

방사선 조사에 의한 급성 폐손상의 흉부 X선 소견¹⁾

박정미 · 박석희 · 정수미 · 최일봉 · 한상태 · 김춘열 · 신경섭

목 적: 방사선치료를 받은 폐암환자에서 단순흉부 X-선 사진상 조사선량, 치료후 폐손상이 나타나기까지의 시간, 총 치료기간, 화학요법의 병행, 흉부수술의 여부에 따른 폐손상이 나타나는 시기 및 그 빈도를 알아보고자 본 연구를 실시하였다.

대상 및 방법: 흉부에 하루에 180-300 cGy씩 총 1000-6660 cGy의 방사선을 조사받은 66명의 폐암 환자를 대상으로 하여 단순 흉부 X선 사진상 나타난 변화가 총 조사선량, 추정조사선량, 치료가 끝난 후 폐손상이 나타나기까지의 기간, 총 조사기간, 흉부수술, 화학요법등과 어떤 상관관계를 갖는지를 분석하였다.

결 과: 총 66명중 40명(60%)에서 급성 방사선 폐염이 발생하였으며 4000 cGy이하를 조사받은 32명의 환자중 14명(44%)에서 방사선조사가 끝난뒤 평균 11주에 방사선 폐염이 발생하였고, 4000 cGy이상을 조사받은 34명의 환자중 26명(76%)에서 방사선조사가 끝난뒤 평균 6주에 방사선 폐염이 발생되어 총 조사선량과 방사선 폐염과는 유의한 상관관계가 있었다. 또한 추정조사선량과 방사선 폐염의 발생빈도에는 유의한 차이가 있어 추정조사선량이 1100 이상이었던군이 그 이하로 조사받았던군에 비해 방사선 폐염이 더 많이 발생되었다. 총 치료기간이 30일 이상으로 길수록 방사선 폐염이 많이 발생하였고 방사선조사전에 전폐절제술이나 폐염절제술등의 흉부수술을 시행하였던 10예 모두에서 방사선 폐염이 발생하였다.

결 론: 흉부단순 X선 사진상 방사선조사에 의한 변화는 총조사선량, 추정조사선량, 치료가 끝난뒤 손상이 나타나기까지의 기간, 총 치료기간, 방사선 조사전 흉부수술등에 따라 다양하게 나타났다.

서 론

흉부종양의 치료를 위한 방사선조사시 방사선 조사 범위 내에 포함된 주위 정상 폐조직에 폐염이나 섬유화등의 폐손상이 불가피하게 발생된다. 이때 방사선조사에 의한 폐손상이 생기는데에는 여러가지 요인이 작용한다고 생각되는데 폐 손상의 발생빈도 및 정도에는 조사선량, 조사방법 및 조사받은 폐용적등이 중요하게 영향을 미친다고 알려져 있다(1-4).

이에 저자들은 방사선치료를 받은 폐암환자에서 단순 흉부X-선사진상 조사선량, 치료후 폐 손상이 나타나기까지의 시간, 총 치료기간, 화학요법의 병행 및 흉부수술의 여부에 따른 폐 손상이 나타나는 시기 및 그 빈도를 알아보고자 본 연구를 실시하였다.

대상 및 방법

흉부에 방사선조사를 받은 66명의 폐암 환자에서 방사선조사후 3-6개월이상 추적 단순 흉부X선사진이 있는 환자를 대상으로 하였으며 이들은 원발 폐암부위와 인접 종격동 임파절을 포함한 흉부에 대해서 6 MV X-ray나 15 MV X-ray 선형가속기를 이용하여 1일 180-300 cGy씩 총 1000-6660 cGy를 분할방사선 조사받았다. 분할조사횟수는 2-38회이었고 총 치료기간은 2일에서 150일까지로 다양하였다. 성별은 남자 50명, 여자 16명이었으며 연령분포는 33세에서 80세 까지로 평균 63세이었다. 환자 66명중 10명은 폐엽절제술이나 전폐절제술후 방사선조사를 받았고, 32명은 MVP (mitomycin, vinblastin, cisplatin), CAV(cyclo-phosphamide, adriamycin, vincristin), PV (cisplatin, vinblastin), VP-16등의 약제로 화학요법을 병행하였다.

방사선조사 전 후의 단순 흉부 X선사진상 나타나는 변화를 관찰하여 방사선조사범위내에 중심 폐동맥과 비교해

¹⁾가톨릭대학교 의과대학 방사선과학교실

이 논문은 1993년도 가톨릭 중앙의료원 학술연구 보조비로 이루어졌음

이 논문은 1993년 8월 18일 접수하여 1993년 10월 4일에 채택되었음

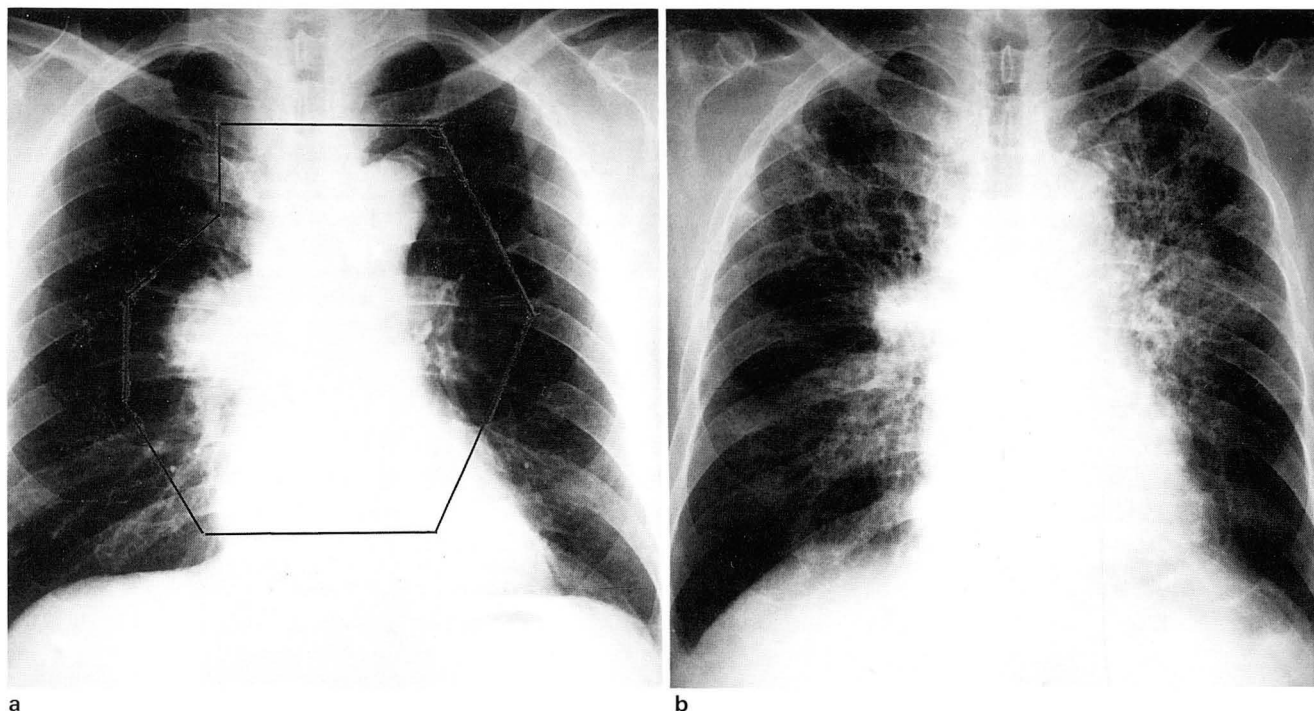


Fig. 1. a. Chest PA taken prior to radiation therapy demonstrates right hilar mass and solid lines drawn for radiation field. b. Chest PA taken 3 weeks after the completion of 5940 cGy irradiation demonstrates acute radiation pneumonitis in both lungs within the radiation field.

조금 더 낮거나 비슷한 음영의 병변이 있고 그 경계가 불분명할때 급성 방사선 폐염으로 간주하였으며(Fig. 1), 3명의 방사선과 전문의의 판독소견을 종합하여 급성 방사선 폐염의 존재여부, 그 범위에 대한 결론을 내렸다. 이상과 같은 방법으로 단순 흉부X선사진상 나타난 변화가 방사선 조사선량, 치료가 끝난후 폐손상이 나타나기까지의 기간, 총 조사기간, 흉부수술, 화학요법등과 어떤 상관관계를 갖는지를 분석하여 Chi-Square 및 Mantel-Haenzel 방법으로 통계학적인 유의성을 검정하였다. 한편 방사선 조사선량은 총 조사선량과 추정단일조사선량 (estimated single dose: ED)으로 구분하여서 분석하였는데 ED란 총 조사선량, 분할조사 횟수, 총 조사기간을 고려하여 조사선량을 평균화 시킨 수치이다 (5).

결 과

방사선조사를 받은 총 66명중 40명(60%)에서 방사선 폐염이 발생하였는데 총 조사선량을 4000 cGy로 구분하였을 때 총 조사선량과 방사선 폐염 발생과는 유의한 상관관계를 보였다 ($p=0.007$) (Table 1). 추정 단일조사선량과 방사선 폐염 발생과의 관계에 있어서도 추정 단일조사선량과 폐염 발생빈도에는 유의한 차가 있었다 ($p=0.003$) (Table 2).

총 조사량이 4000 cGy 이하군에서는 치료가 끝난 2일후부터 28주 사이에 방사선 폐염이 발생되어 치료가 끝난 후

평균 11주에 폐염이 나타났고 4000 cGy 이상을 조사받았던 군에서는 치료가 끝나기 3주전부터 시작하여 치료가 끝난후 18주 사이로 평균 6주에 방사선 폐염이 관찰되었다. 한편 총 치료기간이 30일 이내이었던 군과 30일 이상이었던

Table 1. Table 1. Incidence of Radiation Pneumonitis in 66 Patients according to Total Radiation Dose

Total dose (cGy)	Radiation Pneumonitis		Number of patients
	Yes	No	
< 4000*	14	18	32
> 4000*	26	8	34
Total	40	26	66

*: $p=0.007$ by χ^2

Table 2. Incidence of Radiation Pneumonitis in 66 Patients related to Estimated Single Dose

Estimated dose (unit)	Radiation Pneumonitis		Number of patients
	Yes	No	
<1100*	14	20	34
1100-1250*	11	4	15
>1250*	15	2	17
Total	40	26	66

*: $p = 0.003$ by χ^2

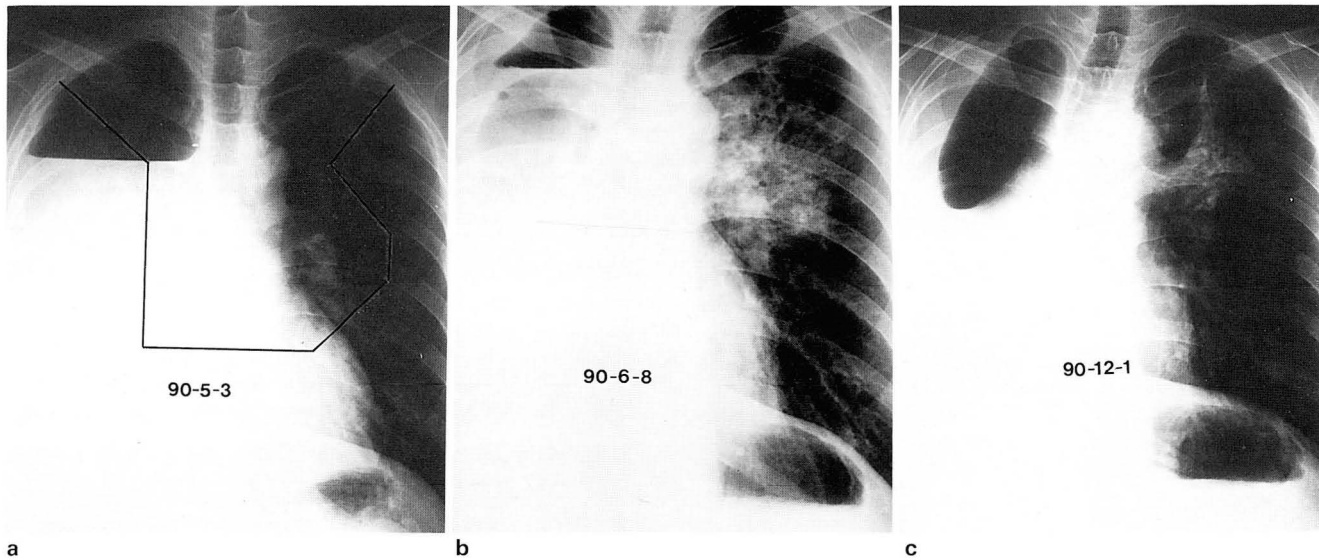


Fig. 2. Chest PA in a 47-year-old male patient undergone right pneumonectomy followed by total 3600cGy irradiation for 7 weeks.

a. Radiation field is marked by solid lines.

b. Acute radiation pneumonitis develop at the time of completion and 7 weeks after initiation of radiation therapy at the left perihilar region.

c. Twenty-six weeks later, the affected region progress to radiation fibrosis and collapse.

Table 3. Incidence of Radiation Pneumonitis in 66 Patients related to Total Treatment Time

Duration (days)	Radiation Pneumonitis		Number of patients
	Yes	No	
<30*	12	16	28
>30*	28	10	38
Total	40	26	66

*: $p=0.011$ by χ^2

Table 4. Incidence of Radiation Pneumonitis in 66 Patients according to Chest Surgery

Surgery	Radiation Pneumonitis		Number of patients
	Yes	No	
Yes*	10	0	10
No*	30	26	56
Total	40	26	66

*: $p=0.006$ by Mantel-Haenzel's test

Table 5. Incidence of Radiation Pneumonitis in 66 Patients related to Chemotherapy

Chemotherapy	Radiation Pneumonitis		Number of patients
	Yes	No	
Yes*	18	14	32
No*	22	12	34
Total	40	26	66

*: $p = 0.543$ by χ^2

던 군을 비교하였을 때에도 치료기간과 폐 손상 사이에는 유의한 상관관계가 있었다 ($p=0.011$) (Table 3).

방사선 조사를 받기전에 전폐절제술이나 폐엽절제술등의 수술을 시행하였던 10예 모두에서 방사선 폐염이 발생되어 수술을 받지 않았던 군에 비해 유의한 차이를 보였다 ($p=0.006$) (Table 4, Fig. 2). 화학요법을 병행하였던 군과 화학요법을 받지 않았던 군사이에는 폐염의 발생 빈도에는 유의한 차이가 없었다(Table 5).

고 찰

Groover등 (1922)이 방사선조사로 인한 폐손상의 임상 증상, 병리 및 방사선학적 소견을 처음으로 보고한 이래 이에 관한 많은 연구가 계속적으로 이루어져 왔으며, 흉부방사선 조사시 주위 정상 폐조직이 불가피하게 심한 손상을 받을 수 있어 충분한 양의 방사선 조사를 하지 못하게 되는 문제점을 가지고 있다 (1-4, 6).

방사선에 의한 폐손상은 초기에 급성 손상으로 방사선 폐염과 만성 섬유화 병변의 두 단계로 나뉘어서 발생되는데 (7-8), 방사선 폐염은 대개 치료후 4-12주 뒤에 호흡곤란, 기침, 미열등의 증상을 호소하며 일반적으로는 수주일 뒤 점차 증상이 소실되고, 임상적으로는 대개 무증상의 경과를 취하지만, 드물게는 치사에 이를수도 있다. 만성 폐섬유화는 숨이 점점 차고 계속되는 마른 기침등의 폐성심의 증상을 호소하기도 하나, 증상이 없는 경우가 많고 흉부X선사진상 병변을 나타내거나, 감염, 기관지 확장 또는 기흉등이 발생되었을때 비로소 알게되고 진단을 내릴 수 있다

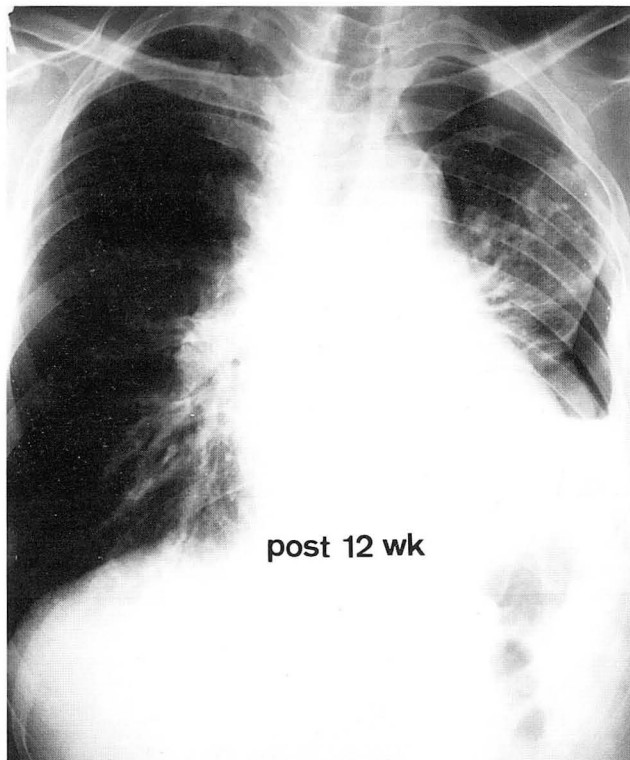


Fig. 3. Chest PA presenting a case of spontaneous hydro-pneumothorax developed in the left hemithorax 12 weeks after the completion of 6660 cGy irradiation.

(2-4, 8-10).

일반적으로 방사선에 의한 조직손상은 분열이 왕성하게 일어나는 세포에서 심한데 폐에서는 모세혈관 내피세포, 기관지 상피세포, type II pneumonocyte 등이 심하게 손상을 입게 된다. 따라서 초기의 삼출성 시기에는 부종, 출혈, 모세혈관과 소동맥의 혈전, 폐포세포의 비정형화 및 증식, 세포탈락등이 일어나고 폐포내에 유리질막(hyaline membrane)이 형성되기도 하며, 기관지벽에서도 기관지 점막의 괴사, 편형세포로의 이형성(squamous metaplasia) 및, 기관지확장등이 일어난다(2, 3, 11, 12). 치료후 6개월 이상 경과한 만성기에는 결합조직이 과도하게 증식되어 폐포벽이 두꺼워지고 미세혈관들이 감소되어 결국 폐포낭은 허탈되고 거의 막히게 된다(3, 11).

단순 흉부X선사진상 방사선 폐염의 조기소견은 다양하여서 혈관주위에 경계가 불분명하게 희미한 증가된 음영이 보이는 정도에서부터 공기기관지조영상을 갖는 고형화 음영까지 다양하게 나타나며 때때로 흉막삼출액이 동반되기도 한다(3, 4, 9, 11, 13-15). 이들 소견은 깨끗하게 없어지기도 하나 조기병변이 심할수록 대개는 섬유화로 진행되어 좀더 뚜렷한 경계를 갖은 선상음영이 나타나거나 기관지 확장증 또는 흉막비후등의 소견이 나타나면 만성 섬유화로 진행된것이다. 드물게 관찰되는 소견으로 방사선조사로 인해 중심 폐동맥이 수축되어 한쪽 폐가 과투과되어 보일 수 있다(1, 16). 그 외의 합병증으로는 특발성 기흉, Pneumo-

cystis carinii에 의한 폐염등과 같은 기회감염등이 발생된다(17, 18). 이들 급성 및 만성 방사선손상은 항상 생기는 것은 아니지만 정상 해부학적 경계를 갖지않고 특징적으로 방사선조사에 포함된 부위의 폐야에 국한되어 발생된다(1, 11). 저자들의 경우에서도 방사선조사범위내에서 경계가 불분명한 증가된 음영이 나타나면 급성 방사선폐염이 생긴것으로 보았다. 또한 흉막삼출액을 동반한 특발성 기흉이 2예에서 발생되었으며 (Fig. 3), 1예에서는 방사선 조사 범위 밖에 재발되는 Pneumocystis carinii에 의한 폐염소견을 나타냈다.

최근 방사선에 의한 폐손상을 평가하는 데 전산화단층촬영이 단순X선촬영보다 예민하고 특이하다고 보고되고 있으며(19-23), 자기공명영상으로도 방사선에 의한 폐 실질의 변화를 관찰할 수 있으며 특히 방사선에 의한 섬유화와 종양의 재발을 감별하는 데 그 유용성이 있을 것으로 기대되고 있다(24-26).

방사선조사에 의한 폐 손상에는 여러가지 요인이 작용된다고 알려져 있는데 조사선량, 치료범위, 분할조사 횟수, 치료후 병변이 나타나기까지의 기간, 총 치료기간, 동반된 폐질환, 화학요법, 개인의 감수성등이 연관되어 있다(1-4). Libshitz와 Southard (11)등에 의하면 한쪽 폐에 3000 cGy 이하의 방사선을 조사하였을때에는 방사선 폐염이 거의 생기지 않으나 4000 cGy 이상을 조사하였을때에는 대부분 방사선 폐염이 발생되며 방사선 치료가 끝난 후 평균 약 8주후에 방사선 폐염이 발생되며 조사량이 1000 cGy씩 추가될 때마다 1주씩 앞당겨 진다고 한다. 저자들의 예에서도 총 조사선량과 방사선 폐염의 발생빈도에는 유의한 차이가 있어서 총 조사선량 4000 cGy 이상을 받은군이 그 이하를 조사 받은군에 비해 방사선 폐염의 빈도가 높았다.

방사선 조사후 폐염발생의 시기는 치료가 끝나기 3주전 부터 시작하여 치료가 끝난 후 28주 사이로 상당히 다양하게 나타났으며 4000 cGy 이상의 방사선을 조사하였던 군에서는 치료가 끝난뒤 평균 6주에 방사선 폐염이 발생되어 다른 저자들의 보고(1, 3, 11)와 비슷한 결과를 보였으나, 8명에서는 치료가 끝나기 전에 이미 방사선 폐염이 발생되었는데 이들은 총 조사선량이 모두 5000 cGy이상이었고 ED 값도 1100 이상으로 높았고 총 치료기간이 50일 이상으로 상당히 길었으며 이중 3명은 방사선치료를 시작하기 전에 흉부수술을 받았다.

또한 짧은 기간 또는 일시에 다량의 방사선을 조사했을 때보다 소량의 방사선을 오랜기간동안 조사했을 때 방사선조사에 의한 손상이 덜하다고 알려져 있다(3, 11). 따라서 총 조사선량을 좀더 객관화 시켜서 평가하기 위해 총 조사선량, 분할조사 횟수, 총 조사기간을 고려하여 조사선량을 평준화시킨 값인 ED값에 따른 폐염발생빈도를 연구한 Mah등은 ED값이 5% 증가함에 따라 방사선 폐염의 빈도가 12% 증가됨을 보고하였다(27). 저자들의 연구에서도 ED값이 1100이상으로 높을수록 방사선 폐염이 유의하게 많은 빈도로 발생되었으며 ED값이 1100이상이었던 군

참 고 문 헌

에서도 1250이상으로 ED값이 높을수록 방사선 폐염이 더 많은 빈도로 유의하게 발생하였다. 그러나 저자들이 총 조사시간만을 가지고 방사선 폐염의 발생빈도를 검토하여 보았을때에는 총 조사시간이 30일 이상으로 길수록 총 조사시간이 30일 이하이었던 군에 비해 방사선 폐염이 유의하게 더 많이 발생되었으나 이에 관해 조사한 연구는 과거에 없었다.

한편 화학요법을 병행하는 경우 특히 Actinomycin D, Adriamycin, bleomycin, busulfan등의 약제를 투여했을때 방사선 폐염의 발생이 촉진된다는 보고가 있으나 (28-30) 저자들의 예에서는 화학요법은 방사선 폐염의 발생에 큰 영향을 미치지 않았다. 이는 아마도 폐에 독성이 적은 MVP, CAV, PV 및 VP-16등과 같은 약제를 사용한 까닭에 아닌가 생각된다.

저자들의 예에서는 흉부수술을 받은 뒤 전례에서 방사선 폐염이 발생되었는데 특별히 이에 관해 보고된 바는 없으나 폐엽절제술이나 전폐적출술시 임은 혈관 및 임파관 손상이 주된 요인이 아닐까 생각된다. 수술 단독요인만으로는 방사선 폐염의 발생빈도가 통계학적으로 상당히 유의하였으나 수술여부와 ED값의 두가지 요인에 의한 방사선 폐염의 발생빈도를 Pearson의 다변량분석(multivariate analysis)으로 통계학적인 검정을 해본 결과에 따르면, p값이 0.142로 수술여부는 방사선 폐염의 발생빈도에 통계학적 유의성은 보이지 않아 ED값, 즉 총조사선량, 분할조사 횟수, 총 조사시간이 방사선 폐염 발생에 더 중요한 요인이 되리라고 생각된다.

또한 Stone(31) 등에 의하면 방사선조사범위내에 포함된 폐용적에 따라 폐의 손상정도가 다르게 나타나는데 한 쪽 폐의 50% 이하를 조사받았을때는 큰 손상이 없으나 양측 폐, 중 하엽을 조사받았을때, 또는 여러방향에서 조사받았을때 폐에 심한 손상이 뒤따른다고 한다.

한편 국한된 폐야에 방사선을 조사하였음에도 불구하고 조사범위 밖 양측폐에 방사선 폐염이 발생된 예가 보고되고 있어 방사선 조사시 유리된 항원에 의한 또는 T-임파구 구성의 불균형에 의한 과민성 폐염이 발생된 것으로 여겨진다(2, 10, 32, 33). 따라서 개인에 따른 감수성 차이가 방사선에 의한 폐 손상을 일으키는 데 한 요인으로 작용되지 않을까 생각되나 저자들이 관찰한 예에서는 조사범위 밖의 폐야에서 생긴 병변은 없었다.

결론적으로 단순흉부X-선 사진상 방사선조사에 의한 급성방사선 폐염은 총 조사선량, 추정단일조사선량, 치료가 끝난 후 손상이 나타나기까지의 기간, 총 치료기간, 방사선조사전 흉부수술등에 따라 다양하게 나타남을 알 수 있었다.

1. Davis SD, Yankelevitz DF, Henschke CI. Radiation effects on the lung: clinical features, pathology, and imaging findings. *AJR* 1992;159:1157-1164
2. Warren S, Spencer J. Radiation reaction in the lung. *AJR* 1940;43:682-701
3. Gross NJ. Pulmonary effects of radiation therapy. *Ann Intern Med* 1977;86:81-92
4. Roswit B, White DC. Severe radiation injuries of the lung. *AJR* 1977;129:127-136
5. Wara WM, Phillips TL, Margolis LW, Smith V. Radiation pneumonitis: a new approach to the derivation of time-dose factors. *Cancer* 1973;32:547-552
6. Groover TA, Christie AC, Merritt EA. Intrathoracic changes following roentgen treatment of breast carcinoma. *AJR* 1923;10:471-476
7. Evans WA, Leucutia T. Intrathoracic changes induced by heavy radiation. *AJR* 1925;13:203-220
8. Desjardins AU. The reactions of the pleura and lungs to roentgen rays. *AJR* 1926;16:444-453
9. Smith JC. Radiation pneumonitis: a review. *Am Rev Resp Dis*. 1963;87:647-655
10. Bennet DE, Million RR, Ackerman LV. Bilateral radiation pneumonitis, a complication of the radiotherapy of bronchogenic carcinoma. *Cancer* 1969;23:1001-1018
11. Libshitz HI, Southard ME. Complications of radiation therapy: the thorax. *Semin Roentgenol* 1974;9:41-49
12. Chu FCH, Phillips R, Nickson JJ, McPhee JG. Pneumonitis following radiation therapy of cancer of the breast by tangential technique. *Radiology* 1955;64:642-653
13. Libshitz HI, Brosof AB, Southard ME. Radiographic appearance of the chest following extended field radiation therapy for Hodgkin's disease. *Cancer* 1973;32:206-215
14. Bachman AL, Macken K. Pleural effusions following supervoltage radiation for breast carcinoma. *Radiology* 1959;72:699-709
15. 김승협, 박재형, 연경모, 박찬일. 방사선 폐염에 관한 고찰. 대한 방사선의학회지 1983;19:72-77
16. Wencil ML, Sitrin RG. Unilateral lung hyperlucency after mediastinal irradiation. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:955-957
17. Rowinsky EK, Abeloff MD, Wharam MD. Spontaneous pneumothorax following thoracic irradiation. *Chest* 1985;88:703-708
18. Panicek DM, Groskin SA, Chung CT, Heitzman ER, Sagerman RH. Atypical distribution of Pneumocystis carinii infiltrates during radiation therapy. *Radiology* 1987;163:689-690
19. Pagani JJ, Libshitz HI. CT manifestations of radiation-induced change in chest tissue. *J Comput Assist Tomogr* 1982;6:243-248
20. Libshitz HI, Shuman LS. Radiation-induced pulmonary change: CT findings. *J Comput Assist Tomogr* 1984;8:15-19
21. Mah K, Poon PY, Van Dyk J, Keane T, Majesky IF, Rideout DF. Assessment of acute radiation-induced pulmonary

- changes using computed tomography. J Comput Assist Tomogr 1986;10:736-743
22. Ikezoe J, Takashima S, Morimoto S, et al. CT appearance of acute radiation-induced injury in the lung. AJR 1988;150:765-770
23. 송치성, 조우호, 임정기. 방사선에 의한 폐손상의 전산화단층촬영소견. 대한방사선의학회지 1988; 24:253-258
24. Glazer HS, Lee JKT, Levitt RG, et al. Radiation fibrosis: differentiation from recurrent tumor by MR imaging. Radiology 1985;156:721-726
25. Werthmuller WC, Schiebeler ML, Whaley RA, Mauro MA, McCartney MA. Gadolinium-DTPA enhancement of lung radiation fibrosis. J comput Assist Tomogr 1989;13:946-948
26. 황희영, 박현주, 한현 등. 방사선에 의한 폐손상: CT 및 MR 소견. 대한방사선의학회지 1993; 29:217-222
27. Mah K, Dyk JV, Keane T, Poon PY. Acute radiation-induced pulmonary damage: a clinical study on the response to fractionated radiation therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1987;13:179-188
28. Sostman HD, Putnam CE, Gamsu G. Diagnosis of chemotherapy lung. AJR 1981;136:33-40
29. Einhorn L, Krause M, Hornback N, Furnas B. Enhanced pulmonary toxicity with bleomycin and radiotherapy. Cancer 1976;37:2414-2416
30. Weiss R, Muggia F. Cytotoxic drug-induced pulmonary disease: update 1980. Am J Med 1980;68:259-266
31. Stone DJ, Schwartz MJ, Green RA. Fatal pulmonary insufficiency due to radiation effect upon the lung. Am J Med 1956;21:211-226
32. Gibson PG, Bryant Dh, Morgan GW, et al. Radiation induced lung injury: a hypersensitivity pneumonitis? Ann Intern Med 1988;109:288-291
33. Kataoka M, Kawamura M, Ueda N, Itoh H, Iio A, Hamamoto K. Diffuse gallium-67 uptake in radiation pneumonitis. Clin Nucl Med 1990;10:707-711

Journal of the Korean Radiological Society, 1994; 30(1): 91~96

Radiation Induced Acute Lung Injury : Chest Radiographic Findings

Jeong Mi Park, M.D., Seog Hee Park, M.D., Su Mi Chung, M.D., Il Bong Choi, M.D.,
Seong Tae Hahn, M.D., Choon-Yul Kim, M.D., Kyung Sub Shinn, M. D.

Department of Radiology, Catholic University Medical College

Purpose: Radiation pneumonitis and fibrosis are common complications of radiation therapy of the chest. Sixty-six patients with lung cancer were studied to evaluate the radiation injury according to radiation dose (total and estimated single dose), time after completion of radiation, overall treatment time, and combined chemotherapy and chest surgery.

Materials and Methods: All 66 patients received fractionated radiotherapy (180 to 300 cGy/day) to the thorax with total 1000 to 6660 cGy encompassing primary site and regional lymphatics.

Results: Radiation pneumonitis was developed in 40(60%) of 66 patients. Radiation pneumonitis occurred average 11 weeks after completion of therapy in 14(44%) of 32 patients below 4000 cGy, and 6 weeks in 26 (76%) of 34 patients above 4000 cGy. Radiation pneumonitis occurred more frequently when the estimated single dose was over 1100 units than below 1100 units. Radiation pneumonitis was more frequent when the overall treatment time was over 30 days than within 30 days. All 10 patients undergone lobectomy or pneumonectomy developed radiation pneumonitis.

Conclusion: The incidence of radiation induced lung injury is variably dependant on radiation dose, time from completion of radiation therapy, overall treatment time, and history of surgery such as lobectomy or pneumonectomy before radiation therapy.

Index words: Lung, injuries
Radiation, injurious effect
Lung neoplasms

Address reprint request to : Jeong Mi Park, Department of Radiology, St. Mary's Hospital, #62, Youido-dong, Yongdungpo-gu, Seoul 150-010, Korea. TEL. (02) 789-1277