

소아 환자에서 *Stenotrophomonas maltophilia*와 인공 환기요법 관련 폐렴에 관한 연구

이병기^{1,2} · 최수한³ · 김수진¹ · 조중범⁴ · 어홍⁵ · 유소영⁵ · 김지혜⁵ · 이남용⁶ · 김예진¹

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아청소년과¹, 좋은강안병원 소아청소년과², 한림대학교 동탄성심병원 소아청소년과³
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과⁴, 영상의학과⁵, 진단검사의학과⁶

Stenotrophomonas maltophilia and Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Pediatric Patients: a Retrospective Analysis at a Single Center

Byung-Kee Lee^{1,2}, Soo-Han Choi³, Soo Jin Kim¹, Joong Bum Cho⁴, Hong Ae⁵, So-young Yoo⁵, Ji Hye Kim⁵, Nam Young Lee⁶, Yae-Jean Kim¹

¹Department of Pediatrics, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, ²Department of Pediatrics, Good Gang-An Hospital, Busan, ³Department of Pediatrics, Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital, Hwaseong, Department of ⁴Critical Medicine, ⁵Radiology and Center for Imaging Science, and ⁶Laboratory Medicine and Genetics, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is a serious threat in critically ill pediatric patients. Data regarding *Stenotrophomonas maltophilia* VAP in pediatric population is limited. We evaluated the clinical data of *S. maltophilia* associated VAP in critically ill pediatric patients.

Methods: A retrospective chart review was performed in pediatric patients 18 years old or younger who developed *S. maltophilia* associated VAP at Samsung Medical Center, Seoul Korea from January 2008 to December 2012.

Results: A total of 31 patients were identified *S. maltophilia* associated VAP. Median age was 8 months (range, 0.5 month to 16.6 years) and 13 patients were male (40.6%). Underlying illnesses were cardiologic diseases (n=11, 34.4%), hematologic oncologic malignancies (n=7, 25%), neurologic diseases (n=4, 12.5%), pulmonary diseases (n=3, 9.4%), and others (n=4, 12.5%). The median duration of ventilator use before *S. maltophilia* VAP diagnosis was 14 days (range, 4-256 days). Overall mortality at 30 days was 12.5% (4/32).

Conclusions: *S. maltophilia* should be also considered as a possible pathogen for VAP in critically ill pediatric patients. Empiric antibiotic choice should include agents that are active against *S. maltophilia* in patients who are deteriorating on broad spectrum beta-lactam antimicrobial agents.

Key Words: *Stenotrophomonas maltophilia*, Pneumonia, Ventilator-Associated, Child

접수: 2015년 3월 2일

수정: 2015년 5월 7일

승인: 2015년 5월 7일

책임저자: 김예진

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아청소년과

Tel: 02)3410-0987, Fax: 02)3410-0043

E-mail: yaejeankim@skku.edu

서론

인공 환기요법 관련 폐렴은 병원 획득 폐렴의 약 80%를 차지하고 있으며 기관 삽관 환자의 8-28%에서 발생하는 것으로 보고되고 있다. 기관 삽관 후 인공 환기요법 관련 폐렴의 발생 위험은 첫 5일 동안은 일당 약 3%, 6일째부터 10일까지는 2%, 이후에는 일당 1% 정도로 알려져 있다¹⁾. 2007년부터 2012년까지 미국에서 소아 중환자를 대상으로 시행한 병원 관련 감염의 추세 연구에서 인공

환기요법 관련 폐렴은 소아중환자실에서 1,000 환기일당 1.9-0.7건으로 보고되었다²⁾. 미국의 의료 관련 감염에 관한 National Healthcare Safety Network (NHSN)의 보고에 의하면 2013년 소아 환자에서 인공 환기요법 관련 폐렴의 발생률은 소아중환자실의 종류에 따라 심장-흉부 중환자실 0.4/1,000 환기일, 내과계 중환자실 0.8/1,000 환기일, 내과-외과계 중환자실 0.7/1,000 환기일로 나타났다³⁾. 하지만 인공 환기요법 관련 폐렴의 진단에 주로 적용되는 흉부 X-ray 소견, 발열 및 백혈구 증가증 또는 감소증, 호흡기 분비물의 증가, 가스 환기 악화 등의 소견은 중환자실에서 흔하게 볼 수 있는 있는 소견이며 이들 환자에서 인공 환기요법 폐렴을 진단하는 것은 쉽지 않다⁴⁻⁶⁾.

소아중환자실에서 인공 환기요법 관련 폐렴은 *Staphylococcus aureus*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Neisseria* species, *Klebsiella pneumoniae*, Coagulase-negative staphylococci 등이 주요 원인균으로 보고 되고 있다⁷⁾. 이 중에서 *S. maltophilia*에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴의 비율은 0.7-20.1%로 연구마다 다양한 비율로 보고되고 있다⁷⁻¹⁰⁾. *S. maltophilia*는 고도의 병원성 세균은 아닌 것으로 알려져 있으나, 호흡기 감염과 관련된 다제 내성균으로 대두되고 있다¹¹⁾. 면역력이 약화되어있는 환자에게 감염될 경우 환자의 사망률을 높일 수 있다¹¹⁻¹³⁾. 일반적으로 인공 환기요법 관련 폐렴이 의심될 경우, 경험적으로 광범위 3세대 세팔로스포린계 베타-락탐 항생제를 사용하는 경우가 흔한데 이들 항생제에 자연 내성이 있는 *S. maltophilia*에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴이 발생한 경우에는 이와 같은 초기 경험적 항생제 치료가 적절하지 못할 수 있다¹⁴⁾. 그러므로 이미 광범위 항생제에 노출된 경우가 흔한 중환자실의 환자들에게서 폐렴이 발생할 경우, *S. maltophilia*에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴 또한 고려하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 단일 대학 병원의 소아 중환자실에서 *S. maltophilia*로 인한 인공 환기요법 관련 폐렴을 진단 받은 환자들을 대상으로 임상적 특징, 항생제 사용, 예후 등을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 기관(성균관대의대 삼성서울병원)은 현재 독립된 소아 중환자실을 운영하고 있다. 본원에서는 인공 환기요법

관련 폐렴의 예방과 관리를 위하여 다음과 같은 예방 지침을 두고 있다. 1일 3회 구강 간호(0.12% 클로르헥시딘 액으로 구강 내 소독)를 시행한다. 인공 환기요법 시 흡인을 예방하기 위해 상체 거상, 기관 내 튜브 컵프 압력(30-40 mmHg)을 유지하며, 위 내용물 역류를 막기 위해 장관영양 시 상체 거상을 유지하고, 매 급식 전에 위 잔여량을 측정한다. 기도 흡인 시 반드시 손위생과 1회용 장갑을 착용하여 무균적인 흡인이 되도록 한다. 튜브 세척을 위해 멸균 생리식염수 또는 멸균 증류수를 사용하며, 구강용과 기관 흡인 카테터는 구분하여 사용한다. 흡인병은 최소한 1일 1회 비우고 양이 많을 경우 필요 시 비운다. 그리고 매일 환자의 진정 중단 및 인공 환기 이탈 가능 유무를 평가하여 조기 이탈을 시도한다.

본 연구는 2008년 1월부터 2012년 12월 31일까지 삼성서울병원에서 48시간 이상 인공호흡기 치료를 받았던 18세 이하 환자들 중에서 기관 분비물 검체를 이용한 미생물 검사에서 *S. maltophilia*가 동정된 환자를 대상으로 하였다. 중환자실 입원 기간 중 인공호흡기 치료 기간 동안 여러 차례 *S. maltophilia*가 동정된 환자는 첫 번째 동정된 경우만 포함시켰다. 이전의 인공호흡기 치료 기간 중 기관 분비물 검체에서 *S. maltophilia*가 동정된 환자가 퇴원 1개월 이후 중환자실에 재입원하여 *S. maltophilia*가 다시 동정된 경우에는 새로운 감염으로 간주하여 포함시켰다. 타원에서 인공호흡기 치료 중 본원으로 전원 된 환자, 신생아 중환자실에서 인공호흡기 치료 받았던 환자 또는 신생아 중환자실에서 인공호흡기 치료를 받다가 소아 중환자실로 전실 된 환자는 대상에서 제외하였다.

2. 방법

1) *S. maltophilia*의 검출 및 *S. maltophilia* 연관 인공 환기요법 관련 폐렴의 정의

기관 분비물 검체의 채취는 기관내 삽관 또는 기관 절개관을 통한 기관내 흡인(endotracheal aspiration)을 통하여 시행되었다. 검체에 대한 미생물 배양검사는 정성적 검사를 시행하였고 항균제 감수성 검사는 Vitek 2 자동화 시스템(bioMerieux, Inc., MO, USA)을 이용하였다.

본 연구에서는 *S. maltophilia* 연관 인공 환기요법 관련 폐렴을 미국 CDC의 NHSN의 '인공 환기요법 관련 폐렴 사례에 대한 감시(Surveillance for Ventilator-Associated Pneumonia Events)'에 제시된 '폐렴 흐름도표(Pneumonia Flow Diagram)'을 변형하여 다음과 같이 정의하였다^{15,16)}. 기관 분비물에서 *S. maltophilia*가 검출되기 전후 3일을 기

준으로 연속되는 2회 이상의 흉부 X-선 검사에서 새롭게 발생하거나 진행되는 지속적인 침윤 또는 경화(consolidation) 또는 공동(cavitation) 등의 병변 중 한 가지 이상이 존재하면서, 다음 항목 중 한 가지 이상을 만족하는 경우로 정하였다: (1) 38°C 이상의 발열 (2) 4,000/μL 미만의 백혈구 감소증 또는 12,000/μL 이상의 백혈구 증가증 (3) 가스 환기 교환의 악화(산소 요구도 증가 또는 인공 환기요구도 증가) (4) 호흡 곤란 또는 빈호흡의 새로운 발생 또는 악화 (5) 화농성 기관지 분비물의 새로운 발생 또는 증가.

2) 자료 수집 및 분석

S. maltophilia 연관 인공 환기요법 관련 폐렴으로 정의된 환자들의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 환자들의 기저 질환, 진단 시 연령 및 성별, 환자들의 당시 치료 상태, 중환자실 입원 기간, 인공 환기요법 기간 등을 조사하였다. 인공 환기요법 관련 폐렴 발생 위험인자로 알려진 1개월 이내 수술, 2주 이내 약물 사용(스테로이드, 면역억제제, 제산제, 진정제), 총 정맥 영양법, 중심정맥관 삽입, 동시 감염 등의 여부를 조사하였다^{17,18)}. 또한, 기관내 흡인물에서 세균이 배양되기 전까지 경험적 항생제의 사용력과 진단 후 적절한 항생제의 사용 여부 등을 조사하였으며, 환자의 예후를 분석하였다.

결과

1. 연구 대상환자의 특성

연구기간 동안 48시간 이상 인공 환기요법을 받았던 환자들 중에서 기관내 흡인물 검체에서 1회 이상 균이 동정된 경우는 209명의 환자에서 220건의 인공 환기요법 치료에서 관찰되었다. 이 중에서 *S. maltophilia*가 검출된 경우는 45명(21.5%, 45/209)의 환자에서 46건(20.9%, 46/220)의 인공 환기요법으로 조사되었다. 연도별 분포는 인공 환기요법 기준으로 2008년 25.6% (11/43), 2009년 21.3% (13/61), 2010년 16.2% (6/37), 2011년 17.3% (9/52), 2012년 25.9% (7/27)으로 조사되었다.

*S. maltophilia*가 검출된 46건 중 *S. maltophilia* 연관 인공 환기요법 관련 폐렴에 해당하는 경우는 31명의 환자에서 32건(69.6%)으로 조사되었다. 환자 1명은 신경모세포종을 진단받은 2개월 여환으로 폐렴 치료 종료 3개월 이후에 다시 소아 중환자실로 입실 후 동일 균에 의한 두 번

째 폐렴이 발생하였다. 연구대상 31명의 정중 연령은 8.5개월이었고, 17명(54.8%)이 1세 미만의 환자였다. 연구대상 환자들은 다양한 기저 질환을 가지고 있었으며 심혈관 질환이 11명(34.4%)으로 제일 많았고, 혈액종양질환이 7명(25.0%)으로 흔하였다(Table 1). 심혈관 질환을 가진 환자는 9명이 선천성 심장병으로 1세 미만의 환자였으며, 6세의 부정맥 환자와 15세의 심장이식 환자가 1명씩 포함되었다. 혈액종양환자에는 급성골수성백혈병, 신경모세포종, 신경외배엽종, 선천성 적혈구형성이상 빈혈 등이 있었다.

2. 인공 환기요법 관련 폐렴과 동반 이환 상태

환자들이 인공 환기요법을 시작하고 *S. maltophilia*가 검출된 인공 환기요법 관련 폐렴 진단 전까지 인공 호흡요법의 정중 기간은 14.0일(범위, 4-256일)이었다(Table 2). 대상 환자 중 중환자실 입실 전 기저 질환이 없었던 환자는 총 2명으로 1명은 influenza A (H1N1)pdm09에 의한 괴사성 폐렴으로 인공 환기요법 시작 후 9일 후 *S. maltophilia*가 검출되었고, 나머지 한 명은 폐렴 치료 중 급성호흡곤란증후군으로 진행하여 인공 환기요법 치료 17일째 *S. maltophilia*가 검출되었다.

인공 환기요법 관련 폐렴 환자들의 위험 인자로 대부분의 환자들이 중심정맥관(81.3%)을 사용하고 있었고, 약물은 스테로이드(46.9%), 면역억제제(21.9%) 순으로 사용하고 있었다(Table 3).

*S. maltophilia*가 검출된 인공 환기요법 관련 폐렴 진단

Table 1. Characteristics of Patients

	N = 31
Sex, Male (%)	13 (40.6)
Age, median, years (range)	0.71 (0.04-16.63)
Underlying diseases (%)	
Cardiovascular disease	11 (34.4)
Hematologic-Oncologic disease	7 (25.0)
Neurologic disease	4 (12.5)
Pulmonary disease	3 (9.4)
Genetic or Metabolic disorder	4 (12.5)
Others	2 (6.3)
Hematopoietic cell transplant recipients	3 (9.4)
Solid organ transplant recipients	2 (6.3)

A total of 32 VAP episodes due to *S. maltophilia* occurred in 31 patients. One patient with neuroblastoma had VAP episodes twice at the age of 2 and 6 month old.

후 1주 이내 균혈증을 보인 경우는 총 5건으로 동정된 균은 각각 *Candida albicans*, *Burkholderia cepacia*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus haemolyticus*가 있었다.

3. *S. maltophilia* 인공 환기요법 관련 폐렴에서의 항생제 치료와 사망률

인공 환기요법 관련 폐렴이 의심되고 *S. maltophilia*를 진단하기 전까지 87.5% (28/32)의 환자에서 광범위 항생제를 사용하고 있었다. 3세대 또는 4세대 세팔로스포린계 항생제는 43.8% (14/32)에서 사용하였고, 카바페넴 계열 항생제는 53.1% (17/32)에서, 글리코펩타이드 계열 항생제는 62.5% (20/32)에서 사용하고 있었다. 경험적으로 trimethoprim-sulfamethoxazole (TMP-SMX) 또는 levo-

floxacin을 사용한 경우는 12.5% (4/32)에 불과하였다.

동정된 *S. maltophilia*는 minocycline에 100%, levofloxacin에 96.9%, TMP-SMX에 93.5%로 높은 감수성률을 보였다. 추가적으로 ticarcillin/clavulanic acid (73.9%), ceftazidime (46.9%), colistin (22.2%) 순으로 감수성률을 보였다. 항생제 감수성 검사 확인 후 12명의 환자에서 TMP-SMX이 투여되었고 3명의 환자에서는 ciprofloxacin 또는 levofloxacin이 투여되었다.

*S. maltophilia*가 검출된 인공 환기요법 관련 폐렴 환자에서 폐렴 발생 후 30일 이내 사망은 4명으로 사망률은 12.5%였다. 이중에서 *S. maltophilia* 인공 환기요법 관련 폐렴으로 인한 사망으로 추정되는 환자는 1명이었다.

고찰

인공 환기요법 관련 폐렴은 다양한 균에 의하여 발생하며 중환자실에서 발생하는 여러 의료 관련 감염의 중요한 요소이다. 본 연구는 소아중환자실에서 발생한 *S. maltophilia*에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴에 관한 연구가 매우 드문 실정에서 소아중환자실에서 5년 동안 발생한 총 32건의 *S. maltophilia* 감염에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴에 대한 자료를 분석한 것이다. 본 감염에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴 발생 당시, 경험적 항생제로 *S. maltophilia* 배양이 보고되기 전까지 적절한 항생제가 투여된 것은 12.5%의 경우에 그쳤다.

인공 환기요법 관련 폐렴을 발생시킬 수 있는 위험인자로 유전질환, 스테로이드 사용, 재삽관, 자기발관, 혈류 감염, 이전의 항생제 사용, 기관지 내시경 등이 알려져 있다¹⁷⁻¹⁹. 인공 환기요법 관련 폐렴으로 중환자실 입원기간이 길어지고 전체 사망률이 올라갈 수 있으므로, 인공 환기요법 관련 폐렴의 발생을 예방하고 적절하게 치료하는 것이 중환자 관리에 있어서 중요한 요소이다¹⁹. *S. maltophilia*는 그람 음성균으로, 고병원성은 아니다. 그러나, 폐상피 세포, 의료 기구 등의 표면에 바이오 필름을 형성하기도 하며, 호흡기 감염이 제일 많은 것으로 알려져 있다²⁰. Araoka 등¹²의 2006년에서 2010년까지 10명의 혈액 중양환자에게서 발생한 *S. maltophilia*로 인한 폐렴에 대한 연구에서 *S. maltophilia*의 28일 사망률을 100%로 보고한 바 있어, 비록 낮은 병독성이지만 면역이 저하되어 있는 경우에는 사망에 이르게 할 수 있다. 본 연구에 포함된 대상 환자들도 스테로이드를 46.9%, 면역억제제는 21.9% 사용하였으며, 여러 기저 질환 및 면역 저하 환자들이 다

Table 2. ICU and Ventilator Care in Patients with *S. maltophilia* associated VAP

	N (%)
Types of ICU	
Medical	25 (78.1)
Surgical	7 (21.9)
Types of intubation	
Orotracheal	27 (84.4)
Tracheostomy	5 (15.6)
ICU stay, median days (range)	42.5 (18-416)
Ventilator days, median (range)	40.0 (10-392)
ICU admission to ventilator care, days, median (range)	4.5 (0-104)
Days from initiation of ventilator care to isolation of <i>S. maltophilia</i> from tracheal culture, median (range)	14.0 (4-256)

Table 3. Risk Factors at Onset of *S. maltophilia* associated VAP

	N (%)
Operation prior to 1 month	8 (25.0)
Medications prior to 2 weeks, for ≥ 48 hours	
Steroids	15 (46.9)
Immunosuppressive agents	7 (21.9)
Antacids (H2 blockers, PPIs)	28 (87.5)
Sedatives	17 (53.1)
Total parenteral nutrition	25 (78.1)
Central venous catheter	26 (81.3)
Co-infections within 1 week	5 (15.6)
Bacteremia	
Respiratory virus infections	7 (21.9)

Abbreviation: PPI, proton pump inhibitor.

수 포함되었다.

외과 중환자실에서 수술 후 삽입된 의료기구를 통한 감염 등 최근 *S. maltophilia*의 병원 내 감염이 증가되고 있다¹³⁾. 특히 면역이 억제되어 있는 환자 또는 신체에 의료기구가 삽입되어 있는 환자의 경우, 항생제의 선택에 있어서 경험적 광범위 항생제의 범위를 넘어서는 *S. maltophilia*도 고려할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 폐렴 이외에 수술 후 삽입된 의료기구의 감염이 있었던 환자는 없었다. 그러나, 소아환자에서도 이와 같은 감염의 발생에 대한 자료도 모니터링하여 추후 분석할 필요가 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 후향적 연구이고, 환자수가 많지 않은 것 등의 한계점을 지니고 있다. 본 연구에서 사용된 진단 기준은 미국 CDC에서 제시된 기준을 바탕으로 분석하였으나, 미생물 진단 검사법에 정량적 또는 반정량적 방법을 적용하지 못한 것 또한 대상 환자 선정에 영향을 미칠 수 있다. 그러나 인공 환기요법 관련 폐렴의 진단은 여러 상황이 복합적으로 합병된 중환자에서 매우 어렵다. 또한 이들 환자를 대상으로 침습적인 기관지 내시경 검사를 시행하기 어려운 경우가 대부분이다. 최근 소아 중환자를 대상으로 시행한 인공 환기요법 폐렴에 대한 연구에서는 기관내 흡인물 검체에서 중등도 이상의 다형백혈구 확인 및 특정 세균이 동정되었을 경우를 진단 기준으로 제시한 연구도 있다⁶⁾. 인공 환기요법 폐렴에 관한 연구가 많지 않은 현 시점에서, 특히 *S. maltophilia*에 의한 인공 환기요법 폐렴 자료를 분석했다는 점에서 본 연구의 의의가 있겠다.

결론적으로 소아 중환자에서 인공 환기요법 폐렴이 의심되는 경우 경험적으로 베타-락탐계의 광범위 항생제를 사용함에도 환자의 상태가 호전이 보이지 않거나, 특히 이미 광범위 항생제 노출력이 있는 면역 저하 환자에서 그람 음성균에 대한 감염이 의심될 경우, *S. maltophilia*를 인공 환기요법 관련 폐렴의 원인균으로 반드시 고려하여야 할 것으로 사료된다.

References

1. Grgurich PE, Hudcova J, Lei Y, Sarwar A, Craven DE. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: controversies and working toward a gold standard. *Curr Opin Infect Dis* 2013; 26:140-50.
2. Stephen WP, Alison TK, Ken K, Robert J, Louise V, Charlene G, et al. Health care-associated infections among critically ill children in the US, 2007-2012. *Pediatrics* 2014;134:705-12.
3. Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, Gross C, Malpiedi PJ, Peterson KD, et al. National healthcare safety network report, data summary for 2013, device-associated module. *Am J Infect Control* 2015;43:206-21.
4. Foglia E, Meier MD, Elward A. Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. *Clin Microbiol Rev* 2007;20:409-25.
5. Venkatachalam V, Hendley JO, Willson DF. The diagnostic dilemma of ventilator-associated pneumonia in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12:286-96.
6. Mariki P, Rellosa N, Wratney A, Stockwell D, Berger J, Song X, et al. Application of a modified microbiologic criterion for identifying pediatric ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control* 2014;42:1079-83.
7. Willson DF, Conaway M, Kelly R, Hendley JO. The lack of specificity of tracheal aspirates in the diagnosis of pulmonary infection in intubated children. *Pediatr Crit Care Med* 2014; 15:299-305.
8. Lakatos B, Jakopp B, Widmer A, Frei R, Pargger H, Elzi L, et al. Evaluation of treatment outcomes for *Stenotrophomonas maltophilia* bacteraemia. *Infection* 2014;42:553-8.
9. Ning BT, Zhang CM, Liu T, Ye S, Yang ZH, Chen ZJ. Pathogenic analysis of sputum from ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit. *Exp Ther Med* 2013; 5:367-71.
10. Ko HK, Yu WK, Lien TC, Wang JH, Slutsky AS, Zhang H, et al. Intensive care unit-acquired bacteremia in mechanically ventilated patients: clinical features and outcomes. *PLoS One* 2013;8:e83298.
11. Brooke JS. *Stenotrophomonas maltophilia*: an emerging global opportunistic pathogen. *Clin Microbiol Rev* 2012;25: 2-41.
12. Araoka H, Fujii T, Izutsu K, Kimura M, Nishida A, Ishiwata K, et al. Rapidly progressive fatal hemorrhagic pneumonia caused by *Stenotrophomonas maltophilia* in hematologic malignancy. *Transpl Infect Dis* 2012;14:355-63.
13. Lee MR, Wang HC, Yang CY, Lin CK, Kuo HY, Ko JC, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients with pleural infections due to *Stenotrophomonas maltophilia* at a medical center in Taiwan, 2004-2012. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2014;33:1143-8.
14. Bouza E, Granda MJ, Hortal J, Barrio JM, Cercenado E, Muñoz

- P. Pre-emptive broad-spectrum treatment for ventilator-associated pneumonia in high-risk patients. 2013;39:1547-55.
15. Centers for Disease Control and Prevention. National Healthcare Safety Network. Surveillance for ventilator-associated pneumonia (VAP). Available at <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/6pscVAPcurrent.pdf> [accessed on 20 Apr 2015].
 16. Centers for Disease Control and Prevention. National Healthcare Safety Network. Surveillance for ventilator-associated pneumonia (VAP). Available at <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-care-hospital/vap/index.html> [accessed on 20 Apr 2015].
 17. Casado RJ, de Mello MJ, de Aragão RC, de Albuquerque MF, Correia JB. Incidence and risk factors for health care-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit. Crit Care Med 2011;39:1968-73.
 18. Gupta S, Boville BM, Blanton RL, Lukasiewicz G, Wincek J, Bai C, et al. A multicentered prospective analysis of diagnosis, risk factors, and outcomes associated with pediatric ventilator-associated pneumonia. Pediatr Crit Care Med 2015;16:e65-e73.
 19. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. The Lancet Infectious Diseases 2013;13:665-71.
 20. Brooke JS. New strategies against *Stenotrophomonas maltophilia*: a serious worldwide intrinsically drug-resistant opportunistic pathogen. Anti Infect Ther 2014;12:1-4.

요약

목적: 인공 환기요법 관련 폐렴은 중증 소아 환자에게 있어서 심각한 위협이 될 수 있다. 소아 환자에서 *Stenotrophomonas maltophilia*에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴에 대한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 소아 중환자에서 *S. maltophilia*에 의한 인공 환기요법 관련 폐렴의 임상적 특성을 알아보고자 하였다.

방법: 2008년 1월 1일부터 2012년 12월 31일까지 삼성서울병원 소아중환자실에 입원한 *S. maltophilia*로 인한 인공 환기요법 관련 폐렴에 걸린 18세 이하 소아들의 의무 기록을 기초로 한 후향적 연구를 시행하였다.

결과: *S. maltophilia*로 인한 인공 환기요법 관련 폐렴으로 진단 받은 총 31명의 환자가 연구 대상에 포함되었다. 연령 중앙값은 8개월(범위, 0.5개월-16.6세)이고, 남자는 13명(40.6%)이었다. 환자들의 만성질환 분포는 심혈관질환(n=11, 34.4%), 혈액중양질환(n=7, 25.0%), 신경질환(n=4, 12.5%), 호흡기 질환(n=3, 9.4%) 그리고 기타(n=4, 12.5%)이었다. 인공 환기요법 관련 폐렴을 진단하기 전 인공 환기요법을 하였던 기간의 중앙값은 14일(범위, 4-256일)이었다. *S. maltophilia* 인공 환기요법 관련 폐렴 후 30일 이내 사망률은 12.5% (4/32) 이었다.

결론: *S. maltophilia*는 중증 소아 환자에서 인공 환기요법 관련 폐렴의 원인균으로 반드시 고려되어야 할 대상이다. 경험적 광범위 베타-락탐 항생제를 사용하고 있음에도 불구하고 환자 상태가 나빠지고 있다면, 항생제 선택에서 *S. maltophilia*의 감염을 고려해야 할 것으로 사료된다.