

Title	III期非小細胞肺癌に対するCDDP-BAI・放射線同時併用療法の治療成績
Author(s)	村上, 昌雄; 黒田, 康正; 左野, 明 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1995, 55(1), p. 44-49
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18611
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

III期非小細胞肺癌に対する CDDP-BAI・放射線 同時併用療法の治療成績

村上 昌雄 黒田 康正 左野 明 野間 恵之
金岡 徳芳 石倉 聡 山田 和成 高森 庸江
森 岳樹 岡田 知久 立入 誠司

天理よろづ相談所病院放射線科

Therapeutic Results of Non-small Cell Lung Cancer in Stage III: Combined Synchronous Irradiation with Bronchial Artery Infusion of CDDP

Masao Murakami, Yasumasa Kuroda, Akira Sano,
Satoshi Noma, Noriyoshi Kanaoka,
Satoshi Ishikura, Kazunari Yamada, Michie Takamori,
Takeki Mori, Tomohisa Okada and Seiji Tachiiri

The present series consisted of 55 patients with non-small cell lung cancer in stage III who underwent radiotherapy from 1986-1989. They were divided into two groups: 35 patients with combined concurrent bronchial artery infusion (BAI) of CDDP (50 mg) and unevenly fractionated radiotherapy (combined group) and 20 with evenly fractionated irradiation (radiation group). The combined therapy was expected to achieve higher local control of disease. The rationale for the combined regime was based on the effects of CDDP, which causes cytostasis following intra-arterial infusion, and increased radiosensitivity from unevenly fractionated irradiation just after BAI. The radiotherapy group was considered a control in this study.

The results of the combined group were limited to no CR, PR in 33 patients and NC in two with a period of 30 ± 13 days for 50% reduction of tumor, superior to the radiation group. There was no difference between the two groups in the rate of local recurrence (combined group: 63%). The combined group showed 28 months of MST in cause-specific survival, a significant difference. Survival rates were 71% at one year,

27% at three years, and 15% at five years, including three survivors without recurrence. Stage III a patients in the combined group showed a better outcome than stage III b patients in the same group, and stage III a patients in the radiation group. Although radiation pneumonitis as a fatal side effect was noted in one patient of the combined group, the combined therapy presented here seemed to improve the prognosis of locally advanced lung cancer if properly indicated.

はじめに

切除不能肺癌に対して、局所制御をできるだけ高めるべく、当院では1984年以来、放射線治療に抗癌剤の気管支動脈内注入療法(BAI: Bronchial artery infusion)を組み合わせた治療法を行ってきた。気管支動脈内に注入する薬剤に関しては当初peplomycin, carboquinone, adriamycin, mitomycinのうち2剤を使用していたが、CDDP(cis-diamminedichloroplatinum(II))を用いたBAIと放射線治療の同時併用療法の奏効率が良好であったため¹⁾、1986年以後はCDDPを用いている。CDDPを用いたBAIは濃度依存性薬剤の直接的な抗腫瘍効果を期待したものであるが、BAI直後に放射線治療を行うことによりCDDPの放射線増感効果をも期待している。今回局所制御の向上を目指したこの治療法の成果が最も問われる、III期非小細胞肺癌にtargetを絞り1次効果および遠隔治療成績を検討した。

対象・方法

対象は1986年10月~89年8月までにfull doseの放射線治療を行った評価可能のIII期非小細胞肺癌55例で、無気肺、胸水例は除外した。対象は放射線治療にCDDP-BAIを併用したBAI併用群35例と放射線治療にBAI併用がなされなかった非併用群20例の2群に分けられた。治療方針は原則としてBAIを併用する方針としたが、高齢、患者の同意が得られない、BAIを試みたが注入できなかったなどの理由でBAIを併用しなかった放射線治療

Research Code No. : 604. 5

Key words : Non-small cell lung cancer,
Bronchial arterial infusion, CDDP,
Concurrent radiotherapy,
Uneven fractionation

Received Aug. 17, 1993; revision accepted Mar. 3, 1994

Department of Radiology, Tenri Hospital

Table 1 Background of cases

	BAI+RT(n = 35)	RT(n = 20)
Age	62±11.1	71±6.8
Male: Female	27: 8	18: 2
PS		
0	6	5
1	12	7
2	12	6
3	5	2
Histology		
Squamous cell carcinoma	25	10
Adenocarcinoma	7	6
Large cell carcinoma	3	4
TN classification		
T1N2	0	2
T1N3	0	1
T2N2	4	3
T2N3	1	1
T3N0	1	3
T3N1	1	0
T3N2	9	2
T3N3	6	2
T4N0	4	1
T4N1	1	0
T4N2	6	5
T4N3	2	0
Stage		
III a	15	10
III b	20	10
Radiation doses(Gy)	70±8.8	65±9.4
Systemic chemotherapy		
+	13	9
-	22	11

BAI+RT: combined synchronous therapy with bronchial artery infusion (BAI) and radiotherapy (RT)

群を非併用群とした。それぞれの治療群の背景因子を Table 1 に示した。BAI 併用群は非併用群に比し、若年者が多く照射線量も多かったが(P<0.05)、男女比, PS, 組織型, 病期, 化療併用の割合に関して両群に差はなかった。

組織診断は経気管支的または CT ガイド下生検を含む経皮的生検により全例確定され、病期診断は気管支鏡, CT

または症例により MRI を用い T 因子診断を行い、N 因子は CT を用い、M 因子診断は骨シンチグラム、腹部超音波検査、腹部 CT、頭部 CT を用い、症例により骨 MRI、脳 MRI を併用した。

放射線治療は 10MV X 線を用い原則として 2Gy を週 5 回照射した。照射野は原発巣および腫大リンパ節を含む領域とし、対側肺門、鎖骨上窩リンパ節は、明らかな転移がある場合を除き照射野に含めないこととした。45~50Gy までは前後対向 2 門照射で行い、以後は脊髄を外した斜入対向 2 門照射に変更した。また照射野の大きさを腫瘍の縮小とともに小さくする shrinking field technique を少なくとも 1 回は行い、総線量 60 Gy 以上を目標とした。

BAI 併用群の治療法の概要は Fig. 1 に示した。初回 BAI は照射開始後 20Gy までの間に併用し、気管支動脈造影(BAG)の所見を参考にしながら可能な限り転移リンパ節を含む腫瘍に均等に薬剤が分布するように 1~複数本の気管支動脈に CDDP 50mg を分注した。当初は CDDP の原液をそのまま注入していたが、BAI による致命的な食道潰瘍穿孔が今回の対象以外の症例に認められたため⁹⁾、1990 年以後は 2 倍希釈した CDDP 溶液を 3~6ml/min の flow rate で注入した。動注当日の放射線治療は動注終了後 1 時間以内に BAG の所見を参考にし腫瘍濃染の見られた領域に照射野を可能な限り縮小して、1 回線量 3~4Gy 照射した。動注翌日より 2 日間は照射野は元に戻し 1~1.5Gy 照射し、動注 4 日後より 1 回線量を 2Gy に戻す BAI 施行週のための不均等分割照射法を採用した。BAI の回数は BAG で腫瘍濃染が明瞭で 1 回目の BAI の効果良好な場合は繰り返す方針とした。BAI 1 回が 20 例、2 回が 14 例、3 回が 1 例でいずれも BAI を行った週の放射線治療は不均等分割照射とした。

なお両群とも治療期間中に CDDP を含む全身化学療法(多くは CDDP 100mg/body+MMC 8mg/body、または CDDP 100mg/body+VDS 3mg/body)を、患者の全身状態の許す限り併用する方針とした。

1 次効果の判定は全例治療前後の CT を用い日本肺癌学会の肺癌取扱規約に従った。さらに 1 次効果をより詳細に

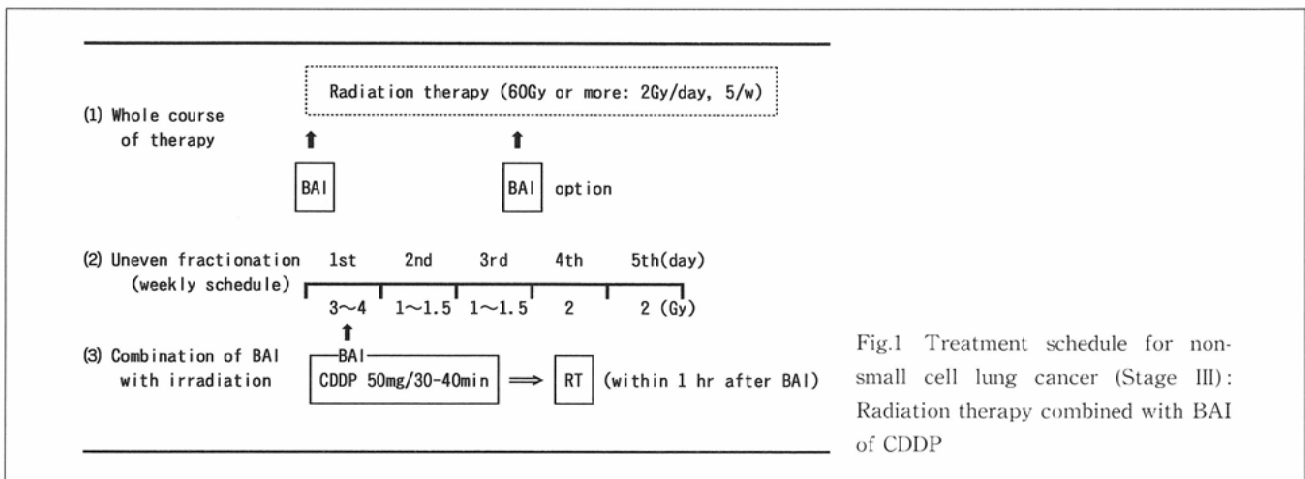


Fig.1 Treatment schedule for non-small cell lung cancer (Stage III): Radiation therapy combined with BAI of CDDP

検討する目的で面積縮小率（治療中または治療後の腫瘍面積／治療前の腫瘍面積；腫瘍面積は腫瘍の長径とそれに直角に交わる最大径の積）を治療中，治療後のCTから求め，50%腫瘍縮小期間（治療開始から腫瘍面積が1/2になるまでの期間）を算出した。予後の検討は治療開始日を起点とし，1992年11月を終点としKaplan-Meier法で生存率を計算し，generalized Wilcoxon法で検定した。生死不明者はなかった。再発部位の検討に当たっては胸水，心嚢水による再発および照射野内再発を局所再発とした。

結 果

1. 1次効果

BAI併用群は35例中33例がPRに達し，奏効率は94%であった。一方非併用群は20例中15例がPRであり，奏効率75%であった。CRは両群ともに認められなかった(Table 2)。

50%腫瘍縮小期間はBAI併用群30±13日，非併用群41±16日で，BAI併用群は治療開始早期から腫瘍縮小効果が良好であった(Table 3)。

2. 生存率

BAI併用群の1年生存率は71%，3年生存率26%，5年生存率14%，MST 24カ月であった(Table 4)。他病死を打ち切り例としたcause specific survivalで見るとBAI併用群の1，3，5年生存率は71%，27%，18%，MST 28カ月に対し，非併用群では1，3年生存率が70%，10%で5年生存例はなく，MST 13カ月であった。非併用群と統計学的な有意差は認められなかったが，5年以上生存例はBAI併用群において3名認め無病生存中である(Fig. 2)。

単変量解析であるが，年齢，性，組織型，照射線量，化療併用の有無，1次効果につきBAI併用群，非併用群でそれぞれ検討したが，有意な結果は得られなかった。ただ病期別生存率についてはBAI併用群のstage III aはstage III bより有意に良好で($p < 0.02$)，非併用群のstage III aより予後が良好な傾向が見られた($p = 0.0621$) (Fig. 3)。

3. 再発形式，死因

最長6年3カ月の観察期間中に，局所または遠隔再発を認めた症例は，BAI併用群では35例中27例(再発率：77%)，非併用群は19例中18例(95%)であった。両群間に再発率の統計学的な有意差を認めなかった($p = 0.18$)。再発のうち局所再発はBAI併用群22/35例(63%)，非併用群10/19例(53%)で差がなく，遠隔再発はBAI併用群

Table 2 Treatment response

	BAI+RT				RT			
	Sq	Ad	La	total	Sq	Ad	La	total
PR	24	6	3	33	8	3	4	15
NC	1	1		2	2	3		5
total	25	7	3	35	10	6	4	20 cases

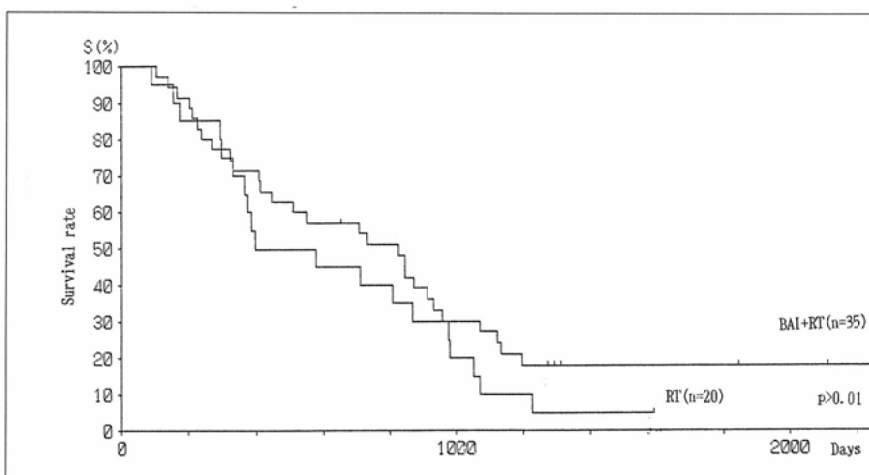
sq: squamous cell carcinoma, Ad: adenocarcinoma, La: large cell carcinoma

Table 3 Tumor reduction rate and days of 50% reduction

	Tumor reduction rate		
	2 Weeks after BAI	End of therapy	Days of 50% reduction
BAI+RT(n=35)	42±26%	75±18%	30±13days
RT(n=20)	28±16	69±19	41±16

Table 4 Results of the treatment

	MST	survival rate: BAI+RT(RT)		
		1 year	3 year	5 year
total	24M(13M)	71%(70%)	26%(10%)	14%(0%)
cause specific total	28M(13M)	71%(70%)	27%(10%)	18%(≤5%)
cause specific disease free	14M(7M)	59%(35%)	15%(10%)	15%(≤5%)
local relapse free	20M(20M)	68%(77%)	22%(30%)	22%(≤15%)



This figure illustrates no statistic significant survival between radiation therapy combined with BAI (BAI+RT) and radiation only (RT). But three disease free survivors more than 5 years are found in BAI+RT cases.

Fig. 2 Cause specific survival

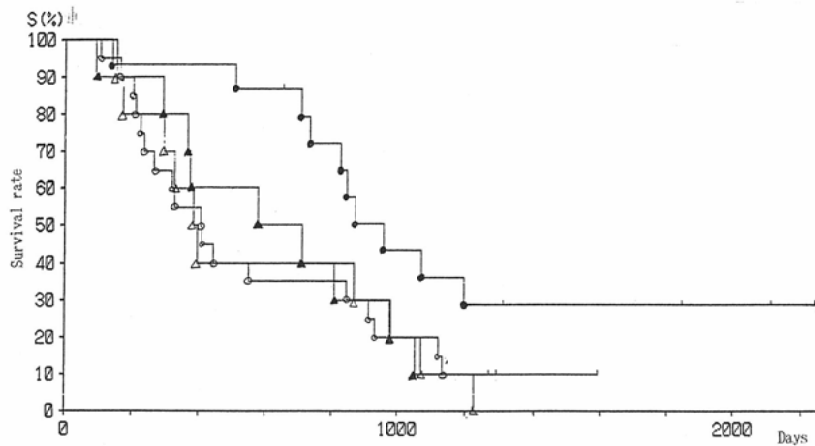


Fig. 3 Cause specific survival by stage closed circle: stage III a (n = 15) treated by BAI+RT, open circle: stage III b (n = 10) treated by BAI+RT, closed triangle: stage III a (n = 10) treated by RT, and open triangle: stage III b (n = 10) treated by RT. The patients with Stage III a treated by BAI+RT had statistically significant survival to any stage III b ($p < 0.02$) and superior survival to stage III a treated by RT ($P = 0.0621$).

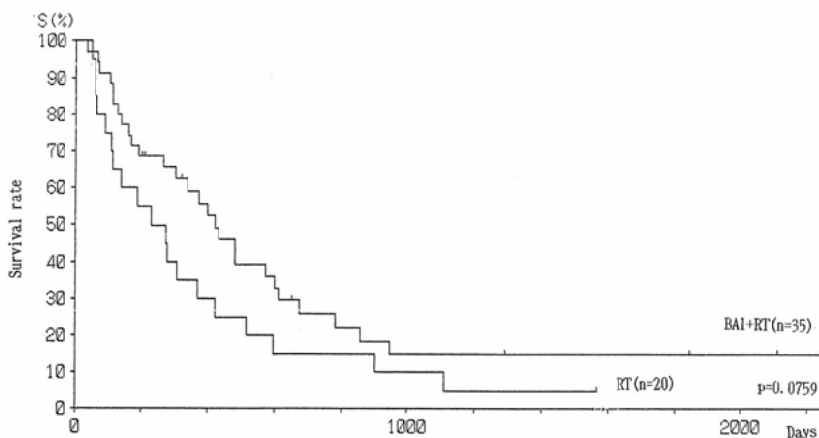


Fig. 4 Cause specific disease free survival This figure illustrates better prognosis in BAI+RT cases.

20/35例(57%), 非併用群14/17例(82%)と非併用群に多い印象であったが統計学的な差はなかった($p = 0.14$)。遠隔転移は両群ともに肺, リンパ節, 骨, 肝などに見られた。また遠隔再発と化療併用の有無との関連性は認められなかった。初回再発は両群とも遠隔再発が60%以上を占め, 初回局所再発はBAI併用群11/27例(41%), 非併用群7/18例(39%)で両群に差を認めなかった。死因も局所ならびに遠隔転移死が多くを占めた(Table 5)。disease free survivalで生存率を検討するとBAI併用群が非併用群よりやや良好であった($p = 0.0795$) (Fig. 4)。

4. 副作用

両群ともに白血球減少が最も多かったが, 保存的に軽快した。BAI併用群でBAI2週間後に嚔下時疼痛を訴え内視鏡で食道潰瘍を指摘された症例が1例認められたが, 一時的に治療を中断し無事完遂された。放射線肺臓炎で積極的な内科治療を要した症例はBAI併用群2例(うち1例は致命的), 非併用群1例あった(Table 6)。

考 察

CDDPはその優れた抗腫瘍効果のみならず放射線増感

作用があることが知られ, 近年, 臨床的にも進行頭頸部癌²⁾, 肺扁平上皮癌³⁾, 膀胱癌⁴⁾などで放射線治療との同時併用療法が注目されている。in vitroの報告によるとCDDPによる放射線増感の機序は低酸素細胞の増感作用⁵⁾, 放射線照射後のSLD, PLD回復が阻害されること⁶⁾が主なものとされるが, 増感効果を得るためには放射線照射時または照射直後に $10\mu\text{M}$ 以上のCDDPが存在していなければならないともいわれている⁷⁾。すなわちCDDPによる放射線の増感作用を期待するためには, 放射線が照射される前後に高濃度のCDDPが腫瘍と接触していることが必要であろうと推測されるが, これは臨床的に見ても経静脈投与でCDDPの1回投与量大きいほど効果が良好であったとの報告からも符合するものである²⁾⁻⁴⁾。

CDDPを用いたBAIは肺癌の栄養血管である気管支動脈に直接薬剤が投与されるため, 腫瘍内のCDDP濃度は経静脈投与に比べ明らかに高濃度となる⁸⁾。

われわれが行ったBAI併用療法はBAI直後に放射線治療を行うことにより直接的な動注の効果に加え高濃度のCDDP存在下での効率的な放射線増感作用を期待した。さらにCDDPの低酸素細胞増感作用と腫瘍組織の再酸素化(reoxygenation)を有効に起こすとされる不均等分割照

Table 5 Failure pattern and cause of death

	BAI+RT	RT
failure (rate)	27/35(77%)	18/19(95%)
local failure	22/35(63%)	10/19(53%)
internal radiation field	21	9
pleural, pericardial effusion	3	2
distant failure	20/35(57%)	14/17(82%)
systemic chemotherapy (+)	8	7
(-)	12	7
lung	6	3
Lymph nodes	6	3
bone	5	4
liver	3	2
brain	2	2
skin	2	1
adrenal gland	2	1
location of first failure		
local	11/27(41%)	7/18(39%)
distant	18/27(67%)	11/18(61%)
cause of death	(n = 30)	(n = 20)
local failure	8	3
distant failure	7	7
local & distant failure	7	6
radiation pneumonitis	1	0
other disease	2	1
unknown	5	3

Table 6 Treatment complication

	BAI+RT(n = 35)	RT(n = 20)
anemia (Hb<9.5g/dl)	1	1
leukocytopenia (WBC<3000/ μ l)	8	6
radiation pneumonitis (PaO ₂ <60mmHg)	2	1
esophageal ulcer	1	0

射を併用することにより抗腫瘍効果の増強を目指した。

一方非併用群はBAIを行わなかった均等分割照射群で、non-randomized caseであるので、両者を互いに比較するには問題があるが、あえて当院で同時期に治療された対照群として比較検討した。

さて治療成績を1次効果から見ると両群ともにCR例は認められなかった。これはCTを用いて効果を判定したため、わずかな軟部影の残存をもPRと判定せざるを得なかったからである。奏効率を比較すると非併用群75%に対しBAI併用群は94%と良好であった。しかも50%腫瘍縮小期間はBAI併用群において短縮しており、治療開始後、急速に腫瘍が縮小していることが分かった。臨床的にはIII期非小細胞肺癌でしばしば問題となる咳嗽、喀痰、血痰などの愁訴を、いち早く緩解させることが可能である点において有用であると考えられた。

生存率の検討ではBAI併用群のcause specific survivalは1, 3, 5生率がそれぞれ71%, 27%, 18%で、MST28カ月という良好な成績が得られ、一般に報告されているIII

期非小細胞肺癌の放射線治療成績1年生存率29~57%, 5年生存率3~10%, MST5~6カ月と比較すると評価されてよいものであろうと考えている。非併用群も1, 3生率は70%, 10%でMST13カ月と比較的良好な結果であったが、その理由はIIIa期がやや多く、化療併用の割合もやや高かったことも一因と思われる。統計学的にはBAI併用群は非併用群と比較し生存率に有意差は認められなかったものの、非併用群20例は4年5カ月以内にすべて死亡し、BAI併用群35例中5例は生存中で、うち3名は5年以上無再発生存中である。したがってわれわれはBAIと不均等分割照射を併用した本治療法を少なくとも5年以上生存者を輩出させる治療法であると考えている。

しかし局所再発の検討ではBAI併用の有無を問わず差がなく、問題を残す結果となった。また遠隔再発も死因の多くを占めた。disease free survivalで見ると非併用群の遠隔再発がやや多かったことを反映してBAI併用群の成績がやや良好であったと思われる。

本治療法に伴う重篤な副作用として1例を放射線肺臓炎で亡くしたが、これは右下葉原発の肺癌で下肺野から縦隔まで広い照射野で治療された症例であった。抗癌剤を併用する場合は線量と照射野面積に細心の注意が必要である⁹⁾。BAI固有の重篤な副作用として食道潰瘍の穿孔、咯血、脊髄神経障害の報告¹⁰⁾があるが、今回の症例群では経験しなかった。しかし細心の注意は必要であり、われわれはBAIを行う前にIA-DSAを用い気管支動脈に関連した脊髄枝、食道枝がBAGで描出された場合や薬剤注入中に胸背部痛を訴えた症例ではBAIを断念している^{11),12)}。

BAI療法の歴史は古く、現在まで術前治療、あるいは放射線治療や全身化学療法と組み合わせたいわゆる集学的治療の一翼を担う治療法として発展してきた^{10),13),14)}。BAIは肺門部肺癌、腫瘍濃染の強い症例に有効とされるが¹⁵⁾、問題点は、気管支動脈は分岐にバリエーションが多く、手技の上でやや普遍性に欠ける面があること¹¹⁾、必ずしも均等に原発巣が造影されるわけではないこと^{12),15)}、肺門部リンパ節やNo.7, 4の縦隔リンパ節転移は造影されることが多いが、No.1, 2, 3など上縦隔に位置するリンパ節は造影されがたいこと¹²⁾があり、実際に効果的な治療がなされるか否かは、BAGを行い薬剤を注入してみなければ分からないという側面も合わせもつ。その意味で、本治療法は極めて個別化された色彩が強い治療法といえよう。

今後の課題として次の4点を考えている。

1. BAI, 不均等分割照射の併用の有無について randomized study を行う。

CDDPの経静脈投与と不均等分割照射を併用した治療法で奏効率94%の報告がある⁹⁾。これは肺癌の全組織型、全stageを対象としているが、奏効率だけ見るとわれわれのBAI併用群と遜色ない成績である。

2. BAI併用群の適応を明確にする。

今回の検討では、BAI併用群のIIIa期はIIIb期、非併

用群III a期と比較し予後良好であり、今後、本治療法の適応を決定する上でstageが重要な因子になる可能性がある。

3. さらなる局所制御の改善

BAI 併用群の局所再発率が予想外に高かったため、さらに工夫が必要かもしれない。BAIで投与するCDDPの増量は血管障害が増加する危険性があり^{16),17)}、CDDPのかわりにCBDCA(カルボプラチン)を用いると、やや1次効果が悪いようである¹⁸⁾。多分割照射法、低酸素細胞増感剤なども期待されよう。

われわれは1次効果の判定だけでなく経過観察時にもCTを用いた。そのためほとんどCRに近い良好な1次効果を得た症例でも照射野内再発を見ることがあった。このような症例では手術可能となった時点で切除術を行うことも検討すべきかと考えている。

4. 遠隔再発制御の対策

特に1次効果良好例に対する系統的な全身化療の成果に期待がかかる。

結 論

1. CDDP-BAIを放射線治療と同時併用するBAI併用群は、非併用群より1次効果が良好で、しかも治療早期から腫瘍縮小効果が見られた。

2. BAI併用群のcause specific survivalはMST 28カ月、1年生存率71%、3年生存率27%、5年生存率18%と良好で5年以上無病生存3例を認めた。非併用群は1、3生率は70%、10%でMST 13カ月に5年生存者はいなかった。

3. BAI併用群のstage III aはstage III b、非併用群のstage III a、III bより有意に予後良好であった。

4. 局所再発率はBAI併用群63%、非併用群53%で遠隔再発率はそれぞれ57%、82%であった。

5. 致命的な副作用はBAI併用群の放射線肺臓炎1例であった。

本論文の一部は1990年11月1日：第31回日本肺癌学会総会(ワークショップ)、1991年4月10日：第50回日本医学放射線学会総会、1993年11月5日：日本放射線腫瘍学会第6回大会で発表した。

文 献

- 1) 今中一文, 黒田康正, 左野 明, 他: 肺癌に対する気管支動注化学療法・放射線治療併用療法-CDDPと組織型別2剤併用の比較-, 肺癌: 30, 203-208, 1990
- 2) Al-Sarraf M, Pajak TF, Marcial VA, et al: Concurrent radiotherapy and chemotherapy with cisplatin in inoperable squamous cell carcinoma of the head and neck Cancer 59: 259-265, 1987
- 3) Wheeler R, Salter M, Stephens S, et al: Simultane-

ous therapy with high-dose cisplatin and radiation for unresectable squamous cell carcinoma of the head and neck: a phase I-II study. NCI Monogr. 6: 339-341, 1988

- 4) Shipley WU, Prout GR, Einstein AB, et al: Treatment of invasive bladder cancer by cisplatin and radiation in patients unsuited for surgery. JAMA 258: 931-935, 1987
- 5) Douple EB, Richmond RC, Logan ME: Therapeutic potentiation in a mouse mammary tumor and an intracerebral rat brain tumor by combined treatment with cis-dichlorodiammineplatinum (II) and radiation, J Clin Hematol Oncol 7: 585-603, 1977
- 6) Dewit, L: Combined treatment of radiation and cis-diamminedichloroplatinum(II): A review of experimental and clinical data Int J Radiat Oncol Biol Phys: 13, 403-426, 1987
- 7) Douple EB, Totten MD, Spencer F: Platinum levels in murine tumor following intraperitoneal administration of Cisplatin or paraplatin. NCI Monogr. 6: 129-132, 1988a
- 8) 村上昌雄: 肺癌に対するCDDPの気管支動脈内注入療法に関する臨床的研究-プラチナ濃度からみた検討-, 日本医放会誌, 49: 880-891, 1989
- 9) 高井良尋, 山田章吾, 坂本澄彦, 他: 肺癌に対するシスプラチンと不均等分割照射法との併用療法-一次効果と障害について-, 日本医放会誌, 48(5): 615-622, 1988
- 10) 根谷崎敏彦, 橋本邦久, 仲田祐, 他: 気管支動脈内抗癌剤注入療法による肺癌切除後の遠隔成績-全国集計をもとにして-, 胸部外科 28: 837-843, 1975
- 11) 黒田康正, 高橋雅士, 左野 明, 他: 肺癌に対するインターベンショナル DSA 気管支動注化学療法(BAI). 癌と化学療法, 16 PART-II: 1173-1180, 1989
- 12) 西澤貞彦, 左野 明, 村上昌雄, 他: 気管支動脈内抗癌剤注入療法における血管解剖および手技上の考察. 臨放, 36: 103-111, 1991
- 13) 副島俊典, 久島健之, 坂口俊也, 他: 非小細胞肺癌に対するBAI, 全身化学療法, 放射線療法併用の治療成績, 日癌治, 26(12): 2502-2507, 1991
- 14) 宮路紀昭, 小山隆夫, 内山典明, 他: 原発性非小細胞肺癌に対するBAI併用放射線治療成績-104例の検討-, 日医放会誌, 51(3): 270-281, 1991
- 15) 足立秀治, 佐古正雄: 肺癌における気管支動脈造影並びに気管支動脈内制癌剤注入療法に関する臨床的研究-特に造影と治療効果, 予後との関連について-, 肺癌, 23: 457-471, 1983
- 16) 村上昌雄, 橋村孝久, 広田省三, 他: 肺癌患者に対するCDDPの気管支動脈内注入療法による気管支動脈障害, 肺癌, 30: 471-476, 1990
- 17) 上田英二, 佐古正雄, 広田省三: 抗癌剤動注療法の動脈壁に及ぼす影響 実験的並びに臨床的検討, 日医放会誌, 52(7): 960-970, 1992
- 18) 高橋雅士, 坂本力, 村田喜代史, 他: 進行非小細胞肺癌に対するBAI・放射線同時併用療法の経験-シスプラチン・カルボプラチンの比較-, 臨放, 37: 889-895, 1992