

## 진균구와 만성 세균성 부비동염의 비교 연구

이화여자대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실

박 은 희 · 이 승 신

= Abstract =

### Comparative Study of Fungus Ball and Chronic Bacterial Sinusitis

Eun Hee Park · Seung-Sin Lee

Department of Otolaryngology, School of Medicine, Ewha Womans University

**Background and Objectives** : The pathogenesis of fungus ball has been unclear yet. This study was performed to find a clue to the pathogenesis of fungus ball and to clarify the role of ostiomeatal unit(OMU) obstruction in the fungus ball through the comparative study of fungus ball and chronic bacterial sinusitis.

**Subjects and Method** : 35 patients with fungus ball(fungus group) and 42 patients with chronic unilateral bacterial sinusitis(bacteria group) were analyzed in terms of radiologic findings and endoscopic findings.

**Results** : Fungus ball was observed in older patients than chronic bacterial sinusitis(59.7 vs. 41.1). The total Lund scores of bacteria group were higher than those of fungus group(6.0 vs. 4.6) ( $p=0.009$ ). Lund scores of frontal and anterior ethmoid sinuses and OMU were 0 in fungus group with partial opacity of maxillary sinus. Lund scores of frontal and anterior ethmoid sinuses and OMU in bacteria group were higher than in fungus group regardless of disease severity of maxillary sinus. There was no difference of anatomical variants between lesion side and healthy side in both groups. There was no statistical difference in the scores of endoscopic findings of two groups.

**Conclusion** : This study may suggest that fungus ball is not associated with the obstruction of OMU comparing with chronic bacterial sinusitis and that fungus ball has another pathogenic mechanism different from that of bacterial sinusitis.

**KEY WORDS** : Fungus · Bacteria · Sinusitis · Pathogenesis · Ostiomeatal unit.

## 서 론

진균성 부비동염은 급성 침습형, 만성 침습형, 알레르기형, 진균구(fungus ball)로 분류한다<sup>1)2)</sup>. 이중 침습형은 당뇨병이나 면역 저하 환자에게서 발병하는데 비해

알레르기형과 진균구는 면역 저하와는 관계가 없는 것으로 보여진다<sup>3)</sup>. 미국에서는 알레르기성 진균성 부비동염이 가장 흔한 것으로 보고되고 있으나 국내에서는 진균구가 가장 흔하다<sup>4)</sup>. 임상양상은 만성 세균성 부비동염과 유사하나 대부분 편측성으로 나타난다는 점이 특기할 만한 사항이다.

만성 세균성 부비동염은 개구비도단위(ostioameatal unit)의 폐쇄로 인한 부비동 내부의 환기장애와 점액저류, 그로 인한 점액 섬모기능의 저하, 혐기성 환경 등이 병인으로 알려져 있다. 그러나 진균구의 발병기전이나 병인에 관해서는 거의 알려진 바가 없다. Stammberger<sup>5)</sup>는 진균구가 만성 부비동염으로 인한 농성 분비액을 배지로, 진균이 자라기에 적합한 환경들이 조성되어 생기는 것으로 보았으나, Klossek 등<sup>6)</sup>은 충분히 환기가 잘 되는 부비동에서 반복해서 발생하는 진균구 증례를 발표하여 부비동의 환기 저하와 진균구 발생간의 연관성을 부인하였다.

본 연구에서는 진균구의 발생원인을 알아보기 위해 발생원인이 개구비도단위로 알려진 만성 세균성 부비동염과 진균구 환자들의 기저질환, 방사선학적 소견 및 비강의 내시경적 소견의 차이를 비교하여 진균구의 발병기전이 만성 세균성 부비동염과 차이가 있는지와 특히 진균구 발병기전에 있어서 개구비도단위 폐쇄의 역할에 대해 알아보려고 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

2004년 3월부터 2007년 10월까지 부비동 내시경 수술을 받은 환자 중, 병리 조직학적으로 확진된 편측 상악동 진균구 환자 35명(진균군, fungus group)과 편측 만성 세균성 부비동염 환자 42명(세균군, bacteria group)을 대상으로 의무기록과 전산화단층촬영 영상에 대해 후향적으로 분석하였다. 이전에 Caldwell-Luc 수술 혹은 부비동 질환에 대한 내시경 수술을 받은 환자, 병변측에 다른 중앙성 병변을 가진 환자, 양측에 부비동염이 있는 환자, 상악동에 병변이 없는 환자, 상악 후비공 용종이 있는 환자는 제외하였다.

### 2. 방사선학적 소견

모든 환자에게서 수술 전 시행한 부비동 전산화단층촬영 영상을 통해 Lund-Mackay scoring system에 의하여 Lund score를 측정하였다. Lund-Mackay scoring system은 부비동염의 이환정도를 평가하는데 가장 많이 이용되는 방법으로 전, 후 사골동, 상악동, 전두동, 접형동에 전산화단층촬영에서 혼탁이 없으면 0점, 부분적인 혼탁이 있으면 1점, 전체가 혼탁하면 2점으로 각각

의 부비동에 점수를 매기고 개구비도단위의 폐쇄가 없으면 0점, 있으면 2점으로 하여 양측 total Lund score는 0~24점의 분포를 보이게 된다. 주변변인 상악동과 개구비도단위의 폐쇄간의 연관성을 보기위해 각 군에서 상악동 병변의 심한 정도에 따른 전두동, 전사골동, 개구비도 단위의 Lund score를 비교하였다. 또 개구비도 단위의 환기를 저해할 수 있는 여섯 가지 해부학적 변이 즉, 전두동 무형성(absent frontal sinus), 수포성 중비갑개(concha bullosa), 역으로 굽은 중비갑개(paradoxical middle turbinate), 구상돌기 이상(everted uncinate process), Haller씨 봉소(Haller cell), 비제봉소(agger nasi cell)의 갯수를 세어 각 군에서 병변측과 건측 간의 평균 갯수를 비교하였다.

### 3. 내시경적 소견

병변측의 내시경 소견은 비용종, 점막 부종, 분비물의 상태에 따라 각각 0, 1, 2점으로 판정하였다. 즉, 비용종이나 점막 부종, 분비물이 없는 경우 0점, 비용종이 중비도에만 존재하는 경우, 점막 부종이 경도인 경우, 분비물이 맑은 장액성일 경우에는 1점, 비용종이 중비도를 벗어나는 부위까지 존재하는 경우, 점막 부종이 심한 경우, 분비물이 농성일 경우에는 2점으로 점수를 매겨 두 군의 평균을 비교하였다. 또 비중격 만곡증 유무에 대해서 살펴보았다.

### 4. 통계학적 분석

통계학적 분석을 위해 SPSS(version 12.0) 통계 프로그램을 이용하였으며 두 군 간의 평균 비교를 위해 독립표본 T 검정과 카이 제곱 검정(chi-square test)을 통해  $p$ -value가 0.05 이하일 때 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

### 1. 임상 양상

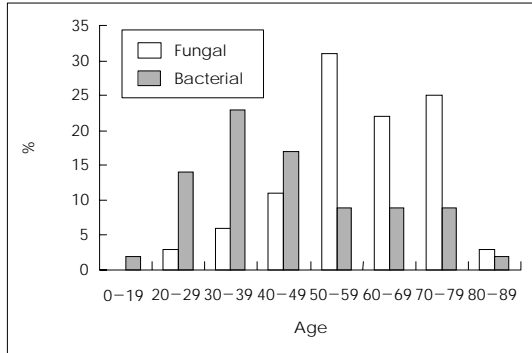
진균군의 연령 분포는 23세에서 87세로 평균 연령은 59.7세, 세균군의 연령 분포는 16세에서 81세로 평균 연령 41.1세이며, 평균 연령은 진균군에서 유의하게 높았다( $p=0.04$ ) (Table 1) (Fig. 1). 남 녀 비는 진균군에서 11 : 24, 세균군에서 10 : 32로 모두 여자에서 호발하였다( $p=0.00$ ) (Table 1). 동반질환으로는 진균군에는 고혈압 9예(25.0%), 당뇨 4예(11.1%), 알레르기비염 3예(8.3%), 그리고 천식, 감상선기능저하, 우울증, 뇌혈관질

**Table 1.** Demographic profiles of the patients

|          | Fungus group<br>(N=35)   | Bacteria group<br>(N=42) |
|----------|--------------------------|--------------------------|
| M : F    | 11 : 24*                 | 10 : 32*                 |
| Mean age | 59.7 ± 14.0 <sup>†</sup> | 41.1 ± 19.1              |

Mean age is expressed as mean ± SD.

\* :  $p=0.00$ , <sup>†</sup> :  $p=0.04$ , T-test



**Fig. 1.** Age distribution of fungus and bacteria groups. The mean age of fungus group is higher than that of bacteria group ( $p=0.04$ , T-test).

**Table 2.** Comparison of the Lund scores of each sinus between fungus and bacteria groups

| Sinuses | Group  |          |
|---------|--------|----------|
|         | Fungus | Bacteria |
| M       | 1.9    | 1.7      |
| AE      | 0.7    | 1.1      |
| PE      | 0.2    | 0.5      |
| S       | 0.1    | 0.2      |
| F       | 0.3    | 0.6      |
| OMU     | 1.5    | 1.9      |
| Sum     | 4.6*   | 6.0      |

M : Maxillary, AE : Anterior ethmoid, PE : Posterior ethmoid, S : Sphenoid, F : Frontal, OMU : Ostiomeatal unit. \* :  $p=0.009$ , T-test

환이 각각 있었고 세균군에는 알레르기비염 6예(13.6%), 고혈압 5예(11.4%), 당뇨와 천식이 각각 2예(4.5%), 뇌혈관질환, 만성폐질환이 각각 1예씩 있었다. 두 군에서 동반질환의 유병률에 유의한 차이가 없었다.

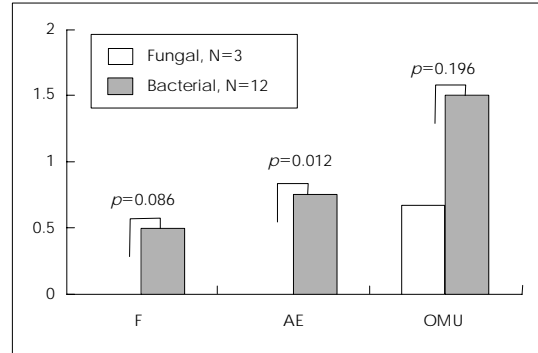
## 2. 방사선학적 소견

병변측 total Lund score의 평균값이 진균군은 4.6 점, 세균군은 6.0점으로 세균군에서 유의하게 높았다 ( $p=0.009$ ) (Table 2). 이환된 상악동의 Lund score 분포를 보면, 진균군에서는 1점, 2점인 경우가 각각 3명 (9%), 32명(91%)이었으며 만성 세균성 부비동염에서

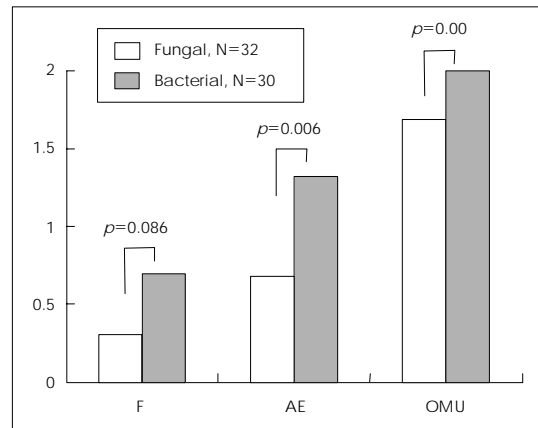
**Table 3.** Distribution of disease severity of maxillary sinus

| Lund score of M | Group        |                |
|-----------------|--------------|----------------|
|                 | Fungus(N=35) | Bacteria(N=42) |
| 1               | 3 ( 9%)      | 12(29%)        |
| 2               | 32(91%)      | 30(71%)        |

M : Maxillary sinus



**Fig. 2.** Lund score of sinuses of patients with partial opacity of maxillary sinus. Lund scores of frontal (F) and anterior ethmoid(AE) sinuses were 0 in fungus group with partial opacity of maxillary sinus. OMU : Ostiomeatal unit.



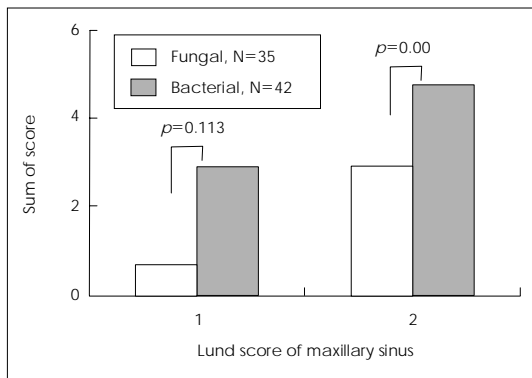
**Fig. 3.** Lund score of sinuses of patients with total opacity of maxillary sinus. Lund scores of anterior ethmoid (AE) sinuses and ostiomeatal unit(OMU) in bacteria group were higher than in fungus group. F : Frontal.

는 각각 12명(29%), 30명(71%)이었다(Table 3). 전두동, 전사골동, 개구비도단위의 이환정도를 상악동 이환정도에 따라 분석하였는데, 상악동이 부분적으로 이환된 경우(상악동의 Lund score가 1인 경우) 전두동, 전사골동, 개구비도 단위의 Lund score는 진균군에서 각각 0점, 0점, 0.67점, 세균군에서 각각 0.5점, 0.75점,

1.5점이었다(Fig. 2). 상악동이 완전히 이화된 경우(상악동의 Lund score가 2인 경우) 전두동, 전사골동, 개구비도단위의 Lund score는 진균군에서 각각 0.31점, 0.69점, 1.69점, 세균군에서 각각 0.7점, 1.33점, 2점이었다(Fig. 3). 상악동 병변의 Lund score에 따른 전두동, 전사골동, 개구비도단위의 Lund score 합계도 세균군에서 진균군에 비해 높았다(Fig. 4). 개구비도단위의 폐쇄를 일으킬 수 있는 6가지 해부학적 변이 항목에 대해서는 진균군의 경우 병변측에서 평균 1.1가지, 건측에서 평균 1.3가지였으며, 세균군의 경우 병변측에서 평균 1.2가지, 건측에서 평균 1.1가지가 관찰되어 유의한 차이가 없었다(Table 4).

### 3. 내시경 소견

내시경 소견에 대한 점수는 진균군에서 평균 1.8점, 세균군에서 평균 2.0점으로 두 군간에 유의한 차이는 없었다( $p=0.65$ ) (Table 5). 병변측으로의 비중격 만곡은,



**Fig. 4.** Lund score sum of frontal(F) and anterior ethmoid(AE) sinuses and ostiomeatal unit (OMU). Lund score sum was higher in bacteria group than in fungus group with totally involved maxillary sinus.

**Table 4.** Anatomic variations on CT findings of both groups

| Anatomic variants    | No. of patients(%) |               |                |               |
|----------------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|
|                      | Fungus group       |               | Bacteria group |               |
|                      | Ipsilateral        | Contralateral | Ipsilateral    | Contralateral |
| Absent frontal sinus | 0(0.0)             | 0(0.0)        | 0(0.0)         | 0(0.0)        |
| Concha bullosa       | 4(11.4)            | 10(28.6)      | 5(11.9)        | 3(7.1)        |
| Paradoxical MT       | 2(5.7)             | 2(5.7)        | 2(4.8)         | 2(4.8)        |
| Everted UP           | 0(0.0)             | 0(0.0)        | 0(0.0)         | 1(2.4)        |
| Haller cell          | 0(0.0)             | 0(0.0)        | 2(4.8)         | 0(0.0)        |
| Agger nasi cell      | 34(97.1)           | 34(97.1)      | 42(95.2)       | 41(92.9)      |
| Total                | 40                 | 46            | 49             | 45            |
| Average              | 1.1                | 1.3           | 1.2            | 1.1           |

진균군에서 10명(28.6%), 세균군에서 8명(19.0%)에서 관찰되었으며 역시 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

## 고 찰

침습형 진균성 부비동염이 면역저하로 인한 기회감염으로 발생하는 것으로 받아들여지는 데 비해 진균군과 같은 비침습형 부비동염은 면역학적 이상을 동반하는 기저질환이 없는 환자에서 발병하여, 만성 세균성 부비동염과 그 발병 기전이 유사할 것으로 여겨져 왔다. 본 연구에서는 편측성 부비동염 환자에서 진균군과 세균성 부비동염으로 각각 확진된 두 군을 비교함으로써 진균군의 발병기전에 대해 유추해보고 특히 개구비도단위 폐쇄의 영향에 대해 알아보려고 하였다.

대부분의 진균군은 편측성으로 그리고 상악동에 가장 많이 발생하므로 가능한 한 교란 변수를 최소화하기 위해 본 연구에서는 진균군의 대조군인 세균군으로 만성 세균성 부비동염이 상악동을 포함하여 편측성으로 발생한 환자들만 대상으로 하였다.

이전의 연구를 보면 세균성 부비동염은 전 연령대에

**Table 5.** Mean scores of endoscopic findings of both groups

|           | Group  |          |
|-----------|--------|----------|
|           | Fungus | bacteria |
| Polyp     | 0.3    | 0.5      |
| Edema     | 0.2    | 0.3      |
| Discharge | 1.2    | 1.0      |
| Sum       | 1.8    | 2.0      |

Polyp ; 0=absence, 1=polyps in middle meatus only, 2=polyps beyond middle meatus, Edema ; 0=absence, 1=mild, 2=severe, Discharge ; 0=absence, 1=clear, thin discharge, 2=thick, purulent discharge

걸쳐 고루 분포하는데 비해, 진균군은 소아에게서 발병된 경우는 없었으며, 국내 연구에서는 40~49세에서 가장 높은 빈도를 보인다는 보고가 있었다<sup>4)7)8)</sup>. 본 연구에서 진균군의 평균 연령은 59.7세이며 50대에서 가장 유병률이 높았다. 세균군의 평균 연령은 41.1세이며 30대에서 가장 유병률이 높아, 진균군 환자들의 유병연령이 유의하게 높았다. 비침습성 진균성 부비동염이 면역저하와는 무관한 것으로 알려져 있으나 고령에서 호발하는 특성을 이해하기 위해서는 또 다른 연구가 필요하다. 여러 문헌에서 진균군이 일반적으로 여성에게서 호발한다고 하였는데<sup>5)7-9)</sup>. 본 연구에서도 여자가 68.6%로 기존의 보고들과 유사하였다. 그러나 세균군도 여자가 76.2%로 높아 편측성 부비동염의 발병에 성별의 영향이 작용할 수 있음을 배제할 수 없었다.

본 연구는 만성 세균성 부비동염의 병인으로 알려진 개구비도단위의 폐쇄가 진균군 발생의 원인으로 작용하는지를 알아보고자 시행하였다. 개구비도단위의 폐쇄가 중요한 원인이라면 이 부위와 이웃한 부비동 즉, 전두동, 전사골동, 상악동의 이환정도가 비슷하고, 이 부비동들의 이환은 개구비도단위의 폐쇄 이후에 발생할 것이라는 기본 전제하에 본 연구를 계획하였다. 세균군에서 상악동의 이환정도가 부분적인 경우는 개구비도단위의 Lund score가 가장 높고 전두동과 전사골동의 이환정도도 상악동과 비슷하였다. 진균군은 이와 달리 상악동이 부분적 이환을 보이는 경우 전두동, 전사골동은 모두 병변이 없었고 개구비도단위의 이환정도는 경미하였다. 상악동이 완전히 이환된 경우 두 군 모두에서 전두동, 전사골동, 개구비도단위의 Lund score는 증가하였으나 세균군에서 전사골동, 개구비도단위의 Lund score가 진균군보다 유의하게 높았다. 또한 진균군에서 이환정도가 심한 모든 전두동, 전사골동에서 진균은 전혀 검출되지 않았다. 본 연구의 결과로부터 진균군은 상악동의 이환이 선행 병변이고 이로 인해 인접한 개구비도단위의 염증 및 폐쇄를 초래하고 이후 전두동과 전사골동에까지 부비동염이 파급된다고 발병기전을 유추할 수 있다. 이와 같은 기전을 밝히기 위해서는 추가적인 연구가 필요하겠지만 이번 연구 결과는 적어도 만성세균성 부비동염의 발병에 중요한 역할을 하는 개구비도단위의 폐쇄가 진균군의 발병에는 큰 영향을 주지 않는다는 점을 시사한다. 또 개구비도단위의 폐쇄를 일으킬 수 있는 수포성 갑개나 Haller cell, 비제봉소 등과 같은 해부학적 변이

들을 살펴보면 통계적으로 유의한 차이는 아니었지만 진균군은 건축, 세균군은 병변측에서 해부학적 변이가 더 많았다. 그러나 비용종, 점막 부종, 분비물에 관한 내시경 검사 소견을 점수화한 값은 두 군에서 유의한 차이가 없었다.

## 결론

진균군이 세균군보다 고령에서 호발하였고 두 군 모두 여자에서 호발하였다. 내시경적 소견도 두 군간에 유의한 차이는 없었다. Lund score는 세균군이 진균군에 비해 유의하게 높았는데, 이는 만성 세균성 부비동염에서 개구비도단위의 폐쇄와 관련된 OMU type으로 이환된 경우가 많았기 때문이다. 또 개구비도단위의 폐쇄를 일으킬 수 있는 해부학적 변이는 두 군에서 빈도의 차이는 없었지만, 각각의 군에서 건축과 병변측에 나타난 빈도를 비교하였을 때, 세균군은 병변측에서, 진균군은 건축에서 빈도가 높아, 해부학적 변이가 진균군 발병에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다. 향후 개구비도단위의 폐쇄 이외에 진균군과 관련된 병태 생리에 관한 연구와 임상적으로 진균군이 편측성, 여성에게 호발하는 원인에 대한 추가적 연구가 이루어져야 할 것이다.

**중심 단어 :** 진균 · 세균 · 부비동염 · 병태생리 · 개구비도 단위.

## References

- 1) Hartwick RW, Batsakis JG : *Sinus aspergillosis and allergic fungal ball. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991 ; 100 : 427-430
- 2) Morpeth JF, Rupp NT, Dolen WK, Bent JP, Kuhn FA : *Fungal sinusitis : An update. Ann Allergy Asthma Immunol* 1996 ; 76 : 128-139
- 3) Ferguson BJ : *Fungus balls of the paranasal sinuses. Otolaryngol Clin North Am* 2000 ; 33 : 389-398
- 4) Lee BJ, Kim H, Kim JH, Kim YJ : *Fungal sinusitis : Clinical features and treatment outcomes with emphasis on endoscopic sinus surgery. Korean J Otolaryngol* 1998 ; 41 : 418-422
- 5) Stammberger H : *Endoscopic surgery for mycotic and chronic recurring sinusitis. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1985 ; 119 : 1-11

- 6) Klossek JM, Serrano E, Peloquin L, Percodani J, Fontanel JP, Pessey JJ : *Functional endoscopic sinus surgery and 109 mycetomas of paranasal sinuses. Laryngoscope* 1997 ; 107 : 112-117
- 7) Min YG, Kang MK, Lee JW, Choo MJ, Lee KS : *A clinical study of mycotic sinusitis. Korean J Otolaryngol* 1993 ; 36 : 292-301
- 8) Kim YD, Bai CH, Kwon OC, Choi CG, Suh JS, Song KW : *Endoscopic sinus surgery of aspergillus sinusitis. Korean J Otolaryngol* 1997 ; 40 : 1531-1536
- 9) Park JH, Lee KC, Lee JH, Lee SD, Lee YB : *Clinical evaluation of fungal sinusitis. Korean J Otolaryngol* 1994 ; 37 : 511-516