

A Study on the Effectiveness and the Distribution of Isolated Strains by Sputum Collection Methods

Hee Kyung Seong[†] and Jeong Nyo Lee

Section of Infection Control, Sangge Paik Hospital, Inje University*, Department of Clinical Pathology, Pusan Paik Hospital, Inje University, Seoul, 139-707, Korea

This study was performed to investigate the effectiveness of the aspiration trap method for collection of sputum by comparing with the conventional method which was collecting specimens at canular cap swab. In this study, the author tested by two methods to collect specimens from 46 patients who were cared with tracheostomy and intubation at the intensive care unit of an university hospital in Pusan, and investigated the incidence of the lower respiratory tract infection, the consistency between the two methods, the level of specimen contamination. Major results were as follows: Among the patients, 35 were cared with tracheostomy and 11 were cared with intubation. In clinical diagnosis we were classified the subjects in to two group, 17 of pneumonia group and 29 of non-pneumonia group. A total of 247 strains were isolated. Among them, most three strains were *Serratia marcescens* (62 strains; 25.1%), *Pseudomonas aeruginosa* (52 strains; 21.1%), and *Acinetobacter baumannii* (19 strains; 7.8%). Out of total, 188 (76.1%) strains were Gram negative bacilli. The isolated strains by the aspiration trap method were the average 2.1 strains, but by the canular cap swab method were 1.6 strains. In spite of the high contaminated possibility from the incision site and the oral cavity swab, the low isolated rates of the canular cap may be the dried environment of the canular of cap area. But the contamination rates were 57.2% of the canular cap, 51.5% of the oral swab and 50.5% of the incision site swab, respectively. The consistency of predominant microorganisms according to collection method were 86.7% of aspiration, 78.3% of canular, 74.3% of incision, and 63.6% of oral. In conclusion, the aspiration trap method for the sputum collection from the patients with intubation of tracheostomy showed the lower contamination rate of the specimens and it was helpful for rapid, accurated interpretation of the lower respiratory tract infection and hospital infection.

Key Words: Sputum, Aspiration, Tracheostomy, Intubation, Respiratory tract

서 론

병원 내 감염으로 인한 폐렴의 빈도는 감염의 15%에 해당하며 그 중 사망률도 50% 정도로 다른 부위 감염에 비해 가장 높다³¹⁾. 원내 폐렴은 주로 호기성 그람음성균이며 일부 양성균도 있다. 이들의 빈도는 환자의 질병 정도에 따라, 입원 기간이 증가함에 따라, 항생제 사용 여부와 호흡기 감염 상태에 따라 증가하는 것으로 알려져 있다¹⁷⁾. 특히 중환자실에서 호흡관리요법을 받는 환자들 중에서 인공 호흡기의 사용과 관련하여 호흡기에 감염이 쉽게 일어날 수 있다. 또한 하기도

감염의 원인균을 정확하게 검출하는 것은 치료 및 관리의 목적으로 임상적 의의가 크다. 더욱이 기관지절개술에 의해서 호흡관리를 받는 환자들은 기도의 외부 노출로 인한 감염과 인공 호흡기 등의 기기 사용이 많아짐에 따른 감염 발생률이 높아지고¹⁰⁾, 그 만큼 오염가능성도 높아 폐렴의 원인균을 분리하는 것도 어려워진다. 더구나 Collins 등⁹⁾에 의하면 기관지절개를 통한 삽관으로 호흡관리를 받아온 균이 경비기관 삽관이나 경구를 통하여 호흡관리를 받아온 균 보다 8배나 새로운 균의 검출이 많았다고 한다. 그러므로 정확한 검출을 위하여 여러 가지 검사 방법이 소개되고 있지만 대개 기관지경을 이용한 기관지 흡인술이나 관혈적 방법 등을 이용한 시술을 하고 있으나 합병증과 금기조건, 오염 등의 원인으로 쉽게 임상에 적용하지 못하고 있다. 마 등²²⁾은 객담과 기관지 검체에 대한 항체부착세균을 통한 폐렴의 원인균 검출을 시도하였고, 강 등¹⁹⁾은 배양 검사를 통해 폐렴 및 폐감염증 원인균이 각각 30%와 56%로 검출되었다고 하였으며 동일한 균의

*논문 접수: 2002년 2월 16일

수정제 접수: 2002년 4월 8일

[†]별책 요청 저자: 성희경, (우) 139-707 서울특별시 노원구 상계동 761-1, 인제대학교 상계백병원 임상병리과

Tel: 02-950-1242, Fax: 02-950-1244

e-mail: HKseong_kr@hanmail.net

Table 1. Results of leukocytes count according to sputum appearances obtained by samples trap

Unit: person

Sputum WBC	Pneumonia			Non-pneumonia			Total
	<10	10~25	>25	<10	10~25	>25	
Purulent	5	1	4	1	2	2	15
Mucoid	1	2	3	9	4	10	29
Scanty	0	0	1	0	0	1	2
Total	6	3	8	10	6	13	46

발견율도 22%의 일치율을 보였다고 하였다. 한편 일반적으로 세균성 폐렴의 원인균을 분리 동정하는 통상적인 방법으로는 객담배양을 이용하고 있으나 동정된 세균의 임상적 의의는 경시되어 왔다^{2,30}. 이는 객담배출시 인두, 구강 등의 정상균총과 혼합되기 쉽고 검체용기에서도 상재균이 오염될 수 있으며 객담의 질에 따라 정확한 원인균 판별에 상당한 영향을 미치기 때문에²³ 원인균의 정확한 선택이 어려운 것으로 알려져 있다. 이에 따라 만족할 만한 검사성적을 얻기 위해서는 반복적 객담 검사를 실시해야 하고 객담의 적정성에 따른 세포학적 선택 요건이나² 그람염색에 의한 분류²³, 세균 집락 정량 배양⁸, 액화처리 등이 사용되고 있다. 그 밖에도 객담이 채취시에 상기도의 상재균에 의해 오염되는 단점을 보완하기 위한 여러 가지 방법들이 시도되기도 하였다^{1,2,16,22}.

따라서 본 연구에서는 부산의 일개대학병원에 입원한 환자들 중에서 기관절개술을 통한 삽관이나 경구기관 삽관으로 호흡관리를 받는 환자 46명을 대상으로 폐렴의 정확한 감염원인균을 분리하기 위하여 객담검체 채취시 canular cap 부위에서 swab하는 기존의 방법과 aspiration trap을 사용하는 경우의 두 방법 간에 따른 세균의 검출빈도를 파악하고, 두 방법 간의 일치율을 조사하여 그 유용성을 알아봄으로써 기초적인 감염관리와 예방대책 수립에 필요한 정보를 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

부산에 소재한 B 대학병원의 중환자실에 입원하여 1998년 3월 호흡관리를 받는 입원 환자 46명중 기관절개 환자 35명과 경구기관 삽관 환자 11명을 대상으로 각각 검체 흡입관에 채취하여 실험에 이용되었다.

2. 방 법

객담검체 채취 방법과 부위에 차이를 두기 위하여 tracheostomy와 intubation 상태의 환자에게 aspiration trap과 canular

cap swab의 두 방법을 이용하였으며 그 외 incision site swab과 oral swab하여 배양상의 참고자료로 사용하였다.

1) 세포학적 검사

그람염색과 Wright-Giemsa 염색을 실시한 후 Murray와 Washington법²³에 준하여 현미경적 검사로 다핵구, 단핵구 및 폐포 대식세포 등을 조사하였다.

2) 세균 동정 검사

혈액한천배지와 MacConkey 평판배지에서 35~37°C 조건으로 18~24시간 배양한 후 배지상에 나타난 세균 집락의 형태를 판독한 후 분리된 균주들의 동정은 Bergey's Manual of determinative Bacteriology¹⁵를 참고로 하여 동정하였다.

결 과

1. 세포학적 검사와 검체 성상과의 적절성

임상에서 객담의 성상으로 폐렴 여부를 감별할 때 실제로 의의가 있는지를 알아보기 위하여 방사선 소견상 폐렴으로 의심되는 환자 17명과 그렇지 않은 29명의 객담을 육안 검사와 도말염색하여 현미경으로 확인된 결과를 보면 육안 검사에서 전체 46명의 검체 중 화농성 (purulent) 15개, 점액성 (mucoid) 29개 그리고 양이 불충분 (scanty)하여 면봉으로 묻혀서 수집한 검체 2개로 구분되었다.

현미경적 검사에서 상피세포는 46명의 검체 모두에서 객담의 성상과 관계없이 <10/LPF를 나타내었으며, 폐렴군과 비폐렴군에 있어서 객담의 성상과 백혈구 수의 결과에서는 폐렴군에서 화농성 검체 10개중 백혈구 수가 <10/LPF 5개, 10~25/LPF 1개, >25/LPF 4개로 나타났고, 점액성 검체 6개 중 <10/LPF 1개, >25~<40/LPF 2개, >25/LPF 3개 이었으며 양이 불충분하여 면봉으로 swab한 검체는 >25/LPF 1개로 나타났다. 비폐렴군 29명의 환자중에서는 화농성 검체가 5개로 이중 백혈구 수가 <10/LPF인 경우는 1개, 10~25/LPF 2개, >25/LPF 2개로 나타났으며 점액성 검체의 경우 <10/LPF 9개, 10~25이상/LPF 4개, >25/LPF 10개로 나타났고 양이 불충분하여 면봉으로 swab한 검체가 >25/LPF 1개로 나타났다 (Table 1).

2. 그람염색 결과와 배양 검사 결과와의 일치율

그람염색 결과 나타난 그람염색상의 양성과 음성, 그리고 구균 및 간균 등의 결과와 일치율은 Table 2에서 나타난 바

와 같다.

그람염색한 검체를 현미경으로 검경하여 도말표본상에서 나타난 세균과 배양 결과의 비교에서는 aspiration trap을 이용한 방법에서 86.9%의 일치율과 13.1%의 불일치율을 나타냈으

Table 2. Consistency of predominant microorganism according to collection method

Unit: person (%)

Status	Gram stain				Total (mean)
	Aspiration trap	Canular cap swab	Incision site swab	Oral swab	
Consistency	40 (86.7)	36 (78.3)	26 (74.3)	7 (63.6)	109 (79.0)
Inconsistency	6 (13.1)	10 (21.7)	9 (25.7)	4 (36.4)	29 (21.0)
Total	46 (100)	46 (100)	35 (100)	11 (100)	138 (100)

Table 3. Distribution of microorganism isolated from sputum

Strains	Pneumonia						Non-pneumonia					
	Tracheostomy			Intubation			Tracheostomy			Intubation		
	Asp.	Can.	Inc.	Asp.	Can.	Ora.	Asp.	Can.	Inc.	Asp.	Can.	Ora.
<i>S. marcescens</i>	3	7	7	1	3	2	11	10	13	1	3	1
<i>E. aerogenes</i>	1	1	1	1	1		2	2	1			
<i>E. cloacae</i>		1			3	1	1	3	1			
<i>E. coli</i>			2					1	1			
<i>K. pneumoniae</i>	1	1	1				2	2	1			2
<i>M. morgani</i>		1						1	1			
<i>P. agglomerans</i>						1			1			
<i>P. aeruginosa</i>	7	3	5	2	1	1	15	5	8	2	1	2
<i>A. baumannii</i>	1		1	3	1	2	4	2	2	2	1	
<i>A. xylosoxidans</i>	2							1				
<i>B. cepacia</i>								2				
<i>S. maltophilia</i>	1					1	4	1	1			2
<i>S. aureus</i>	1	1		1	1		1		1	2	1	2
<i>S. epidermidis</i>	1						1					
CNS	1			1			3	1				
<i>E. faecalis</i>				1		1	3	3	1	1		2
<i>S. pneumoniae</i>							1					
<i>Streptococci</i>	1	2	3		1	1	9	3	3	2	2	
Yeast				1								
Total	20	17	20	11	11	10	57	37	35	10	8	11

Asp.; Aspiration trap, Can.; Canular swab, Inc.; Incision site swab, Ora.; Oral swab, *Serratia marcescens* (*S. marcescens*), *Enterobacter aerogenes* (*E. aerogenes*), *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterobacter cloacae* (*E. cloacae*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), *Morganella morgani* (*M. morgani*), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*), *Burkholderia cepacia* (*B. cepacia*), *Alcaligenes xylosoxidans* (*A. xylosoxidans*), *Stenotrophomonas maltophilia* (*S. maltophilia*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*), Coagulase negative staphylococci (CNS), *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*)

며 기존의 검체채취 방법인 canular cap swab에서는 78.3%의 일치율을 보였고, incision site swab 74.3%, 그리고 oral swab 63.6%순으로 일치율을 나타내 aspiration trap을 이용하는 방법을 제외하고는 불일치율이 상대적으로 높았다.

3. 세균의 검출율

1) 검체채취 방법 및 부위에 따른 분리빈도

46검체에서 247균주가 분리되었는데 전체 247균주 중 aspiration trap을 이용한 방법에서는 98균주 (39.6%)의 빈도를 보여 검체당 평균 세균수는 2.1균주였고, canular cap swab에서 72균주 (29.1%)로 검체당 1.6균주였다. 그 외 incision site swab은 55균주 (22.3%), oral swab에는 20균주 (8.1%) 순으로 나타났다 (Table 3, 4).

세균별 분포는 그람음성균이 대부분으로 188균주 (76.1%)가 분리되었으며 그람양성균은 59균주 (23.9%)가 분리되었다. 주요 균종별 검출빈도는 *Serratia marcescens* (*S. amrcescens*)가 62균주 (25.1%), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) 52균주 (21.1%), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) 19균주 (7.8%)의 검출빈도를 보여 절반 이상을 차지하였으며, 그람양성균에서는 streptococci 28균주 (11.3%), *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) 4.9% 등의 순이었다.

2) 폐렴균과 비폐렴균간 검체채취 방법의 세균 검출빈도

연구대상 환자 46명 중에서 폐렴균 17명과 비폐렴균 29명의 검체채취 방법을 tracheostomy와 intubation을 한 상태로 나누고 이를 다시 aspiration trap을 이용하는 방법과 canular cap, incision site, 그리고 oral 등에서 swab하는 기존 방법으로 구분하였다.

세균의 검출빈도를 보면 폐렴균에서는 전체 89균주 (36.0%)가 검출되었고, tracheostomy 57균주 (64.0%), intubation 32균주 (36.0%)였으며 이중 aspiration trap을 이용하여 검출된 세균의 빈도는 각각 20균주와 11균주로 모두 31균주 (34.8%)로 tracheostomy 129균주 (81.6%), intubation 29균주 (18.4%)였고

Table 4. Microorganism consistency of according to collection methods with sputum

Collection site	Case	Percentage
A + C + I	19	41.3
A + C + O	5	10.9
A + C	6	13
A + I	5	10.9
A + O	1	2.2
Inconsistency	10	21.7
Total	46	100

A; aspiration, C; canular, I; incision, O; oral

이중 aspiration trap을 이용하여 검출된 세균은 각각 57균주와 10균주로 모두 67균주 (42.4%)의 검출빈도를 나타내었다.

각 균주별로 살펴본 주요 세균의 검출은 *S. marcescens*는 폐렴균에서 23주, 비폐렴균에서 39주가 검출되었는데 aspiration trap을 이용한 세균의 검출은 각각 4균주, 12균주로 25.8%의 낮은 검출빈도를 나타내어 오염 검체임을 알 수 있었다. 반면에 *P. aeruginosa*의 세균 검출율은 폐렴균 19균주와 비폐렴균 33균주로 두 번째의 검출빈도를 나타내었는데 aspiration trap을 이용한 방법에서는 각각 9균주, 17균주로 50%의 높은 검출빈도를 나타내 병원성 세균으로 강하게 추정되었다.

그리고 *A. baumannii*는 폐렴균에서 8균주, 비폐렴균에서 11균주로 aspiration trap에서는 각각 4균주, 6균주였으며, *E. faecalis*는 폐렴균에서 2균주, 비폐렴균에서 10균주로 aspiration trap에서는 각각 1균주, 4균주였고, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)는 폐렴균에서 4균주, 비폐렴균에서 7균주였다. *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*)는 폐렴균에서 3균주, 비폐렴균에서 7균주, aspiration trap에서는 각각 1균주와 2균주로 나타났다 (Table 3).

4. 검출세균의 일치율 및 오염율

1) 검체채취 방법간의 일치율

Aspiration trap을 이용한 검체채취 방법을 기준으로 할 때 기존의 방법인 canular cap swab, incision site swab, 그리고 oral swab에서 검출된 세균의 일치율은 다음과 같다.

Tracheostomy와 intubation에서 aspiration trap을 이용하여 검출된 세균과 canular cap swab, incision site swab의 방법으로 검출된 세균의 일치율은 전체 46예중 19예 (41.3%)로 나타났다. incision site swab 대신에 oral swab이 포함되어 검출된 세균의 일치율은 5예 (10.9%), canular swab 단독으로 나타난 일치율은 6예 (13.0%)였고, 어떠한 방법과도 일치하지 않는 경우는 10예 (21.7%)로 나타났다. Aspiration trap을 이용한 방법과 기존의 검체채취 방법으로 가장 많이 사용되는 canular swab의 일치율이 30예 (65.2%)로 나타나 기존의 방법에 오차가 심함을 보여주고 있다 (Table 4).

Table 5. Contamination rate of according to collection methods with sputum

Collection site	Contamination	
	No. of samples	Percentage
Canular	46	57.2*
Incision	35	50.5
Oral	11	51.5

*; Number of bacterial species isolated from each collection sites to aspiration trap $\times 100$

2) 검체채취 방법간의 검출세균 오염율

Aspiration trap을 기준으로 할 때 기존의 방법으로 검출된 세균이 어느 정도 일치하는지를 조사하고 aspiration trap을 이용한 방법으로 검출된 세균보다 얼마나 많은 세균이 기존의 방법에서 검출되었는지 조사한 결과는 Table 5과 같다.

Aspiration trap을 이용한 검체채취 방법과 기존의 방법으로 검출된 세균의 오염율을 살펴보면 incision site swab에서는 50.5%, oral swab은 51.5%의 오염율을 보여 주었으며, 특히 기존의 방법 중 가장 많이 사용하고 있는 canular cap swab의 방법에서는 57.2%로 오염율이 가장 높게 나타남을 보여 주고 있다.

고 찰

세균성 폐렴에 의해 발생하는 원내 폐렴은 빈도 및 치명율이 높아서 원인균에 대한 신속한 분리 동정은 환자의 치료와 관리에 임상적 의의가 크나²⁾ 통상적으로 사용되는 세균학적 검사 방법으로는 원인에 대한 정확한 진단을 내리기가 어려워^{2,12,20)} 병력, 이화학적 소견, 검사학적 소견, 흉부 방사선 촬영 소견 등이 중요하고 객담, 흉수, 혈액 등의 세균학적 검사로도 말 및 배양 검사에 의한 원인구명이 필수적이다²⁷⁾. 세균성 폐렴의 원인균을 분리 동정하는 통상적인 방법으로 사용되고 있는 세균학적 검사에 객담검체가 많은 부분을 차지하면서도 객담검체의 질적인 문제점²²⁾이 있어 원인균 검출과 진단에 도움을 주지 못해 객담에서 동정된 세균의 임상적 의의가 경시되어 왔다³⁰⁾. 이에 따라 객담검체의 질을 높이기 위해서 Murray and Washington's grading system²³⁾과 Bartlett's grading system²⁾과 같은 세포학적 선별 검사가 시행되고 있다. Bartlett 등²⁾은 세포학적 선별 검사를 이용해 분석한 결과 약 89% 정도의 객담이 적절한 것으로 판정하였으며, Murray 등²³⁾은 객담검체의 질 판정을 위해 쓰이는 점액성 및 혈성부위를 관찰한 육안적 소견과 세균학적 소견과는 관련성이 없다는 것을 보고하였다. 이를 참고로 하여 본 연구에서 나타난 Wright-Giemsa 염색을 통한 세포학적인 검사와 백혈구 수에 따른 객담 성상을 살펴보면, 백혈구 수 25이상/LPF인 경우가 21명 (45.7%)으로 이중 화농성 객담 환자가 6명, 점액성 객담 환자는 13명으로 나타났으며, 폐렴균에서 화농성 검체 5개가 백혈구 수 10미만/LPF인 반면에 비폐렴성균에서는 9개의 점액성 검체가 10미만/LPF로 나타나 세포학적 적절성은 상관관계를 보이지 않았다. 따라서 일반적으로 임상의를 흔히 객담의 성상으로 폐렴 여부를 감별하는데, 본 실험에서는 aspiration trap을 사용해 획득한 객담검체의 성상이므로 육안적 소견과 세균학적 소견과는 관련성이 없음을 알 수 있었다^{2,23)}. 그람염색과 배양 결과와의 비교에서 aspiration trap을 이용한 방법에서는 86.9%의 일치율을 나타내어 90% 정도의 상관관계를 보

였다는 Bartlett²⁾ 등의 결과와는 거의 일치한 반면, 기존 방법인 canular cap swab에서는 21.7%의 불일치를 보여 그람염색에 대한 임상보고와 배양에서 획득된 균주간의 불일치가 임상 의의 해석에 오류를 낳게 할 수 있으며^{2,23)}, 특히 incision site swab이나 oral swab 등의 검체에서 불일치율이 높음은 전술한 내용을 뒷받치고 있는 것으로 파악되었다. 또한 방사선 촬영 소견으로 폐렴균과 비폐렴균으로 확인된 환자에게 aspiration trap을 이용한 세균의 검출빈도는 폐렴균 31균주 (34.8%), 비폐렴균 67균주 (42.9%)로 나타나 폐렴균에서 높은 검출율을 보일 것이라는 예상과는 달랐다. 이에 대해서는 방사선상의 음영으로 진단함으로써 폐렴의 음영과 비슷한 폐의 부종 등과도 감별이 상당히 어려운 부분이기 때문이다. 그러므로 이화학적 검사 또는 임상 소견을 중심으로 구체적인 검토가 있어야 될 것으로 사료되었다.

호흡기 감염에서 병원성 감염의 주요 균종으로 분리되는 세균은 *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*), Coagulase negative staphylococci (CNS), *Proteus* spp., *E. coli*, *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Burkholderia cepacia* (*B. cepacia*), *Serratia* spp. 등이 있으며 최근 항생제의 오남용으로 인하여 이들 그람음성균이 병원내 감염의 중요한 원인균으로 대두되고 있다. 80년대초 CDC통계에서 원내 폐렴의 원인균이 조사되었으며³⁾, 1991년 국내 모 대학병원 등에서도 가장 흔한 원내 폐렴의 원인균으로 이들 그람음성균들이 보고 되었다^{21,28)}. 이들 중 *Serratia* spp.와 *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp., *Acinetobacter* spp., 그리고 *Enterobacter* spp. 등이 77.8%를 차지하고^{11,27)}, 이 균종들에 의한 기회감염이 증가되고 있으며 이 중 *Pseudomonas* spp.와 *Serratia* spp. 등은 기관지절개를 시술한 환자들에서 가장 빈번하게 분리된다고 하였다^{11,26)}. 특히 중환자실에서 호흡기관리를 받는 환자들은 인공 호흡기 등 사용으로 인한 감염 발생률도 높아지고 있고^{7,10,14,25)}, 기관내 삽관이나 기관지절개술에 의해 기도가 외부로 노출된 상태에서 호흡관리를 받게 되므로 노출된 기도를 통해 호흡기 감염이 쉽게 일어날 수 있다¹⁰⁾. 기관지절개를 통한 삽관으로 호흡관리를 받는 환자들에게 쉽게 감염이 되는 이유는 호흡기에 존재하는 항균적 방어기전이 구강, 인두에 있는 세균총들로 인해 균형이 깨어지고 감염이 이루어지기 때문이라는 보고도 있다²⁾. 또한 Johnson 등¹⁸⁾의 보고에 의하면 중환자실 입원 환자의 상기도에는 그람음성균이 집락을 이루고 있는데 이 균들을 흡입할 경우 하기도 감염에 의한 급성 폐렴이 유발되고^{6,12,29)} 기회감염 및 교차감염, 자가 감염율이 높으며 항생제에 대한 내성도 강하다고 하였다³⁾. Bryant 등⁸⁾은 중환자실에서 인공호흡관을 받는 환자 중 96%가, Blair 등⁵⁾은 66%가 그람음성균이 검출되었다고 하였는데 본 연구의 검출빈도에서도 이와 유사한 결과를 보였으며 이를 살펴보면, 전체 247균주 중에서 그람음성균이 188균

주 (76.1%), *A. baumannii* 19균주 (7.8%) 등으로 많은 검출빈도를 보였다. 본 실험에서 가장 많이 분리 동정된 *Serratia* spp.와 *Pseudomonas* spp.는 기회감염으로 인한 세균성 폐렴을 일으키는 균종^{2,14)}으로 폐렴의 원인균으로 단정할 수 없으나 본 실험의 대상자 46균주 중 17명이 방사선 촬영 소견상 cvPflua 환자로 분류되었으며, 이들에게서 분리된 세균의 빈도는 *S. marcescens*가 전체 62균주 중 23균주 (37.0%), *P. aeruginosa*는 전체 52균주 중 19균주 (36.5%)가 검출되어 이들 환자에 대한 혈액배양 및 흉수액 배양과 같은 방법으로 분리 동정을 실시하면 원내 폐렴의 원인균 여부가 규명될 수 있을 것이다.

하기도 호흡기 감염의 원인균 검출은 쉽지 않기 때문에 정확한 검출 방법으로 경기관 흡인법 (transtracheal aspiration, TTA)을 사용하면 원인균 발견율이 높다 하였고^{2,9,16,24)}, Irwin 등¹⁶⁾은 TTA사용으로 원인균을 발견하는 확률이 92%, 위양성율이 14%로 보고하였으며, 본 연구에서도 tracheostomy와 intubation 상태의 환자에게서 aspiration trap을 이용하여 분리된 세균이 98균주 (40.0%)로 검체당 평균 2.1의 세균수를 나타내어 Murray 등²³⁾의 보고와 일치하며, canular cap swab인 경우 72균주로 검체당 평균 1.6균주로 나타났는데 이는 환자에게 삽관되어 있는 canular cap부위가 공기중에 노출되어 있어 건조된 상태이므로 미생물 성장에 좋지 않은 영향을 주었을 것으로 생각되며 따라서 오염의 가능성이 높았을 것이라 사료된다. 또한 incision site나 oral에서 swab한 검체 역시 *S. marcescens*나 *P. aeruginosa* 등이 검체 수에 비하여 상당히 높게 검출됨으로써 이를 잘 설명해 주고 있다. 따라서 기존의 검체 채취 방법인 canular cap swab 72균주 (29.4%), incision site swab 55균주 (22.4%), 그리고 oral swab 20균주 (8.2%) 등에서 오염의 정도가 심한 것으로 보여 집에 따라 aspiration trap을 이용하는 방법이 병원성 감염의 원인균 발견에 효과가 있는 것으로 생각된다.

객담검체는 채취 과정에서의 오염이 가장 문제가 되고 있으므로 상기도에 존재하는 정상균들을 어떻게 하면 혼입시키지 않고 병원성 균을 검출하는 것이 중요하다 하겠다^{2,17,26,30)}. 이에 따라 본 연구에서도 비록 중환자실에 입원한 환자를 대상으로 한 제한된 연구이기는 하나 검체채취 방법간의 세균 검출빈도와 오염의 정도를 파악하기 위해 aspiration trap을 이용하였으며, 이 aspiration trap 방법을 대조로 하여 기존의 검체채취 방법에서 검출된 세균과 일치성을 알아 본 결과, 기존의 검체채취 방법인 canular cap swab에서 일치율이 전체 46예 중 30예 (65.2%)로 나타나 40%가량의 심한 오차율을 나타냈으며, 검출된 세균에 대한 일치성이 65.2%임에도 불구하고 다종의 세균이 검출되어 오염의 상태가 57.2%로 나타나 상당히 높은 오염율을 보여 주었다. 이것으로 볼 때 중환자실에서 호흡관리요법을 받는 환자에게는 aspiration trap을 이용한 객담검체 채취 방법이 기존의 canular cap swab하는 방법보다

오염의 정도를 줄여 주며 세균성 폐렴 및 병원성 세균의 검출 여부에 신빙성을 줄 수 있을 것으로 사료되었다.

참 고 문 헌

- 1) Bartlett JG and Fincogold SM (1978): Bacteriology of expectorated sputum with quantitative culture and wash technique compared to transtracheal aspirates. *Am Rev Respir Dis*, **117**: 1019-1027.
- 2) Bartlett JG (1987): Diagnosis of bacterial infections of the lung. *Clinic Chest Med*, **8**: 119.
- 3) Berk SL and Verghese A (1989): Emerging pathogens in nosocomial pneumonia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, **8**: 11-14.
- 4) Bernhard WN, Cottcell JE and Sivakumaran C (1979): Adjustment of intracuff pressure to prevent aspiration. *Anesthesiology*, **50**: 363-366.
- 5) Blair E, Wise A and Mackay AG (1969): Gram negative bacteria stock. *JAMA*, **207**: 333.
- 6) Boerner DF and Zwadyk P (1982): The value of sputum Giemsa stain in community acquired pneumonia. *JAMA*, **247(5)**: 642-645.
- 7) Bone DK, Davis JL and Zuidema GD (1974): Aspiration pneumonia prevention of aspiration in patients with tracheostomies. *Ann Thorac Surg*, **18**: 30-37.
- 8) Bryant LR, Trinkle TK, Mobbin-Uddin K and Griffen WO (1972): Interpretation of tracheal cultures in patients with intubation and mechanical ventilation. *Amer Surg*, **38**: 537.
- 9) Collins VJ, Einaggar M, Sadagopan S and Kantor H (1976): Intubation in acute respiratory failuer: A prospective study. *Anesth and Analg*, **55**: 2.
- 10) Craven DE, Connolly MG Jr and Lichtedberg DA (1982): Contamination of mechanical ventilations with tubing changes every 24 or 48 hours. *N Engl J Med*, **306**: 1505-1509.
- 11) Chun CH (1991): Clinical significance of Murray grading in sputum culture. *J Clin Path and Qual Cont*, **13(1)**: 125-132.
- 12) Dividson M, Tempest B and Palmer DL (1976): Bacteriologic diagnosis of acute pneumonias. *JAMA*, **235**: 158.
- 13) F. Mare La Force and Theodore CE (1977): The role of infection in critical care. *Anesthesiology*, **47**: 195-202.
- 14) Griebler HG, Culton FT and Bird TJ (1970): Fine Particle Humidifiers; source of *Pseudomonas aeruginosa* infections in a respiratory disease unit. *N Eng J Med*, **282**: 531-535
- 15) Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT and Williams ST (1994): Bergey's manual of determinative bacteriology. 9th ed.

The Williams & Wilkins Co., Baltimore.

- 16) Irwin RS and Corrao WM (1979): A perspective on sputum analysis in pneumonia. *Resp Care*, **24(6)**: 503.
- 17) Jeong MH and Choi KW (1987): Prevalence and changing patterns of Gram negative bacillus in the pharyngeal flora of hospitalized patients. *K J Infect Dis*, **19**: 4-5.
- 18) Johanson WG, Pierce AK and Sanford JP (1972): Nosocomial respiratory infections with Gram negative bacilli. *Ann Intern Med*, **77**: 701-706.
- 19) Kang HM and Kim DW (1986): The value of bronchoscopy in establishing the etiology of pneumonia. *K J Infect Dis*, **18(2)**: 129-135.
- 20) Kass EH (1957): Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract. *Arch Intern Med*, **100**: 709.
- 21) Kim HB, Cha SB and Lee JM (1970): Nosocomial infection control in ICU. *K J Infect Dis*, **2**: 51-56.
- 22) Mha KR (1988): A study on the effectiveness of antibody coated bacteria test for diagnosis of bacterial pneumonia. *K J Clin Path*, **8**: 417-428.
- 23) Murray PR and Washington JA (1975): Microscopic and bacteriologic analysis of expectorated sputum. *Mayo Clinic Proc*, **50**: 339-344.
- 24) Pratter MR and Irwin R (1979): Transtracheal aspiration guidelines for safety. *Chest*, **76(5)**: 518.
- 25) Ringrose RE, McKown B and Felton FG (1968): A hospital out break of *Serratia marcescens* associated with ultrasonic nebulizers. *Ann Intern Med*, **69**: 719-729.
- 26) Salata RA, Lederman MM, Shlaes DM, Jacobs MR, Eckstein E, Twcardy D, Toossi Z, Chmielewski K, Marino J, King CH, Graham RC and Ellner JJ (1987): Diagnosis of nosocomial pneumonia in intubated intensive care unit patients. *Am Rev Respir Dis*, **135**: 426-432.
- 27) Shim MG and Park SG (1982): Pneumonia. *J K Med Assoc*, **25**: 887.
- 28) Shin HS, Kim SM, Baik KR, Kim YS, Bae HJ, Oh BD and Jeong MH (1991): Nosocomial pneumonia analysis of 61 cases of known pathogen. *K J Infect Dis*, **23**: 139-144.
- 29) Thorsteinsson SR, Musher DM and Fagan T (1975): The diagnostic value of sputum culture acute pneumonia. *JAMA*, **233(8)**: 894-895.
- 30) Vanscoy RE (1977): Bacterial sputum cultures: A clinicians viewpoint. *Mayo Clinic Proc*, **52**: 39.
- 31) Wenzel PR (1982): Prevention and treatment of hospital acquired infection, in Wyngaarden JB and Smith LH (eds.). Cecil textbook of medicine. 16th ed. WB Saunders, Philadelphia. 1402-1409.