

소아의 지역 사회 획득 폐렴

부산대학교 의과대학 소아과학교실

박 수 은

Childhood Community-Acquired Pneumonia

Su Eun Park, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea

서 론

지역 사회 획득 폐렴(community-acquired pneumonia)이란 병원이나 요양소가 아닌 곳에서 감염성 원인체(infectious agent)에 의해서 폐조직이 손상된 경우로 정의한다¹⁾. 지역 사회 획득 폐렴은 소아의 가장 흔한 감염성 질환 중 하나로 미국이나 유럽과 같은 선진국에서는 5세 미만의 소아에서 36-40 episodes/1000 children/year, 5-14세 소아에서는 11-16 episodes/1000 children/year의 빈도로 발생한다^{2, 3)}. 폐렴으로 인한 사망은 점차 감소하고 있지만 여전히 지역 사회 획득 폐렴은 소아의 가장 흔한 감염성 사망 원인이다. 지역 사회 획득 폐렴은 매일 접하는 소아의 중요 질환임에도 불구하고 개인의 감수성, 지역 사회의 역학적 특성, 계절 등에 따라 그 원인이 매우 다양하고, 미생물학적 진단을 위한 검체도 얻기 힘들기 때문에 대부분의 경우 경험적으로 치료할 수밖에 없으며, 따라서 개개의 환자에게 항상 적절한 진료를 행하는 것이 어려울 수 있다. 최근에 수십년 동안 연구된 소아 폐렴의 원인 미생물에 대한 자료와 항생제 내성 현황 등을 종합하여 소아의 지역 사회 획득 폐렴의 진료와 치료의 향상을 위한 여러 지침들이 발표되었다⁴⁻⁷⁾. 본 강좌는 이 내용들을 고찰하여, 우리나라의 소아 폐렴에 대한 자료가 없는 상황에서 이 지침들을 일률적으로 적용할 수는 없지만, 소아 폐렴 환자의 진료에 도움을 얻고자 한다.

원 인 균

소아기 지역 사회 획득 폐렴의 원인(Table 1)은 매우 다양하며 그 원인을 찾아내기는 쉽지 않다. 세균 및 바이러스 배양 검사, 혈청학적 검사, 항원 검출 및 분자 유전학적 검사(PCR) 등의 검사를 시행하여 30-70%에서 원인 미생물을 밝혀낼 수 있었다^{2, 4, 7-11)}.

신생아의 폐렴의 원인은 신생아 패혈증의 원인과 유사하다. Group B streptococcus, *E. coli*를 비롯한 그람 음성 장내세균, enterococcus spp., *Listeria monocytogens* 등이 폐렴의 주요 원인균이다. 1-3개월에는 폐렴의 원인이 아주 다양한데, 신생아 시기에 원인이 되는 세균과 3개월 이상에서 원인이 되는 *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*와 같은 세균과 호흡기 바이러스가 폐렴을 일으킨다. *Chlamydia trachomatis* 또한 이 시기에 폐렴을 일으키는 주요 원인균이다. 3개월 이상부터 5세 사이에서는 폐렴의 25-80%가 호흡기 바이러스에 의해서 발생한다. Respiratory syncytial virus(RSV)와 parainfluenza virus가 가장 흔한 원인이며 influenza virus, adenovirus도 중요한 원인이다. 특히 2세 이하에서는 폐렴 원인의 80%가 호흡기 바이러스이며 이의 대부분을 RSV가 차지한다. 드물게 enterovirus와 HSV가 원인이 되며 유행지역에서는 measles와 VZV도 소아기 폐렴의 원인으로 중요하다. 감기의 가장 흔한 원인인 rhinovirus가 최근의 몇몇 연구에서 소아 폐렴 환자의 10-24%에서 분리되어, 상기도 감염 뿐만 아니라 폐렴을 비롯한 하기도 감염의 주요 원인일 가

Table 1. Etiologic Agents of Community-Acquired Pneumonia in Children

Age	Etiology
Newborn	Group B streptococcus <i>Escherichia coli</i> Enteric Gram-negative bacilli <i>Listeria monocytogens</i> Enterococcus spp.
1-3 months	Similar to Newborn <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Chlamydia trachomatis</i> <i>Bordetella pertussis</i> RSV Parainfluenza viruses
3 months to 5 years	RSV Parainfluenza viruses Influenza virus Adenovirus Rhinovirus <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i>
Older then 5 years	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i>

Table from Ruuskanen O, Mertsola J. Childhood community-acquired pneumonia. *Semin Respir Infect* 1999;14:163-72. and McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. *N Engl J Med* 2002;346:429-37.

능성을 제시하였다. 그러나 소아기 폐렴의 원인으로서는 rhinovirus의 역할에 대해서는 앞으로 연구가 더 필요하다⁷⁾.

세균성 폐렴이 의심되어 입원한 환자의 1-10%에서만 혈액 배양 검사로 원인균이 증명된다. 성인에서와는 다르게 객담 배양 검사는 세균성 폐렴의 진단에 도움이 되지 않는다. 폐천자액(lung puncture) 배양 검사 또는 혈청학적 검사 결과를 분석하면, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*(type b or nontypeable), *M. pneumoniae* 및 *C. pneumoniae*가 소아 세균성 폐렴의 주요 원인이다. *S. pneumoniae*는 신생아기를 제외한 소아기의 세균성 폐렴의 원인 중 가장 흔하다. 급성기와 회복기에 pneumococcal C-polysaccharide와 type-specific polysaccharide 및 pneumolysin에 대한 항체 검사를 시행했을 때 소아 폐렴 환자의 27-32%에서 급성 감염의 증거가 있었다. *S. pneumo-*

*niae*는 모든 연령층에서 폐렴의 세균성 원인으로서는 차지하는 비중이 크지만 5세 이상의 학동기에서는 발생 빈도가 점차 낮아진다. *H. influenzae* type b(Hib)는 특히 2세 이하의 어린 영아기의 폐렴의 주요 원인이었는데 Hib-단백 결합 백신 접종을 실시하는 지역에서는 더 이상 Hib는 소아기 폐렴의 주요 원인이 아니다. 비피막성 *H. influenzae*는 미국의 소아 폐렴 환자에서 드물게 발견되나, 개발 도상국에서는 중요한 세균학적 원인이다. 5세 이상에서 점차 *Mycoplasma pneumoniae*의 중요성이 증가하여 학동기 폐렴의 가장 흔한 원인이 된다. 그 외 group A-beta hemolytic streptococcus, *staphylococcus aureus* 및 Gram(-) bacilli 등도 폐렴의 원인이 된다. 비교적 최근에 알려진 *Chlamydia pneumoniae*는 학동기 소아의 폐렴의 약 25%에서 발견된다. *C. pneumoniae*는 *M. pneumoniae*와 함께 학동기 폐렴의 주요 원인으로 여겨지고 있으나 호흡기 감염의 증상이 없는 소아에서도 자주 발견되기 때문에 하기도 감염에 있어서 *C. pneumoniae*의 역할에 대해서는 논쟁의 여지가 있다.

소아 폐렴의 15-35%에서 세균과 바이러스가 동시에 발견되는데, 한 연구에서 RSV에 의한 하기도 감염 환자의 약 40%에서 *S. pneumoniae*에 의한 중복 감염의 혈청학적 증거가 있었다. 이 때 *S. pneumoniae*가 실제 폐렴의 원인인지 명확하지 않았고 또한 임상적으로 항생제 치료가 필요했던 경우도 거의 없었다. 현재까지 소아 폐렴에서 세균-바이러스 중복 감염의 임상적 의미에 대해서 밝혀진 바는 없다. 2가지 이상의 세균(*S. pneumoniae*와 *M. pneumoniae* 등) 또는 2가지 이상의 바이러스(RSV와 influenza virus 등)에 의한 중복 감염도 발생한다.

진 단

1. Clinical Diagnosis

갑작스런 발열, 빈호흡, 기침 등이 폐렴의 일반적인 증상이다. 빈호흡은 열이 있는 소아에서 상기도 감염과 하기도 감염을 구별하는 가장 믿을 수 있는 소견인데, WHO가 발표한 빈호흡의 정의는 다음과 같다. 1) 2개월 미만 : >60회/분 2) 2-12개월 : >50회/분 3) 12개월 이상 : >40회/분. 빈호흡과 함께 청진시에 들리는 나음(rales)은 폐렴을 의심하게 하는 중요한 소견이지만, 방사선 검사로 확인된 폐렴의 56%에서만 나

음이 청진되었다. 천명(wheezing)은 바이러스나 mycoplasma에 의한 폐렴에서 더 흔하다. 전통적으로 바이러스 감염을 시사하는 소견인 콧물이나 가축력, 근육통 등은 세균성과 바이러스성 감염의 감별에 도움이 되지 않는다.

임상 증상과 청진 소견으로 세균성 폐렴과 바이러스성 폐렴을 감별하기는 쉽지 않다. Russell G⁶⁾는 다음과 같은 기준으로 세균성과 바이러스성 폐렴을 구별하여 불필요한 항생제 사용을 지양하고 항생제 치료가 필요한 환아를 선별하도록 하였다. 1) 학동전기 소아에서 천명이 있으면 세균성 폐렴일 가능성이 떨어진다. 2) 3세 이상의 소아에서 38.5℃ 이상의 발열과 호흡수 50회/분 이상, 흉부 함몰(chest retraction)이 있으면 세균성 폐렴을 의심하여야 한다.

2. Laboratory Tests

일반적으로 총 백혈구 수, ESR 및 CRP 등은 세균성 감염에서 그 수치가 더 높지만, 세균성 감염과 바이러스성 감염의 감별에 도움을 주지 못한다. 소아는 객담을 효과적으로 뱉을 수 없고, 비인후 분비물 배양 결과가 하기도 분비물 배양 결과와 일치하지 않기 때문에 소아에서 객담을 비롯한 비인후 분비물 세균 배양 검사는 불필요하다. 비록 혈액 배양 검사에서 배양 양성율이 1-10% 정도에 불과하지만 세균성 폐렴이 의심되면 반드시 혈액 배양 검사를 시행한다.

2세 미만의 소아에서는 비인후 분비액을 이용하여 RSV, parainfluenza virus, influenza virus, adenovirus 등과 같은 호흡기 바이러스 배양검사나 항원 검출 검사를 시행하도록 한다.

혈청학적 검사는 소아 폐렴의 진단에 거의 도움이 되지 않지만, *M. pneumoniae*와 *C. pneumoniae*의 진단에는 유용하다. 현재까지 *C. pneumoniae*의 혈청학적 진단은 실험실에서 연구 목적으로 실시하고 있어 임상에서 쉽게 이용할 수는 없다. *M. pneumoniae*에 대한 IgM 항체가 1:10 이상이거나 회복기에 IgG 항체가의 4배이상 상승이 있으면 이의 감염으로 진단할 수 있다. 실제 임상에서는 *M. pneumoniae*의 빠른 진단과 치료를 위해 질환 초기에 1회의 검사로 진단하고자 하지만, 현재까지 일관된 진단 기준은 없다. 흥 등¹³⁾과 최 등¹⁴⁾이 우리나라에서는 초기 검사시 항체가가 1:640 이상이면 급성 감염으로 진단할 수 있다고 하였다. Pneumococcal C-polysaccharide와

pneumolysin에 대한 항체 또는 면역 복합체(immune complex)의 측정으로 *S. pneumoniae*에 의한 급성 감염의 진단에 도움을 받을 수 있다⁹⁾. 건강한 소아 186명 중 3명에서만 pneumolysin에 대한 항체가 검출되었고, 감기를 앓고 있는 성인 200명 중 1명에서만 pneumolysin과 C-polysaccharide에 대한 항체가 검출되었다는 연구 결과들을 종합하면 *S. pneumoniae*에 대한 혈청학적 검사는 특이도가 높다고 할 수 있다. 그러나 민감도에 대해서는 연구가 미미한 실정이다. 소변에서 pneumococcal antigen의 검출은 *S. pneumoniae*에 의한 성인의 폐렴 진단에 혈액 및 객담 배양 검사에 보조적으로 이용할 수 있다. 그러나 소아에서 소변을 이용한 폐구균 항원 검출 검사의 유용성에 대해서는 연구 중에 있다.

3. Radiological Diagnosis

방사선 소견 또한 매우 다양하기 때문에 흉부 방사선 검사로 바이러스성인지 세균성 감염인지 감별할 수 없다. 몇몇 연구에서 바이러스성 감염과 세균성 감염을 구별할 수 있는 일관된 방사선 소견은 없다고 하였지만, 일반적으로 'lobar infiltrate'는 세균성, 특히 *S. pneumoniae*에 의한 소견일 가능성이 높다.

치 료

치료 방법은 추정되는 원인 미생물, 환자의 나이, 역학적 요소, 흉부 방사선 소견, 폐렴의 중증도에 따라 결정한다. 먼저 외래에서 치료할 것인지 아니면 입원 치료를 할 것인지를 정하여야 하는데 입원 치료가

Table 2. Indications for Hospitalization in Children with Pneumonia

Young age(<6 mo)
Underlying disease(ie, immunodeficiency)
Toxic appearance
Significant respiratory distress(oxygen requirement)
Inability to hydrate
Unresponsive to previous outpatient therapy
Family unable to provide therapy and supportive care
Lack of telephone or transportation for follow-up care

Table from Ruuskanen O, Mertsola J. Childhood community-acquired pneumonia. Semin Respir Infect 1999;14:163-72.

권장되는 경우는 Table 2와 같다.

다음은 항생제 투여가 필요한지를 결정하고, 투여한다면 어떤 항생제가 가장 적절한지, 어떤 경로로 투여할 것인지를 결정한다. 영아기 폐렴의 대부분이 호흡기 바이러스에 의해 발생하지만 세균성 감염의 가능성을 배제하기가 불가능한 경우가 많기 때문에 임상에서 폐렴이라고 진단하면 항생제를 처방하는 것이 일반적이다. 그러나 전문가들은 임상 증상이 심하지 않고 외래에서 치료할 수 있으면서 wheezing이나 stridor 등의 소견으로 바이러스 감염의 가능성이 높

은 경우에는 항생제 투여를 보류하도록 권하고 있다. 환자의 나이가 초기 항생제 선택을 결정하는 가장 중요한 요소이며 외래에서 치료할 때에는 경구용 항생제를 먼저 처방한다(Table 3). 신생아 시기에는 group B streptococcus(GBS)와 *E. coli*, *K. pneumoniae* 등의 그람 음성 장내 세균이 가장 흔한 원인이기 때문에 ampicillin과 aminoglycoside(gentamicin, tobramycin, amikacin)을 병합 투여한다. 1-3개월에는 신생아기에 원인이 되는 GBS과 그람 음성 장내 세균과 4개월 이후에 주로 원인이 되는 *S. pneu-*

Table 3. Suggested Drug Treatments for Community-Acquired Pneumonia in Children

Age grouping	Outpatient	Inpatient, without Lobar or Lobular Infiltrate, Pleural Effusion, or both	Inpatient, with Signs of Sepsis, Alveolar Infiltrate, Large Pleural Effusion, or all Three
Birth to 20 days	Admit patient.	Administer ampicillin and gentamicin, with or without cefotaxime	Administer ampicillin and gentamicin, with or without cefotaxime*
3 weeks to 3 months	If patient is afebrile, give oral erythromycin or oral azithromycin. Admit patient if fever or hypoxia is present.	If patient is afebrile, administer erythromycin. If patient is febrile, add cefotaxime.	Administer cefotaxime*
4 months to 4 years	Administer oral amoxicillin (80-100 mg/kg/day), or amoxicillin/calvulanate.	In cases of apparent viral pneumonia, no antibiotics should be given. Otherwise, consider treatment with IV ampicillin, ampicillin/sulbactam, cefuroxime, cefotaxime, or ceftriaxone	Administer cefotaxime, ceftriaxone or cefuroxime*
5 to 15 years	Administer oral erythromycin, oral clarithromycin, oral azithromycin. In children older than 8 years of age, consider oral doxycycline.	Administer erythromycin, azithromycin. In children older than 8 years of age, consider doxycycline. If there is strong evidence of a bacterial cause(e.g., high white-cell count, chills, or no response to outpatient therapy with a macrolide), add ampicillin, cefotaxime, or cefuroxime	Administer IV cefotaxime or IV cefuroxime. Consider adding azithromycin if patient is not doing well*

*Staphylococcal pneumonia is unusual; however, if cultures of blood or pleural fluid grow *Staphylococcus aureus* or, in other exceptional circumstances, oxacillin or, in areas where methicillin-resistant *S. aureus* is a reasonable possibility, vancomycin should be added. Modified table from McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. N Engl J Med 2002;346:429-37. and Heffelfinger JD, et al. Management of community-acquired pneumonia in the era of pneumococcal resistance: a report from the Drug-Resistant Streptococcus pneumoniae Therapeutic Working Group. Arch Intern Med 2000;160:1399-408.

moniae와 *H. influenzae* 및 macrolides에 감수성을 보이는 *C. trachomatis*, *Bordetella pertussis* 등, 다양한 세균에 의해서 폐렴이 발생한다. 열이 없고 저산소증의 소견이 없다면 외래에서 erythromycin이나 azithromycin과 같은 macrolides를 투여한다. 열이 심하고 호흡 곤란이 있어 입원 치료를 할 때에는 우선 cefotaxime 또는 ceftriaxone을 투여한다. 기침이 주 증상인면서 결막염의 병력이 있고 흉부 방사선에서는 간질성 침윤이 있으나 열이 없는 경우에는 *C. trachomatis*에 의한 감염을 의심할 수 있으며, 이때에는 erythromycin을 투여한다. 예방 접종으로 최근에는 거의 발생하지 않지만 발작적인 짧은 호기성 기침 발작과 무호흡, 청색증 등의 증상이 있으면 *B. pertussis*가 원인일 가능성이 있기 때문에 erythromycin을 투여한다.

4개월에서 5세 사이에 발생하는 세균성 폐렴의 가장 흔한 원인은 *S. pneumoniae*, *H. influenzae*(type b or non-typeable)이며, group A streptococcus, *S. aureus*, *M. pneumoniae* 등도 원인이 된다. 증상이 심하지 않아 외래에서 치료를 할 수 있는 경우에는 경구용 amoxicillin을 일차 선택한다. 그러나, 우리나라에서는 *S. pneumoniae*의 70%가 penicillin에 내성이며, *H. influenzae*의 50%가 beta-lactamase를 생산하기 때문에 고용량(80-100 mg/kg/day)의 amoxicillin이나 amoxicillin-clavulanate, 경구용 cefuroxime이 더 적절한 선택일 수 있다. Macrolides는 이 연령층에서는 일차 선택 항생제로는 부적절하다. 입원 치료를 하는 경우에는 cefotaxime 또는 ceftriaxone이나 2세대 cephalosporin인 cefuroxime 및 ampicillin 또는 ampicillin/sulbactam 중에서 선택한다. Penicillin 내성 폐구균(PRSP)에 의한 뇌막염의 치료에서와는 다르게 폐렴의 치료에서는 ampicillin을 포함한 beta-lactam 항생제는 PRSP가 원인인 경우에도 PSSP에서와 동일한 치료 효과를 보인다⁴⁾. DRSP Working Group¹⁵⁾은 적어도 폐렴의 치료에서는 *S. pneumoniae*의 penicillin에 대한 MIC가 1 µg/mL 미만이면 감수성으로 간주하고 치료하도록 권하고 있다. PRSP에 의한 폐렴의 치료에 vancomycin이 필요한 경우는 극히 드물고, 중증 폐렴에서 vancomycin 치료 효과에 대해서 알려진 바가 없기 때문에 세균성 뇌막염이 동반된 경우가 아니면 vancomycin을 일차적으로 투여하면 안된다. *S. aureus*에 의한 폐렴은

드물지만 어린 영아에서 진행 속도가 빠르고 증상이 심하면서 흉부 방사선 검사에서 기흉, 농흉의 소견이 있을 때 의심할 수 있다. 이 때에는 nafcillin이나 oxacillin을 투여한다. MRSA가 지역 사회에서 발견되는 곳에서는 vancomycin을 초기 치료에 포함하고 있지만, 우리나라에서는 현재까지 소아에서 MRSA에 의한 지역 사회 획득 폐렴이 발생하였다는 보고는 없다.

5세 이상의 학동기 소아를 폐혈증을 의심할만한 증상이 없거나 흉부 방사선 검사에서 'lobar infiltrate' 소견이 없어 외래에서 치료할 때에는 macrolides가 일차 선택 항생제이다. 입원 치료를 하는 경우에는 cefotaxime 또는 cefuroxime을 투여하며 환자의 상태가 위중하면 macrolides도 동시에 처방한다.

1. Pneumococcal Conjugate Vaccine^{4, 7, 11)}

폐구균-단백 결합 백신의 사용으로 *S. pneumoniae*에 의한 폐렴의 발생이 감소할 것으로 예상된다. 최근의 연구에 의하면 백신 접종을 받은 소아에서의 폐렴의 발생은 대조군에 비하여 33% 감소하였고, 흉부 방사선에서 'lobar infiltrate'를 보이는 폐렴은 73% 감소하였다. 조만간 우리나라에도 폐구균-단백 결합 백신이 도입될 것으로 예상되는데, 이의 접종으로 실제 폐렴의 발생이 감소하는지에 대해서 앞으로 연구가 필요하다.

결 론

우리 나라 소아를 대상으로 한 지역 사회 획득 폐렴에 대한 역학적 자료는 없지만 다른 나라에서 연구된 결과와 크게 다르지는 않을 것이다. 그러나 소아 폐렴의 원인에 대한 역학적 이해는 진료에 일관성을 부여하고 치료의 방향을 결정하는데 중요한 역할을 하기 때문에, 우리나라에서 소아 폐렴의 발생 빈도, 원인, 항생제 내성 양상에 대한 본격적인 연구가 이루어지고 이를 바탕으로 우리나라 소아 지역 사회 획득 폐렴의 진료 및 치료 지침이 조속히 수립되어야 하겠다.

참 고 문 헌

- 1) Ruuskanen O, Mertsola J. Childhood community-acquired pneumonia. *Semin Respir Infect* 1999;14: 163-72.

- 2) Murphy TF, Henderson FW, Clyde WA Jr, Collier AM, Denny FW. Pneumonia: an eleven-year study in a pediatric practice. *Am J Epidemiol* 1981;113:12-21.
- 3) Jokinen C, Heiskanen L, Juvonen H, Kallinen S, Karkola K, Korppi M, et al. Incidence of community-acquired pneumonia in the population of four municipalities in eastern Finland. *Am J Epidemiol* 1993;137:977-88.
- 4) McCracken GH Jr. Etiology and treatment of pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 2000;194:373-7.
- 5) Nelson JD. Community-acquired pneumonia in children: guidelines for treatment. *Pediatr Infect Dis J* 2000;19:251-3.
- 6) Russell G. Community acquired pneumonia. *Arch Dis Child* 2001;85:445-6.
- 7) McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. *N Engl J Med* 2002;346:429-37.
- 8) Heiskanen-Kosma T, Korppi M, Jokinen C, Kurki S, Heiskanen L, Juvonen H, et al. Etiology of childhood pneumonia: serologic results of a prospective, population-based study. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:986-91.
- 9) Wubbel L, Muniz L, Ahmed A, Trujillo M, Carubelli C, McCoig C, et al. Etiology and treatment of community-acquired pneumonia in ambulatory children. *Pediatr Infect Dis J* 1999; 18:98-104.
- 10) Juven T, Mertsola J, Waris M, Leinonen M, Meurman O, Roivainen M, et al. Etiology of community-acquired pneumonia in 254 hospitalized children. *Pediatr Infect Dis J* 2000;19: 293-8.
- 11) McCracken GH Jr. Diagnosis and management of pneumonia in children. *Pediatr Infect Dis J* 2000;19:924-8.
- 12) Heffelfinger JD, Dowell SF, Jorgensen JH, Klugman KP, Mabry LR, Musher DM, et al. Management of community-acquired pneumonia in the era of pneumococcal resistance: a report from the Drug-Resistant *Streptococcus pneumoniae* Therapeutic Working Group. *Arch Intern Med* 2000;160:1399-408.
- 13) 홍정연, 나송이, 남승근, 최은화, 이환중, 박진영. 9년간(1986-1995) 서울에서의 *Mycoplasma pneumoniae* 폐렴의 유행 양상. *소아과* 1997;40:607-13.
- 14) 최수경, 정지아, 김경효, 김경희. 건강한 소아에서 *Mycoplasma* 항체가의 분포 및 이의 진단적 유용성에 관한 연구. *소아과* 1998;41:489-97.
- 15) Heffelfinger JD, Dowell SF, Jorgensen JH, Klugman KP, Mabry LR, Musher DM, et al. Management of community-acquired pneumonia in the era of pneumococcal resistance: a report from the Drug-Resistant *Streptococcus pneumoniae* Therapeutic Working Group. *Arch Intern Med* 2000;160:1399-408.