

성인 당뇨병환자에서 폐결핵의 단순 방사선학적 소견: 당뇨병 환자군과 다른 질환이 없는 비당뇨병 환자군과의 비교¹

박현미 · 신철용 · 김태훈 · 신소영 · 강해정² · 이신형 · 이창준

목 적: 결핵환자에서 당뇨병이 있는 군과 다른 질환이 없는 비당뇨병 환자군의 단순흉부방사선 소견의 차이를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 폐결핵으로 확진받은 100명의 환자중 당뇨병이 동반된 40명과 다른 질환이 없는 비당뇨병 환자 60명을 대상으로 단순 흉부방사선 소견을 후향적으로 분석하여 병변의 위치와 병변내 포함된 폐구역의 수, 공동의 크기와 수, 병변의 양상등을 비교하였다.

결 과: 당뇨병 환자군에서 상엽의 전구역이나 설구역, 우중엽, 하엽의 기저구역등을 포함하는 빈도와 다구역성의 광범위한 확산을 보이는 경우가 더 많았고 다발성 공동을 가진 병변의 빈도가 비당뇨병 환자군에 비해 통계학적으로 유의하게 높았다($p < 0.05$).

결 론: 당뇨병 환자군이 비당뇨병 환자군에 비해 다구역성의 광범위한 분포를 보였으며 공동이 다발적인 특징을 보인다.

서 론

결핵은 *Mycobacterium tuberculosis*에 의해 만성적으로 진행하여 괴사까지 일으키는 질환으로서 그 임상적 증상들은 숙주의 면역상태와 균의 독성 사이의 균형에 의해 일어나게 된다. 현재까지의 보고에 따르면 면역 결핍 환자에서 병발된 폐결핵은 면역 결핍이 없는 환자에서 나타나는 소견과 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 저자들은 폐결핵 환자에 당뇨병이 동반된 경우에서 당뇨병이 동반되지 않는 환자들에 비해 단순 흉부방사선 소견의 차이가 있음을 경험하여 저자들은 당뇨가 합병된 결핵환자의 단순 흉부방사선 소견을 관찰, 분석하고 또 다른 질환이 없는 비당뇨병 폐결핵 환자의 단순 흉부방사선 검사 소견과 비교, 관찰, 분석하여 그 차이를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1991년부터 1994년까지 본원에 내원하여 폐결핵으로 확진된 환자 중 당뇨병이 동반된 환자 40명과 비교군으로 다른 질환이 없는 비당뇨병 폐결핵 환자 60명 등 성인환자 100명을 대상으로 하였으며 과거 항 결핵 요법을 받았던 환자는 제외하였다.

다른 질환이 없는 비당뇨병 폐결핵 환자군(이하 비당뇨병군으로 생략)의 연령 분포는 20세 부터 63세까지였고 평균 51세 였다. 이중 남자는 43명이었으며 여자는 17명이었다. 당뇨병이 동반된 폐결핵 환자군(이하 당뇨병군으로 생략)의 연령분포는 19세부터 63세까지였고 평균 43세 였다. 이중 남자는 35명이었고 여자는 5명이었다.

당뇨병의 기준은 1) 공복혈당이 2회 이상 140mg/dl일 때, 2) 140mg/dl 이하 일 때 당부하 후 2시간 혈당과 함께 30, 60, 90분 혈당 중 1회 이상 200mg/dl일 때를 기준으로 하였다.

폐결핵의 진단은 객담도말 검사와 균배양 검사, 기관지 세척 검사, 경피적 폐침생검, 항결핵 요법에 대한 반응을 이용한 임상적 방법을 사용 하였다. 당뇨병군 40명 중에서 객담도말 검사나 균배양 검사가 양성인 경우는 32명, 경피적 폐침 생검상 양성인 경우 2명, 임상적 방사선학적 소견이 폐결핵에 부합돼 진단 목적으로 항결핵 요법을 시행하여 호전된 경우 6명이었다. 비당뇨병군 60명 중 객담도말 검사와 균배양 검사상 양성인 경우 40명, 기관지경 세척 검사상 양성인 2명, 경피적 폐침생검상 양성인 2명, 임상적 소견이 폐결핵에 부합하고 진단 목적으로 항결핵 요법을 시행한 경우 임상소견과 단순 흉부 방사선 검사소견이 호전된 경우가 16명이었다.

흉부 방사선학적 소견을 분석하는데는 후향적으로 확진 당시의 단순흉부 후전및 측면 촬영상을 전문의 1명과 전공의 1명이 논의하여 의견일치를 보았다.

폐구역은 Jacksonl-Huber(1) 분류법을 이용하여 우측

¹국립 의료원 진단방사선과

²서울 을지병원 진단방사선과

이 논문은 1995년 6월 13일 접수하여 1995년 11월 28일에 채택되었음

3엽, 좌측 2엽, 우측에서 10구역 좌측에서 8구역으로 분류하였다. 당뇨병군과 비당뇨병군의 폐구역 침범 정도에 대한 비교는 각각의 환자에서 침범된 폐구역의 수를 가산하여 두 군을 비교하였다.

병변범위가 어느 한 구역에 국한되는 경우를 국소적 병변으로 분류하였고, 그 중 삼출전락성 병변, 단일 종괴양 병변, 부수적 병변이 동반되지 않는 단일 공동성 병변 등이 있었다. 삼출전락성 병변이 여러 구역에 걸쳐 관찰되는 경우를 광범위한 병변으로 분류하였다.

공동성 병변은 그 수와 크기를 중심으로 분류하였는데 크기는 가로 세로의 측정상 최장거리를 기준하였고 여러 개의 공동성 병변에서는 각각의 공동의 크기를 측정하였다. 이러한 각각의 소견에 대한 두 집단간의 차이의 유의성은 χ^2 test로 검정하였다.

결 과

병변의 범위에 있어서는 40명의 당뇨병군에서 국소적 병변은 16명(40%)이고 광범위한 병변은 24명(60%)이었다. 국소적 병변은 삼출전락성 병변 15명(38%)(Fig. 4), 단일 종괴양 음영 1명(2%)(Fig. 2)이었고 광범위한 병변은 삼출전락성 병변 24명(55%)(Fig. 1), 속립성 결핵 2명(5%)(Fig. 3)이었다. 60명의 비당뇨병군에서는 국소적 병변은 39명(65%)이고 광범위한 병변은 21명(35%)이었다. 국소적 병변은 삼출전락성 병변 36명(60%), 단일종괴양

음영 2명(3%), 단일 공동 1명(2%)이었고 광범위한 병변은 삼출전락성 병변 20명(33%), 속립성 결핵 1명(2%)이었다. 당뇨병군에서 비당뇨병군보다 광범위한 병변의 빈도가 유의하게 더 높았다($p<0.05$)(Table 1).

병변의 분포 양상으로는 당뇨병 군에서 우상엽 침구역 23 구역, 우하엽 상구역 11 구역이었고 좌엽 침구역 17 구역, 좌하엽 상구역 18 구역이었으며 비당뇨병 군에서는 우상엽 침구역 34구역 우하엽 상구역 12구역이었으며, 좌상엽 침구역 23구역, 좌하엽 상구역 8구역이었다. 그외 침범된 구역으로 당뇨병군은 우상엽 전구역 8구역, 좌상엽 전구역 7구역, 우중엽 6구역, 좌상엽상구역 5구역, 우하엽 기저구역 8구역, 좌하엽 기저구역 10구역이었고 비당뇨병군은 우상엽 전구역 5구역, 좌상엽 전구역 1구역, 우중엽 6구역, 좌상엽상구역 2구역, 우측 기저구역 4구역, 좌측 기저구역 2구역등을 보여 당뇨병 군에서 비당뇨병 군보다 상엽 침구역과 하엽의 상구역이외의 구역을 침범하는 빈도가 더 높았다($p<0.05$)(Table 2).

공동성 병변에 있어서는 당뇨병환자 40명 중 공동이 없는

Table 1. Radiographic Extent of the Parenchymal Tuberculous Lesion

Radiographic extent	DM(n=40)(%)	without DM (n=60)(%)
focal lesion	16(40)	39(65)
exudative	15(38)	36(60)
mass like density	1(2)	2(3)
single cavity	0(0)	1(2)
extensive lesion	24(60)	21(35)
exudative	22(55)	20(33)
miliary pattern	2(5)	1(2)

n : number of patients

Table 2. Segmental Distribution of Pulmonary Tuberculosis

Segment	Patient group	
	DM(n=40)	without DM(n=60)
Usual	69	77
RUL apicoposterior	23	34
RLL superior	11	12
LUL apicoposterior	17	23
LLL superior	18	8
Unusual	44	20
RUL anterior	8	5
RML medial and lateral	6	6
RLL basal	8	4
LUL anterior	7	1
LUL lingular	5	2
LLL basal	10	2
total involved segment	113	97

n : number of patients

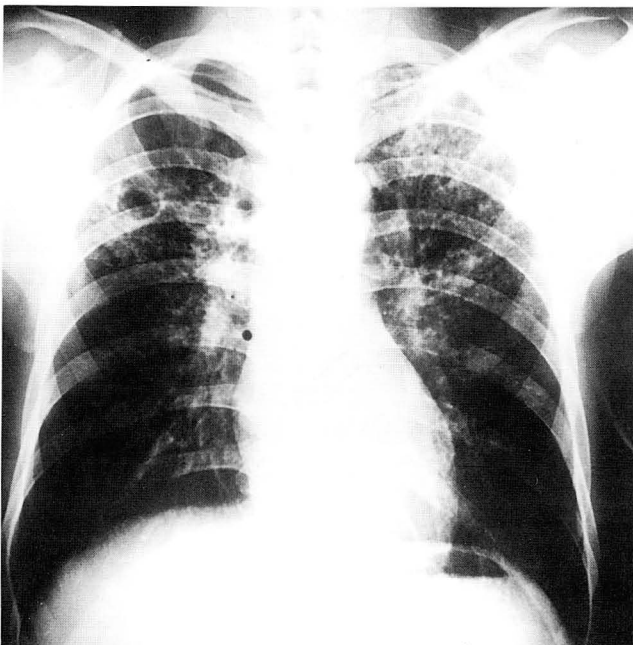


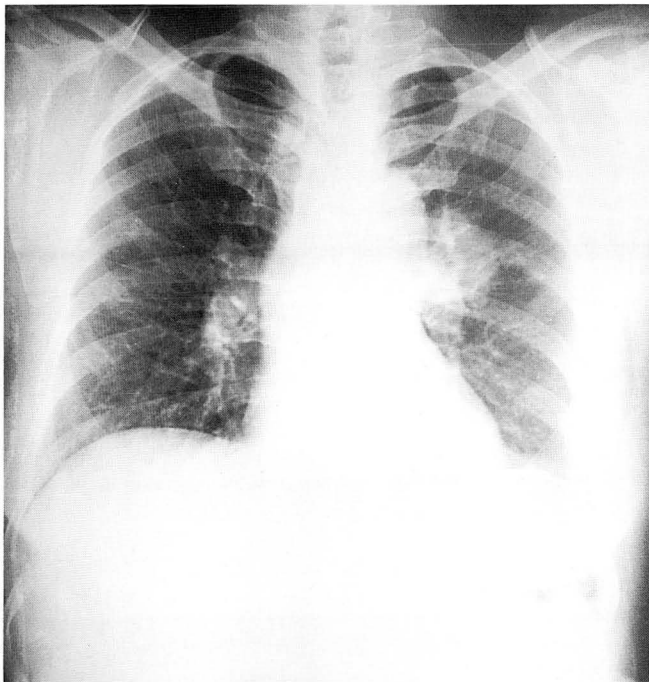
Fig. 1. A 40-year-old man with diabetes mellitus. A posteroanterior chest roentgenogram reveals variable sized, multiple cavities in both upper lung field. Discrete multiple nodular opacities are noted with cavitary lesions in both upper lung field.

경우 22명(55%), 공동이 있는 경우 18명(45%)이었다. 공동의 갯수는 단일성 공동이 8명(20%), 다발성 공동이 10명(25%)으로 총공동의 갯수가 39개였고 장경이 2cm이하인 경우가 7개, 2-3cm인 경우가 16개, 3-4cm인 경우가 12개, 4cm이상인 경우가 4개로 3cm이하가 23개(59%), 3cm 이상이 16개(41%)였다. 비당뇨병군에서는 공동이 없는 경우 40명(67%), 공동이 있는 경우가 20명(33%)이었다. 공동의 갯수는 단일성 공동이 16명(27%), 다발성 공동이 4명(6%)으로 총공동의 갯수가 24개였고 2cm이하인 경우가 4개, 2-3cm인 경우가 9개, 3-4cm인 경우가 8개, 4cm이상인 경우가 3개로 3cm이하가 13개(54%), 3cm이

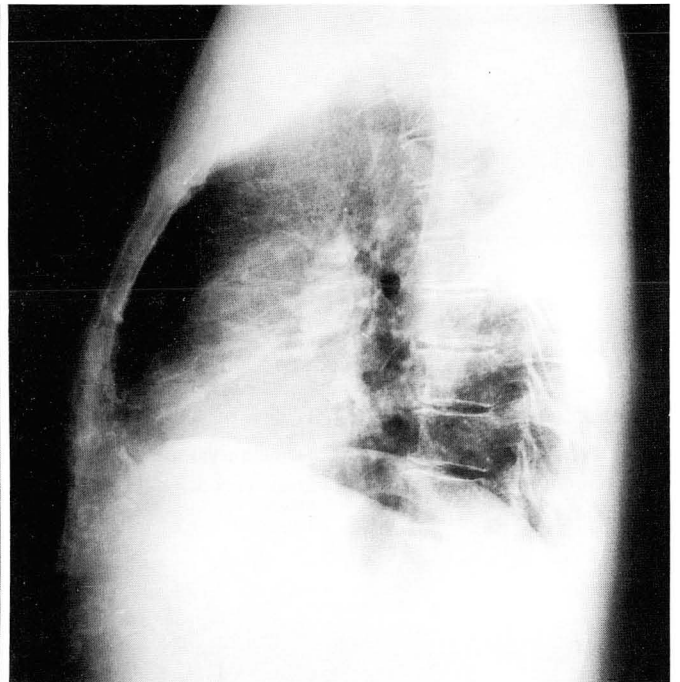
상 11개(46%)이었고 다발성 공동의 발생 빈도가 당뇨병군에서 비당뇨병군 보다 유의하게 높았고($p<0.05$) 크기에 있어서는 두 군간에 유의한 차이가 없었다($p>0.05$) (Table 3, 4).

고 찰

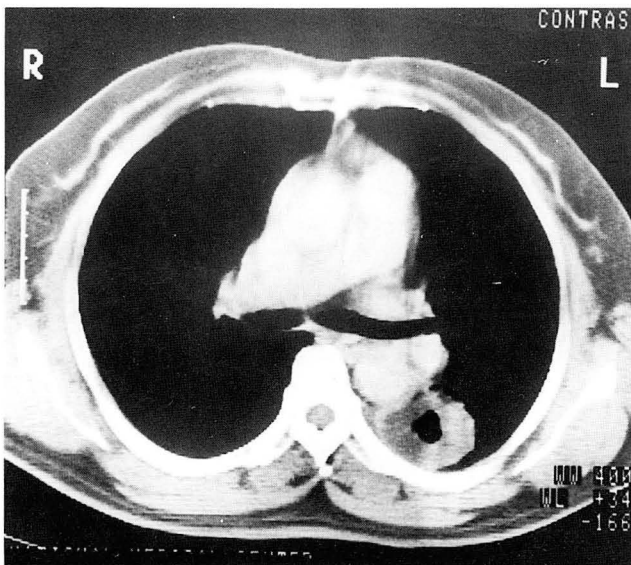
폐결핵은 Mycobacteria 중 Mycobacterium tuberculosis와 Mycobacterium bovis 에 의해 주로 발생되고 인체의 주된 감염은 주로 Mycobacterium tuberculosis 에 의한다(4, 5). Mycobacterium tuberculosis 의 발병에 관



a



b



c

Fig. 2. A 43-year-old woman with diabetes mellitus.

a, b. posteroanterior(a) and lateral (b) chest roentgenogram reveal left hilar mass.

c. CT scan shows thick walled cavity in left superior segment. CT-guided transthoracic fine needle aspiration was performed on this cavity lesion.

The finding were tuberculosis.

여하는 주요 인자는 침입한 균의 양과 균 자체의 독성, 숙주의 요인등을 들 수 있다(6).

Mycobacterium tuberculosis 의 병원성에는 균에 함유

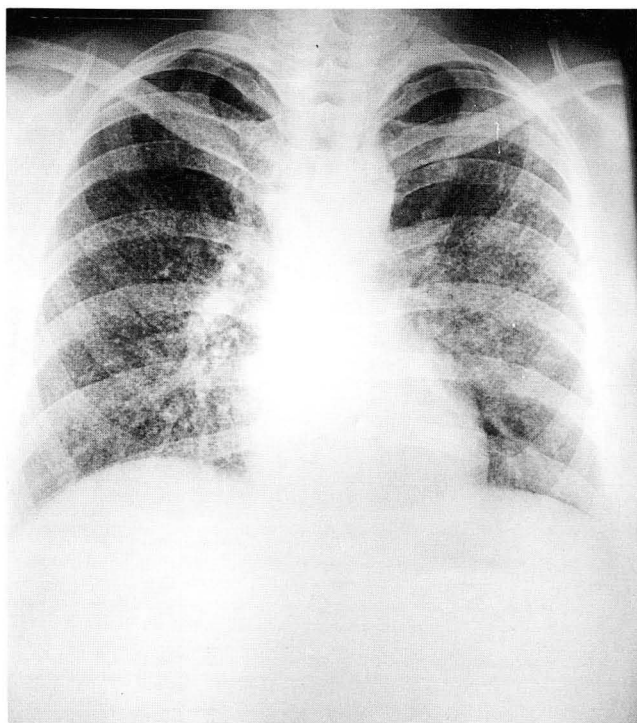


Fig. 3. A 32-year-old woman with diabetes mellitus. A posteroanterior chest roentgenogram reveals diffuse bilateral interstitial nodules.

된 성분 중 cord factor, sulfatide, heat-shock protein 등이 관여하고(4) 숙주의 요인으로서는 인종, 주위 환경, 연령, 면역저하를 일으키는 만성 질환(2), 면역억제제 등이 있고, 당뇨는 숙주의 면역 상태를 저하시켜 결핵의 발병율을 증가시키는 질환으로 알려져 있다(7-9).

결핵균이 인체에 초감염됐을 때 인체의 면역기전에서 초기에는 식세포가 균체를 포식하나 균을 사멸시키지 못하므로 결핵균이 계속 증식하면서 소속 림프절로 이동해 림프구가 활성화되고 감각된 림프구에 의해 살균력이 강

Table 3. The Number of Parenchymal Cavitory Lesions

	Number		
	no cavity(%)	single(%)	multiple*(%)
DM(n=40)	22(55)	8(20)	10(25)
without DM(n=60)	40(67)	16(27)	4(6)

n : number of patients

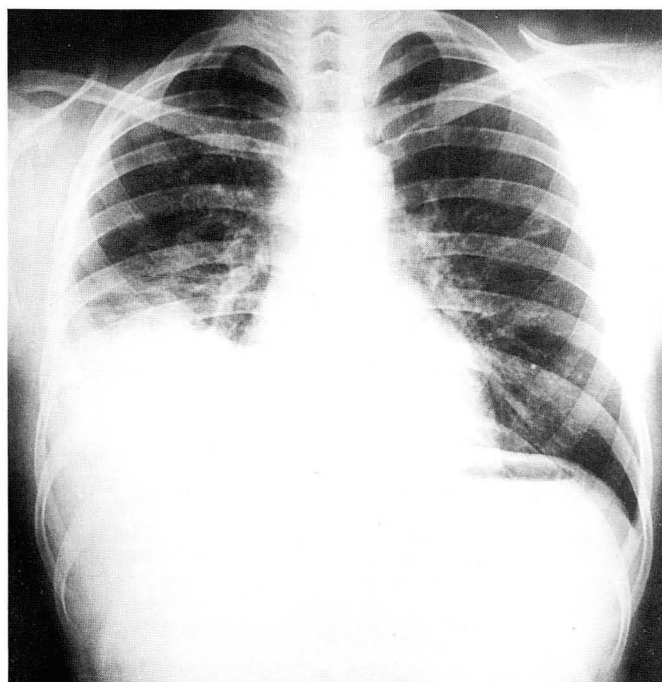
* : significant difference at a p level of less than 0.05

Table 4. The Size of Parenchymal Cavitory Lesions

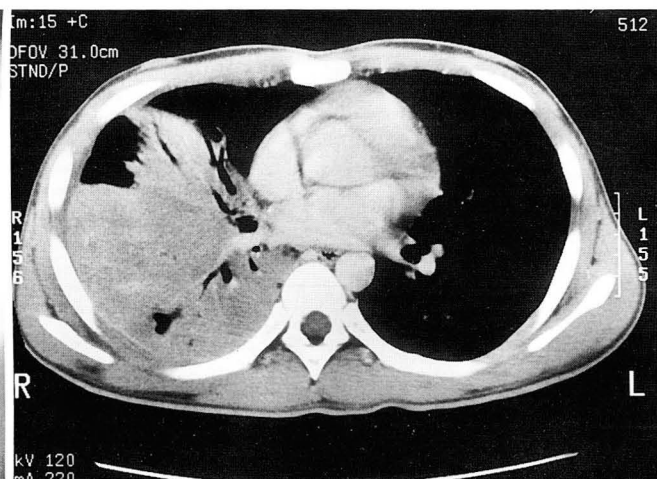
	Size			
	<2 cm (%)	2-3 cm (%)	3-4 cm (%)	>4 cm (%)
DM(n=39)	7(18)	16(41)	12(31)	4(10)
without DM(n=24)	4(17)	9(37)	8(33)	3(13)

n : number of cavities

The difference between the two groups of patients was not statistically significant in each group of size.



a



b

Fig. 4. A 37-year-old man with diabetes mellitus. a. A posteroanterior chest roentgenogram reveals an increased opacity in right middle and low lung field. Right lower cardiac border and right hemidiaphragm are obliterated. b. CT scan shows homogenous consolidation with air-bronchograms in right middle lobe and right superior segment of right lower lobe.

화된 대식 세포의 활성화가 이루어져서 림프구와 대식 세포의 상호 작용하에서 결핵균이 사멸되는데 숙주의 면역 상태의 강약에 따라 특별한 임상증상 없이 소멸되기도 하고, 국소적 병변이 확산되기도 하며, 전신에 혈행성으로 파급되기도 한다(10).

성인에서 이차 결핵의 발병기전은 재감염 보다는 아직 사멸되지 않고 잠복해 있던 균이 숙주의 면역상태가 변화함으로써 발생하는 것으로 알려졌다.

면역결핍이 있는 환자에 합병된 폐결핵은 방사선학적 소견이 폐결핵의 일반적인 소견과 다른 양상을 보인다고 알려져 있는데(11) 세포 면역이 감소된 환자는 병변범위가 다엽성 다구역성으로 광범위해지며 다수의 작은 공동이나 큰 농양을 형성할수 있고(12, 13) 속립성 폐결핵등으로 인하여 성인성 호흡부전증후군을 유발하는 빈도가 높아 Miller(10, 14)는 이런 흔하지 않은 양상의 폐결핵을 잘 숙지해야 진단과 치료의 지연을 막을수 있다고 언급했다.

당뇨병 환자에서 결핵에 대한 감수성이 증가하는 기전은 T림프구의 기능과 대식세포의 탐식기능의 저하로 유발되는 것으로 알려져 있다(15-18). 당뇨병 환자에 병발된 결핵에서 일반적인 결핵의 양상과 달리 하엽에 호발한다는 과거의 여러 보고가 있었고 그 호발 빈도는 저자에 따라 차이를 보였는데 Junpei(19) 등은 당뇨병을 포함한 면역결핍환자에서 18%, 면역결핍이 없는 환자에서 17%로 유의한 차이가 없는 것으로 보고했다. Hadlock(20)은 당뇨병이 동반된 결핵환자의 8.3%에서 하엽만을 침범하여 일반적인 환자와의 빈도에 유의한 차이가 없었다고 하였으며 하엽만을 침범한 폐결핵의 기전 자체가 성인에서 발생한 일차 결핵의 증가에 기인한 것으로 보고했다.

그러나 Berger(21)는 당뇨병이 동반된 결핵 환자에서 하엽만 침범된 경우가 20%를 보여 당뇨병이 없었던 결핵 환자와 통계학적으로 유의한 큰 차이를 보인다고 보고했다. 김등(22)은 비에이즈, 면역결핍 환자에서 하엽을 포함한 폐침범이 64%, 면역결핍이 없는 환자에서는 31%를 보여 두 군간에 유의한 차이가 있다고 했다.

본 연구에서는 상엽 침구역이나 하엽 상구역등 이차성 폐결핵에서 빈번하게 관찰되는 구역 이외의 곳을 침범하는 빈도가 당뇨병군에서 39%을 보여 비당뇨병군의 20%보다 통계학적으로 유의하게 높았다($p<0.05$). 다구역성 병변 확산에 있어서 김등은(22) 비에이즈 면역결핍환자의 59%, 면역결핍이 없는 환자의 23%에서 나타나 다엽성 광범위 확산의 빈도가 높다고 했는데 본 연구에서는 다구역성 병변이 당뇨병군에서 60%, 비당뇨병군에서 35%로 통계학적으로 유의한 차이를 보여($p<0.05$) 다구역성 병변이 당뇨병군에서 높은 빈도를 보였다.

Junpei(11)의 보고에 따르면 전산화 단층촬영상 당뇨를 포함한 면역결핍 환자의 44%, 면역결핍이 없는 환자의 5%에서 다수의 작은 공동이 관찰되어 당뇨를 포함한 면역결핍환자에서 다수의 작은 공동 발생 빈도가 높은 것으로

보고했으며, 김(22) 등의 보고에서는 단순 방사선 사진상 비에이즈 면역결핍 환자의 33%, 면역결핍이 없는 환자의 7%에서 비전형적 위치의 다발성 공동이 나타나서 비전형적 위치의 다발성의 공동의 빈도가 현저히 높은 것으로 보고했다. 본연구에서는 다발성공동의 빈도가 당뇨병군에서 25%, 비당뇨병군에서 6%로 당뇨병군에서 통계학적으로 유의하게 높았고($p<0.05$) 3cm이하의 공동의 빈도는 당뇨병환자에서 59%, 비당뇨병군 환자에서 54%로 두 집단에서 유의한 차이가 없었는데($p>0.05$) 그 이유는 아마도 작은 공동을 발견하는 데 단순검사보다 전산화단층 촬영의 해상력이 높아서 단순검사에서 발견하지 못한 작은 공동을 발견하였으리라 생각되고 이 점에 대해서는 앞으로 전산화 단층 촬영을 통하여 더 많은 연구가 필요하리라 사료된다. 연구대상 설정에 다소 차이가 있으나 세포 면역이 감소된 환자에서 동반된 폐결핵 병변의 분포가 면역결핍이 없는 폐결핵 환자에 비해 더 광범위 하고 또 더 많은 공동이 생성된다는 기존의 보고와 본 연구의 결과가 매우 유사하였다. 당뇨병환자에 있어서 병변의 분포가 더 광범위하고 더 전격적인 과정으로 나타나고 또 더 높은 빈도의 다수의 공동을 보였던 것은 세포 면역 결핍을 초래하는 당뇨병의 특성에 기인하리라 사료된다.

결론적으로 당뇨병이 동반된 결핵환자에 있어서 병변의 분포는 상엽의 침후구역이나 하엽의 상구역을 제외한 상엽의 전구역, 중엽, 설상구역, 하엽의 기저구역등을 포함한 흔하게 침범되지 않는 폐구역을 포함하는 빈도가 높았고, 공동크기는 다른 질환이 동반되지 않은 비당뇨병성 폐결핵과는 차이는 없었지만 다발성 공동의 경우가 많았으며, 다구역 광범위 확산의 병변을 보이는 경우가 많았다.

참 고 문 헌

1. Jackson CL, Huber JF. Correlated applied anatomy of the bronchial tree and lung with a system of nomenclature. *Dis Chest* 1943;9:319
2. Khan MA, Kovant DM, Bachus B, Whitcomb ME, Brody JS, Snider GL. Clinical and roentgenographic spectrum of pulmonary tuberculosis in the adult. *AJM* 1977;62:31-37
3. 이 용철, 이 종범, 이 수현. 성인 폐 결핵의 비전형적인 방사선학적 소견. *대한방사선의학회지* 1987;23:378-386
4. Cotran RS, Kaman L, Robbins SL. *Pathologic basis of disease*. 5th ed. Philadelphia: Saunders, 1994:324- 329
5. Fraser RS, Pare JAP, Fraser RG, Pare PD. *Synopsis of diseases of the chest*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1994: 315-319
6. Miller WT. Tuberculosis in 1992. Syllabus, A categorical course in diagnostic radiology: *Chest Radiology* 1992: 157-165
7. Thompson JR. Pulmonary tuberculosis in the aged. *Am Rev Respir Dis* 1960;82:682-686
8. Jhul JH, Crummy AB. *Essentials of radiologic imaging*. 6th ed. J. B. Lippincott company, 1993:871-886
9. Loudon RO. Thoracic tuberculosis:clinical aspects. *Semin Roentgenol* 1979;14:179-191
10. Miller WT. Tuberculosis in the immunosuppressed patient.

- Semin Roentgenol* **1979**;14:249-255
11. Pratt PC. Pathology of tuberculosis. *Semin Roentgenol* **1979**; 14:196-203
 12. Choyke PL, Sostman HD, Curtis AM et al. Adult onset pulmonary tuberculosis. *Radiology* **1983**;148:357-362
 13. Palmer PES. Pulmonary tuberculosis;usual and unusual radiographic presentation. *Semin Roentgenol* **1979**;14:204-243
 14. Miller WT. Tuberculosis:Frequency of unusual Radiographic findings. *AJR* **1978**;130:867-875
 15. Bagdada JD. Infection in diabetes;predisposing factor. *Postgra Med* **1976**;59:160-169
 16. Saiki O, Negoro S, Tsoyogterchi I, et al. Depressed immunological defense mechanism in mice with experimentally induced diabetes mellitus. *Infect Immune* **1980**;28:127-131
 17. Molenar DM, Palumbo PF, Wilson WR, et al. Leukocyte chemotaxis in diabetic patient and their nondiabetic first degree relatives. *Diabets* **1976**;25:880-883
 18. Woodring JH, Vandiviere HM, Fried AM, dillon ML, Williams TD, Meirin IO. Update:Radiographic features of pulmonary tuberculosis. *AJR* **1986**;146:497-506
 19. Ikezoe J, Takeuchi N, Johkoh T et al. CT appearance of pulmonary tuberculosis in diabetic and immunocomprised patients:comparison with patients who had no underlying disease. *AJR* **1992**;159:1175-1179
 20. Hadlock FP, Park SK, Awe RJ, Rivera M. Unusual radiographic findings in adult pulmonray tuberculosis. *AJR* **1980**; 134:1015-1018
 21. Berger HW, Gramada MG. Lower lung tuberculosis. *Chest* **1974**;65:522-526
 22. 김 정, 이선경, 임채하, 김영숙, 김은경, 김영철, 오재희. 비 에이즈 면역결핍 성인 환자 폐결핵의 단순 방사선학적 소견:면역결핍이 없는 성인 환자와의 비교. 대한방사선의학회지 **1994**;31:889-895

Journal of the Korean Radiological Society 1995; 33(5): 739~744

Radiographic Findings of Pulmonary Tuberculosis in Adult Diabetic Patients: Comparison of Diabetics with Nondiabetics of no Other Underlying Diseases¹

Hyun Mee Park, M.D., Cheol Yong Shin, Tae Hoon Kim, M.D., Shin So Young, M.D.,
Hye Jung Gang, M.D.², Shin Hyung Lee, M.D., Chang Joon Lee, M.D.

¹ Department of Diagnostic Radiology, National Medical Center

² Department of Diagnostic Radiology, Eul Ji General Hospital, Seoul

Purpose: The purpose of our study is to evaluate the plain radiographic features of pulmonary tuberculosis in adult diabetic patients compared with those in patients without any underlying diseases.

Materials and Methods: We analyzed the chest PA and lateral views of 100 patients having active pulmonary tuberculosis; 40 patients had diabetes mellitus and 60 patients had no other underlying diseases. Their images were assessed for anatomical distributions, extents of lesions, size and number of cavity and patterns of radiographic findings.

Results: Diabetic tuberculosis had higher prevalence and wider involvement of unusual segments for the tuberculosis such as anterior segment, lingular segment of upper lobe and basal segment of the lower lobe, and they showed the tendency of having more cavities than those who had no other underlying diseases, but there were no meaningful differences in the cavity size between the two groups.

Conclusion: Pulmonary tuberculosis in diabetic patients tends to have wider extent with unusual segmental involvement and multiple cavities than in the patients who had no other underlying diseases.

Index Words: Tuberculosis, pulmonary
Diabetes mellitus

Address reprint requests to: Hyun Mee Park, M.D., Department of Radiology, National Medical Center,
18-79 Ul-Chi-Ro 6 Ga Chung Gu, Seoul 100-196, Korea. Tel. 82-2-260-7324 Fax 82-2-265-3502