

소아 환자에서의 괴사성 폐렴의 임상적 고찰

박경미¹, 손승국¹, 김혜영¹, 김용우², 황재연², 박희주¹부산대학교 의학전문대학원 ¹소아청소년과학교실, ²영상의학과학교실

Clinical features of necrotizing pneumonia in children

Kyung Mi Park¹, Seung Kook Son¹, Hye-Young Kim¹, Yong-Woo Kim², Jae-Yeon Hwang², Hee Ju Park¹Departments of ¹Pediatrics and ²Radiology, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea

Purpose: Necrotizing pneumonia (NP) is a complication of invasive pneumonia. Few studies have reported on the clinical features of NP in children.

Methods: Nineteen patients with NP who were admitted to Pusan National University Hospital and Pusan National University Children's Hospital between December 2008 and March 2013, were studied in terms of sex, age at diagnosis, clinical characteristics, detected organisms, radiologic findings, treatments and clinical outcomes.

Results: Twelve patients (63.2%) were males and seven patients (36.8%) were female. Eight patients (44.4%) were younger than 5 years of age, seven patients (38.9%) were at 6–10 years of age and four patients (21.1%) were older than 11 years of age. Most patients had fever and cough at the time of diagnosis. Minorganism were identified in 9 cases (47.4%): *Mycoplasma pneumoniae* in 4 (21.1%), *Streptococcus pneumoniae* in 1 (5.3%), *Staphylococcus aureus* in 1 (5.3%), G+cocci in 1 (5.3%), and *M. pneumoniae* + *S. pneumoniae* coinfection in 2 (10.5%). The diagnosis of NP was established by computerized tomography. Cavitory necrosis was shown in all patients, and pleural effusion was shown in 15 patients (78.9%). Six patients (31.6%) presented local atelectasis and 2 patients (10.5%) presented pneumothorax. Five patients (26.3%) treated with only antibiotics were cured completely. Invasive treatment was needed by 14 patients (73.7%): 10 patients (52.6%) needed chest tubing, and 5 patients (26.3%) needed surgery. Only one patient (5.3%) expired.

Conclusion: NP is a rare complication of pneumonia in children and has a good prognosis, typically resolving completely with medical treatment alone. However, patients who present with the worsening of clinical status or pleural complications despite the use of appropriate antibiotics should be evaluated for surgical indications. (*Allergy Asthma Respir Dis* 2014;2:208-212)

Keywords: Necrotizing pneumonia, Pneumonia, Child

서 론

괴사성 폐렴은 침습적인 폐렴에서 폐렴 부위에 괴사성 병변을 특징으로 하는 합병증이다.¹⁾ 발열, 기침, 가래, 호흡곤란 등의 증상을 주로 호소하며 방사선학적으로 특징적인 소견을 통해 진단된다. 특히 흉부전산화 단층촬영을 통해 확진되며 괴사성 폐렴의 흉부전산화 단층촬영 소견은 조영 증강되는 경계가 분명한 폐경결 속에 공동의 동반 혹은 동반 없이 비교적 경계가 분명한 저음영으로 나타난다.²⁾

소아 환자에서의 괴사성 폐렴에 대한 여러 증례 보고가 있으며

흉부전산화 단층촬영의 보급 이후 조기 진단과 적절한 항생제 사용으로 수술적 치료 없이 완전히 회복한 사례가 많다.³⁻⁵⁾

그러나 여러 환자를 대상으로 그들의 임상적 특징을 비교 연구한 보고는 부족하여 저자들은 부산대학교병원, 양산부산대학교병원에서 경험한 괴사성 폐렴 환자들의 임상적 특징, 방사선학적 소견, 치료 및 예후에 대해 조사하였다.

대상 및 방법

2008년 12월부터 2013년 9월까지 부산대학교병원, 부산대학교

Correspondence to: Hee Ju Park

Department of Pediatrics, Pusan National University Hospital, Pusan National University School of Medicine, 179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 602-739, Korea

Tel: +82-55-360-3150, Fax: +82-55-360-2181, E-mail: phj7294@hanmail.net,

• This study was supported by academic research fund for free assignment of Pusan National University.

Received: August 16, 2013 Revised: October 3, 2013 Accepted: October 7, 2013

© 2014 The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease
The Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>).

어린이병원 소아청소년과에서 괴사성 폐렴으로 진단되어 입원 치료를 받은 환자 19예를 대상으로 성별, 발병연령, 입원 기간, 임상 증상, 원인 균주, 방사선학적 소견, 수술 여부, 예후 등을 후향적으로 조사하였다. 환자들은 모두 흉부전산화 단층촬영상에서 확인된 병변으로 진단되었다.

결 과

대상 환자 중 남자는 12명(63.2%), 여자는 7명(36.8%)이었고, 연령 분포는 2세 미만 환자는 없었고, 2-5세는 8명(42.1%), 6-10세는 7명(36.8%), 11세 이상은 4명(21.1%)이었다. 대상 환자의 기저질환으로 만성 육아종 질환 1명, 폐쇄성 세기관지염이 2명 있었으며, 폐쇄성 세기관지염을 가진 환자 중 1명은 폐엽절제술을 한 상태였다 (Table 1).

Table 1. Patient characteristics (n = 19)

| No | Sex | Age (yr) | Duration of hospitalization (day) | Underlying disease | Location | Organism | Invasive procedure included operation | Outcome & comment |
|----|-----|----------|-----------------------------------|--------------------|------------|--|---------------------------------------|-------------------|
| 1 | F | 2 | 48 | | LLL | | Lobectomy | |
| 2 | F | 3 | 49 | | LUL LLL | <i>S. pneumoniae</i> | Chest tubing Lobectomy | Urokinase |
| 3 | M | 3 | 32 | | RUL RML | | Chest tubing VATS | |
| 4 | M | 3 | 30 | | RLL | <i>M. pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i> | Chest tubing VATS Adhesiolysis | HLH |
| 5 | M | 3 | 23 | | LLL | Gram-positive cocci* | | |
| 6 | M | 4 | 23 | | RLL | | Chest tubing | Urokinase |
| 7 | F | 4 | 27 | | RUL | | | |
| 8 | F | 5 | 29 | | LLL | | Chest tubing | Urokinase |
| 9 | M | 6 | 36 | | RML | | Chest tubing | Urokinase |
| 10 | F | 7 | 19 | | LUL LLL | | Chest tubing | |
| 11 | F | 7 | 21 | CGD | LLL | | | |
| 12 | M | 7 | 42 | | LLL | <i>M. pneumoniae</i> | Chest tubing | |
| 13 | M | 7 | 26 | | LLL | <i>M. pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i> | | |
| 14 | M | 8 | 31 | | RML | | | |
| 15 | F | 9 | 19 | | RML | <i>M. pneumoniae</i> | Chest tubing | |
| 16 | M | 13 | 1 | BO | RML RLL | <i>S. aureus</i> | | Expired |
| 17 | M | 16 | 55 | BO | RUL RLL | | PCD Pneumonectomy | Lung abscess |
| 18 | M | 16 | 13 | | RLL LLL | <i>M. pneumoniae</i> | Chest tubing PCD | |
| 19 | M | 17 | 14 | | LLL | <i>M. pneumoniae</i> | | |

BO, bronchiolitis obliterans; LLL, left lower lobe; LUL, left upper lobe; RUL, right upper lobe; RML, right middle lobe; RLL, right lower lobe; VATS, video assisted thoracoscopic surgery; CGD, chronic granulomatous disease; PCD, percutaneous catheter drainage; HLH, hemophagocytic lymphohistiocytosis; *S. pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*; *M. pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*; *S. aureus*, *Staphylococcus aureus*.

*Gram-positive cocci didn't identified.

진단 당시 임상 증상으로는 발열 18명(94.7%), 기침 17명(89.5%)으로 가장 많은 빈도를 보였고, 호흡곤란을 호소한 환자 5명(26.3%), 가슴통증을 호소한 환자 3명(15.8%), 복통을 호소한 환자 1명(5.3%)이었다(Table 2).

흉부전산화 단층촬영에서 19명의 모든 환자(100%)에서 공동형성이 있었으며 흉수는 15명(78.9%), 부분적 무기폐는 6명(31.6%), 기흉은 2명(10.5%)에서 있었다(Table 3, Fig. 1).

Table 2. Initial symptoms of patients (n = 19)

| Symptom | No. of cases (%) |
|----------------|------------------|
| Fever | 18 (94.7) |
| Cough | 17 (89.5) |
| Dyspnea | 5 (26.3) |
| Chest pain | 3 (15.8) |
| Abdominal pain | 1 (5.3) |

진단 시 대상 환자들은 모두 혈액배양검사, 객담배양검사, 소변 *Streptococcus pneumoniae* antigen (Ag), 항마이코플라스마 항체 검사를 시행하였고 흉관 삽입을 시행한 환자에서는 흉수배양검사를 시행하였다. 수술적 치료를 받은 5명의 환자에서 조직배양검사를

를 시행하였으나 모두 균이 검출되지 않았다. 원인균이 밝혀진 환자는 9명(47.4%)이었는데, 이 중 *Mycoplasma pneumoniae* 특이항체가 양성인 환자는 6명(31.6%), *S. pneumoniae*는 3명(15.8%), *Staphylococcus aureus*는 1명(5.3%)이었으며, 그람양성균으로 확인된 환자 1명(5.3%), 균이 동정되지 않은 환자는 10명(52.6%)으로 관찰되었다. 2명은 *M. pneumoniae*와 *S. pneumoniae*에 동시감염을 보였다. *M. pneumoniae* 감염은 항마이코플라스마 항체의 역가가 1:320 이상이거나 반복 측정한 역가가 초기역가의 4배 이상으로 상승하는 경우로 진단되었다. *S. pneumoniae*가 양성인 환자 중 1명은 객담과 혈액에서 배양되었고 1명은 객담과 소변 *S. pneumoniae* Ag에서 검출되었으며 1명은 흉수에서 배양되었다(Table 4).

Table 3. Radiologic findings (n = 19)

| Radiologic finding | No. of cases (%) |
|--------------------|------------------|
| Cavitation | 19 (100) |
| Pleural effusion | 15 (78.9) |
| Local atelectasis | 6 (31.6) |
| Pneumothorax | 2 (10.5) |

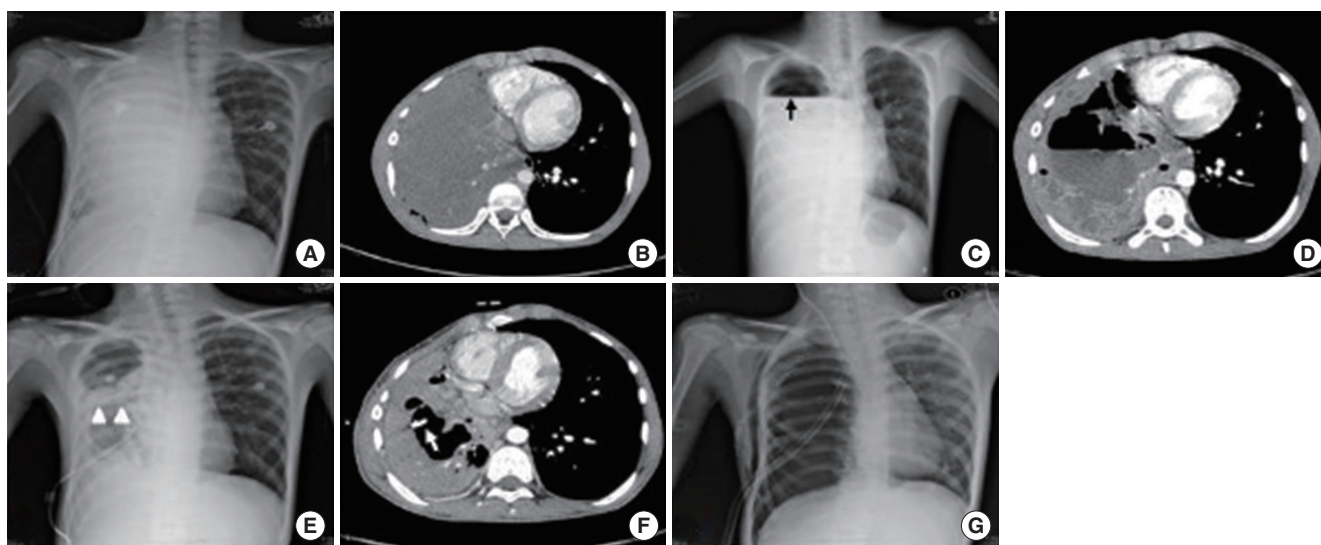


Fig. 1. A 16-year-old male with diagnosed with combined infection of *Mycoplasma pneumoniae* and *Streptococcus pneumoniae* (patient #17 in Table 1). He was underwent right lobectomy previously. Plain radiograph and chest computed tomography (CT) (A, B) which obtained at the time of admission show consolidation in the remained right middle lobe and right lower lobe. Large areas of low attenuation may represent necrotizing pneumonia. After 10 days, plain radiograph (C) reveal total haziness in the right hemithorax and air-fluid level in the right upper lung field (black arrow). On CT scan (D), a cavitory lesion was appeared in the right hemithorax. Note the air-fluid level within the cavitory lesion which may suggest lung abscess. Plain radiograph and CT scan which acquired after 13 days of admission (E, F) show interval decrease of abscess cavity (white arrowheads) in its extent after percutaneous placement of thoracostomy catheter (white arrow) for drainage of lung abscess. In spite of conservative treatment, however, the patient was underwent right pneumonectomy (G).

Table 4. Etiologic agents in 9 patients who were cultured positive

| No | Blood culture | Sputum culture | Pleural fluid culture | <i>S. pneumoniae</i> Ag (urine) | <i>Mycoplasma</i> Ab |
|----|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| 2 | NG | NG | <i>S. pneumoniae</i> | (+) | - |
| 4 | <i>S. pneumoniae</i> | <i>S. pneumoniae</i> | NG | - | (+) |
| 5 | Gram positive cocci* | NG | NP | - | - |
| 12 | NG | NG | NG | - | (+) |
| 13 | NG | <i>S. pneumoniae</i> | NP | - | (+) |
| 15 | NG | NG | NG | - | (+) |
| 16 | <i>S. aureus</i> | <i>S. aureus</i> | NP | - | - |
| 18 | NG | NG | NG | - | (+) |
| 19 | NG | NG | NP | - | (+) |

S. pneumoniae, *Streptococcus pneumoniae*; Ag, antigen; Ab, antibody; NG, no growth; NP, not performed.

*Gram-positive cocci didn't identified.

수술적 치료를 시행한 환자는 총 5명(26.3%)이었고 이 중 비디오 흉강경을 시행한 환자는 2명(10.5%), 폐절제술을 시행한 환자는 3명(10.5%)이었다. 침습적인 치료 없이 항생제 치료만 시행 받은 환자는 5명(26.3%)이었으며 그 중 1명은 사망하였고 4명은 정상 퇴원하였다(Table 1).

대상 환자 19명 중 1명은 혈구포식 림프 조직구증이 입원 당시부터 동반되었으나 현재 완치되었고 1명은 사망하였다. 나머지 18명의 환자들은 모두 정상 퇴원하였다(Table 1).

고 찰

괴사성 폐렴은 폐실질의 괴사를 보이는 대엽성 폐렴의 합병증 중 하나이다. 괴사성 폐렴은 성인에서 처음으로 언급되어 널리 연구 조사되고 있으나 소아 환자의 지역사회 획득 폐렴에서는 드문 합병증이다.^{1,6)} 소아 환자의 괴사성 폐렴에 대한 몇몇 증례가 보고되고 있으나 여러 환자를 대상으로 비교 연구한 보고는 부족한 실정이다.

괴사성 폐렴의 임상 증상은 발열, 기침, 흉통, 호흡곤란 등 여러 증상이 나타날 수 있는데 이전의 사례 보고⁷⁾와 같이 본 연구에서도 발열과 기침이 가장 많이 호소하는 증상이었으며 호흡곤란, 흉통, 복통을 호소하기도 하였다.

*M. pneumoniae*에 의한 감염은 5세에서 15세의 소아에서 가장 높은 발병률을 보이는데, *M. pneumoniae*에 의한 괴사성 폐렴 증례들이 최근 많이 보고되고 있으며 대부분 경과가 양호하였다.^{5,8)} 그러나 여러 증례 보고에 따르면 *M. pneumoniae*가 다른 균주와 혼합 감염된 경우 심한 임상 경과를 보였다.^{9,10)} 본 연구에서 검출된 균은 *M. pneumoniae*가 6예(31.6%)로 가장 많았다. 최근 연구에서도 *Mycoplasma*에 의한 괴사성 폐렴의 가능성이 보고되고 있으나 본 연구의 *Mycoplasma* 진단 방법에 제한점이 있어 동시감염균의 가능성도 배제할 수 없었다(Table 4).⁵⁾ *M. pneumoniae*가 확인된 6예 중 2예가 *M. pneumoniae*와 *S. pneumoniae* 동시감염이었다. 동시 감염을 보이는 1명의 환자를 포함한 4명은 수술적 치료 없이 적절한 항생제 사용만으로 완치되어 정상 퇴원하였다. 동시감염을 보이는 나머지 한명은 혈구포식 림프 조직구증과 동반되었고 흉관 삽입과 비디오 흉강경을 시행하는 경과를 보였다.

보고된 한 증례에서는 77%의 환자에서 *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp. 등의 혐기성 세균이 배양되었으나 본 연구에서는 혐기성 세균은 배양되지 않았다.²⁾ 이러한 결과는 아마도 총 22명의 환자 중 21명이 성인이었으며 그 중에서도 14명(64%)이 면역 기능 장애를 유발할 수 있는 기저질환을 가지고 있었기 때문일 것이다.

방사선학적 소견에서는 19명의 모든 환자가 공동화 소견을 보였는데 또 다른 보고에 의하면 질환의 경과 중 폐실질의 괴사부위가 흡수되면서 공동으로 진행되는 소견을 보였고 이후 기낭의 형태로 섬유화되었다가 소실되는 과정을 보인다고 하였다. 그리고 공동 발

생은 괴사성 폐렴의 임상 경과에서 회복기 시작을 의미하는 것으로 보고되고 있다.⁸⁾

괴사성 폐렴으로 진단된 소아 환자들의 여러 증례들에서는 우측 폐의 침범이 우세한 것으로 보고되고 있으나 본 연구에서는 우측 폐와 좌측 폐 침범이 각각 9명, 양측 폐 동시 침범 1명으로 같은 빈도를 보이고 있었다.^{1,3,5,8)}

소아에서 괴사성 폐렴은 적절한 항생제 및 보존적 치료만으로 호전되는 경우가 대부분이다.^{4,5,7-9)} 특히 태어나서 8세까지는 폐발육이 지속되므로 소아에서 후유증 없이 좋은 경과를 보일 수 있다는 의견도 있다.⁸⁾ 그러나 한 연구에서는 36명의 괴사성 폐렴 소아 환자 중 66%가 개흉술을 시행 받았다고 보고되었다.¹⁾ 본 연구에서 항생제로만 치료한 환자는 5명(26.3%)이었으며 13명(72.2%)은 흉관 삽입을 통한 배액이나 수술 등 침습적인 시술로 적극적인 치료를 시행하였다. 흉관 삽입을 한 환자가 10명(52.6%)이었으며 그 중 5명(26.3%)은 흉막강 내로 유로키나제를 사용하였다. 1명의 환자가 폐농양이 형성되어 경피적 도관 배액술을 하였다. 그리고 수술적 치료(비디오 흉강경, 폐절제술)를 받은 환자는 5예(26.3%)였다. 유로키나제는 흉수와 농양의 배액을 촉진시키고 새로운 fibrin 형성을 억제하고 감소시키는 목적으로 3,000 IU/kg 용량으로 사용한다.¹¹⁾

2007년 발표된 *Mycoplasma*에 의한 소아 괴사성 폐렴 연구에서는 대상환자 5명 중 1명(20.0%)이 사망하였다.⁸⁾ 본 연구에서도 1명(5.3%)이 사망하였는데 반복적인 폐렴으로 폐쇄성 세기관지염이 발생하여 우하엽 절제술을 시행 받은 기저질환자였으며 2일 전부터 호흡곤란이 시작되어 타병원에서 입원 치료 중 중환자실 관리를 위해 전원되었다. 전원 당시부터 혼돈상태의 의식을 보였으며 산소포화도가 유지되지 않았고, 내원 13시간 만에 사망하였다. 혈액배양검사상 *S. aureus*가 동정되었다.

소아 괴사성 폐렴은 발생률은 낮은 편이며 대부분 진단 후에 조기에 적절한 항생제를 사용함으로써 회복되는 질환으로 보고되고 있으나 본 연구에서는 항생제만으로 치료 되지 못하고 다른 수술적 치료가 필요한 경우가 많고 사망하는 경우도 있어 보다 조기에 적극적인 치료를 고려해야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Hacimustafaoglu M, Celebi S, Sarimehmet H, Gurpinar A, Ercan I. Necrotizing pneumonia in children. *Acta Paediatr* 2004;93:1172-7.
- Im JG, Han MC, Yeon KM, Ryoo JW, Park HS. Necrotizing pneumonia: CT findings & its clinical significance. *J Korean Radiol Soc* 1995;33:875-81.
- Lee KY, Yim SJ, Yoon JS, Han JW, Lee JS. Two cases of community acquired necrotizing pneumonia in healthy children. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2006;16:71-8.
- McCarthy VP, Patamasucon P, Gaines T, Lucas MA. Necrotizing pneumococcal pneumonia in childhood. *Pediatr Pulmonol* 1999;28:217-21.
- Wang RS, Wang SY, Hsieh KS, Chiou YH, Huang IF, Cheng ME, et al.

- Necrotizing pneumonitis caused by *Mycoplasma pneumoniae* in pediatric patients: report of five cases and review of literature. *Pediatr Infect Dis J* 2004;23:564-7.
6. Sawicki GS, Lu FL, Valim C, Cleveland RH, Colin AA. Necrotising pneumonia is an increasingly detected complication of pneumonia in children. *Eur Respir J* 2008;31:1285-91.
 7. Liu JR, Xu BP, Li HM, Sun JH, Tian BL, Zhao SY, et al. Clinical analysis of 20 cases with *Streptococcus pneumoniae* necrotizing pneumonia in China. *Zhonghua Er Ke Za Zhi* 2012;50:431-4.
 8. Lee NY, Hur TH, Song SW, Lee HK, Lee KY, Lee HS, et al. Clinical aspects of necrotizing pneumonitis resulting from *Mycoplasma pneumoniae* infection in children. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2007;17:183-95.
 9. Kerem E, Bar Ziv Y, Rudenski B, Katz S, Kleid D, Branski D. Bacteremic necrotizing pneumococcal pneumonia in children. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:242-4.
 10. Cimolai N, Wensley D, Seear M, Thomas ET. *Mycoplasma pneumoniae* as a cofactor in severe respiratory infections. *Clin Infect Dis* 1995;21:1182-5.
 11. Nam GY, Park HJ. The effectiveness of urokinase in treatment of pleural effusion in children. *Korean J Pediatr* 2007;50:660-4.