

## 肺癌定位照射の局所効果と 放射線肺炎の経時的変化

山梨医科大学放射線科 松本 敬子、大西 洋、栗山 健吾、小宮山 貴史  
田中 史穂、澤田 栄一、荒木 力

要旨：当科ではI期の非小細胞肺癌に対し、CT-Linac システムを利用した患者自身による呼吸停止下の定位放射線治療を2年前より開始した。今回その治療効果及び有害事象の経時的変化について報告する。適応は組織学的に確認されたI期非小細胞肺癌である。照射方法は6MVのX線で異なる10軌道による回転原体照射で、1日2回の多分割照射を約5日間施行した。対象は22例で、男性15例、女性7例で組織型は扁平上皮癌10例、腺癌12例であった。結果は治療施行後6ヶ月でCR10例、PR2例、NC1例で、局所制御率は12ヶ月で100%、粗生存率は85.7%であった。

Key words : lung cancer, stereotactic radiotherapy, breath-hold

### はじめに

かつては早期肺癌の治療は手術が主流であったが、当科で2年前より導入されたライナックシステムにより、高線量を腫瘍部に照射することが可能となり、放射線治療の成績も手術に匹敵するものになりつつある。今回我々はこのライナックシステムを利用し、呼吸停止下による肺癌の定位放射線治療を施行したので、その結果を報告する。

### 適応

定位照射の適応は、組織学的に診断が確定されたI期非小細胞肺癌で腫瘍径50mm未満、10秒以上の呼吸停止が可能で自己呼吸停止下照射の理解が可能である症例を適応とした。

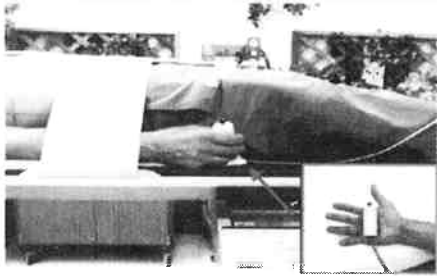
### 対象

対象は2000年7月から2001年12月の間に定位照射を施行した22例で、男性15名、女性7名、年齢は53-92才で中間値76才と大部分は高齢者であった(表-1)。

### 対象

- 2000.7月-2001.12月
- 男：女 = 15：7
- 年齢 53-92 (中間値 76)
- Stage I A : Stage II B = 8 : 14
- Squamous cell carcinoma : Adenocarcinoma = 10 : 12
- 腫瘍径 12-50 mm
- PS WHO-0 : WHO-1 : WHO-2 = 14 : 6 : 2
- 肺気腫あり : 肺気腫なし = 8 : 14

表-1



自己呼吸停止下照射の患者手元スイッチ

図-1

### 方法

治療計画前に患者に透視画像を見せながら同一位置での呼吸停止のタイミングを練習してもらい、その後繰り返しCTを撮像することによって呼吸停止の再現性を定量した<sup>1), 2)</sup>。治療計画は治療用のCTを撮像し治療計画用コンピューターにて行い、3次元的に照射野を設定した。治療は target に事前に行ったCTで評価した呼吸停止の再現性を margin に加えたものを照射容積とし、異なる10軌道による回転原体照射を用いて1回6Gy、1日2回照射で計60Gy行った。また治療中の呼吸停止のタイミングは患者自身に決めてもらい、スイッチで呼吸停止の開始と終了の合図をおくってもらった(図-1,2)。

### 検討項目

初期治療効果、有害事象(放射線肺炎、食道炎、骨髄抑制、皮膚炎)、生存率について検討した。

### 3次元治療計画

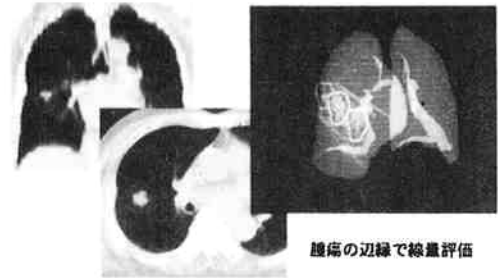


図-2

### 結果

全患者において治療を完遂した。治療後の観察期間は4-15ヶ月(平均10ヶ月)であった。治療終了から1ヶ月後にCTで評価したところ、CR2例、PR8例、NC1例であったのに対し、6ヶ月後ではCR10例、PR2例、NC1例であった。NCの1例は adenomatous hyperplasia の成分を含んでおり、放射線の反応が弱いと考えられた(表-2)。また奏効率は92.3%であった。

### 腫瘍の治療効果の経時的変化

	Tumor response		
	CR	PR	NC
at 1 month (n=22)	2	8	12
at 3 months (n=18)	6	9	3
at 6 months (n=13)	10	2	1
at 12 months (n=5)	3	1	1

奏効率 92.3%

表-2

症例

80歳男性, T2N0 Adenocarcinoma  
60 Gy / 12 Fractions / 5 Days

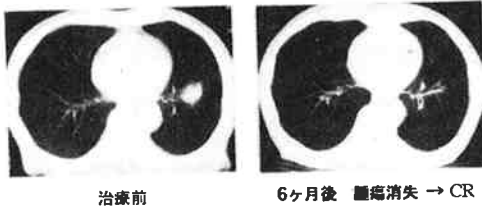


図-3

症例

80才男性, T2N0 adenocarcinoma  
治療開始前にみられた腫瘍は治療後6ヶ月で消失し, CRと判断した(図-3)。

有害事象

放射線肺炎の重症度はCTの所見からGrade 0~4までの5段階に分けて評価した。治療後1ヶ月で12例中10例はGrade 0だったが、6ヶ月後ではGrade 2以上が3分の2以上に認められた(表-3)。ただし呼吸困難などの臨床症状が出現したのは以前より肺線維症のあった1例のみであった。その他の有害事象(食道炎、骨髄抑制、皮膚炎)は認められなかった。

CTによる放射線肺炎の経時的変化

	Grade				
	0	1	2	3	4
at 1 month (n=22)	10	2			
at 3 months (n=18)	6	5	4	1	
at 6 months (n=13)	1	2	3	2	1
at 12 months (n=5)	1		2	2	

表-3

粗生存率と局所制御率

1年生存率は85.7%であった。1例は治療から約8ヶ月後に脳梗塞で死亡し、これについては他病死と考えられた。また局所制御率はPRまたはNCでも増大傾向のないものは制御されていると考えた場合、100%という結果が得られた(図-4,5)。局所再発は認められなかったが、1例について遠隔転移、他の1例で縦隔リンパ節転移が認められた。

粗生存率

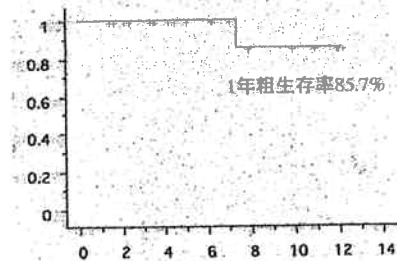


図-4

局所制御率

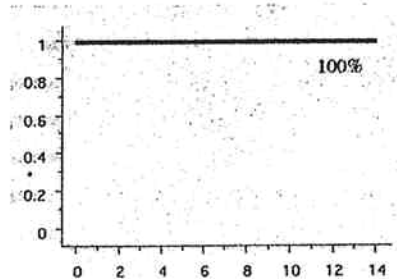


図-5

### 考察

Stage I 期非小細胞肺癌の定位放射線治療の照射方法（線量評価点）は施設間によって異なる。当院では腫瘍自体に呼吸再現精度と 5mm の margin を加えた範囲に 60Gy 照射するのに対し、他施設では中心に 50Gy 照射する方法や、腫瘍自体に 5mm の margin を加えたものに 50Gy 照射する方法など様々であった。また呼吸制御の方法も多様で呼吸制御を施行していない施設も多い。我々の考案した患者自身による呼吸停止の精度は 2-3mm 以内と高精度であった。これらのことから他施設の方法に比し、当院では腫瘍辺縁に対する十分な margin と高い照射線量により良好な成績を収めていると考えられた。

Stage I 期非小細胞肺癌の定位放射線治療の局所制御率は、92-96%と報告されているが<sup>3),4)</sup> 当科では 100%と、手術成績と遜色ない良好な結果を得ている。しかし中間観察期間が 10 ヶ月と短いためその後の経過については更に追跡していく必要があると思われる。放射線肺炎はほとんどの症例で発生したが、照射前に肺線維症のあった 1 例を除いて照射野近傍に限局しており、臨床症状は認められなかった。またそのほとんどが治療後 3-6 ヶ月後に CT 上の重症度のピークがあった。このため治療効果と並び放射線肺炎についても 6 ヶ月以上の CT による follow が必要であると考えられた。

### 結語

I 期非小細胞肺癌に対する定位放射線照射の治療効果及び有害事象の経時的变化について報告した。

### 参考文献

- 1) 植木潤子、大西洋、栗山健吾他；患者自身による呼吸停止下での治療計画および照射時の肺腫瘍の位置の再現性の検討。山梨肺癌研究会会誌 2001；14(1)；31-35
- 2) 本杉宇太郎、大西洋、栗山健吾他、肺癌定位放射線治療の初期臨床成績。山梨肺癌研究会会誌 2001；14(2)；102-106
- 3) Uematsu M, Shioda A, Tahara K, et al : Focal, high dose, and fractionated modified stereotactic radiation therapy for lung carcinoma patients : A preliminary experience. Cancer 1998；82；1062-1070
- 4) Uematsu M, Sonoderegger M, Shinoda A, et al : Daily positioning accuracy of frameless stereotactic radiation therapy with a fusion of computed tomography and linear accelerator unit. Radiother Oncol 1999；50；337-339