を必要とする放射線肺炎 なし

表 5: 他文献との比較;80 歳を超えた肺癌患者に対する外科手術の治療成績との比較

略記: VATS, video-assisted thoracic surgery 胸腔鏡下手術

Author	n	StageIの占有率	手術の主手技	VATSの占有率	観察期間の中央値(ヵ月)	全生存率	術後死亡率
Aoki ⁽¹⁴⁾ (2003)	49	100%	Lobectomy	不明	25	70.6%(3-y) 52.5%(5-y)	2%
McVay ⁽¹⁵⁾ (2005)	159	100%	Lobectomy	100%	29	不明	2%
Naunheim ⁽¹⁶⁾ (1994)	40	95%	Lobectomy	不明	不明	55%(1-y) 40%(3-y)	16%
Matsuoka ⁽¹⁷⁾ (2005)	40	87.5%	Lobectomy	85%	28.3	92.4%(1-y) 71.6%(3-y)	0%
Mun and Kohno ⁽¹⁸⁾ (2008)	55	80%	Lobectomy	100%	49	76.4%(3-y)	4%
Own data	50	78%	(SBR ¹⁾		28	72.4%(3-y)	0% ^a

¶放射線治療関連による死亡率を示す

not considered suitable. We introduced a risk-adapted scheme delivering 60 Gy in 12 fractions, with under-dosing of PTV accepted in order to meet organ at risk (OAR) constraints. We report early outcomes with this approach.

Materials/Methods: Between 2009 and 2011, 49 patients (50 PTVs) were treated with the 12 x 5 Gy scheme (4 fractions/week) prescribed to 95% of the PTV (maximum dose 140%). Forty-three patients (88%) were treated for lung cancer (32 N0, 8 N1, 3 N2-3), 2 (4%) for nodal recurrence (N2-3) and 4 (8%) for metastatic disease. After multidisciplinary evaluation, the reasons for not receiving standard surgery or chemoradiation therapy included comorbidity (53%), metastases (14%), prior pneumectomy or bilobectomy (12%), bilateral tumors (8%) and patient refusal (8%). 4DCT planning was performed with 5mm ITV-PTV margins, VMAI, and online CBCT tumor setup. Esophageal and brachial plexus dose were limited to a point D_{max} of 48 Gy and 42 Gy, respectively. Overlap of PTV with central airways was accepted. Patients underwent post-treatment follow-up visits and CT scans at 3, 6, 12 and 24 months post-SABR. Toxicity was scored using CTCAE v4.03.

Results: The median follow-up was 6.8 months (0.7-22.2). Median PTV volume was 105cc (10 - 411cc). PTV was <1cm from the esophagus in 45% of plans, overlapped trachea, carina or main bronchi in 57%, and exceeded 200 cc in 22%. The target prescription of 60Gy was achieved in 46 PTVs. An under-dosage of 4 PTVs (60 Gy delivered to 90.4-94.6% of the PTV) was required in order to meet dose constraints for esophagus (3 patients) and brachial plexus (1 patient). The mean dose in the PTV was 65.0 - 74.9Gy (median 68.2 Gy). Grade 3 toxicity was recorded in 12%. Five patients (10%) developed grade 3 radiation pneumonitis (RP) and one had chest wall pain. One grade 5 fatal lung hemorrhage was identified and treatment-related deaths could not be ruled out in 3 other cases (hemorrhage in a patient with local recurrence, progressive disease with possible pulmonary infection, and grade 3 RP plus septicemia due to urinary tract infection). Estimated overall survival and local control rates were 95.5% and 100% at 6 months and 71.5% and 91.8% at 12 months. Updated follow-up will be available in October 2012.

Conclusions: This risk-adapted hypofractionated stereotactic delivery scheme of 60Gy in 12 fractions is a feasible option in large and/or central lung tumors, in patients not fit to undergo standard chemoradiation therapy or surgery. Early experience suggests that toxicity is acceptable but longer follow-up is needed to better evaluate tumor control and therapeutic ratio.

Author Disclosure: E. Bongers: J. Funding Other; Department has a Research Agreement with Varian Medical Systems. M.R. Dahele: F. Honoraria; Varian Medical Systems. H. Travel Expenses; Varian Medical Systems. Brainlab. C.J. Haasbeek: None. P.F. de Haan: None. W.F. Verbakel: H. Travel Expenses; Varian Medical Systems. B.J. Slotman: H. Travel Expenses; Varian Medical Systems. J. Funding Other; Speaker Fee Varian Medical Systems. S. Senan: F. Honoraria; Varian Medical Systems. H. Travel Expenses; Varian Medical Systems.

2884

Prospective Study of Simultaneous Integrated Boost Conformal Radiation Therapy in Locally Advanced Central Non-small Cell Lung Cancer

X. Qiao, J. Li, Y. Song, Z. Zhou, and C. Zhen, *Fourth Hospital, Hebei Medical University, Shijiazhuang, China*

Purpose/Objective(s): To evaluate the feasibility of simultaneous integrated boost conformal radiation therapy (SIB-CR) in patients with locally advanced central non-small cell lung cancer (LANSCLC).

Materials/Methods: Thirty-three patients with LANSCLC treated with SIB-CR planning between December 2007 and July 2011. Simultaneous integrated boost conformal radiation therapy (SIB-CR) was used. The prescribed dose of PTV was 5040cGy/28fractions and GTV was given to 6440cGy/28fractions simultaneously. The total treatment time was about 5.5 weeks (1 time a day, 5 fractions a week).

Results: The complete response (CR) was 1 patient; the partial response (PR) was 31 patients. The overall tumor response (CR+PR) rate was 96.97% (32/33). The 1-2- year survival rates were respectively 68.2%, 43.0%. The 1-2- year local control rates were respectively 95.8%, 72.8%. The acute pneumonitis and esophagitis incidence rates were 36.36% and 33.33% respectively. No grade III/IV radiation pneumonitis or esophagitis was observed. The leukocytopenia rate was 39.39%, and there was 1 case of grade III.

Conclusion: The SIB-CR technique for non-small cell lung cancer was feasible and with a higher tumor response. Radiation toxicities can be well tolerated. The late toxicities and long-term survival need to be observed.

Author Disclosure: X. Qiao: None. J. Li: None. Y. Song: None. Z. Zhou: None. C. Zhen: None.

2885

Involved-Field Radiation Therapy Using Protons or Carbon Ions for N1-2M0 Non-small Cell Lung Cancer: A Retrospective Study

O. Fujii,¹ N. Hashimoto,¹ K. Terashima,¹ M. Mima,¹ Y. Demizu,¹ Y. Niwa,¹ R. Sasaki,² Y. Hishikawa,¹ M. Abe,¹ and M. Murakami,¹ *¹Hyogo Ion Beam Medical Center, Tatsuno, Japan, ²Kobe University Graduate School of Medicine, Kobe, Japan*

Purpose/Objective(s): Limited clinical data exists in the use of involved-field radiation therapy (IFRT) for node-positive lung cancer. The purpose of this study was to analyze the results of IFRT using protons or carbon ions for N1-2M0 non-small cell lung cancer (NSCLC) retrospectively.

Materials/Methods: Between April 2003 and March 2011, a total of 45 patients with N1-2M0 NSCLC received proton or carbon ion radiation therapy. Among these patients, 9 patients were excluded from this study because eight were lost to follow-up and one had previously received irradiation to the recurrent site. The remaining 36 patients were identified and retrospectively analyzed. Twenty-nine patients were male and 7 were female. Median age was 76 years (range, 50-90). Eighteen patients had squamous carcinoma, 12 had adenocarcinoma and 6 had others. Thirty-three patients were medically inoperable and 3 refused surgery. The lung cancer was staged as T1N1M0, 3; T1N2M0, 3; T2N1M0, 9; T3N1M0, 2; T4N1M0, 7; T4N2M0, 5; rN1, 5; and rN2, 2. Twenty patients were treated with proton therapy of 65-80 GyE/10-40 fractions and 16 patients with carbon ion therapy of 57.6-70.2 GyE/10-26 fractions. Survival and local control were evaluated using the Kaplan-Meier method. Acute and late morbidities were assessed based on the Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) v3.0. The median follow-up time was 16 months (range, 5-89 months).

Results: The actuarial 2-year rates of overall survival, progression-free survival, local control and elective nodal control were 64%, 52%, 77% and 93%, respectively. Local progression occurred in 6 patients (17%). Elective nodal and distant metastases were observed in 3 patients (8%) and 14 patients (39%), respectively. Grade3 acute reactions were observed in 4 patients (dermatitis in 3 and esophagitis in 1); however no patients discontinued the treatment. Grade3 and 4 late adverse events were observed in 6 patients (pneumonitis) and 1 (esophagotracheal fistula), respectively.

Conclusions: This study showed that IFRT using protons or carbon ions for N1-2M0 NSCLC provided favorable outcome with acceptable toxicity, therefore serving as an effective treatment option especially for medically inoperable N1-2M0 NSCLC. More accumulation of patients and longer follow-up would be warranted.

Author Disclosure: O. Fujii: None. N. Hashimoto: None. K. Terashima: None. M. Mima: None. Y. Demizu: None. Y. Niwa: None. R. Sasaki: None. Y. Hishikawa: None. M. Abe: None. M. Murakami: None.

2886

Stereotactic Body Radiation Therapy for Lung Cancer in Octogenarians

T. Ishihara, K. Yamada, M. Tanahashi, H. Niwa, T. Matsui, K. Yokomura, and R. Sasaki; *Seirei Mikatahara General Hospital, Hamamatsu, Japan*

Purpose/Objective(s): To evaluate the clinical outcomes of stereotactic body radiation therapy for lung cancer in octogenarians.

Materials/Methods: Thirty-one patients who were over 80 years old at the time of therapy and 33 lesions, treated between September 2006 and February 2011, were included in this study. Seventeen patients had Stage IA lung cancer, 7 had Stage I B, one patient had Stage IIIA (the metastasis of a different lobe of the ipsilateral side and no lymph node metastasis), one patient had Stage IV (contralateral lung metastasis and no lymph node metastasis) and the other 5 had recurrence within the first 5 years after surgery for lung cancer. Three-dimensional treatment planning using 7-8 non-coplanar beams was performed to maintain the target dose homogeneity and to decrease the irradiated lung volume >20 grays (Gy). All but one patient received five single, high doses of radiation of 10 Gy at the isocenter for 5-8 days. The median follow-up period was 32 months (range, 13-60 months).

Results: Ten patients died during the follow-up period: Six of these died of lung cancer, and the remaining 4 died of other causes. No patients died of the radiation therapy itself. Ten patients had recurrence: 3 local recurrences, 3 regional lymph node metastases and 4 distal metastases. Overall survival rates, cause-specific survival rates and local control after 1 year/2 years were 93.5%/66.6%, 100%/79.6% and 93.8%/90.0%, respectively. One patient had radiation-induced pneumonitis of Grade 3 (G3). Three patients had rib fracture in line with the radiation field. Three patients had G1 atelectasis. With regard to radiodermatitis, 7 patients had G1 skin pigmentation and 2 patients had G1 induration or G1 atrophy. No other vascular, cardiac, esophageal or neurologic toxicities were encountered.

Conclusions: We believe that stereotactic body radiation therapy for primary lung cancer in octogenarians is safe and minimally invasive.

Author Disclosure: T. Ishihara: None. K. Yamada: None. M. Tanahashi: None. H. Niwa: None. T. Matsui: None. K. Yokomura: None. R. Sasaki: None.

2887

Impact of Overall Treatment Time on Local Control After Stereotactic Body Radiation Therapy for Lung Cancer

Y. Matsuo,¹ N. Ueki,¹ K. Miyagi,¹ M. Yoshimura,¹ K. Sakanaka,¹ Y. Norihisa,¹ T. Mizowaki,¹ K. Shibuya,² Y. Nagata,³ and M. Hiraoka¹;
¹Kyoto University, Kyoto, Japan, ²Yamaguchi University, Ube, Japan, ³Hiroshima University, Hiroshima, Japan

Purpose/Objective(s): We had delivered 4 fractions during 2 weeks (i.e. 2 fractions per week) in stereotactic body radiation therapy (SBRT) for lung cancer. In January 2004, the SBRT schedule changed to a 1-week schedule (i.e. 4 fractions per week). In this study, an impact of overall treatment time (OTT) on clinical outcomes after SBRT for stage I non-small cell lung cancer was evaluated.

Materials/Methods: We retrospectively reviewed 135 patients who received SBRT for histology-proven stage I NSCLC during January 1999 and May 2009. Prescribed dose was 48 Gy in 4 fractions at the isocenter for all the patients. Ninety-nine were males, and 36 were females. Clinical T-stage of T1a, T1b and T2a were observed in 50, 49 and 36 patients, respectively. According to the classification with recursive partitioning analysis (RPA) proposed by Matsuo *et al.*, 74 patients were classified into class I with a better prognosis; 61 patients were in class II.

Results: A mean OTT was 7.0 days (range, 4-13 days). When applying a threshold of 7 days for OTT, 44 patients were classified as OTT \geq 7 d; and 91 patients were OTT < 7 d. Median follow-up periods were 48.2 and 39.1 months for groups with OTT \geq 7 d and with OTT < 7 d, respectively. Other patient characteristics were not different between the two OTT groups. Cumulative incidence of local progression (LP) at 3 years were 10.7% and 22.8% for OTT \geq 7 d and < 7 d, respectively (P = 0.037). Disease progression (DP) at 3 years were 32.6% and

43.9%, respectively (P = 0.122). Overall survival were not different between the two OTT groups (60.5% and 60.4% at 3 years for OTT \geq 7 d and < 7 d, respectively; P = 0.726). Regarding pulmonary toxicity of Grade 2 or worse, no difference was observed between OTT \geq 7 d and < 7 d (15.9% and 16.5%, respectively; P = 0.933). The difference in LP incidence was remarkable in the RPA I patients (0% and 20.8% at 3 years; P = 0.008), while cumulative incidence of LP was not different between the two OTT groups in RPA II (25.0% and 25.6% at 3 years; P = 0.728).

Conclusions: It is suggested that OTT less than 7 days has a negative impact on local control after SBRT for non-small cell lung cancer, especially in patients with better prognosis. However, this study may have an issue of historical control bias. Future studies on the impact of OTT in SBRT are warranted.

Author Disclosure: Y. Matsuo: None. N. Ueki: None. K. Miyagi: None. M. Yoshimura: None. K. Sakanaka: None. Y. Norihisa: None. T. Mizowaki: G. Consultant, Mitsubishi Heavy Industries. K. Shibuya: None. Y. Nagata: None. M. Hiraoka: G. Consultant, Mitsubishi Heavy Industries.

2888

Treatment-related Esophagitis for Patients With Locoregionally Advanced Non-small Cell Lung Cancer Treated With Involved-Field Radiation Therapy and Concurrent Chemotherapy

V. Bar Ad, M. Witck, B. Leiby, Y. Xiao, Y. Cui, Y. Dai, J. Cao, R. Axelrod, B. Campling, and M. Werner-Wasik, *Thomas Jefferson University, Philadelphia, PA*

Purpose/Objective(s): To explore the incidence and the risk factors for treatment-related esophagitis associated with involved-field radiation therapy (RT) delivered concurrently with chemotherapy for patients with locoregionally advanced non-small cell lung cancer (NSCLC).

Materials/Methods: Forty-nine consecutive patients diagnosed with locoregionally advanced NSCLC were treated using involved-field RT. Radiation therapy target volumes included the primary lung tumor and involved mediastinal lymphadenopathy as defined on imaging studies including computed tomography (CT) of the chest and [18F] fluorodeoxyglucose-positron emission tomography (FDG-PET)/CT. The patients were treated to a median total dose of 63 Gy (range, 55.8-74 Gy) using daily fractions of 1.8 or 2.0 Gy. No elective radiation therapy of mediastinal lymph nodes was used. Concurrent platinum-based chemotherapy was delivered to all patients. Treatment-related toxicity was evaluated during the course of RT and subsequent follow-up visits.

Results: Thirty-one (63%) patients were female and 18 (37%) were male. Median age at the time of diagnosis was 68 years (range, 36-83 years). Thirty-one patients (63%) developed treatment-related acute esophagitis: 24 patients (49%) grade 2, and 7 (14%) patients grade 3 esophagitis, respectively, with the peak occurring during the seventh week of radiation therapy. No grade \geq 4 esophagitis was seen in this cohort. Eighteen patients (37%) developed no radiation-induced esophagitis associated with their course of chemoradiation therapy. In the univariate analysis, age at the time of diagnosis, radiation dose per fraction and total volume of the esophagus were significantly associated with the risk of acute esophagitis. Increasing age reduced risk of acute esophagitis (OR for 10-year increase = 0.40) as did increasing total esophagus volume (OR for 10-unit increase = 0.28). Dose per fraction of 1.8 Gy was associated with lower risk of acute esophagitis when compared with dose per fraction of 2 Gy (OR = 0.20). Marginal associations were observed for all of the Vx variables. Higher Vx values had a non-significant association with an increase in risk of acute esophagitis. However, only the younger patients' age at the time of diagnosis (p = 0.0420), and larger dose per fraction (2 Gy vs. 1.8 Gy) (p = 0.0053) remained significantly associated with higher risk of developing grade \geq 2 acute esophagitis, in the multivariate analysis.

- White Papers
-
- Research
 - Funding Opportunities
 - Initiatives
 - Mentoring
 - Resources and Links
 -
- Practice Management
 - For Your Patients
 - Practice Accreditation
 - Radiation Oncology Coding
 - Reimbursement
 - IHE-RO
 - PQRS
 -
- Advocacy
 - What's Happening in Washington?
 - What's Happening in Your State?
 - Become an Advocate
 - ASTRO PAC
 -
- Membership
 - Member Benefits and Categories
 - Recognition Awards
 - Corporate Membership
 - Ambassadorship
 -

Home › Meetings and Events › 2012 Annual Meeting ›

ASTRO's 54th Annual Meeting

ASTRO's 54th Annual Meeting

THE PLENARY SESSION IS NOW
AVAILABLE TO STREAM

October 28 - 31, 2012

→ 発表

Boston Convention and Exhibition Center, Boston

The theme for ASTRO's 54th Annual Meeting is Advancing Patient Care Through Innovation. Changing demographics, a physician based delivery system predicted by many to be unable to meet future demand, dramatic growth in science and technology transfer, shifts in patient attitudes and expectation, and all in the context of a health care delivery system that is becoming increasingly unaffordable represent important societal trends that will force change in how health care will be conceived and delivered. These trends will have untold effects on radiation oncology care as well. Many health policy experts see "innovation" as the solution for these challenges to our health care system—not only technological innovation, but innovation in the delivery of care—to achieve improved outcomes while bending the cost curve.

View the post Annual Meeting announcements.

Stereotactic Body Radiation Therapy for Lung Cancer in Octogenarians

I. Ishihara, K. Yamada, M. Tanahashi, H. Niwa, T. Matsui, K. Yokomura, R. Sasaki

Saisei Mikobatahara General Hospital, Hamamatsu, Japan

0766

[Full Text](#) [PDF](#)

Article Tools

- [Email Abstract](#)
- [Add to My Reading List](#)
- [Rights/Permissions](#)
- [Request Reprints](#)
- [Related Articles](#)
- [Cited in Scopus](#)
- [Export Citation](#)
- [Create Citation Alert](#)

Article Outline

- I [Purpose/Objective\(s\)](#)
- II [Materials/Methods](#)
- III [Results](#)
- IV [Conclusions](#)
- V [Copyright](#)

[Back to Article Outline](#)

Purpose/Objective(s)

To evaluate the clinical outcomes of stereotactic body radiation therapy for lung cancer in octogenarians.

[Back to Article Outline](#)

Materials/Methods

Thirty-one patients who were over 80 years old at the time of therapy and 33 lesions, treated between September 2006 and February 2011, were included in this study. Seventeen patients had Stage IA lung cancer, 7 had Stage I B, one patient had Stage IIIA (the metastases of a different lobe of the ipsilateral side and no lymph node metastases), one patient had Stage IV (contralateral lung metastases and no lymph node metastases) and the other 5 had recurrence within the first 5 years after surgery for lung cancer. Three-dimensional treatment planning using 7-8 non-coplanar beams was performed to maintain the target dose homogeneity and to decrease the irradiated lung volume >20 grays (Gy). All but one patient received five single, high doses of radiation of 10 Gy at the isocenter for 5-8 days. The median follow-up period was 32 months (range, 13-60 months).

[Back to Article Outline](#)

Results

Ten patients died during the follow-up period. Six of these died of lung cancer, and the remaining 4 died of other causes. No patients died of the radiation therapy itself. Ten patients had recurrence: 3 local recurrences, 3 regional lymph node metastases and 4 distal metastases. Overall survival rates, cause-specific survival rates and local control after 1 year/2 years were 93.8%/66.8%, 100%/79.8% and 93.8%/90.0%, respectively. One patient had radiation-induced pneumonitis of Grade 3 (G3). Three patients had rib fracture in line with the radiation field. Three patients had G1 atelectasis. With regard to radiodermatitis, 7 patients had G1 skin pigmentation and 2 patients had G1 induration or G1 atrophy. No other vascular, cardiac, esophageal or neurologic toxicities were encountered.

[Back to Article Outline](#)

Conclusions

We believe that stereotactic body radiation therapy for primary lung cancer in octogenarians is safe and minimally invasive.

Author Disclosures: I. Ishihara: None; K. Yamada: None; M. Tanahashi: None; H. Niwa: None; T. Matsui: None; K. Yokomura: None; R. Sasaki: None.

PII: S0360-3016(12)02112-1

doi:10.1016/j.ijrobp.2012.07.146B

© 2012 Published by Elsevier Inc.



ABSTRACT
 SUBMISSION
 DEADLINE
 14 November 2013
 (Midnight CET)

EARLY
 REGISTRATION
 DEADLINE
 27 November 2013



JRS

JAPAN RADIOLOGICAL SOCIETY

JOURNAL OF JAPAN RADIOLOGICAL SOCIETY

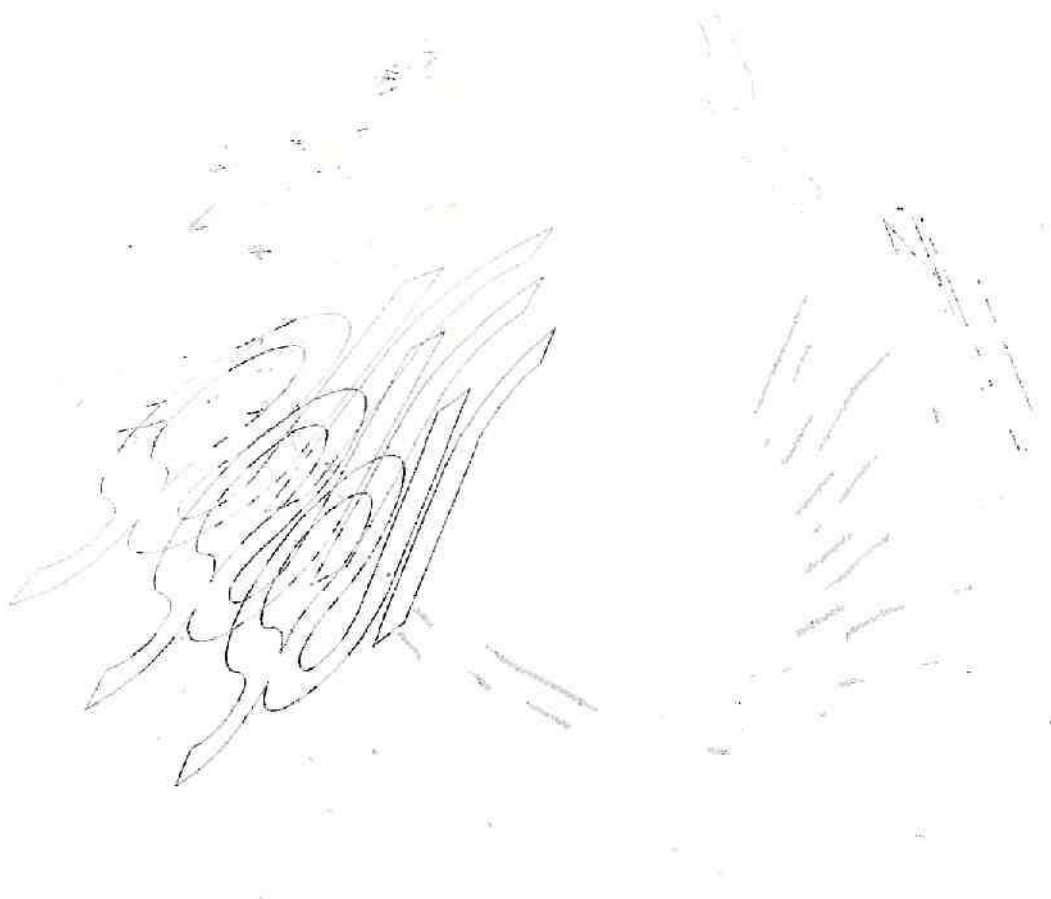
NIPPON ACTA RADIOLOGICA

日本医学放射線学会雑誌

第72回日本医学放射線学会総会抄録集

平成25年4月11日(木)～14日(日)

パシフィコ横浜



ことが多い。様々な理由でSTIの適用が困難な症例に対し、我々は一般的なWBRT単独やBSCではなく画像誘導三次元原体照射 (image-guided 3D conformal radiotherapy; IG3DCRT) を適用してきた。その初期治療成績を報告する。【方法】2009年12月より中濃厚生病院にて治療した連続13例17回31病変。選択理由は全身状態からSTI可能施設への紹介が困難、頭蓋外病巣の併行加療が必要など。年齢中央値67(56~87)、男性62%、RPA class 1/2/3=0/7/6、GPA 1以下が77%。原発は肺9、乳房2、胃・不明1。腺癌が85%。照射既往はWBRT3、STI2。IG3DCRTを初回単独治療として適用が77%。病変最大径中央値15mm(5~72)。照射はClinac iX (Varian)による静的固定多門。PTVはCTV+3mm marginで設定し(90~)95%等線量表面でcoverできるようleaf marginを非等方性に調整。IGRTは一般的なマスクでOBIによる2D-2D骨照合で3D補正。同時期に1~4病変(中央値1)を治療。照射野中心1回線量中央値3.6Gy(2.4~5.0)。早期反応に依り4病変にboost照射を追加。分割回数中央値10(7~29)。累積BED10(LQ)中央値49Gy(39~92)。化学療法は65%で施行。【成績】経過観察中央値5.5か月(0.6~25.3)。生存期間中央値8.7か月(RPA class 2vs3=25.3vs2.2)。6か月生存率54%。9例が死亡(神経死0)。局所制御率100%(うちPR以上80%)。1例で全身状態悪化のため予定を完遂できず。急性有害反応(AR):局所脱毛5例。晩期AR:放射線壊死1例。追加治療として新規BMに対しIG3DCRTのみ3例8病変に施行。【結論】全身状態、腫瘍因子などからSTIの適用が困難な場合にIG3DCRTは一選択肢として有用と考えられた。

226 Examination of the Stereotactic Radiotherapy results for the brain tumor in Negahama Hospital

市立長浜病院における転移性脳腫瘍に対する定位放射線治療成績の検討

市立長浜病院 放射線治療科¹、京都大学放射線治療科²
川畑秀雄¹、伏木雅人¹、川上正邦¹、田邊啓太¹、
辻 雅之¹、西村正明¹、村上義和¹、佐藤清香²、
百村通央²、海脇尚志²

【目的】当院における転移性脳腫瘍に対する定位放射線治療の治療成績を検討する。【方法】対象は2008年11月から2012年9月にかけて当院において転移性脳腫瘍に対し定位照射を行った31名58病変。性別は男性17名、女性14名で、治療時の年齢は41~83歳(中央値63歳)。米国のrecursive partitioning analysis(RPA)を用いた予後因子による分類では、予後良好群5例、中間群15例、予後不良群11例であった。原発巣は肺が24例45病変、その他が7名13病変。病変数は1~4個で、腫瘍径中央値1.8cm(0.6-4cm)。治療機器はアキュナイフを使用し、使用不能例に対してはMillennium120を使用した。照射中心処方では、線量は30Gy/3回が20病変、35Gy/5回が23病変、35Gy/7回が5病変、25Gy/5回が3病変、20Gy/5回が3病変、45Gy/15回が2病変であった。全脳照射の既往がある場合には25Gy/5回や20Gy/5回などを用い、投与線量を調節している。【結果】観察期間中央値5.5ヶ月(1-38ヶ月)。照射後1~3ヶ月のMRIによる効果判定ではCRが4例、PRが13例、SDが7例、PDが2例であり、奏効率は65.4%であった。1年生存率は34.6%。照射部位の再増大は4例にみられ、照射後3~

5ヶ月に発生した。有害事象として脳壊死が5例にみられ、うち2例が外科的切除を行った。【結語】当院における脳腫瘍に対する定位放射線治療の治療成績を検討した。全身状態不良の例にも安全に施行できており、長期生存例も認めていることから、有効な治療法であると考えられる。今後、長期にフォローを行い、データを蓄積していきたい。

9:50~10:50 Annex Hall F205+206

43. 治療5:呼吸器・縦隔・乳腺 伊丹 純

227 Dose escalation phase I study of radiation therapy alone using involved-field for locally advanced non-small cell lung cancer (JROSG07-1) 局所進行非小細胞肺癌に対するIF-RTによる根治照射単独第I相試験(JROSG07-1)の総括

広島大学病院放射線治療科¹、北里大 放²、
都立駒込 放治³、高崎総合 放治⁴、
群馬県がんセンター 放治⁵、香川大 放治⁶、
大阪大 放治⁷、岐阜大 放治⁸、山梨大 放⁹、
木村智樹¹、永田 靖¹、早川和重²、肩澤克之³、
北本住住⁴、玉木武雄⁵、戸上太郎⁶、小川和彦⁷、
林 真也⁸、大西 洋⁹

【目的】局所進行非小細胞肺癌に対する予防的リンパ領域照射を省いた照射野(involved-field: IF)による根治的放射線治療単独の線量増加第I相試験(JROSG07-1)の総括と中止となった原因を考察する。【対象と方法】局所進行非小細胞肺癌(N1以上)に対して、IF-RTによる線量増加を行い、最大耐容線量及び推奨線量の決定を目的とした。Primary endpointは治療開始後6か月以内に発生したGrade3以上の有害反応(肺臓炎、食道炎)の割合であった。治療は放射線治療単独で1日1回2Gy、週5日間にてレベル1:66Gy/33回 レベル2:72Gy/36回 レベル3:78Gy/39回の3レベルで線量増加を計画した。【結果】2008年6月よりレベル1の登録を開始し、5例登録時点でGrade3以上の肺臓炎を3例に認め、うち1例はGrade5であった。Grade5の症例は肥大型心筋症を有し、照射野外の肺炎を認め38Gyで中止となり、治療開始後2か月で死亡した。効果・安全性評価委員会にて放射線治療の関与は否定できないとの見解も、プロトコル改訂を条件に試験継続となった。その後、レベル1の登録数を10例とし試験継続するも、2011年11月までに計6例の登録のみであり試験継続を断念した。この原因として、対象を80歳以下とした点、化学療法不能例の対象では重篤合併症を有する症例が多かった点、プロトコル改訂を要し試験休止を余儀なくされた点が考えられた。【結語】JROSG07-1は症例集積不良にて試験中止となった。局所進行非小細胞肺癌の治療体系における放射線単独治療の治療戦略について再考の必要がある。

228 Stereotactic Body Radiotherapy for Lung Cancer in Octogenarians

80歳以上の高齢者に対する肺定位照射の検討

総合病院 聖隷三万原病院 放射線治療科¹、
同 呼外²、同 呼内³、
石原武明¹、山田和成¹、榎橋雅幸²、丹羽 宏²、
松井 隆³、横村光司³

【目的】当院における80歳以上の高齢者に対して行われた肺定位放射線治療成績を retrospektively に検討する。【対象】2006

年9月～2012年7月までに原発性肺癌41患者(臨床的肺癌を含む)、43病変に肺定位照射施行。年齢の中央値は83歳(range 80-93)。病変部位として原発巣が36例、術後再発が5例。また1期原発性肺癌に限ると34患者であった。組織型はSqCCが6例、Adenoが15例、組織未確定が22例。高齢以外のSRT選択理由は、低肺機能が23例と多く、その中でも肺切除歴が多く12例であった。手術拒否例は1例。照射法は固定8門、50Gy/5frが38例、60Gy/10frが5例であった。平均観察期間は36ヵ月(range 3-68)。【結果】全41例中、生存例29、死亡11例(原病死6、他病死5)不明1例。再発形式は、遠隔7例、所屬リンパ節4例、局所再増大3例。3年粗生存率、局所制御率は各々68.7%、90.8%。1期原発性肺癌では、全34例中、生存25例、死亡9例(原病死4、他病死5)。局所再増大は3例に認め、3年粗生存率、局所制御率は各々68.2%、87.2%であった。有害事象として、急性期は皮膚炎G2が2例、放射線性肺炎G2が3例、G3が1例。明らかな呼吸機能の悪化は認められなかった。【結論】80歳以上の高齢者に対する肺定位放射線治療は、低侵襲かつ良好な成績を示し、患者にメリット・デメリットをしっかりと説明した上で、治療を希望される場合には積極的に施行してもよい治療と考えられた。

229 Results and prognostic factors of stereotactic body radiotherapy for stage I non-small-cell lung cancer

1期非小細胞肺癌に対する定位放射線治療成績と予後因子の検討

東北大学病院 放射線治療科¹、東北大学 保健学²
山本貴也¹、角谷倫之¹、白田佑子¹、松下晴雄¹、
菅原俊幸¹、梅澤 玲¹、阿部憲子¹、神宮啓一¹、
武田 賢²、土橋 卓²

【背景】1期非小細胞肺癌(NSCLC)に対する定位放射線治療(SBRT)に関し、治療前FDG-PETのSUVmaxと腫瘍径またはT分類、いずれも予後予測に有用であるとの報告がある。しかし小腫瘍におけるSUVmaxに関しては再現性に問題があり、複数施設でFDG-PETが撮影される実地臨床に還元し難い問題がある。【目的】東北大学病院にて行われた1期NSCLCに対するSBRTの成績を用い、複数施設で撮影されたFDG-PETのSUVmaxとT分類および腫瘍径の予後因子の有効性に関して後ろ向きに検討した。【対象と方法】対象は2005年3月から2011年1月に当院にてSBRTを施行した101例105病変。年齢の中央値は78歳(54-92歳)、性別は男性/女性:79/22例。治療前FDG-PETは81例85病変で撮影されており、SUVmaxの中央値5.7(0.6-22.8)であった。T1e/T1b/T2a:41/45/19、腫瘍径は中央値22(9-45)mm、扁平上皮癌/腺癌/その他/不明:24/34/8/39で、SBRTは非同平面固定7門48Gy/4分割を基本とした。生存曲線はKaplan-Meier法で描き、群間比較はLogrank testを用い、因子解析はCox回帰分析を用いた。【結果】観察期間中央値は36ヵ月(2-82ヵ月)、生存/死亡:56/45例。3年全生存率(OS)/局所制御率(LCR):66%/80%であった。SUVmax5.7をカットオフとした2群生存率比較では有意差は認められなかった。T分類と腫瘍径はOS及びLCRでの単変量解析、多変量解析にて有意な因子であったが、SUVmaxはLCRの単変量解析でのみで有意であった。【結論】多施設で撮影されたFDG-PETのSUVmaxはT分類や腫瘍径ほどの予後因子としての有用性は認めら

れなかった。

230 Stereotactic body radiotherapy using gated radiotherapy with real-time tumor-tracking for stage I non-small cell lung cancer

原発性肺癌に対する動体追跡照射を用いた体幹部定位放射線治療

北海道大学大学院医学研究科放射線医学分野¹、
北大 内科²、北大 放射線物理部門³
井上哲也¹、加藤徳雄¹、鬼丸力也¹、榊原 純²、
品川尚文²、大泉聡史²、鈴木隆介³、白土博樹¹

【目的】原発性肺癌に対する動体追跡照射による体幹部定位放射線治療では、腫瘍近傍に金マーカーを留置し、照射中に金マーカーを観察しながら、治療計画時に定めた位置から2mm以内に金マーカーが存在した際のみ照射を行うことが可能である。今回治療成績ならびに腫瘍の動きと放射線肺炎などの有害事象との関連性について検討した。【方法】GTVに対して腫瘍・扁平上皮癌の場合、それぞれ8mm、6mmのマージンをつけてCTVを作成。CTVに対しては腫瘍の動きに関わらず一律5mmのマージンをつけてPTVを作成。2005～2010年の間に48Gy/4回(腫瘍中心指示)もしくは40Gy/4回(PTV D95指示)にて動体追跡照射を用いて体幹部定位放射線治療を施行した非小細胞肺癌cStage Iの109症例が対象である。線量計算アルゴリズムは全例superposition法を用いた。【成績】経過観察期間は中央値25ヵ月。5年生存率、局所制御率は64%、78%。Grade0、1、2、3、4、5の放射線肺炎は20人、71人、15人、3人(2.8%)、0人に認めた。放射線肺炎Grade2/3群のMLD(Mean lung dose)やV20(両肺-PTV)はGrade0/1群と比較して有意に高い結果であった(MLD p=0.002、V20 p=0.003)。金マーカーの最大振幅とMLDやV20は無相関であり、動きの大きな腫瘍でも動体追跡照射を用いることで、MLDやV20が増加しないことが示唆された。【結論】原発性肺癌に対する動体追跡照射を用いた体幹部定位放射線治療では、特にGrade3以上の放射線肺炎が2.8%と少ない結果であった。動体追跡照射を用いることにより腫瘍の動きに対する追加マージンが不要であり、特に動きの大きな腫瘍の場合は肺への照射線量を抑えることができることが示唆された。

231 Evaluation of four-dimensional dose distribution in heavy-charged-particle lung therapy using carbon ion scanning beam

炭素線スキャニング照射を用いた肺重粒子線治療における4次元線量分布評価

放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター病院
高橋 涉、森慎一郎、中嶋美緒、山本直敏、
辻比呂志、鎌田 正

【背景・目的】当院では従来からの拡大ビーム照射法による炭素線治療に加え、新たに3次元スキャニング照射の開発を進めている。前立腺癌などでは既に治療運用が開始され、ビーム利用効率の向上、治療時間の短縮に加え、より優れた線量分布が得られている一方で標的的位置移動への対応が課題である。現在、当院で開発された呼吸同期スキャニング照射システムの臨床応用に向け準備を進めている。今回は実際の肺腫瘍症例での4D-CTデータおよび患者呼吸波形を用いて、呼吸同期スキャニング照射を行った際の4次元線量分布を評価した。【方法】当院

口演 4月13日