Tuberculosis and Respiratory Diseases 결핵 및 호흡기질환, Vol. 49, No. 2, Aug, 2000
□원 저□

골수이식후 기관지내시경을 이용한 폐렴의 진단

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실 호흡기내과, 혈액종양내과[1], 방사선과학교실[2]

김태연, 윤형규, 문화식, 박성학, 민창기[1], 김춘추[1], 정정임[2] 송정섭

= Abstract =

The Diagnosis of Pneumoniae Following Bone Marrow Transplantation by Bronchoscopy

Tae Yon Kim, M.D., Hyeong Kyu Yoon, M.D., Hwa Sik Moon, M.D., Sung Hak Park, M.D., Chang-Ki Min, M.D.[1], Chun Choo Kim, M.D.[1], Jung Im Jung, M.D.[2] and Jeong Sup Song, M.D.

Department of Internal Medicine, Dvision of Pulmonology, Hematology[1], Department of Radiology[2], The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea

Background : Pulmonary complications following bonemarrow transplantation (BMT) are common and associated with a high mortality rate. We investigated the yield, safety, and impact of fiberoptic bronchoscopy (FOB) for diagnosis of postBMT pneumoniae.

Methods : From May 1997 to April 2000, 56 FOBs were performed in 52 post BMT patients for clinical pneumoniae. BMT patients with respiratory symptoms and/or pulmonary infiltrates had a thoracic HRCT (high resolution computed tomography) and bronchoscopic examination including BAL (bronchoalveolar lavage), TBLB (transbronchial lung biopsy), PSB (protected specimen brush).

Results : The characteristics of the subjects were as follows : 37 males, 15 females, mean age of 31.3 years(17-45), 35 sibling donor allogenic BMTs, 15 nonrelated donor allogenic BMTs, and 2 autologous BMTs. Fifty-nine percent of FOBs (33 FOBs, 31 patients) were diagnostic. Isolated pathogens included the following : 12 cytomegalovirus (CMV) (21.4 %), 7 pneumocystis carinii (PC) (12.5 %), 11 CMV with PC (19.6 %), 2 Mycobacterium tuberculosis (3.6%), and 1 streptococcus (1.8%). Most of the radiographic findings were dif-

Address for correspondence :
Jeong Sup Song, M.D.
Department of Internal Medicine, St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea
62 Yeoeudo-dong, Youngdeungpo-ku, Seoul, 150-713, Korea
Phone : 02-3779-1114 Fax : 02-780-3132 E-mail : jssong@cmc.cuk.ac.kr

fuse interstitial lesions. CMV pneumoniae had mainly diffuse interstitial nodular lesion, and PC pneumoniae had diffuse, interstitial ground glass opacity(GGO). When CMV was accompanied by PC, a combined pattern of nodular and GGO was present. Of the 56 cases (23.2%), 13 died of CMV pneumoniae (n=2), PCP (n=2), mixed infection with CMV and PC (n=3), underlying GVHD (n=1), underlying leukemia progression (n=1), or respiratory failure of unknown origin (n=4). There was no major complication by bronchoscopy. Only 3 cases developed minor bleeding and 1 episode temporary hypoxemia.

Conclusion : Based on our findings, CMV and PC are the major causes of postBMT pneumoniae. In addition, BAL can be considered a safe and accurate procedure for the evaluation of pulmonary complications after BMT. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2000, 49 : 198-206)

Key words : Bronchoscopy, Bone marrow transplantation, Pneumoniae.

서 론

골수이식은 1968년 처음 시행된 이래로 여러 악성질환, 혈액질환, 면역질환 등의 치료에 이용되어 왔다[1-6]. 골수이식후에 발생하는 폐합병증은 사망율과 이병율의 흔하고 중요한 원인으로서 골수이식후 40-60%의 환자에서 발생하고 사망율이 60-80%에 이르며, 골수이식후 사망원인의 30% 이상이 폐합병증인 것으로 알려져있다[1-8]. 폐합병증의 원인으로 감염증(세균성, 바이러스성, 진균성, 기생충 감염), 특발성 폐렴증후군(idopathic pneumoniae syndrome, IPS), 폐부종, 여러가지 원인의 호흡부전, 미만성폐손상(diffuse alveolar damage, DAD), bronchiolitis obliterans organizing pneumoniae, BOOP), 협착성 세기관지염(bronchiolitis obliterans, BO), 이식편대숙주 질환(graft versus host disease, GVHD), 폐출혈, 폐정맥협착증(venoocclusive disease, VOD), 약물 및 방사선독성 등이 있다[1-4,8].

골수이식전,후의 고단위 항암요법과 전신방사선 조사 등의 치료로 면역억제상태가 유발되어 기회감염이 잘 생기는데 특히 폐감염증이 가장 흔하다. 이 환자들의 심한 면역억제 상태와 균 동정 이전의 경험적 광범위 항생제에 의한 합병증 등의 문제로, 빠르고 정확한 진단의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 그러나 대부분의 경우에서 비특이적인 임상 양상과 방사선 소견을 보이며 다양한 원인질환이 있으므로 확진을 위해서는 기관지내시경과 같은 침습적인 방법이 불가피하다. 최근의 보고에 의하면 골수이식후 폐합병증 환자의 50-80%에서 기관지폐포세척액(bronchoalveolar lavage, BAL)과 protected specimen brush(PSB) 검사로 진단이 가능하다고 했으나 아직 국내에서는 자세히 보고된 바 없다[4,9-11].

저자들은 골수이식후 폐렴이 발생한 환자들의 임상적 특성 및 기관지내시경 검사를 이용한 진단의 유용성, 안전성에 대하여 조사하였고 발견된 균에 따라 흉부 X-선 소견에 차이가 있는지 외국에서 흔히 발견되는 균의 종류와 국내에서 발견되는 균 사이에 차이가 있는지를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1997년 5월부터 2000년 4월까지 가톨릭 대학교 성모병원에서 기관지내시경 검사를 시행한 골수이식후 폐렴환자 52명을 대상으로 했고 4예의 환자는 기관지경 검사를 2회 실시하여 총 56예를 조사하였다. 대상 환자들은 모두 발열 또는 호흡곤란, 기침, 객담 등의 폐렴 증세를 보였고 경험적으로 광범위 항생제를 사용하고 있었다.

2. 기관지내시경 검사 및 미생물학적 검사

기관지내시경 검사(fiberoptic bronchoscopy, FOB)의 적응증은 폐렴이나 호흡부전의 임상적, 방사선적 소견을 보이는 골수이식 환자들 중 금기증이 없는 경우로 하였다. 즉, 기관지경 검사의 상대적 위험성과 이점을 고려하여 호흡과 혈역학적 상태가 기관지경 검사에 의해 악화될수 있는 경우는 검사대상에서 제외하였다. 혈액응고 검사 결과가 정상이고 혈소판수가 5 $\times 10^9$/L 이상인 경우에만 경기관지 폐생검(transbronchial lung biopsy, TBLB)을 시행하였다.

기관지내시경은 산소를 공급하면서 시행하였고, 환자는 demerol과 atropine으로 전처치를 한 다음, lidocaine hydrochloride를 연무기로 10분간 흡입시키고 다시 분무기로 비공과 인두에 국소적으로 투여했다. 기관지 내부를 관찰한후 기관지폐포세척액 검사(bronchoalveolar lavage, BAL)를 우폐중엽 또는 좌폐설상구에서 시행하였다. 37℃의 생리식염수를 주사기로 30 ml씩 6-7회에 걸쳐 주입하고 음압을 주어 흡입하였다. 기관지폐포세척액으로 virus 배양 검사를 하였고, cytospin 처리하여 총세포수 및 감염세포수의 분율을 측정하고, PAS, metheneamine silver, Giemsa, AFB, gram 염색을 시행하였다. Cytomegalovirus(CMV) 폐렴 등의 virus 감염증은 기관지폐포세척액의 배양검사(shell culture)에서 증명되거나 폐생검 조직소견상 대식세포내 inclusion body가 관찰된 경우로 진단하였고, pneumocystis carinii (PC) 폐렴은 PAS 또는 methenamine silver 염색으로 PC 낭포가 보일 경우 진단하였다. 진균증은 배양검사와 조직소견으로 진단하였다.

심한 폐침윤을 보이는 부위에서 protected specimen brush(PSB)로 정량세균배양검사를 하여 10^3 colony-forming units/mL 이상 자란 경우를 양성으로 하였다.

3. 방사선학적 검사

기관지내시경 시행전 48시간 이내의 흉부 X-선 사진과 HRCT 소견에 대한 동일한 방사선과 전문의의 판독결과를 기록하였다. 폐침윤의 양상은 주로 미만성 간질성(diffuse interstitial) 폐침윤 병변을 나타냈는데 이를 다시 미세 결절성(reticulonodular) 병변을 주로 나타낸 경우와 간유리음영(ground glass opacity)을 주로 나타낸 경우로 나누었다. 그외 폐경화(consolidation), 그리고 미만성 간질성 폐침윤과 폐경화가 혼재된 경우(mixed)로 분류하여 분석하였다.

4. 기관지내시경 검사의 합병증

기관지내시경의 합병증은 기관지내시경 시행후 24시간 이내의 경우로 정의하였다. 경도의 합병증은 산소흡입 요구량이 증가된 일시적인 저산소증, 경도 또는 중등도의 출혈, 일시적인 저혈압으로 정의하였고, 중증의 합병증은 산소흡입에 의해 교정되지 않는 저산소증, 저혈압, 심한 폐출혈, 사망 등으로 정의하였다.

5. 통계처리

student's t test를 이용하여 각 군을 비교하였다. $p < 0.05$인 경우를 통계적 의의가 있는 것으로 정의하였다.

결 과

1. 대상환자의 특성

52명의 골수이식 환자를 대상으로 56예의 기관지내시경 검사를 시행하였다.

골수이식 방법은 혈연간 동종골수이식이 35명(67.3%), 비혈연간 동종골수이식이 15명(28.8%), 자가조혈모세포 이식이 2명(3.8%)이었다. 대상환자의 평균연령은 31.3세(17-45세)였고, 남자가 37명, 여자가 15명이었다. 대상 환자들의 이식전 질환은 만성골수성 백혈병(chronic myelogenous leukemia, CML) 23예, 급성골수성 백혈병(acute myelogenous leukemia, AML) 14예, 급성림프구성 백혈병

Table 1. Patient demographics

Underlyng diseae		Age(range)	M/F	Allogenic sibling donor	Allogenic unrelated donor	Autologous
CML	(n=23)	32.6(17-45)	16/7	13	10	
AML	(n=14)	29.5(17-36)	10/4	11	1	2
ALL	(n=7)	26.9(17-32)	4/3	4	3	
CLL	(n=1)	35	1/0	1		
AA	(n=1)	36	1/0	1		
MDS	(n=4)	37.3(29-44)	4/0	3	1	
NHL	(n=2)	33(31-35)	1/1	2		
Total	(n=52)	31.4(17-45)	37/15	35	15	2

Definition of abbreviation : CML=chronic myelogenous leukemia ; AML=acute myelogenous leukemia ; ALL=acute lymphocytic leukemia ; CLL=chronic lymphocytic leukemia ; AA=aplastic anemia ; MDS=myelodysplastic syndrome ; NHL=non-Hodgkin's lymphoma

Table 2. Timing of bronchoscopy

The kind of BMT	Mean age(years)	Days post-BMT at FOB
Sibling donor alloBMT (n=35)	33.3	227.0±114.9
Unrelated donor alloBMT (n=15)	27.6	169.9±68.6
Autologous BMT (n=2)	25	236.5±101.1
Total (n=52)	31.4	211.1
P value	NS*	NS*

Caculted by one-way ANOVA, NS*=not significant.

(acute lymphocytic leukemia, ALL) 7예, 골수이형성 증후군(myelodysplastic syndrome, MDS) 4예, 비호즈킨 림프종(non-Hodgkin lymphoma, NHL) 2예, 만성림프구성 백혈병(chronic lymphocytic leukemia, CLL) 1예, 재생불량성 빈혈(aplastic anemia, AA) 1예로 CML(44.2%)과 AML(27.8%)이 가장 많았다(Table 1).

2. 기관지내시경 검사 결과

대상환자는 모두 기관지내시경 검사전에 경험적으로 광범위 항생제를 투여중이었다. 검사 당시의 임상양상은 56예중 34예(61%)에서 발열이 있었으며 28예(50%)에서 호흡곤란이 있었다.

기관지폐포세척검사(BAL)를 56예 모두에서, PSB는 32예(57%), 경기관지폐생검(TBLB)은 23예(41%)에서 시행하였다. 기관지내시경 검사의 시행시기는 골수이식후 평균 211.1일이었다. 또한 혈연간 동종골수이식군에서 227일, 비혈연간 동종골수이식군에서는 169.9일, 그리고, 자가골수이식군에서는 236.5일로 각 군간의 유의한 차이는 없었다(Table 2).

총 56예중 33예(59%)에서 기관지폐포세척액 검사(BAL)로 원인균의 동정이 가능했는데 cytomegalovirus 폐렴이 12예(21.4%), *pneumocystis carinii* 폐렴이 7예(12.5%), cytomegalovirus와 *pneumocystis carinii*의 혼합감염이 11예(19.6%), 결핵이 2예(3.5%), α-hemolytic streptococ-

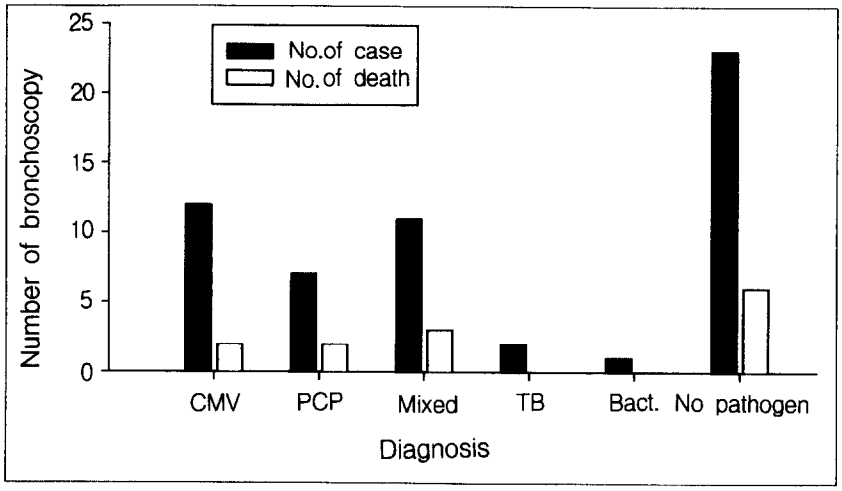

Fig. 1. The results of bronchoscopy in BMT patients.
Definition of abbreviation:CMV=cytomegalovirus;PC=pneumocystis cariini;Mixed=combined infection with CMV and PC;TB=tuberculosis ;Bact.=streptococci;No pathogen=no pathogen isolated.

Table 3. The radiologic features related to the diagnosis

		Diffuse interstitial		Consolidation	Mixed
		GGO	nodular		
CMV	(n=12)	1	8	2	1
PCP	(n=7)	6			1
CMV+PCP	(n=11)	10	1		
TB	(n=2)			2	
Streptococci	(n=1)			1	
No pathogen	(n=23)	6	3	10	4
Total (n=56)		22(41.1%)	12(21.4%)	15(26.8%)	6(10.7%)

cus가 1예(2.5%) 있었고 나머지 23예(41%)에서는 원인균이 동정되지 않았다. 경기관지폐생검으로 CMV 1예, PCP 2예를 진단할 수 있었고 나머지 20예에서는 비특이적인 만성염증과 간질성 심유화 소견을 보였다. PSB 정량배양 검사에서는 alpha-hemolytic *streptococci* 1예만 동정되었다(Fig. 1).

조사대상 환자 56예중 13예(23.2%)가 치료에 반응하지 않고 사망하였는데 사망원인은 cytomegalovirus 폐렴이 2명, pneumocytis carinii 폐렴이 2명, 두병원균의 혼합감염이 3명, 원인불명의 호흡부전이 5명, 백혈병의 악화가 1명, 폐렴과 관계없는 이식편대숙주반응이 1명이었다. 사망율은 원인균이 동정된 경우가 33예중 7예(21.2%), 원인균이 밝혀지지않은 경우가 23예중 6예(26%)로 통계적인 차이는 없었고 이들중 심한 호흡부전으로 기계호흡을 실시한 6명은 모두 사망하였다.

3. 방사선검사 결과

대상환자들의 흉부 X-선과 HRCT 소견은 대부분 전

폐야를 고루 침범하는 미만성 간질성(diffuse interstitial) 폐침윤 병변으로 보였다. 이중 cytomegalovirus 폐렴은 주로 미세 결절성(nodular) 병변을 나타냈고, pneumocystis carinii 폐렴은 간유리음영(ground glass opacity, GGO)를 주로 보였으며, cytomegalovirus와 pneumocystis carinii 혼합감염은 미세결절과 젖빛유리음영이 섞여있는 모습(mixed) 이었다. 그외 결핵성 폐렴과 원인균은 동정되지 않았지만 항생제 투여후 호전된 폐렴환자들은 폐경화(consolidation) 소견을 보였다(Table 3).

4. 기관지내시경검사의 합병증

경기관지 폐생검후의 국소출혈 3예(5.3%), 일시적인 저산소증 1예(1.7%)로 치명적인 합병증은 없었다.

고 찰

본 연구에서 골수이식후 폐렴의 기관지내시경 검사를 이용하여 원인을 진단한 경우는 59 %로서 대부분의 경우에서 기관지폐포세척액 검사 (BAL)로 진단되었고, 이는 국내에서 보고된 바는 없지만 외국의 연구조사 결과인 31-89%와 비슷한 양상을 보였다[1,3,11-16].

전체 대상환자 중 원인균이 동정된 경우는 cytomegalovirus와 pneumoncystis carinii가 가장 많았는데(56예중 30예, 53.4%) 이는 동종골수이식후 주로 30-180일 사이에 가장 흔한 폐렴의 원인으로 알려져 있다(40-70%)[16-19]. 그외 결핵균, 일반 세균, 그리고 진균 감염은 3예에 불과했다. PSB 검사를 통한 세균배양 검사로는 streptococcus 1예만 동정되었는데, 대상 환자 모두에서 조기에 광범위항생제의 경험적 투여가 선행되었던 점과 검사시행시기가 골수이식후 평균 211일로 백혈구 감소 상태를 벗어난 시점이었던 것이 세균감염성 폐렴의 진단율을 감소시키는 요인들이었을 것으로 생각된다. 경기관지폐생검이 진단에 도움을 준 경우는 CMV 1예와 PCP 2예에 불과했는데 이 경우에도 기관지폐포세척액으로 진단할수 있었으므로 추가적으로 진단율을 높이는데 큰 도움이 되지는 않는 것으로 보인다. 이러한 결과는 골수이식후 폐침윤을 보이는 환자에서 경기관지폐생검을 시행하는 것을 권장하지 않는 다른 연구 결과와 같은 소견을 보였다[2,16].

대상환자중 원인균이 동정되지 않은 경우는 56예중 23예 (41%)였다. 그중에서도 방사선소견상 폐경화(consolidation) 소견을 주로 보여 세균성 폐렴이 의심되었으나 PSB나 기관지폐포세척액 배양검사에서 음성을 보인 경우는 경험적인 광범위 항생제의 조기사용 때문에 세균 배양이 안된것으로 생각되며, 이식편대숙주반응(GVHD)이 동반된 환자에서 X-선 소견상 간유리음영과 미세결절을 함께 보인 경우는 비특이적인 협착성세기관지염(bronchiolitis obliterans) 또는 특발성 폐렴증후군(idopathic pneumonia syndrome, IPS) 으로 생각되나 폐출혈, 폐정맥협착증(venoocclusive disease, VOD), 약물 및 방사선 독성의 가능성을 생각할수 있었다[20]. 특발성폐렴증후군 (IPS)은 광범위항생제 치료에 반응하지 않고, 기관지내시경으로 원인균이 증명되지 않으며, 하기도감염증의 증거가 없이 비대엽성 폐침윤을 나타내는 특징을 가진 임상적 증후군이며 10-20% 정도의 발생율을 보이는 것으로 보고되고 있다[21].

치료에 반응하지 않고 사망한 경우는 원인균이 동정된 경우가 33예중 7예(21.2%), 원인균이 밝혀지지 않은 경우가 23예중 6예(26%)로 통계적인 차이는 없었고, 폐렴의 악화로 호흡부전 및 급성호흡부전 증후군(ARDS)으로 진행하여 기계호흡을 실시한 경우는 모두 사망하였다(n=6). 기계호흡을 실시하지 않은 환자의 사망율은 14%(50예중 7예)로 현저히 낮았다. 호흡부전 또는 ARDS로 기계호흡을 실시하게 되는 경우에 대한 치료 및 대비책, 그리고 기계호흡치료 자체가 예후에 미치는 영향에 대해서는 조사가 더 필요하리라 생각된다.

흉부 X-선 검사와 HRCT 검사 소견상 미만성 간유리음영(diffuse interstitial GGO)을 보인 23예에서 원인균이 동정된 경우는 17예였고 이중 16예에서

pneumocystis carinii가 증명되었다. 한편 미만성 미세결절 음영(diffuse interstitial nodular)을 주로 보인 12예중 원인균이 증명된 9예에서 모두 CMV가 동정되었다. 폐경화(consolidation) 소견을 보인 15예중 10예에서 원인균이 증명되지 않았으나 경험적인 광범위 항생제 치료에 의해 호전되는 양상을 보여 세균 배양은 되지 않았지만 세균성폐렴의 가능성이 높을 것으로 생각되며 그외 결핵균 2예, 폐렴구균 1예에서 폐경화 소견을 보였다(Table 3). 이와 같은 결과로 볼때 CMV와 PC 폐렴은 각각 진단에 도움이 되는 특징적인 방사선소견을 갖고 있으며[22], 이는 원인균의 동정이 되지않거나 진단적인 기관지내시경 검사를 할 수없는 상태의 환자에서 경험적 치료를 하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

일반적으로 기관지내시경을 이용한 폐생검 등의 검사에서 출혈, 기흉 등의 합병증이 발생할 가능성이 높은 것으로 알려져 있지만 본 조사에서는 소량의 국소적 출혈과 일시적인 저산소증 외의 주요 합병증은 없었다. 이는 혈소판수가 50×10^9/L 이상이고 혈액응고검사가 정상인 환자만을 대상으로 한 것이 주 요인으로 생각된다.

이상의 결과로 골수이식후 발생한 폐렴의 주된 원인이 cytomegalovirus와 pneumocystis carinii임을 알수 있었고, 진단에 있어 기관지내시경을 이용한 기관지폐포세척액 검사가 가장 안전하고 유용한 방법일 것으로 생각된다.

요 약

연구 배경 :

골수이식후의 폐렴은 흔한 합병증이며 사망율이 높아 신속하고 정확한 원인균의 진단이 중요하며 이에 대한 기관지내시경 검사의 안전성과 유용성이 보고되고 있으나 국내에서는 이에 대한 보고가 드물었다. 저자들은 골수이식후 폐렴이 의심되는 환자를 대상으로 기관지내시경 검사를 시행하여 원인균의 동정과 임상적 특징을 조사분석하였다.

연구방법 :

1997년 5월부터 2000년 4월까지 가톨릭대학교 성모병원에서 기관지내시경 검사를 시행한 골수이식후 폐렴 환자 52명을 대상으로 하였다. 총 56예에서 기관지폐포 세척액검사를 시행하여 virus 배양검사와 세균검사를 하였고, 32예에서 protected specimen brush (PSB)를 이용한 정량세균 배양검사, 23예에서 경기관지 폐생검을 시행하였다.

결 과 :

1) 대상환자의 평균연령은 31.3세(최소 17세에서 최고 45세)였고 남자가 37명, 여자가 15명이었다. 골수이식 방법은 혈연간 동종골수이식이 35명, 비혈연간 동종골수이식이 15명, 자가 조혈모세포 이식이 2명이었다. 골수이식후 폐합병증 발생까지의 기간은 평균 211.1일이었으며 혈연간 동종골수이식군에서 227일, 비혈연간 동종골수이식군에서는 169.9일, 그리고, 자가골수이식군에서는 236.5일이었다.

2) 총 56예중 33예(59%)에서 기관지폐포세척액 검사로 진단이 가능했는데 cytomegalovirus와 pneumocystis carinii가 함께 발견된 폐렴이 11예(19.6%), cytomegalovirus 폐렴이 12예(21.4%), pneumocystis carinii 폐렴이 7예(12.5%), 결핵이 2예(3.6%), α-hemolytic streptococcus가 1예 (2.5%)에서 발견되었다.

3) 대상환자들의 X-선 소견은 대부분 전폐야를 고루 침범하는 미만성 폐침윤 병변으로 보였다. 이중 cytomegalovirus 폐렴은 주로 미세 결절성 병변을 나타냈고, pneumocystis carinii폐렴은 미만성 간유리음영을 주로 보였으며, cytomegalovirus와 pneumocystis carinii 혼합감염은 미세결절과 간유리음영이 섞여있는 모습이었다.

4) 조사대상 환자 56예중 13명(23.2%)이 사망하였다. 사망원인은 cytomegalovirus 폐렴이 2명, pneumocytis carinii 폐렴이 2명, 두 병원균의 혼합감염이 3명, 이식편대숙주반응이 1명, 백혈병의 진행이 1명, 원인불명의 호흡부전이 4명이었다.

5) 기관지내시경 검사에 의한 합병증은 경기관지

폐생검후의 국소출혈 3예(5.3%), 일시적인 저산소증 1 예(1.7%)로 치명적인 합병증은 없었다.

결 론:

이상의 결과로 골수이식후 발생한 폐렴의 주된 원인이 cytomegalovirus와 pneumocystis carinii임을 알수 있었고, 진단에 있어 기관지폐포세척액 검사가 안전하고 유용한 방법일 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Dunagan DP, Baker AM, Hurd DD, Haponik EF. Bronchoscopic evaluation of pulmonary infiltrates following bone marrow transplanataion. Chest 1997;111:135-41
2. White P, Bonacum JT, Miller CB. Utility of fiberoptic bronchoscopy in bone marrow transplant patients. Bone marrow transplantation 1997;20:681-687
3. Glazer M, Breuer R, Berkman N, Lossos IS, Kapelushnik J, Nagler A, Naparstek E, Kramer MR, Lafair J, Engelhard D, Or R. Use of fiberoptic bronchoscopy in bone marrow transplant recipient. Acta Haematol 1998:99:22-26
4. Gruson D, Hilbert G, Portel L, Boiron JM, Bebear CM, Vargas F, Bebear Ch, Reiffers J, Gbikpi-Benissan G, Cardinaud JP. Severe respiratory failure requiring ICU admission in bone marrow transplant recipients. Eur Respir J 1999; 13:883-887
5. Armitage JO. Bone marrow transplantation. N Engl J Med 1994;330:827-38
6. Sable CA, Donowitz GR. Infection in bone marrow transplant recipients. Clin Infect Dis 1994; 18:273-84
7. Chan CK, Hyland RH, Hutcheon MA. Pulmonary complications following bone marrow transplant. Clin Chest Med 1990;11:323-32
8. 3Breuer R, Lossos IS, Berkman N. Pulmonary complications of bone marrow transplantation. Repir Med 1993;87:571-79
9. Cordonnier C, Escudier E, Verra F. Bronchoalveolar lavage during neutropenic episodes: diagnostic yield and cellular pattern. Eur Respir J 1994;7:114-20
10. Cordonnier C, Bernaudin JF, Bierling P, Huet Y, Vernant JP, Pulmonary complications occurring after allogeneic bone marrow transplantation. Cancer 1986;58:1047-54
11. Campbell JH, Blessing N, Burnett AK, Stevenson RD. Investigation and management of pulmonary infiltrates following bone marrow transplantation : an 8-year review. Thorax 1993;48:1248-51
12. Cordonnier C, Bernaudin JF, Fleury J, Feuilhade M, Haioun C, Payen D, Huet Y, Atassi K, Vernant JP. Diagnostic yield of bronchoalveolar lavage in pneumonitis occurring after allogeneic bone marrow transplantation. Am Rev Respir Dis 1985;132:1118-23
13. Milburn HJ, Prentice HG, Du Bois RM. Role of bronchoalveolar lavage in the evaluation of interstital pneumonitis in recipients of bone marrow transplants. Thorax 1987;42:766-72
14. McCubbin MM, Trigg ME, Hendricker CM, Wagener JS. Bronchoscopy with bronchoalveolar lavage in the evaluation of pulmonary complications of bone marrow transplantation in children. Pediatr pulmonol 1992;12:43-47
15. Stover DE, Zaman MB, Hajdu SI, Lange M, Gold J, Armstron D. Bronchoalveolar lavage in the diagnosis of diffuse pulmonary infiltrates in the diagnosis of diffuse pulmonary infiltrates in the immunocompromised host. Ann Intern Med 1984;101:1-7

16. Springmeyer SC, Hackman RC, Holle R. Use of bronchoalveolar lavage to diagnose acute diffuse pneumoniae in the immunocompromised host. J Infect Dis 1986;154:604-10
17. Krowka MJ, Rosenow EC III, Hoagland HC. Pulmonary complications of bone marrow trransplantation. Chest 1985;87:237-46
18. Quebeck K. The lung as a critical care organ in marrow transplantation. Bone Marrow Transplnat 1994;14:S19-S28
19. Ettinger NA, Trulock EP. Pulmonary considerations of organ transplantation. Part 2. Am Rev Respir Dis 1991;144:213-23
20. Kantrow SP, Hackman RC, Boeckh M, Myerson D, Crawford SW. Idiopathic pneumonia syndrome. Transplantation 1997;63:1079-86
21. Clark JG, Hansen JA, Hertz MI. Idiopathic pneumoniae syndrome after bone marrow transplantation. Am Rev Resp Dis 1993;147:1601-6
22. McGuinness G. Gruden JF. Viral and pneumocystis carinii infections of the lung in thhe immunocompromised host. Journal of Thoracic Imaging;1999;14(1):25-36