

Concurrent Chemoradiotherapy with Weekly Paclitaxel for Locally Advanced Non-small Cell Lung Cancer

Purpose: Concurrent chemoradiotherapy (CCRT) is the standard treatment for locally advanced non-small cell lung cancer (NSCLC). Paclitaxel is an active agent against NSCLC and it has a radiosensitizing effect. We investigated the efficacy and toxicity of weekly paclitaxel administration along with concurrent radiotherapy for treating locally advanced and locally recurrent NSCLC.

Materials and Methods: Twenty-five previously untreated stage III or locally recurrent NSCLC patients received weekly paclitaxel (60 mg/m²) and concurrent radiotherapy. Chemotherapy was given on days 1, 8, 15 and 22. Concurrent radiotherapy at 1.5 Gy was given twice a day to a total dose of 54 Gy in 3.5 weeks. After the completion of CCRT, consolidation chemotherapy was delivered if possible.

Results: The overall response rate was 72% with one complete response and 17 partial responses. The median overall survival was 16 months with a 2 year survival rate and a 5 year survival rate of 38% and 24%, respectively. The rate of grade \geq 3 radiation pneumonitis was 16% (4 patients) and 2 patients were died from the pneumonitis. The rate of grade 3 radiation esophagitis was 12% (3 patients) and the hematologic toxicities were not significant.

Conclusion: Weekly paclitaxel with concurrent radiotherapy is effective for treating locally advanced and locally recurrent NSCLC, but radiation pneumonitis is the major toxicity and this is potentially fatal. (J Lung Cancer 2009;8(1):8-12)

Key Words: Non-small cell lung carcinoma, Concurrent chemoradiotherapy, Paclitaxel

Seong Hyun Jeong, M.D.¹
 Jae Ho Jung, M.D.¹
 Hyun Woo Lee, M.D.¹
 Seok Yun Kang, M.D.^{1,4}
 Yong Won Choi, M.D.¹
 Mi Sun Ahn, M.D.¹
 Yun Ho Hwang, M.D.¹
 Young Taek Oh, M.D., Ph.D.^{2,4}
 Jin-Hyuk Choi, M.D., Ph.D.^{1,4}
 Seung Soo Sheen, M.D.^{3,4} and
 Kwang Joo Park, M.D., Ph.D.^{3,4}

Departments of ¹Hematology-Oncology, ²Radiation Oncology, ³Pulmonary and Critical Care Medicine, and ⁴Lung Cancer Center, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Received: December 26, 2008
Accepted: February 2, 2009

Address for correspondence
 Jin-Hyuk Choi, M.D.
 Department of Hematology-Oncology,
 Ajou University School of Medicine, 5,
 Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon
 443-721, Korea
 Tel: 82-31-219-4920
 Fax: 82-31-219-5983
 E-mail: jhchoimd@ajou.ac.kr

서 론

폐암은 많은 나라에서 가장 흔한 암들 중 하나이며 우리나라에서 암사망률 1위이다(1,2). 전체 폐암환자의 약 80%를 차지하는 비소세포폐암(non-small cell lung cancer)은 근치적 절제술로 완치를 기대할 수 있으나 진단 당시 약 30%에서만 절제가 가능하다. 절제가 불가능한 환자들 중 국소진행성 비소세포암은 새로 진단받는 폐암 환자의 35~40%를 차지하여 이러한 환자들의 치료가 비소세포폐암 환자의 생존율을 높이는 데 매우 중요하다(3).

현재까지의 연구들을 통해 동시항암화학방사선요법이 국소진행성 비소세포폐암의 표준치료로 확립이 되었고(4-10), 동시항암화학방사선요법에 사용되는 약제들은 방사선 감수성효과를 보여 방사선치료의 효과를 높이는 것으로

알려져 있으며 또한 전신적인 항암효과로 미세전이를 치료하는 효과를 기대할 수 있다(11).

병기에 따라 차이가 있으나 국소절제술 후 약 30%의 환자는 침범된 폐와 종격동에 국한되어 재발하는 것으로 알려져 있고 이 경우 방사선치료를 통해 2년 및 5년 생존율이 각각 30%, 5%를 보이는 것으로 알려져 있으나(12-14) 동시항암화학방사선요법에 대한 연구 결과는 거의 없는 실정이다.

1990년대에 들어서는 paclitaxel, docetaxel, gemcitabine, vinorelbine 등의 새로운 약제들이 비소세포암에서 20~30%의 높은 반응률을 보이는 것으로 보고되었다. 그 중 paclitaxel은 암세포의 유사분열 시 미세관(microtubule)을 고착시키고 p53 유도성 아포토시스를 유발할 뿐만 아니라 암세포의 저산소 상태를 재산소화시켜 방사선치료에 대한 감수성도 증가시키는 것으로 알려져 있다(11,15-19).

따라서 저자들은 국소진행성 및 국소재발성 비소세포폐암 환자에서 매주 paclitaxel 투여 및 방사선치료 동시요법의 치료효과 및 독성을 확인하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1) 대상 환자

2002년 1월부터 2007년 10월까지 아주대학교병원에서 조직학적으로 확진된 비소세포폐암환자들 중 절제 불가능한 IIIA와 IIIB 병기 및 근치적 절제술을 시행 받은 후 국소 재발한 환자들 중 paclitaxel을 이용하여 동시항암방사선요법을 시행 받은 환자들을 연구 대상으로 하여 후향적으로 분석을 시행하였다. Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) 활동도는 2도 이하이고 계측 가능한 병변이 있고 골수, 간 및 신 기능에 이상이 없고 치료에 영향을 줄 수 있는 전신 질환을 앓고 있지 않는 경우에 동시항암화학방사선요법이 시행되었으며 과거에 항암화학요법이나 방사선 치료를 받았던 환자는 제외하였다. 병기결정을 위하여 신체검진, 혈액학적 및 생화학적 검사, 흉부방사선 검사 및 상복부를 포함한 전산화단층촬영(computed tomography, CT), 전신골주사를 시행하였고 전이가 의심되는 경우 뇌에 대한 자기공명촬영(magnetic resonance imaging, MRI)이나 전산화단층촬영을 실시하였다.

2) 치료방법

항암요법은 방사선 치료 기간 동안 매주 첫날 paclitaxel 60 mg/m²을 1시간 이내에 정맥으로 투여하여 1일, 8일 15일, 22일 총 4회가 투여되었다. Paclitaxel 투여 전 dexamethasone, antihistamine, H2-blocker의 전처치를 시행하였다.

동시항암화학방사선요법 종료 후 부분반응 이상의 반응을 보인 환자들 중 전신수행상태가 양호하고 추가치료가 가능한 경우 치료자의 판단에 따라 paclitaxel (175 mg/m², D1)과 carboplatin (5 AUC, D1)병용 요법으로 3주 간격으로 3차에 걸쳐 추가 공고요법을 시행하였다. 방사선치료는 1일 2회 분할하여 1회 1.5 Gy씩 주 5일 조사하였으며 3.5주에 걸쳐 총 선량은 54 Gy를 조사하였다. 방사선 치료는 선형가속기(CLINAC 2100C, Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, USA)를 사용하여 원발 병소와 종격동 림프절을 포함하여 2 cm 여유를 두고서 조사를 시행하였다.

3) 치료효과 및 부작용의 판정

치료반응은 방사선치료 종료 후 4~6주 사이에 실시한 전산화단층촬영 결과에 따라 평가하였으며 치료반응은 RECIST에서 제정된 기준에 따라 구분하였다. 무진행 생존

기간은 치료 시작일로부터 병의 진행이 확인되거나 사망일까지의 기간으로 하였으며 생존기간은 치료 시작일로부터 사망일까지로 하였다. 치료에 따른 부작용의 평가는 NCI 독성 규정(ver 2.0)에 의하여 구분하였다.

4) 통계

생존기간은 방사선 치료 시작일로부터 환자가 사망하거나 최종 추적 날까지로 하였고, 무진행 생존기간은 치료 개시일로부터 질병의 진행이 관찰된 날까지로 하였다. 전체 생존기간 및 무진행 생존 기간의 분석은 Kaplan-Meier방법으로, 전체 생존율 및 무진행 생존율의 비교는 Log-rank방법을 이용하였다(20). 통계적 분석은 SPSS 12.0 통계 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

결 과

1) 대상 환자의 특성

2002년 1월부터 2007년 10월까지 총 25명의 환자가 본 연구의 대상으로 등록되었고 대상환자의 특성은 Table 1과 같다. 대상 환자 중 17명은 처음 진단받은 국소진행성 비소세포폐암이었고 8명은 근치적 절제술을 시행 받은 후 추적관찰 중 국소적으로 재발한 환자들이었다. 대상환자 25명 모두 계획된 항암화학방사선 동시요법을 마쳤다. 6명의 환자

Table 1. Patient Characteristics

Characteristic	No. of patients (%)
Age (median)	62
Gender	
Male	20 (80)
Female	5 (20)
Histologic type	
Squamous	11 (44)
Adeno	7 (28)
Others	7 (28)
Performance (ECOG)	
0	1 (4)
1	23 (92)
2	1 (4)
Weight loss (≥5% in 6 months)	
Yes	6 (24)
No	19 (76)
Stage	
IIIA	3 (12)
IIIB	14 (56)
Locally recurrent	8 (32)
Consolidation chemotherapy	
Yes	6 (24)
No	19 (76)

는 동시항암화학요법 시행 후 공고요법으로 paclitaxel 및 carboplatin 병용요법을 시행 받았다(중양값 2주기).

2) 치료 효과 및 생존율

대상 환자들 중 완전 관해는 1명(4%), 부분 관해는 17명(68%)으로 전체 관해율은 72%였고 안정질환인 환자는 2명(8%)이었다(Table 2). 전체 생존기간은 4~78개월(중양값 16개월)이었고, 무진행 생존기간은 2~78개월(중양값 6개월)이었다.

전체 환자의 2년 생존율은 38%였고, 5년 생존율은 24%였다(Fig. 1). 국소재발성 질환으로 동시항암방사선요법을 시행받은 환자 8명은 62.5%의 반응률을 보였고, 무진행 생존기간(2~78개월, 중양값 13개월, p=0.055) 및 전체 생존기간(10~78개월, 중양값 31.5개월, p=0.016)에 있어서 국소진행성 비소세포폐암 환자들보다 우월한 성적을 보였다(Fig. 2).

3) 부작용

혈액학적 독성으로는 호중구 감소증이 12명(48%)에서 발생하여 가장 흔하였고, 빈혈 7명(28%), 혈소판 감소증 2명(8%)순이었다. Grade 3 이상의 독성은 혈소판 감소증과 호중구 감소

증이 각각 1명(모두 grade 3)씩 있었으나 모두 회복되었다. 비혈액학적 독성으로는 방사선 폐렴이 14명(56%)으로 가장 흔하였고 그 중 4명(16%)은 grade 3 이상의 중증이었고, 2명의 환자는 방사선 폐렴에 병발한 세균성 폐렴으로 인해 사망하였다. 방사선 식도염은 11명(44%)에서 발생하였고 3명(12%)의 환자가 grade 3이상의 증상을 보였다. 그 외에 오심 3명(12%)의 환자에서 있었고 그 중 1명은 grade 3였으며 paclitaxel 투여에 의한 과민반응은 관찰된 예가 없었다(Table 3).

고안 및 결론

국소진행성 비소세포폐암의 치료는 과거 방사선 단독요법을 시행하였으나 치료성적이 5년 생존율 10% 미만으로 저조하였다(4). Dillman 등(5)은 155명의 환자에서 cisplatin과 vinblastine으로 유도항암요법을 시행하고 방사선 요법을

Table 2. Response of Treatment

Response	No. (%)
Overall response	18 (72)
Complete response	1 (4)
Partial response	17 (68)
Stable disease	2 (8)
Progressive disease	5 (20)

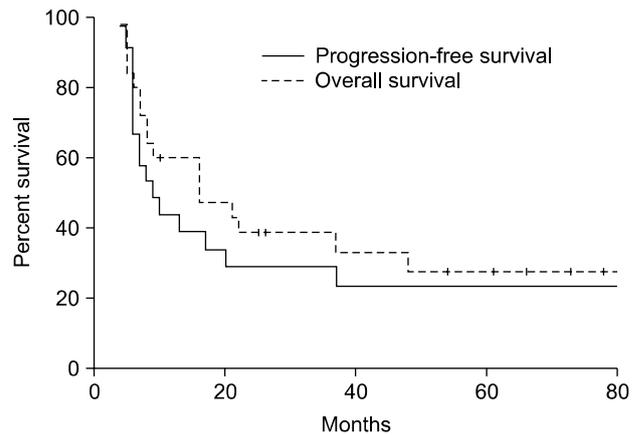


Fig. 1. Overall survival and progression-free survival.

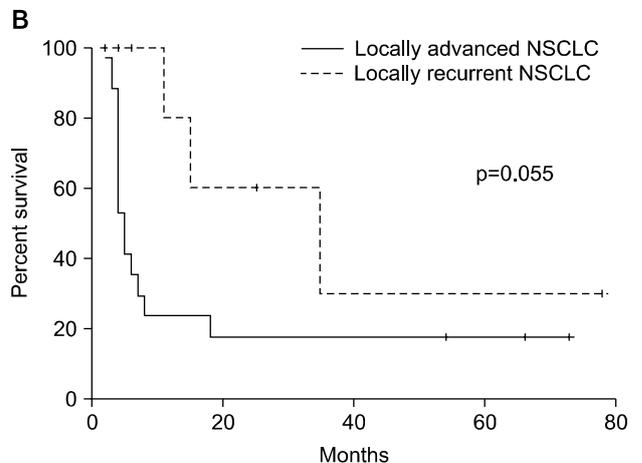
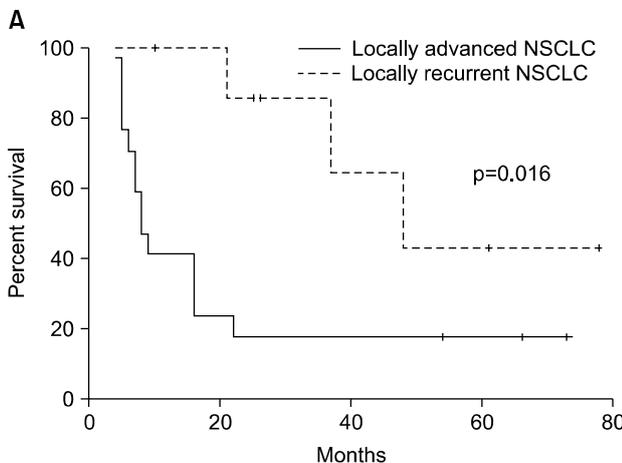


Fig. 2. (A) Overall survival of locally advanced and locally recurrent NSCLC patients. (B) Progression-free survival of locally advanced and locally recurrent NSCLC patients. NSCLC: non-small cell lung cancer.

Table 3. Toxicities

Toxicity	Total (%)	Grade 3/4 (%)
Hematologic		
Neutropenia	12 (48)	1 (4)
Anemia	7 (28)	0 (0)
Thrombocytopenia	2 (8)	1 (4)
Non-hematologic		
Esophagitis	11 (44)	3 (12)
Pneumonitis	14 (56)	4 (16)
Nausea	3 (12)	1 (4)
Diarrhea	1 (4)	1 (4)

시행하는 것이 5년 생존율을 유의하게 향상시킨다고 보고하였고 Schaake-Koning 등(6)은 309명의 환자에서 방사선치료 단독요법과 cisplatin을 이용한 항암요법과 방사선치료의 병용요법을 비교한 연구에서 항암화학요법을 병용한 군에서 3년 생존율의 유의한 향상을 보고하여 현재는 항암화학요법과 방사선요법을 병용하고 있다. 항암방사선 동시요법과 순차적 치료를 비교한 연구들에서는 항암방사선 동시요법이 독성은 증가하나 우월한 치료 성적을 보여 현재는 표준치료로 인정되고 있다(8-10).

동시요법에 사용되는 항암제는 cisplatin을 근간으로 하는 요법들이 주로 사용되었는데, cisplatin은 비소세포폐암에서 치료효과가 우수하고 방사선감작효과가 있어서 널리 사용되나 식도염 등의 독성으로 인하여 좀 더 독성이 낮은 약제들에 대한 모색이 시도되었다. 국소진행성 비소세포 폐암에서의 paclitaxel과 방사선동시요법의 몇몇 연구 결과들이 그간 국내외에서 보고되었는데, Choy 등(21)은 33명의 국소진행성 비소세포폐암 환자를 대상으로 한 연구에서 매주 paclitaxel과 방사선 동시요법으로 중앙생존기간 20개월 2년 생존율 33%를 보고하였고, Kirkbride 등(22)이 시행한 연구에서는 paclitaxel 격주투여와 동시방사선 요법으로 78%의 반응률, 중앙생존기간 1.31년을 보고하였다. Bae 등(3)은 22명의 환자에서 매주 paclitaxel과 방사선 동시요법으로 81.8%의 반응률과 15개월의 중앙생존기간을 보고하였고, Bae 등(23)은 국소진행성 폐암환자를 대상으로 한 또 다른 연구에서 71.4%의 반응률과 17.5개월의 중앙생존기간을 보고하였으며, Kim 등(24)의 연구에서는 23명의 환자에서 90%의 반응률과 21개월의 중앙생존기간을 보고하였다. 본 연구에서는 IIIA병기의 환자가 3명만이 포함되어 있었고 국소재발성 환자 8명을 포함하고 있었으나 기존의 연구들과 비슷한 72%의 반응률과 16개월의 중앙생존기간을 보여 기존의 연구결과에 상응하는 성적을 보였다. Cisplatin을 근간으로 하는 동시항암방사선치료의 연구결과들에서 대략 17개월의 중앙생존

기간 및 15~20%의 5년 생존율이 보고 된 점을 고려하면 지금까지의 연구에서는 동시항암방사선요법의 치료효과 면에서 paclitaxel이 cisplatin과 동등한 성적을 보인다고 할 수 있으나 paclitaxel 단독요법과 cisplatin을 근간으로 한 요법을 직접 비교한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Cisplatin을 근간으로 하는 동시항암방사선치료의 연구결과들에서는 20~30%에서 발생하는 3도 이상의 식도염이 주된 제한점으로 나타났는데(8-10) 본 연구에서도 3도의 방사선 식도염이 12%의 환자에서 나타났지만 가장 흔한 독성은 방사선 폐렴으로 전체 56%의 환자에서 발생하였으며 3도 이상의 환자도 4명(16%)이 발생하여 그 중 2명은 방사선 폐렴에 병발한 세균성 폐렴으로 인해 사망하였다. 이는 동시 항암방사선요법에 paclitaxel을 이용한 기존의 연구들에서 보고한 독성과 일치하는 결과로(3,21-24) paclitaxel을 이용하여 동시항암방사선요법을 시행하는 경우 방사선폐렴의 합병증을 주의 깊게 관찰하고 조기에 스테로이드를 투여하는 등의 적극적인 조치를 시행해야 한다는 사실을 보여주고 있고 paclitaxel과 방사선폐렴 발생빈도와와의 상관관계에 대한 연구가 향후 필요할 것으로 생각된다. 혈액학적 독성은 호중구 감소증이 가장 흔하였으나 3도 이상은 1명에서만 발생하여 크게 문제가 되지 않는다고 빈혈과 혈소판 감소증도 각각 28%와 8%에서 발생하였으나 자연 회복되었고 골수기능 부전으로 이행되지는 않았다.

국소재발성 비소세포 폐암의 치료는 절제가 가능한 경우 다시 수술을 시도해 볼 수 있으나 절제가 불가능한 경우는 국소적인 방사선 요법이 치료의 근간이 되며 2년 및 5년 생존율이 각각 30%와 5% 내외로 알려져 있다(12,13). 본 연구에서 국소재발성 환자 8명의 성적만을 분석해 보면 13개월의 무진행 생존기간 및 31.5개월의 중앙생존기간을 보여 오히려 처음 진단된 국소재발성 비소세포폐암의 치료성적보다 우월한 결과를 보여주고 있어 이는 기존의 고식적 방사선 치료에 항암화학요법을 추가하는 적극적인 치료로 국소재발성 폐암환자의 치료성적을 향상시킬 수 있는 가능성을 제시하고 있으나 대상환자가 소수여서 이에 대한 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 방사선 조사량이 3.5주간 54 Gy가 투여되어 총 방사선 투여기간 및 선량이 기타 연구들에 비해 적었으나 치료에 대한 순응도와 종양의 전체 반응 및 독성의 발생이 기존의 연구와 유사하여 향후 치료기간을 단축할 수 있는 방법으로 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

국소진행성 비소세포암의 치료에 있어서 동시항암방사선요법을 시행한 후 공고요법의 효과에 대한 연구들이 현재 진행이 되고 있으며 향후 이 연구 결과들을 바탕으로

환자의 치료방침을 결정해야 할 것으로 생각된다. 본 연구에서는 부분반응 이상의 반응을 보인 환자 중 24%에서만 추가 공고요법이 시행되어 본 연구결과로 추가공고요법의 효과를 예측하기는 어려울 것으로 생각된다.

본 연구는 단일기관에서 후향적으로 시행된 연구로 25명의 비교적 적은 환자군을 대상으로 분석되었고 국소진행성 및 국소 재발성 환자군을 모두 포함하였다는 제한점이 있고, 동시항암방사선요법을 시행한 후 반응을 보인 군에서 공고요법을 시행한 환자들과 그렇지 않은 환자들이 모두 포함되어있어 치료결과를 해석하는 데 어려움이 있다.

결론적으로 매주 Paclitaxel과 방사선 동시요법은 국소진행성 비소세포폐암뿐만 아니라 국소재발성 비소세포폐암의 치료에도 높은 치료 반응률을 보이고 주된 독성으로는 방사선폐렴 및 방사선 식도염이 관찰되어 이에 대한 예방 및 적극적인 대처가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Bae JM, Won YJ, Jung KW, et al. Survival of Korean cancer patients diagnosed in 1995. *Cancer Res Treat* 2002;34:319-325.
- Spira A, Ettinger DS. Multidisciplinary management of lung cancer. *N Engl J Med* 2004;350:379-392.
- Bae KW, Song TH, Yang JY, et al. Concurrent chemoradiation with weekly paclitaxel in locally advanced non-small cell lung cancer. *Tuberc Respir Dis* 2004;57:351-357.
- Cox JD, Pajak TF, Herskovic A, et al. Five-year survival after hyperfractionated radiation therapy for non-small-cell carcinoma of the lung (NSCLC): results of RTOG protocol 81-08. *Am J Clin Oncol* 1991;14:280-284.
- Dillman RO, Herndon J, Seagren SL, Eaton WL Jr, Green MR. Improved survival in stage III non-small-cell lung cancer: seven-year follow-up of cancer and leukemia group B (CALGB) 8433 trial. *J Natl Cancer Inst* 1996;88:1210-1215.
- Schaake-Koning C, van den Bogaert W, Dalesio O, et al. Effects of concomitant cisplatin and radiotherapy in inoperable non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 1992;326:524-530.
- Pritchard RS, Anthony SP. Chemotherapy plus radiotherapy compared with radiotherapy alone in the treatment of locally advanced, unresectable, non-small-cell lung cancer: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 1996;125:723-729.
- Furuse K, Fukuoka M, Kawahara M, et al. Phase III study of concurrent versus sequential thoracic radiotherapy in combination with mitomycin, vindesine, and cisplatin in unresectable stage III non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol* 1999;17:2692-2699.
- Curran W Jr, Scott C, Langer C, et al. Phase III comparison of sequential vs. concurrent chemoradiation for patients with unresected stage III non-small cell lung cancer (NSCLC): initial report of Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) 9410. *Proc Am Soc Clin Oncol* 2000;19:A1891.
- Fournel P, Robinet G, Thomas P, et al. Randomized phase III trial of sequential chemoradiotherapy compared with concurrent chemoradiotherapy in locally advanced non-small-cell lung cancer: Groupe Lyon-Saint-Etienne d'Oncologie Thoracique-Groupe Français de Pneumo-Cancérologie NPC 95-01 Study. *J Clin Oncol* 2005;23:5910-5917.
- Caffo O. Radiosensitization with chemotherapeutic agents. *Lung Cancer* 2001;34 Suppl 4:S81-S90.
- Yano T, Hara N, Ichinose Y, et al. Local recurrence after complete resection for non-small-cell carcinoma of the lung: significance of local control by radiation treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:8-12.
- Shaw EG, Brindle JS, Creagan ET, Foote RL, Trastek VF, Buskirk SJ. Locally recurrent non-small-cell lung cancer after complete surgical resection. *Mayo Clin Proc* 1992;67:1129-1133.
- Harpole DH Jr, Herndon JE 2nd, Young WG Jr, Wolfe WG, Sabiston DC Jr. Stage I nonsmall cell lung cancer: a multivariate analysis of treatment methods and patterns of recurrence. *Cancer* 1995;76:787-796.
- Rowinsky EK, Donehower RC. Paclitaxel (taxol). *N Engl J Med* 1995;332:1004-1014.
- Tishler RB, Schiff PB, Geard CR, Hall EJ. Taxol: a novel radiation sensitizer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992;22:613-617.
- Milas L, Hunter NR, Mason KA, Kurdoglu B, Peters LJ. Enhancement of tumor radioresponse of a murine mammary carcinoma by paclitaxel. *Cancer Res* 1994;54:3506-3510.
- Milas L, Hunter NR, Mason KA, Milross CG, Saito Y, Peters LJ. Role of reoxygenation in induction of enhancement of tumor radioresponse by paclitaxel. *Cancer Res* 1995;55:3564-3568.
- Milross CG, Mason KA, Hunter NR, Chung WK, Peters LJ, Milas L. Relationship of mitotic arrest and apoptosis to anti-tumor effect of paclitaxel. *J Natl Cancer Inst* 1996;88:1308-1314.
- Kaplan EL, Meier P. Non-parametric estimations from incomplete observations. *J Am Stat Assoc* 1958;53:457-481.
- Choy H, Safran H, Akerley W, Graziano SL, Bogart JA, Cole BF. Phase II trial of weekly paclitaxel and concurrent radiation therapy for locally advanced non-small cell lung cancer. *Clin Cancer Res* 1998;4:1931-1936.
- Kirkbride P, Gelmon K, Eisenhauer E. Paclitaxel and concurrent radiotherapy in locally advanced non-small cell lung cancer: the Canadian experience. *Semin Radiat Oncol* 1999;9(2 Suppl 1):102-107.
- Bae SH, Kim KC, Lee SA, et al. Efficacy of weekly paclitaxel and concurrent radiation therapy for locally advanced non-small cell lung cancer. *Korean J Med* 2005;69:379-386.
- Kim S, Kim SW, Shim BY, et al. Treatment outcome of locally advanced non-small cell lung cancer patients who received concurrent chemoradiotherapy with weekly paclitaxel. *J Korean Soc Ther Radiol Oncol* 2006;24:230-236.