

## 기관 삽관 중인 환자에서 Blind Protected Specimen Brushing의 역할

한림대학교 의과대학 내과학교실

유희승, 홍지현, 윤장욱, 엄광석, 이재명, 김철홍  
장승훈, 김동규, 이명구, 현인규, 정기석

=Abstract=

### The Role of Blind Protected Specimen Brushing (PSB) in Intubated Patients

Hee Seung Yoo, M.D., Ji Hyun Hong, M.D., Jang Uk Yoon, M.D.,  
Kwang-seok Eom, M.D., Jae Myung Lee, M.D., Chul Hong Kim, M.D.,  
Seung Hun Jang, M.D., Dong Gyu Kim, M.D., Myung Goo Lee, M.D.,  
In Gyu Hyun, M.D., Ki-Suck Jung, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Hallym University, Anyang, Korea*

**Background :** In intubated patients, cultures of endotracheal aspirates (EA) are apt to contamination throughout the endotracheal tube. Therefore, the identification of etiologic agents via conventional EA cultures is not always reliable. In order to differentiate a pulmonary infection from a non-infectious disease, and to identify the true etiologic agent of acute pulmonary infection, blinded protected specimen brushing (PSB) was used, and its efficacy evaluated.

**Methods :** In 51 intubated patients, with suspected pneumonia, blind PSB were performed, and the results compared with blood and EA cultures. A protected specimen brush was introduced through the endotracheal tube, and settled at the affected large bronchus. A specimen brush was introduced to the expected region using the blind method. The tip of the brush was introduced with an aseptic technique after vigorously mixed for 1 minute in 1cm<sup>3</sup> of Ringer's lactate solution. The specimens were submitted for quantitative culture within 15 minutes, with a culture being regarded as positive if the colony forming units were above 10<sup>3</sup>/ml.

---

Address for correspondence :

**Ki-Suck, Jung, M.D.**

Department of Internal Medicine, Hallym University Hospital,

896 Dongan-Gu, Pyungchon-Dong, Anyang, Kyunggi-Do, Korea

Phone : 031-380-3717 Fax : 031-380-3973 E-mail : pulmoks@hallym.or.kr

**Results :** Of the 51 patients, 15 (29.4%) had community-acquired pneumonia (CAP), 27 (52.9%) hospital-acquired pneumonia (HAP) and 9 (17.6%) non-infectious diseases. The sensitivity and specificity of the quantitative PSB culture for the diagnosis of pneumonia were 52.4 and 88.9%, respectively. The sensitivity and specificity of EA were 78.6 and 77.8%, respectively. The blind PSB was superior to the EA for the identification of true etiologic agents. Of 53 episodes of 27 HAP patients, MRSA (Methicillin-resistant staphylococcus aureus) (41.5%) was the most common causative agent followed by *Pseudomonas aeruginosa* (15.1%), *Klebsiella* sp. (7.5%) and *Acinetobacter* sp. (7.5%).

**Conclusions :** As a simple, non-invasive diagnostic modality, the blind PSB is a useful method for the differentiation of a pulmonary infection from non-infectious diseases and to identify the etiologic agents in intubated patients. A blind PSB can be performed without bronchoscopy, so is safer, more convenient and cost-effectiveness for patients where bronchoscopy can not be performed. (*Tuberculosis and Respiratory Diseases* 2003, 55:59-68)

---

**Key words :** Blind Protected Specimen Brushing (PSB), Community-acquired pneumonia (CAP), Hospital-acquired pneumonia (HAP).

---

## 서 론

최근 의학 기술의 발달과 함께 노인 연령층이 증가하였고, 장기이식이나 항암 화학요법으로 치료받고 있는 환자 및 후천성 면역결핍증과 같은 면역기능이 저하된 환자가 증가하였으며, 특히 인공호흡기를 사용하는 환자들이 늘어나고, 항생제의 사용이 늘면서 폐렴의 발생 양상과 원인 균에 많은 변화가 나타나게 되었다. 인공호흡기 치료 중인 환자는 폐렴의 흔한 임상 증후인 발열, 흉부 방사선 검사상 폐 침윤, 객담, 말초 혈액의 백혈구 증가 등에 대한 민감도와 특이도가 낮아 진단이 어렵고, 경기관 흡인물(endotracheal aspirate)로 배양된 균의 경우 진성 감염(true infection)에 의한 것인지 단순히 세균의 군집형성(colonization)에 의한 오염인지 정확한 감별이 쉽지 않다. 또한 정확한 원인 균을 밝혀 내지 못하고 경험적 항생제 치료에만 의존하는 것은 광범위 항생제의 남용을 초래하여 비용의 증가, 내성균의 증가, 이차감염의 우려가 있다<sup>1</sup>.

특히 입원 48시간 이후에 발생하고 입원 당시

잠복기에 있지 않았던 원내 폐렴(hospital-acquired pneumonia)의 발생이 늘어나는 추세로, 인공호흡기 치료를 받고 있는 환자에서 그렇지 않은 환자보다 6-20배나 높은 발병률을 나타내기도 한다<sup>2</sup>. 많은 항균제가 개발되어있고 여러 가지 보조치료법과 예방법이 시행됨에도 불구하고 원내 폐렴은 여전히 높은 발생률과 높은 사망률을 나타내어, 이 환된 환자의 30%~50%가 사망에 이르는 치명적인 질환으로 알려져 있다<sup>3</sup>. 따라서 조기에 정확한 진단과 원인 균을 밝혀 내는 것이 필요하며 이는 환자의 예후에 중요한 영향을 주게 된다.

보다 정확히 폐렴의 원인 균을 발견하기 위한 진단 방법 중에는 기관지내시경을 통한 protected specimen brushing (PSB)과 bronchoalveolar lavage (BAL) 등이 병원내 감염폐렴 환자의 원인 균을 확인하고 적절한 항생제를 선택하는데 있어 가장 믿을 수 있는 진단법으로 알려져 있다<sup>4,5,6,7</sup>. 그러나 국내에서는 폐렴환자에서 진단 및 원인 균을 규명하는데 PSB의 유용성에 대한 대규모 연구가 없었고, 특히 인공호흡기 치료 중 발생한 폐렴(ventilator-associated pneumonia, VAP) 환자에서

PSB의 민감도와 특이도에 대한 연구가 부족하였다. 이에 저자 등은 병원내 감염 폐렴의 진단 방법에 대한 첫 번째 연구에서 기관지 내시경을 통한 PSB를 사용하여 폐렴여부를 검사한 결과 PSB의 민감도와 특이도를 각각 71.2%, 84.2%로 확인하였으며, 특히 VAP 환자군의 경우 각각 72.4%, 100%로 높은 특이도를 나타냄을 보고하였다<sup>8</sup>. 두 번째 연구인 BAL의 정량적 배양을 통한 폐렴의 진단에서는 민감도와 특이도가 각각 68.4%, 63.6%로 나타나 일반적으로 알려져 있는 객담 배양검사의 민감도와 특이도(각각 63.1%, 45.5%)에 비해 민감도는 큰 차이가 없으나 높은 특이도를 나타냄을 확인하였다<sup>9</sup>. 이상의 결과에 의해 기관지 내시경을 통한 PSB나 BAL의 정량적 배양법이 민감도와 특이도가 높은 진단방법임은 확인되었으나, 두 방법 모두 기관지 내시경 장비와 숙련된 의사가 필요하며 침습적 방법이라는 문제점으로 인해 일상적인 진단방법으로서 사용에 제한이 있었다. 따라서 이를 극복할 수 있는 비교적 시행하기 간편하며 정확한 진단 방법이 요구되었다.

본 연구에서는 기관내관을 삽관한 환자에서 blind PSB를 이용하여 폐렴의 원인균을 보다 간편하고 비침습적인 방법으로 진단할 수 있는지를 확인하려 하였는데 blind PSB란 specimen brush를 기관지 내시경의 통과가 없이 직접 기관내관이나 기도 절개튜브를 통해 삽입한 후 기관지내 분비물을 채취하는 방법이다. 이에 저자들은 Blind PSB의 진단적 유용성을 확인하고, 이러한 검사법이 환자의 예후에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

한림대학교 의료원에 입원하여 기관 삽관을 시행한 환자중에서 감염성 폐렴이 의심되었던 51명의 환자를 대상으로 blind PSB를 시행하였고 경기관

흡인물(endotracheal aspirates) 배양 검사 및 혈액 배양검사를 통한 최종 진단결과와 비교하였다. 이 중 38.3℃ 이상의 발열, 말초혈액 백혈구의 증가, 흉부 X-선 촬영 상 새로운 음영의 출현, 치료의 반응 여부, 농성객담의 배출 유무 등의 소견을 통해 임상적으로 폐렴으로 진단된 환자군을 비감염성 폐렴군으로 진단된 환자군과 구분하였다. 또한 인공호흡기 치료 48시간 후 발생하여 VAP가 의심되는 환자를 따로 분류하여 조사하였다.

### 2. 방 법

대상 환자에서 기관삽관 튜브나 기관절개 튜브를 통하여 폐렴이 생긴 폐구역에 해당되는 기관지에 접근하여 PSB 카테터로 기관지내의 화농성 분비물을 채취하였다. 카테터는 한쪽으로 굴곡이 있어 회전시킴으로써 좌우를 조절할 수 있고 목표로 한 상엽 또는 하엽까지의 길이를 재서 들어감으로써 원하는 위치에서 분비물을 채취하고자 하였으나 그 정확성을 검증할 수는 없었다. 먼저 외피(outer sheath)를 내밀고 다음에 내피(inner sheath)를 진행시켜 polyethylen glycol로 된 막을 제거한 후 카테터의 끝부분에 분비물이 채워지도록 하였다. 이후 역순으로 카테터를 제거하여 카테터의 내피 및 brush 부분을 각각 다른 종류의 멸균된 가위로 잘랐다. 잘라낸 카테터의 끝은 1cc의 Ringer lactate 수용액에 넣어 1분간 진탕하여 분비물이 카테터의 끝에서 용액내로 잘 섞이게 한 후 15분 이내에 정량적 배양검사를 의뢰하여 10<sup>3</sup>/ml 이상의 colony forming units를 보일 때 양성으로 판정하였다. 위의 기준에 의해 세균성 폐렴으로 진단된 환자에서는 원인균 규명을 위해 경기관 흡인물 배양, 혈액 배양 결과를 blind PSB 배양 결과와 비교하였다.

경기관 흡인물 배양검사는 항생제 사용 전에 인공기도를 통해 흡입한 객담으로 도말 및 배양검사를 시행하였으며, 객담은 100배 시야에서 상피세포 10개 이하, 백혈구 25개 이상인 검체를 유효한 것

**Table 1.** Pathogens isolated from community acquired pneumonia and hospital acquired pneumonia

Microorganisms	Number (%)	
	Community acquired pneumonia	Hospital acquired pneumonia
Gram Positive Bacteria		
MRSA <sup>†</sup>	12 (42.9)	22(41.5)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3 (10.7)	2(3.8)
MSSA <sup>‡</sup>	1 (3.6)	1(1.9)
CNS *		1(1.9)
Gram Negative Bacteria		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8 (28.6)	8(15.1)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (7.1)	4(7.5)
<i>Acinetobacter sp.</i>		4(7.5)
<i>Serratia marcescens</i>		3(7.5)
<i>Xanthomonas maltophilia</i>	1 (3.6)	
<i>Escherichia coli</i>	1 (3.6)	
Mixed infection	5 (33.3)	12(44.4)
Not identified	2 (13.3)	4(14.8)

MRSA<sup>†</sup> : Methicillin-resistant staphylococcus aureus

MSSA<sup>‡</sup> : Methicillin-susceptible staphylococcus aureus

CNS \* : Coagulase-negative staphylococcus

으로 하였다. 혈액배양검사는 20분 이상의 간격을 두고 3회 시행하여 무균조작으로 10ml를 채혈, BHI(brain heart infusion)와 thioglycollate broth에 각각 5ml씩 넣어 배양하였다.

### 3. 통계처리

결과는 평균치±표준편차로 표시하였으며 자료분석 및 통계처리는 SPSS 통계처리 프로그램(Windows용 ver. 8.0)으로 분석하였다. 두 군간의 유의성 검증은 95% 신뢰구간을 구하여 민감도와 특이도를 상호 비교하였고, 구간이 서로 겹칠 경우에 통계적 의미가 없는 것으로 간주하였다.

## 결 과

대상 환자 51명의 평균연령은 63.0±16.0세였고, 남

자 32명(62.7%), 여자 19명(37.3%)이었다. 51명의 환자 중 폐 침윤의 최종 진단은 원내 폐렴이 27명(52.9%), 지역사회 획득 폐렴(communitary-acquired pneumonia)이 15명(29.4%)이었고, 비 폐렴성 폐 침윤은 9명(17.6%)이었다. 27명의 병원내 감염 폐렴 환자 중 17명(63.0%)이 기저질환을 가지고 있었으며, 10명(37.0%)은 기저질환이 없었다. 대상 환자의 인공호흡기 치료 기간은 6.5±8.3일이었고, blind PSB 시행 전 항생제를 사용한 환자는 43명이었다. 폐렴으로 진단된 42명의 환자 중에서 blind PSB를 시행한 후 배양결과에 따라 항생제를 교체한 환자는 21명이었다. 이 중 환자의 경과가 좋아져 퇴원한 경우는 7명(33.3%), 경과가 나빠져서 사망한 경우는 8명(38.1%), 변화가 없었던 경우는 6명(28.5%)이었다. 반면, 항생제를 교체하지 않았던 21명의 환자 중 퇴원한 환자는 9명(42.9%), 사망이 9명(42.9%), 변화가 없었던 경우는 3명

(14.3%)으로 두 군간에 유의한 차이는 없었다. 지역사회 획득 폐렴 환자에서 동정된 균주를 살펴보면, 그람 양성균으로는 MRSA가 42.9%로 가장 많았고, 그 다음으로 *Streptococcus pneumoniae*가 10.7%를 차지하였으며, 그람 음성균으로는 *Pseudomonas*가 28.6%로 가장 많았다. 이 중에서 2가지 이상의 균에 의한 혼합감염은 33.3%, 단일균에 의한 감염은 53.3%였으며, 13.3%에서는 균을 확인할 수 없었다(Table 1). 반면 병원내 감염 폐렴 환자에서 동정된 균주를 살펴보면, 그람 양성균으로는 MRSA가 41.5%로 가장 많았고, 그람음성균으로는 *Pseudomonas*가 15.1%로 가장 많았고, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter sp.*의 순서로 동정되었다. 이 중에서 여러 균에 의한 혼합감염은 44.4%이었고, 단일균에 의한 감염은 40.7%로 지역사회 획득 폐렴군보다 여러균에 의한 혼합감염의 비율이 많은 경향을 보였다(Table 1).

51명의 대상 환자에서 blind PSB, 경기관 흡인물(endotracheal aspirates), 혈액에서 각각 시행한 배양 결과, blind PSB에서는 전체 42명의 폐렴환

자 중에 23명(54.8%)에서 균이 동정되었으며, 경기관 흡인물 배양에서는 폐렴환자 42명 중 35명(83.3%)에서 균이 동정되었고, 혈액 배양검사에서는 6명(14.3%)에서 균이 동정되었다. 또한 5명에서 시행한 기관지 내시경을 통한 PSB에서는 3명에서 균이 동정되었다. 두 가지 이상의 배양 검사에서 동일한 균이 동정된 경우는 23명(54.8%)에서 관찰되었다. 세 가지 배양검사서 모두 균이 자라지 않는 경우는 13명에서 관찰되었으며, 비폐렴성 환자군을 제외하면 폐렴 환자 중 6명(14.3%)에서는 균이 동정되지 않았다. 따라서 원인균 규명을 위한 배양검사의 민감도와 특이도는 경기관 흡인물 배양에서 각각 83.3%(35/42), 77.8%(7/9), 혈액에서 14.3%(6/42), 100%(9/9)였고, blind PSB에서는 각각 54.8%(23/42), 88.9%(8/9)였다(Fig. 1.). 95% 신뢰구간을 구하여 서로 비교하면, blind PSB의 민감도는 혈액 배양검사보다는 높으나 경기관 흡인물 배양검사와는 유의한 차이가 없고, 특이도는 blind PSB와 경기관 흡인물 배양검사간의 서로 유의한 차이가 없었다.

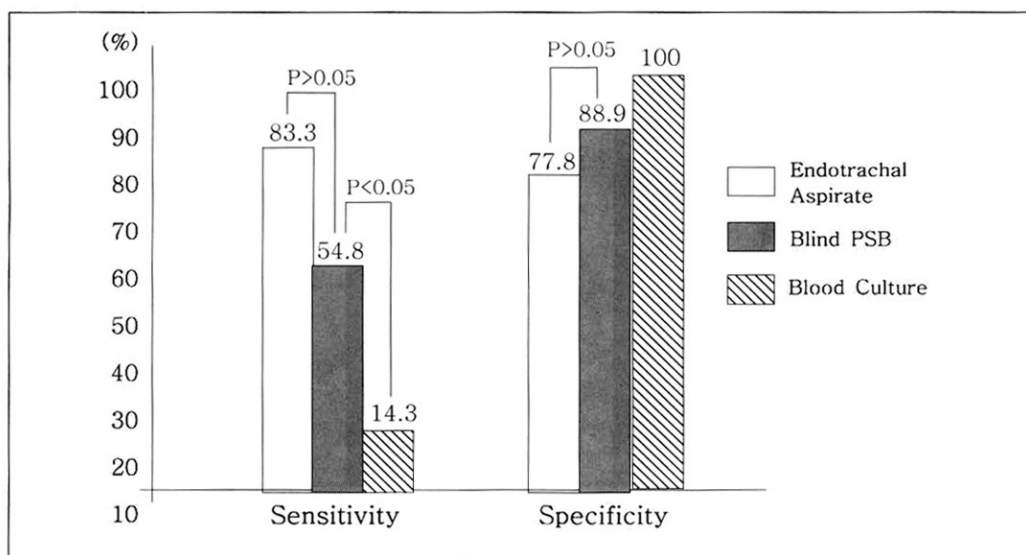


Fig 1. Sensitivity and specificity of culture results in the diagnosis of pneumonia.

## 고 찰

폐렴의 발병은 숙주의 면역기능에 이상이 생겼거나 환자의 하기도가 많은 양의 세균에 노출되거나 독성 병원체에 의한 감염이 있을 때 가능하고 정확한 원인균을 확인하고 그 균주에 대한 적절한 항생제 치료를 하는 것이 매우 중요하다. 폐렴환자에서 흔히 행해지고 있는 일반 객담검사는 편리하기는 하지만 기도 분비물 채취 시 오염의 기회가 많고 환자에 따라 부적절한 객담이 채취되는 경우가 많아 임상적으로 세균성 폐렴이 의심되면서도 원인균을 찾지 못하는 경우가 많다. 또한 기관 삽관 중인 환자, 중환자실 환자에서 발생한 병원감염 폐렴이나 인공호흡기와 연관된 폐렴의 경우 정확한 원인균에 대한 항생제의 선택이 무엇보다 중요하지만 기관을 통한 기도 분비물 채취 시 오염의 기회가 많고 광범위 항생제의 사용으로 인해 정상 세균총이 원내세균에 의해 점거되어 위양성의 배양실적이 많아 항생제 치료에 실패하는 경우가 많다<sup>5</sup>. 또한 단순히 흉부 X선 촬영만으로 폐렴을 진단하는 경우 폐부종, 폐암, 비세균성 폐렴, 무기폐 등과 완전히 감별하기 쉽지 않아 새로운 진단방법의 출현이 불가피하게 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 제시된 진단 방법들로는 기관지 내시경을 통한 기관지 폐포 세척술(bronchoalveolar lavage, BAL)과 기관지 폐포 세척액을 통해 분리된 세포의 세포질 내 세균(intracellular microorganism)검사<sup>10</sup>, protected BAL, PSB를 사용한 기관지 분비물 배양검사가 소개되었으며<sup>11</sup>, 그 이외에 일반객담에 대한 정량적 배양검사, 기관지 내시경을 사용하지 않는 blind PSB, 전통적인 BAL과는 달리 적은 양의 식염수를 사용하는 miniBAL 등의 방법이 제시되었다<sup>12</sup>. 이 중 기관지 폐포 세척술과 PSB는 주로 인공호흡기와 연관된 폐렴환자에서 연구되었는데 Chastre 등<sup>13-14</sup>에 의하면 폐렴의 진단에 있어 PSB의 민감도는 낮게는 82%에

서 높게는 100%, 특이도는 85%에서 100%까지 보고하고 있다. Johanson 등<sup>15</sup>은 1ml당  $10^3$ 이상의 CFU(colony-forming units)가 배양될 때 임상적으로 확인된 폐렴의 원인균과 밀접한 연관이 있는 것으로 보고하여, 정량적 배양검사 상  $10^3$ CFU/ml 이상의 균주가 동정될 때 양성으로 진단하는 것이 추천되고 있다. BAL의 경우도 PSB와 비슷하여 Torres 등<sup>16</sup>에 의하면 정량적 검사를 동반하지 않은 BAL의 경우 민감도가 50%, 특이도는 45%로 일반적으로 보고된 결과들 보다 낮고 정량적 배양검사를 할 때만 비교적 임상적으로 확인된 균주와 일치하는 결과를 보여 임상적으로는 반드시 정량적 배양검사를 동반해야 한다고 하였다. 또한 환자의 사망직후 세침흡인술을 통한 배양검사와 PSB를 비교한 결과 PSB가 비교적 정확하게 조직 배양검사를 반영하는 것으로 나타났다고 하였다. 그러므로 PSB의 경우 일반적으로 중환자실에서 발생한 폐렴의 경우 유용하며 정량적 배양검사를 통해  $10^3$ CFU/ml 이상일 때는 비교적 높은 특이도와 민감도를 나타내어 VAP의 경우 유용한 진단방법으로 추천되고 있다. 그러나 PSB와 BAL의 경우 배양검사 결과가 나올 때까지의 검사시간이 길다는 단점이 있어 최근에는 BAL 세척액의 세포에서 세포내에 탐식된 세균의 함유정도로 폐렴을 진단하는 방법이 소개되었다<sup>17</sup>.

이에 저자 등은 정확하고 신속한 폐렴진단방법의 일환으로, 서론에서 기술한 바와 같이 기관지 내시경을 통한 PSB와 BAL을 시행하여 연구 결과를 발표한 바 있다<sup>8,9</sup>. 기관지 내시경을 통한 PSB나 BAL의 정량적 배양법이 민감도와 특이도가 높은 진단방법임은 확인되었으나, 두 방법 모두 기관지 내시경 장비와 숙련된 의사가 필요하며 침습적 방법이라는 문제점으로 인해 일상적인 진단방법으로서 사용에 제한이 있었다. 국내에서도 임 등<sup>18</sup>이 miniBAL을 통한 폐렴 원인균 배양 검사를 시행하여 보다 안전한 방법으로 기존의 BAL을 대체할 수

있는 방법으로 소개하였으나 이 또한 기관지 내시경이 필요한 검사방법이고, 류 등<sup>19</sup>이 기관지 내시경 검사의 시행없이 경기관 흡인물(endotracheal aspirates)을 정량 배양하여 PSB 정량 배양과 비교하였으나 PSB를 대체하기에는 미흡했다. 그러나 기관지 내시경 검사 시행에 어려움이 있는 환자에서 고려해 볼 가치가 있는 것으로 보고하고 있다. 따라서 저자들은 본 연구에서 좀 더 간편하고 비침습적인 방법인 blind PSB를 시행하여 경기관 흡인물에 대한 정량적 배양검사, 기관지 내시경을 통한 PSB, 혈액 배양검사를 비교하였다. Blind PSB는 기관지 내시경 검사의 시행이 필요없어 수기가 간편하고, 비용이 저렴하고, 안전하며, 효과적으로 인공호흡기를 사용중인 환자에서 하기도 분비물을 오염되지 않게 채취할 수 있는 방법이다. 이 방법은 또한 기관지 내시경을 통한 PSB로 얻은 검체와 85%의 동질성을 갖는다<sup>20</sup>.

본 연구에서는 blind PSB를 시행하여 전체 42명의 폐렴환자 중에 23명(54.8%)에서 균이 동정되었으며, 경기관 흡인물 배양에서는 35명(83.3%)에서 균이 동정되었고, 혈액 배양검사에서는 6명(14.3%)에서 균이 동정되었다. 따라서 원인균 규명을 위한 배양 검사의 민감도와 특이도는 경기관 흡인물 배양에서 각각 83.3%(35/42), 77.8%(7/9), 혈액에서 14.3%(6/42), 100%(9/9)였고, blind PSB에서는 각각 54.8%(23/42), 88.9%(8/9)였다(Fig. 1). 민감도는 경기관 흡인물 배양검사보다 떨어지지만 오염의 기회를 줄이고 정량적 배양을 통하여 높은 특이도를 나타내는 것을 알 수 있었다 그러나 95% 신뢰구간을 구하여 서로 비교하면, blind PSB의 민감도는 혈액 배양검사보다는 높으나 경기관 흡인물 배양검사와는 유의한 차이가 없었고, 특이도도 서로 유의한 차이가 없었다. 따라서 폐렴 진단에 있어 경기관 흡인물 배양에 비해 blind PSB의 민감도와 특이도는 통계학적으로 차이가 없지만, 원인균 검색에는 이미 검증된 바와 같은 장점이 있으

므로 같은 정도의 민감도와 특이도를 보인다면 blind PSB가 진정한 원인균을 밝히는데 보다 더 유용하다고 할 수 있다.

대부분의 연구에서 지역사회 감염 폐렴의 가장 흔한 원인균이 *Streptococcus pneumoniae*라고 보고하고 있으나 본 연구에서는 3예에서만 배양되었다. 이러한 분포는 기관삽관을 한 환자들을 중심으로 본 연구가 이루어져 포함된 지역사회 감염 폐렴의 수가 적고 또 Blind PSB가 이루어진 시점이 이미 경험적인 항생제를 사용하고 난 이후여서 배양이 잘 되지 않았기 때문으로 사료된다.

현재까지의 보고에 의하면 병원내 감염 폐렴의 진단 방법에 있어서, 특히 인공호흡기를 사용하고 있는 환자에서 침습적인 방법(BAL, PSB)과 비침습적인 방법(경기관 흡인물 배양)으로 진단한 결과 환자의 사망률과 이환율에는 차이가 없다고 알려져 있고, 또한 침습적 방법으로 진단한 후에 배양 결과에 따른 항생제의 교체도 예후의 향상을 가져 오지 못한 것으로 알려져 있다<sup>21</sup>. 그러나 이는 대조군을 통한 대규모 연구에 의한 결과가 없어 그 결과를 임상에 바로 적용하는데 무리가 있다. 또한 blind PSB가 기관지 내시경을 통한 PSB와는 달리 병변 부위를 직접 관찰하지 못하고 시행되므로 충분한 양의 분비물을 채취하기 어렵고, 폐렴이 의심되는 부위의 기관지를 통한 정확한 검사가 어렵기 때문에 한계가 있다고 사료된다. 그리고 본 연구에 포함된 폐렴환자의 수가 42명으로 표본이 적기 때문에 향후 더 연구가 필요할 것이다.

그러나 blind PSB는 기관 삽관을 한 환자에서 폐렴이 의심되는 경우 비감염성 폐침윤과의 감별에 도움을 주고 폐렴의 원인균을 간편하고 빠르게 확인하는데 유용하며, 특히 VAP가 의심되는 경우 항생제의 범위를 좁히거나 교체하는데 도움이 될 것으로 사료된다. 또한 blind PSB는 일반적으로 이용되는 경기관 흡인물의 배양보다 오염이 적게 되어 불필요한 항균제의 남용을 예방하는데 도움

이 될 것으로 기대된다.

## 요 약

### 연구배경 :

기관 삽관을 한 환자에서 정확한 폐렴의 진단과 원인균을 파악하는 것이 쉽지 않다. 경기관 흡인물(endotracheal aspirate) 배양검사는 간편하지만, 객담채취시 오염의 기회가 많고, 부적절한 객담채취의 기회가 높아서 그 원인균을 알아내는데는 어려움이 많다. 따라서 본 연구에서는 폐렴 진단 방법의 일환으로 좀 더 간편하고 비침습적인 방법인 blind PSB를 시행하여 진단의 유용성과 치료 및 예후에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

기관 삽관을 한 환자중에서 감염성 폐렴이 의심되었던 51명의 환자를 대상으로 blind PSB(protected specimen brushing)를 시행하였고, 경기관 흡인물(endotracheal aspirate) 배양 및 혈액 배양검사를 통한 진단 결과와 비교하였다. 대상환자에서 기관 삽관 튜브를 통하여 폐렴이 생긴 폐구역에 해당되는 기관지에 접근하여 PSB 카테터로 기관지내의 화농성 분비물을 채취하여 15분 이내에 정량적 배양검사를 의뢰하여  $10^3$ /ml 이상의 colony forming units를 보일 때 양성으로 판정하였다.

### 결 과 :

51명의 환자 중 병원내 감염 폐렴은 27명(52.9%)이었고, 이 중에서 VAP가 19명(37.3%)이었고, 지역사회 감염 폐렴은 15명(29.4%)이었다. 비 폐렴성 폐 침윤으로 확인된 9명(17.6%)의 환자 중 울혈성 심부전이 5명(9.8%), 폐결핵이 3명(5.9%), 폐출혈이 1명(2.0%)이었다. 원인균 규명을 위한 배양검사의 민감도와 특이도는 객담에서 각각 83.3%(35/42), 77.8%(7/9), 혈액에서 각각 14.3%(6/42), 100%(9/9)였고, blind PSB에서는 각각 54.8%(23/42), 88.9%(8/9)였다. 유사한 민감도와 특이도를 고려하면,

blind PSB는 객담배양검사에 비하여 우월하다고 할 수 있다. 초기 항생제 치료는 blind PSB 배양 결과에 따라서 항생제를 교체하였는데, 항생제를 교체한 환자군의 생존율은 교체하지 않았던 환자군의 생존율과 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

### 결 론 :

Blind PSB는 기관 삽관된 환자에서 폐렴이 의심되는 경우 비감염성 폐침윤과의 감별에 도움을 주고 폐렴의 원인균을 간편하고 빠르게 확인하는데 유용하다. 또한 경기관 흡인물 배양검사에 비해 신뢰도는 낮지 않으면서 정량적 배양이 가능하여 불필요한 항균제의 사용을 감소시킬 수 있을 것으로 사료되며, 기관지 내시경검사를 할 수 없는 환자에서도 이용이 가능하다. 또한 기관지 내시경이 필요 없어 검사비용에 비한 효과면에서 유용하고 안전한 검사이다.

## 참 고 문 헌

1. Pham LH, Brun-Buisson C, Legrand P, Rauss A, Verra F, Brochard L, et al. Diagnosis of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. Comparison of a plugged telescoping catheter with the protected specimen brush. Am Rev Respir Dis 1991;143:1055-61.
2. 김준명, 박은숙, 정재심, 김정미, 김정미, 오향순 등. 1996년도 국내 병원 감염률 조사연구. 병원감염관리 1997; 2(2):157-176.
3. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, Domart Y, Trouillet JL, Gilbert C. Evaluation of clinical judgment in the identification and treatment of nosocomial pneumonia in ventilated patients. Chest 1993;103:547-53.
4. Torres A, el-Ebiary M, Padro L, Gonzalez J, de la Bellacasaa JP, Ramirez J, et al. Vali-

- dation of different techniques for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:324-31.
5. Meduri GU, Wunderink RG, Leeper KV, Beals DH. Management of bacterial pneumonia in ventilated patients. Protected bronchoalveolar lavage as a diagnostic tool. *Chest* 1992;101:500-8.
6. 김대원. 폐렴의 세균학적 진단. *대한내과학회지* 1987;39:67-75.
7. 김원동. 폐렴의 진단과 치료. *대한내과학회지* 1993;45:197-206.
8. 이재명, 김동규, 최정은, 김동환, 모은경, 박명재 등. 폐렴진단에 있어서 Protected Specimen Brushing의 역할. *대한내과학회지* 1997;53:147-52.
9. 한태호, 장명국, 김성균, 이자영, 이재명, 김동규 등. 폐렴의 진단에서 정량적 기관지폐포 세척액 배양의 유용성. *대한내과학회지* 1998;54:820-26.
10. Sole-Violan J, Rodriguez de castro F, Rey A, Martin-Gonzalez JC, Cabrera-Navarro P. Usefulness of microscopic examination of intracellular organisms in lavage fluid in ventilator associated pneumonia. *Chest* 1994;106:889-94.
11. Meduri GU, Beals DH, Maijub AG, Baselski V. Protected bronchoalveolar lavage: a new bronchoscopic technique to retrieve uncontaminated distal airway secretion. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:855-64.
12. Kollef MH, Bock KR, Richard RD, Hearn ML. The safety and diagnostic accuracy of minibronchoalveolar lavage in patients with suspected ventilator associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995;122:743-8.
13. Chastre J, Fagon JY, Soler P, Domart Y, Pierre J, Dombret MC, et al. Quantification of BAL cells containing intracellular bacteria rapidly identifies ventilated patients with nosocomial pneumonia. *Chest* 1989;95:190S-2S.
14. Chastre J, Fagon JY, Soler P, Bornet M, Domart Y, Trouillet JL, et al. Diagnosis of nosocomial bacterial pneumonia in intubated patients undergoing ventilation. *Am J Med* 1988;85:499-506.
15. Johanson WG Jr, Seidenfeld JJ, Gomez P, de los Santos R, Coalson JJ. Bacteriologic diagnosis of nosocomial pneumonia following prolonged mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:259-64.
16. Torres A, Gonzalez J, Ferrer M. Evaluation of the available invasive and non-invasive techniques for diagnosing nosocomial pneumonias in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med* 1991;17:439-48.
17. Sanchez Nieto JM, Carillo Alcaraz A. The role of bronchoalveolar lavage in the diagnosis of bacterial pneumonia. *Eur J Microbiol Infect Dis* 1995;14:839-50.
18. 임채만, 진재용, 심태선, 이상도, 김우성, 김동순 등. 항생제를 사용하고 있었던 인공호흡기 연관 폐렴환자에서의 원인균 발견을 위한 소량 기관지폐포세척술의 진단적 효용성에 관한 연구. *결핵 및 호흡기 질환* 1999;47:321-30.
19. 류경렬, 김민구, 김기량, 정호경, 박영호, 강병선, 등. 기계호흡기 관련 폐렴환자의 정량적 배양에 있어서 Endotracheal Aspirates과 Protected Specimen Brush의 비교 관찰. *결핵 및*

- 호흡기 질환 1995;42:737-743.
20. Marik PE, Brown WJ. A comparison of bronchoscopic vs blind protected specimen brush sampling in patients with suspected ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1995; 108:203-7.
21. Sanchez-Nieto JM, Torres A, Garcia-Cordoba F, El-Ebiary M, Carrillo A, Ruiz J, et al. Impact of invasive and noninvasive quantitative culture sampling on outcome of ventilator associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:371-6.
-