

1996년 초여름에 유행한 Adenovirus 폐렴의 검토

김창근 · 정철영 · 김정숙*

인제대학교 의과대학 상계백병원 소아과학교실, 진단방사선과학교실*

이 환 증

서울대학교 의과대학 소아과학교실

서 론

Adenovirus(이하 AV)는 폐렴을 포함하여 상기도염, 뇌막염, 심근염, 장염, 간염 등 여러가지 질환을 일으키는데 특히 소아 폐렴의 8%, 소아 호흡기 질환 입원의 4.1~28%가 AV에 의한다는 보고¹⁾가 있어 호흡기 감염의 중요한 원인으로 알려져 있다.

주로 6개월에서 5세 사이의 소아에서 하기도염을 일으키는 AV감염은 폐렴이 발생했을 때는 심한 임상경과와 높은 치사율을 보여, AV 7형은 20%의 치사율을 보이고 면역력이 저하된 환자의 경우 성인형 호흡곤란 증후군(adult respiratory distress syndrome, 이하 ARDS) 등의 합병증과 60%에 달하는 치사율을 보인다¹⁻³⁾. 또 생존자 중에는 장기 합병증으로 과투시성 폐증후군(hyperlucent lung syndrome), 기관지 확장증, 폐쇄성 세기관지염(brochiolitis obliterans) 등이 올 수 있으며 완전회복까지는 수개월 이상이 걸리기도 한다⁴⁻⁸⁾. AV폐렴은 주로 늦겨울과 봄, 이른 여름에 유행하는데 주변에 대단위 아파트들이 밀집되어있는 본원에서는 1996년 초여름의 유행으로 AV폐렴이 의심되는 19례의 폐렴 환자에서 바이러스 배양 및 혈청형 검사로 8례의 AV폐렴을 확진하였다.

이에 저자들은 1996년 초여름에 유행한 AV폐렴의 임상상 및 특징을 분석하여 향후 진단과 치료에 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

대상 환이는 1996년 5월부터 1996년 7월까지 인제대학교 상계백병원 소아과병동에 폐렴으로 입원한 환자중 임상 경과와 흉부 단순 X-선검사상 AV폐렴으로 의심되는 환자 19례를 선별하여 바이러스 배양 및 면역형광 검사, 혈청 중화시험을 시행하여 AV가 분리되거나 혈청형이 규명된 8례를 연구대상으로 하였다.

2. 방 법

1) Hep-2세포를 이용한 Adenovirus의 분리
Mucus trap과 카테타를 이용하여 환자들의 비강에서 비 인두 가검물 및 기관 흡인물을 채취후 24시간 이내에 검체 0.2ml를 Hep-2 세포 시험관 2개에 접종하여 1~2시간동안 흡착시킨 후 2% Eagle's minimum essential medium으로 배지를 교환하였다. 1~2일 간격으로 관찰하여 AV에 특징적인 세포병변 효과(cytopathic effect, CPE)가 나타나면 시험관내 세포를 disposable cell scraper로 긁어내어 세포용액을 만든 후 슬라이드 위에 도말하고 AV에 대한 mouse 단클론항체(Chemicon, Temecula, CA)로써 간접 면역형광 염색하여 AV여부를 확인하였다.

2) AV 혈청형(serotype)의 결정

환자들의 혈청을 -20℃에서 냉동보관후 중화시험으로 혈청형을 결정 하였다. 측정방법은 1:4에서 검체를 희석(50 μ)하고 공격 바이러스제조(100

본 연구는 1996년도 인제연구장학재단의 연구비 보조로 이루어졌음.

TCID50/50 μ l) 후 공격 바이러스를 첨가(50 μ l)하고 37°C에서 1시간 배양시킨 뒤 HeLa cell을 첨가하고, 다시 37°C에서 6일간 배양시켜 현미경하에 세포병변 효과 유무를 관찰하여 중화 항체를 구하였고 판정은 1:4 이상 또는 회복기 항체가 4배이상 상승시 양성으로 판정하였다.

3) 흉부 X-선 검토

방사선과 의사에 의해 폐렴의 해부학적 위치와 침윤 및 경화, 흉막 유출, 과투시성 등을 입원시와 퇴원시로 분류하여 검토하였다.

Table 1. Clinical Profiles of AV Pneumonia Patients

Case	Age(mo)	Sex	Month	PHx	Ad.D	F.D
1. NSH	22	M	May	NS	9	5
2. YMK	47	F	May	NS	5	5
3. LSA	13	F	Jun	NS	22	13
4. YGS	10	M	Jun	BA	37	17
5. YSH	15	M	Jun	BR	46	17
6. LCH	24	M	Jun	NS	12	10
7. CHD	38	M	Jul	BR	9	5
8. KDJ	23	M	Jul	NA	23	18
Mean	24				20	11
SD	9				12	6

B.A: bronchial asthma, B.R: bronchiolitis
 PHX: past history, Adm.D: admission day
 F.D: fever day

4) AV감염이 확인된 8례에 대해 입원 병력고찰을 후향적으로 하여 임상양상, 검사소견, X-선 소견 등을 분석하였다.

결 과

1. 연령, 성별 및 계절분포

AV폐렴 환아들의 연령별 분포는 10개월~47개월로 평균 24 \pm 9개월이었고 24개월이하가 6례(75%)로 많은수를 차지하였고, 남:녀=3:1로 남아에서 월등히 많았고, 월별분포는 5월이 2례, 6월이 4례, 7월이 2례로 6월이 가장 많았다(Table 1).

2. 임상적 특징

과거력상 기관지 천식을 가진환아가 2례, 모세기관지염의 선행이 있었던 환아 2례였으며, 입원기간은 5~46일로 평균 20 \pm 12일 이었고, 발열기간은 5~18로 평균 11 \pm 6일 이었다(Table 1).

3. 혈액검사 소견

환아들의 평균 말초혈액 백혈구수는 10,000 \pm 3,734/mm³이었고 4례에서 백분율상 백혈구 좌방이동 소견을 보였고 ESR은 평균 37 \pm 25mm/hr로 약간 상승되어 있었고, CRP는 5례(63%)에서 3+이상이었으며, 6례(75%)에서 간기능효소치의 상승을 보였고 Bun/Cr의 상승은 1례에서만 관찰되었다(Table

Table 2. Laboratory Findings in AV Pneumonia Patients (at time of admission)

Case	WBC(/mm ³)	Diff. count (%)				ESR	CRP	GOT	GPT	BUN	Cr
		Total	Meta	Stab	Seg						
1. NSH	17,050			62	32	120	3+	17	7	11	0.4
2. YMK	6,280			74	17	50	3+	23	10	6	0.3
3. LSA	8,940		11	51	32	13	3+	104	63	15	0.4
4. YGS	11,400		9	48	41	18	2+	55	4	10	0.3
5. YSH	6,200		1	19	42	25	3+	335	63	47	1.0
6. LCH	3,800			10	41	15	3+	58	8	9	0.3
7. CHD	13,150				48	15	2+	61	27	12	0.5
8. KDJ	13,490				83	40	2+	57	24	7	0.4
Mean	10,039					37		89	26	15	0.5
SD	3,734					25		65	19	8	0.2

2).

4. 특수검사 소견

5례에서 실시한 면역 글로블린검사는 기관지천식을 가진 환아(2례)의 IgE상승을 제외하고는 모두 정상소견을 보였고, AV배양검사로 확진된 례는 모두 6례였고 1례는 세균오염으로 분리에 실패하였으며, 혈청중화시험으로 확진된 례는 4례로 혈청형은 AV 7형 2례, 3형 1례, 1형 1례였고, 7형으로 확인된 1례는 그 항체가가 입원시 <1:4, 3주후 1:128, 6주후 1:90으로 3주에 최고치를 보였고 7형의 다른

례는 입원시<1:4, 3주후 1:90으로 그 항체가가 4배 이상 상승을 보였고, 1형은 입원시 1:11, 3주후 1:8이었으며 3형은 1:64의 입원시 항체가를 보였다 (Table 3).

5. 흉부 X-선 소견

AV폐렴 환자의 흉부단순X-선소견은 총 8례중 7례에서 반점상(patchy)또는 대엽성 경화(lobar consolidation)을 보였고 1례에서만 선상 침윤(linear, streaky infiltration)양상을 나타내었다. 주된 병변부 위치에서는 입원시는 하엽이 6례, 상엽이 2례로 하

Table 3. Chest X-ray Findings of AV Pneumonia Patients(on admission)

Case	Linear & Streaky Infiltration		Patchy & Lobar Consolidation		Pleural Effusion		Hyperleucency	
	A	D	A	D	A	D	A	D
1. NSH	-	-	+RUL	+RUL	-	-	-	-
2. YMK	+RLL	-	-	-	-	-	-	+RLL
3. LSA	-	+BLL	+BLL	-	-	-	+BLL	+BLL
4. YGS	-	-	+BUL, BLL	+BUL, BLL	-	-	+BLL	+BLL
5. YSH	-	-	+BLL	+BLL	+	-	-	+BLL
6. LCH	-	+LUL	+LUL	-	-	-	-	-
7. CHD	-	+RLL	+BLL, RML	-	+	-	-	+BLL
8. KDJ	-	+BLL	+BLL	-	-	-	+RLL	+BLL
No(%)	1	4	7(87%)	3	2	0	3	6(75%)

+, presence, -, absence, A; admission, D; discharge, RLL; right lower lobe, BLL; both lower lobe, LUL; left upper lobe, RUL; right upper lobe, BUL; both upper lobe, RML; right middle lobe

Table 4. Special Laboratory Findings in AV Pneumonia Patients

Case	Ig	IgE	AV Culture	Sero Type	Neutralization Titer		
					A	3wks	6wks
1. NSH	ND		+	ND			
2. YMK	ND		+	ND			
3. LSA	wn1		+	ND			
4. YGS	wn1	199	+	7	<1:4	1:128	1:90
5. YSH	wn1		-#	7	<1:4	1:90	
6. LCH	ND		+	ND			
7. CHD	wn1		ND	3	1:64		
8. KDJ	wn1	300	+	1	1:11	1:8	

Ig; IgG, IgA, IgM, ND: not done, +; positive, -; negative, #; bacterial contamination, A; admission

Table 5. Treatments, Complications and Outcomes in AV Pneumonia Patients

Case	Oxygen	Ventilator	IVIG	Air leak	Shock	GI-B	DIC	Outcome
1. NSH	-	-	-	-	-	-	-	Survived
2. YMK	-	-	-	-	-	-	-	Survived
3. LSA	+	-	+	-	-	-	-	Survived
4. YGS	+	+	+	+	+	+	+	Survived
5. YSH	+	+	+	+	-	+	+	Survived
6. LCH	-	-	-	-	-	-	-	Survived
7. CHD	-	-	-	-	-	-	-	Survived
8. KDJ	+	-	-	-	-	-	-	Survived
No(%)	4(50%)	2	4	2	1	2	2	

GI-B; gastrointestinal bleeding

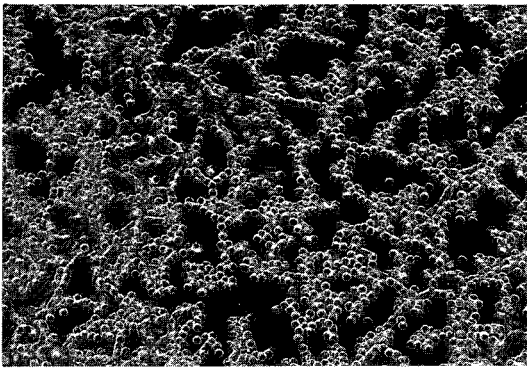


Fig. 1. Typical cytopathic effect of adenovirus; rounding of cells with formation of graph-like clusters is seen($\times 200$).

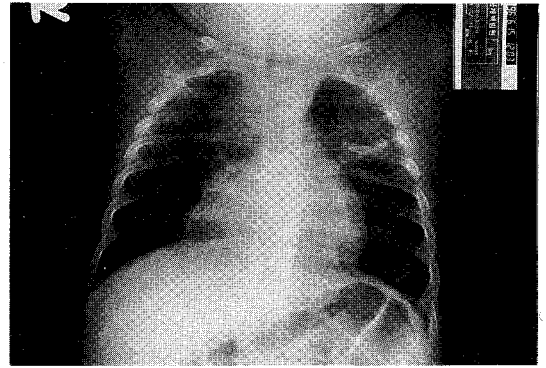


Fig. 2. Chest X-ray findings of case 4(serotype 7). Initial chest AP shows multiple patchy consolidations in BUL and BLL, more prominent in RLL.

염이 많았고, 병변 주변부위의 과 투시성(hyperleucency)은 입원시는 3레에서 보였고 퇴원시 과투시성을 보인 레는 6레였으며 부위는 모두 하엽이었다. 추적 X-선 검사상 8레 모두에서 퇴원시에는 병변의 정도에는 호전을 보였으나 이중 6레(75%)에서 처음호발된 부위에 과 투시성 소견을 보였다. 처음 2레에서 보였던 흉막 유출(pleural effusion)은 모두 흡수되었다(Table 4).

6. 치료 및 합병증

치료는 4레(50%)에서 산소치료가 요구되었는데, 인공호흡기 치료를 받은 2레 모두 AV 7형으로 규명되었고, IVIG투여는 4레에서, 인공계면활성제(Surfactant)치료는 2레에서 시도 되었다. 치료중 공

기누설은 2레에서 있었고, 속크는 1레에서 위장관 출혈과 범발성 혈관내응고증은 각각 2레에서 있었으나 8레(100%)모두에서 치료후 생존하였다(Table 5).

고 찰

Adenovirus(이하 AV)는 1956년에 Enders 등에 의해 adenoid조직에서 처음으로 이 바이러스를 증명하여 그 이름을 따서 명명 되어졌으며^{2,3)}, 이에 앞서 1953년 Rowe 등은 수술로 제거된 adenoid조직이 바이러스에 의해 2차적 변성이 있음을 관찰하였다⁹⁾. Hilleman과 Werner 등은 군대 신병들에게

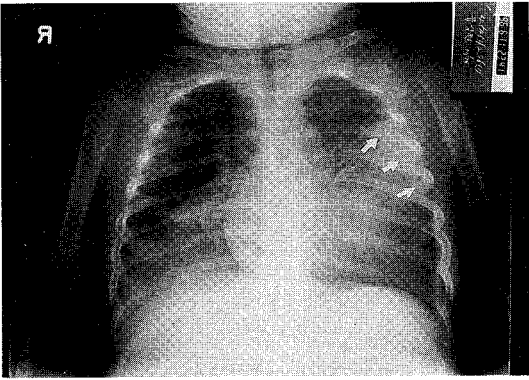


Fig. 3. Chest X-ray findings of case 5(serotype 7). Initial chest AP demonstrates homogeneous consolidations in BLL and LUL lingular segment. Associating pleural effusion is seen in left lateral pleural space(arrows).

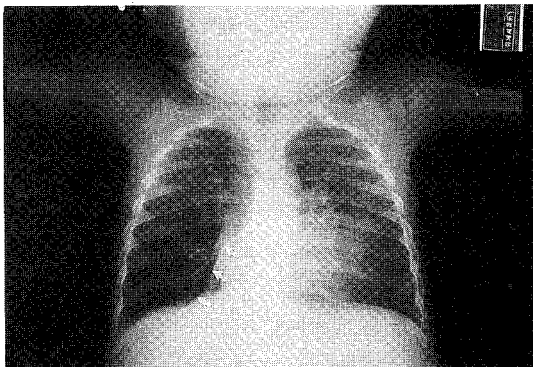


Fig. 4. Follow-up chest AP after 7 weeks shows obvious hyperlucency in right lower lung field with collapsed RLL(arrows), representing post-infectious(viral) bronchostenosis.

일어나는 급성 호흡기 질환과 비정형 폐렴(atypical pneumonia)이 AV감염과 관련이 있다고 보고한 바 있다¹⁰⁾. Adenoviridae과(family)는 크게 두 속(genus)으로 나뉘는데 포유동물에게 감염을 일으키는 Mastadenovirus와 조류에게 감염을 일으키는 Aviadenovirus가 있으며, human adenovirus는 전자에 속한다. AV는 DNA virus로써 icosahedral 구조(20 면과 12 꼭지점)를 가지며, 이는 240 hexon과 12 penton으로 구성되어 있는데 특히 hexon은 모든 human AV에 공통된 항원부위(antigenic site)와 형특이 부위(type-specific site)를 가진다.

AV폐렴으로 입원한 환자의 임상소견은 심한 세균성 폐렴의 양상과 유사하다. 심한 발열과 호흡수 증가, 축 늘어져 있는 상태에 때로는 호흡근관과 청색증이 보이기도 한다. 또 본 연구에서 보듯 평균 입원기간(20 ± 12 일)이나 평균 발열기간(11 ± 6 일)이 일반적인 바이러스성 폐렴보다 훨씬 길고 임상경과도 심하다. 입원시의 검사조건에서 말초 혈액 백혈구수는 평균 $10,039 \pm 3,734/\text{mm}^3$ 로 정상 범위였으나 백분율상 백혈구 좌방이동 소견을 보인례는 8례중 4례로 세균성 감염 소견과 유사한 소견을 보였다. AV폐렴 환자에서 간의 변화는 지방간 소견을 보이며¹⁵⁾ 6례(75%)에서 간기능 효소치의 상승은 이런 간의 변화를 설명한다고 할 수 있다. Denny 등²³⁾은 AV에 의한 하기도 감염의 성별비는 9세이하에서는 남아에서 훨씬 우세하고 그 이후엔 남녀간에 비슷한 비율을 보인다고 하였고 본 조사에서도 남:녀=3:1로 남아에서 훨씬 우세하였다.

호흡기감염에서 바이러스 검출율은 19~51.9%로 알려져 있으며, 본 연구에서 AV폐렴이 의심되는 19례중 바이러스 배양 및 면역 형광법으로 6례(32%)에서 바이러스 항원 양성율을 보여 하기도 감염을 가진 한국소아에서 Hep-2세포를 이용한 바이러스 배양 및 면역 현광법에 의한 바이러스 검출율이 45.9%였던 Yun 등²⁴⁾의 보고보다는 낮은 검출율을 보였으며 검체의 채취, 운송등에 좀더 세심한 주의를 기울이면 더 많은 수에서 AV폐렴이 확진되었을것으로 여겨진다.

소아 호흡기 질환의 약 10%가 AV에 의한 것으로 추정하고 있고¹¹⁾ AV폐렴은 소아폐렴의 8%로 추산되고 있다. AV는 현재까지 41개의 혈청형(serotype)이 알려져 있는데 이 중 소아는 3,7,21형이 AV폐렴을 일으키는 가장 흔한 혈청형으로 알려져 있고 성인인 3, 4, 7형이 폐렴을 잘 일으키며^{11, 12)} 어느 혈청형이 성인형 호흡근관 증후군(adult respiratory distress syndrome, ARDS)을 잘 일으키는지에 대해서는 보고가 없으나 Nahmias 등¹⁵⁾은 AV 7형 폐렴의 부검에서 가장 두드러진 폐 조직소견은 미만성 간질성 폐 침윤이라 하여 ARDS에서와 일치하는 조직 병리소견이 7형에서 있었음을 시사하였고, 7형의 경우 치명율이 가장 높은 것으로

알려져 있어 사망률이 20%에 달하며 3형과 21형은 약 6%에 달하는 사망률을 보였다는 보고¹³⁾가 있으며, 1958년 북경에서는 3, 7형 AV 유행에 의해 3,000 여명의 소아가 괴사성 기관지 폐렴에 이환되었고 이 중 15.5%가 사망했다는 보고가 있다¹⁴⁾. 일찌기 1967년 Nahimas 등¹⁵⁾은 AV 7형에 의한 치명적인 폐렴으로 사망한 예에서 선행된 홍역 바이러스 (measles virus)에 감염이 있었다고 하였고 spigelblatt 등¹⁶⁾은 AV 7형에 감염된 28개월 남자 환아에서 Respiratory syncytial virus(이하 RSV)에 중복 감염이 있었고 회복후 과투시성 폐 증후군(hyperlucent lung syndrome)이 있었던 레를 보고한 바 있으며, 본 증례 5에서도 본원 입원 2주전 다른 병원에서 모세기관지염으로 입원치료 후 퇴원하였으나 다시 빈호흡, 호흡곤란 등이와 인공호흡기 치료등을 해야하는 위독한 경과를 취하였고 그 원인이 AV 7형 이었으며 이는 RSV 감염후 2차적으로 AV 7형 감염이 있었을 가능성을 추측하게 한다. 이와같이 선행되는 바이러스 감염후에 AV 감염이 있는것은 면역기능 저하, 영양상태 불량등이 그 원인으로 사료된다. 또 치명적인 경과를 취하는 경우는 AV 7형이 가장 많으나 Reynolds 등¹⁷⁾은 1형에 의해 사망한 AV 폐렴 2례를 보고하기도 하였다.

소아에서 호흡기 감염후 심한 후유증을 남기는 바이러스는 AV, cytomegalovirus가 있는데¹⁸⁾ AV 폐렴후 장기 합병증으로는 과투시성 폐증후군, 기관지 확장증(bronchiectasis), 폐쇄성 세기관지염(bronchiolitis obliterans) 등이 있으며 특히 7형의 경우 폐조직의 파괴와 확장을 유발하며 수주에서 수개월후에 이런 합병증이 나타날 수 있고¹⁶⁾ 이러한 폐기능의 이상을 초래하는 장기합병증은 생존자의 60%에서 나타난다^{19, 20)}.

AV 폐렴의 흉부 X-선 소견은 선상 침윤(linear, streaky infiltration) 또는 반점상, 대엽성 경화(patchy, lobar consolidation)로 다양하게 나타나며 위치는 하엽을 침범하는 경우가 가장 흔하다²²⁾. 본 연구에서는 입원시에 총 8례중 7례에서 반점상 또는 대엽성 경화를 보였고 1례에서만 선상 침윤을 나타내었으며, 위치는 하엽이 가장 많았고 3례에서는 병변 주변부의 과투시성을 보였다. 퇴원시 추적

X-선 검사상 8례 모두에서 병변의 정도에는 호전을 보였으나 이중 6례(75%)에서 처음 병변 주변부에 과투시성 소견을 보였으며 처음 2례에서 보였던 흉막삼출(pleural effusion)은 모두 흡수되었다. AV 폐렴은 흔한 바이러스 폐렴보다 반점상, 대엽성 경화의 양상을 더 많이 보이며 과투시성 폐도 75%에서 보였으며 이의 예에서는 추후 폐쇄성 세기관지염의 합병증도 충분한 가능성이 있을것으로 생각되므로 계속적인 추적 검사 및 HRCT 등의 정밀 검사가 요구되어 질것으로 사료된다. 또 폐의 과투시성은 세기관지(bronchiole)의 부종이나 섬유화 현상등에 의한 부분적 폐쇄(partial obstruction)로 인한 공기축적(air trapping)으로 설명되어지며, 이는 흡기시의 HRCT 검사로 확인할 수 있다.

AV 폐렴의 진단 방법에는 혈청학적 진단(sero-diagnosis)과 바이러스 동정(virus isolation), 폐조직 현미경 관찰 등이 있다. 혈청학적 진단에는 Complement fixing(CF), hemagglutination inhibiting(HAI), Neutralizing(Nt)검사가 흔히 이용되며 3가지 모두 형 특이항체(type-specific antibody) 검출이 가능하나 CF는 영아에서 검출되지 않는 경우도 있으며, 3가지 모두 발병 1주부터 검출이 가능하고 2~3주에 항체가 최고에 이르기 때문에 급성기와 회복기 혈청을 비교하여 4배 이상의 항체가 상승을 확인하여야 하고 CF는 감염후 3~12개월간 항체 검출이 가능하나 HAI와 NT는 최고 10년까지도 가능하다. 본 연구에서도 증례 4의 경우 7형에 대한 항체의 변화를 보면 입원시에 <1:4, 발병 3주에 1:128, 6주에는 1:90으로 3주에 항체가 가장 높았고 그후는 감소하기 시작하였다. 그외 enzyme-linked immunosorbent assay(ELISA)와 radioimmuno assay (RIA)가 형 특이항체 검출에 이용되기도 한다. 바이러스 동정은 급성기의 가검물(기관지 세척물, 기도흡인물, 폐생검물)을 이용하여 human embryonic kidney(HEK), HEP-2, Hela cell에 접종하여 자라게 하는데 특징적 세포병변 효과인 graph-like cluster가 접종 2일~20일 사이에 나타난다. 현미경적 검사는 폐조직을 광학현미경이나 전자현미경으로 보고 핵내 봉입체(intranuclear inclusion)를 관찰하거나 전자현미경으로 AV의 특징

적인 icosahedral 구조를 관찰한다¹⁾.

AV페렴에 대한 치료는 보존적 치료외에는 없으나 AV-특이면역혈청 글로블린이 도움이 되며²⁾ 예방으로는 유행시기에 inactivated monovalent oral vaccine(3, 4, 7형)이 시도중이다.

결 론

1996년 초여름에 유행한 AV페렴은 AV 7형, 3형, 1형이었고, 심한 임상적 경과를 보인바 생존자들의 장기적인 합병증에 대한 세심한 추적관찰이 요망된다.

참 고 문 헌

- 1) Zahradnik JM: *Seminars in Respiration, infection* 2(2)104-111, 1987
- 2) Norrby E, Bartha A, Boulanger P, et al.: *Adenoviridae. Intervirology* 7:117-125, 1976
- 3) Vander VJ: *The role of adenovirus in respiratory disease. Am Rev Respir Dis* 88:167, 1963
- 4) Zahradnik JM, Spencer MJ, Porter DD: *Adenovirus infection in the immunocompromised patients. Am J Med* 68:725-732, 1980
- 5) Spigelblatt L, Rosenfeld R: *Hyperlucent lung: long-term complication of adenovirus type 7 pneumonia. Can Med Assoc J* 128:47-49, 1983
- 6) Smith S, Linna O, Lanning P, et al.: *Chronic lung damage caused by adenovirus type 7: A ten year follow-up study. Chest* 80:127-131, 1981
- 7) Peters ME, Dickie HA, Crummy AB, et al.: *Swyer James-Macleod Syndrome: A case with a baseline normal chest radiograph. Pediatr Radiol* 12:211-213, 1982
- 8) Gold R, Wilt JC, Adhikari PK, et al.: *Adenoviral pneumonia and its complications in infancy and childhood. J Can Assoc Radiol* 20:218-224, 1969
- 9) Rowe WP, Huebner RJ, Gilmore LK, et al.: *Isolation of a cytopathic agent from human*

- adenoids undergoing spontaneous degeneration in tissue culture. Proc Soc Exp Biol Med* 84:570-573, 1953
- 10) Hilleman MR, Werner JH: *Recovery of new agent from patients with acute respiratory illness. Proc Soc Exp Biol Med* 85:183-188, 1954
 - 11) Baum SG: *Adenovirus. Principles and Practice of Infectious Diseases. Edited by GL Mandell, RG Douglas, JE Bennett. New York, John Wiley and Sons, Inc, 1979, pp1353-1361*
 - 12) Simila S, Ylikorkala O, Wasz-Hockert O: *Type 7 adenovirus pneumonia. J Pediatr* 79:605-611, 1971
 - 13) Wensley DF, Baldwin VJ: *Respiratory distress in the second week of life. J Pediatr* 106:326-331, 1985
 - 14) Chin-Hsien T: *Adenovirus pneumonia epidemic among Peking infants and preschool children in 1958. Chin Med J* 80:331-339, 1960
 - 15) Nahmias AJ, Griffith D, Snitzer J: *Fatal pneumonia associated with adenovirus type 7. Amer J Dis Child.* 114:36-41, 1967
 - 16) Spigelblatt L, Rosenfeld R: *Hyperlucent lung: long-term complication of adenovirus type 7 pneumonia. Can Med Assoc J* 128:47-9, 1983
 - 17) Reynolds MA, Hart CA, Sills JA: *Two case of adenovirus type 1 pneumonia: Diagnosis by direct electron microscopy and culture. Pediatr Infect Dis* 5:105-107, 1986
 - 18) Berman S: *Epidemiology of acute respiratory infections in children in developing countries. Rev Infect Dis* 13:454-462, 1991
 - 19) Fraser RG, Pare PJA: *Diseases of the airways. In Diagnosis of Diseases of the Chest, Vol 3, Saunders, Philadelphia* 1297-1475, 1979
 - 20) Sly PD, Soto-Quiros MR, Landau LI, et al.: *Factors predisposing to abnormal pulmonary function after adenovirus type 7 pneumonia. Arch Dis Child* 59:935-939, 1984
 - 21) Dagan R, Schwartz RH, Insel RA, et al.:

- Severe diffuse adenovirus 7a pneumonia in a child with combined immunodeficiency: Possible therapeutic effect of human immune serum globulin containing specific neutralizing antibody. Pediatr Infect Dis 3:246-251, 1984*
- 22) Foy HM, Grayston JT: *Adenoviruses in Evans AS (ed): Viral Infections of Humans. Epidemiology and Control (ed 2). New York, Plenum, 1977, pp53-69*
- 23) Denny FW, Clyde WA: *Acute lower respiratory infections in nonhospitalized children. J Pediatr 108:635-646, 1986*
- 24) Yun BY, Kim MR, Park JY, Choi EH, Lee HJ, Yun CK: *Viral etiology and epidemiology of acute lower respiratory tract infections in Korea children. Pediatr Infect Dis J 14:1054-1059, 1995*

= Abstract =

A Study of Adenovirus Pneumonia: Early Summer Outbreak in 1996

Chang Keun Kim, M.D., Churl Young Chung, M.D. and Jung Suk Kim, M.D.*

Department of Pediatrics and Diagnostic Radiology, College of medicine, Inje University,
Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea*

Hoan jong Lee, M.D.

Department of pediatrics, College of Medicine, Seoul National University, Seoul Korea

The incidence of Adenovirus(AV) pneumonia in children is estimated at 8%. Long-term complications reported with type 7 include hyperleucant lung syndrome, bronchiolitis obliterans and may require several months to recover.

We reviewed 8 case of AV pneumonia confirmed by AV culture and sero-diagnosis among selected 19 AV pneumonia suspicious cases who were admitted to the Sanggye Paik Hospital of Inje University due to clinical pneumonia from May to July 1996. From 19 children, nasal aspirates or trachial aspirates were collected: viral agents were detected by virus isolation and virus antigen was detected by indirect immunofluorescent staining. Serologic diagnosis for type-specific AV antibody was done by neutralisation test.

The results are as follows:

- 1) Age of the patients ranged from 6 months to 47 months with a mean of 24 ± 9 months. 6 were male and 2 were female(M:F= 3:1).
- 2) Monthly distribution showed 4 cases on June, 2 cases on May and July, respectively.
- 3) The mean duration of admission was 20.4 days and mean duration of fever was 11.3 days
- 4) Peripheral leukocyte counts were elevated in 4 cases(50%) and findings of shift to left were showed in 4 cases(50%) and serum aminotransferase activities were elevated in 6 cases(75%).
- 5) Radiologic findings include linear and streaky infiltration(1/8 cases), patchy and lobar consolidation (7/8 cases), pleural effusion(2/8 cases) and hyperleucency was seen in 3/8 cases at time of admission and increased to 6/8 cases on hospital discharge.
- 6) The AV serotypes were type 7, type 3, and type 1.
- 7) Oxygen supply was done in 4 cases(50%) and all 8 patients include 2 cases of type 7 treated with artificial ventilator were survived.

In conclusion, the serotypes of AV pneumonia outbreaks in early summer of 1996 were type 7, 3, 1 and, as showed severe clinical course, continued follow up surveillance is necessary to the long term pulmonary complications.

Key Words : Adenovirus pneumonia, Serotypes, long term complications