



Clinical Characteristics of Odontogenic and Non-Odontogenic Unilateral Chronic Maxillary Sinusitis

Tae-Gyun Kim^{ID}, Chang-Ho Whang^{Bo}^{ID}, Seung Hwan Lee^{ID},
Mi-Kyung Ye^{ID}, and Seung-Heon Shin^{ID}

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, School of Medicine, Daegu Catholic University, Daegu, Korea

치성과 비치성 일측성 만성 상악동염의 임상적 특성

김태균 · 황보창호 · 이승환 · 예미경 · 신승헌

대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실

Received February 26, 2024

Revised May 7, 2024

Accepted May 13, 2024

Address for correspondence

Seung-Heon Shin, MD, PhD
Department of Otolaryngology-
Head and Neck Surgery,
School of Medicine,
Daegu Catholic University,
33 Duryugongwon-ro 17-gil,
Nam-gu, Daegu 42472, Korea
Tel +82-53-650-4525
Fax +82-53-650-4533
E-mail hsseung@cu.ac.kr

Background and Objectives Unilateral maxillary sinusitis and maxillary sinus fungus ball has diverse etiologies with an increased prevalence. Odontogenic sinusitis is a common cause of maxillary sinusitis and has received minimal attention from physicians. The aim of this study is to compare the clinical and immunopathological characteristics of unilateral maxillary sinusitis, focusing on those with and without odontogenic etiologies.

Subjects and Method A total of 327 patients with unilateral maxillary sinusitis were included in this study. They were divided into four groups: group 1, non-odontogenic maxillary sinusitis; group 2, odontogenic maxillary sinusitis; group 3, non-odontogenic maxillary fungus ball; and group 4, odontogenic maxillary fungus ball. Their medical records were reviewed, and interleukin (IL)-1b, IL-8, tumor necrosis factor- α expression in the sinus mucosa were determined using enzyme-linked immunosorbent assay.

Results Of the 327 patients, 76 had non-odontogenic maxillary sinusitis, 71 had odontogenic maxillary sinusitis, 102 had non-odontogenic maxillary fungus ball, and 78 had odontogenic maxillary fungus ball. Mean age, sex proportion, olfactory function score, prevalence of smoking and alcohol consumption were significantly different among the four groups. Only IL-8 was significantly increased in the sinus mucosa of odontogenic maxillary fungus ball.

Conclusion The prevalence of unilateral maxillary sinusitis, maxillary fungus ball, and odontogenic maxillary sinusitis is continuously increasing. They exhibit different clinical and immunopathological characteristics based on their etiological factors.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2025;68(5):195-200

Keywords Cytokines; Dental; Fungi; Maxillary sinusitis.

서론

일측성 상악동염은 다양한 원인에 의한 자연개구부 폐쇄나 상악 대구치의 병변이 주된 병인으로 알려져 있다.^{1,2)} 상악의 치성 질환은 급성 혹은 만성 상악동염 발병에 기여한다.³⁾ 상

악의 치주질환, 치근단염, 치수 괴사, 매복치, 구강상악동루 등이 치성 부비동염의 원인이 될 수 있으며, 이는 전체 부비동염의 약 10%를 차지한다.^{3,4)} 치과 임플란트 시술을 위한 상악동 거상술 과정에서 상악동 점막성골막이 손상되는 경우나 임플란트 이식물이 상악동 하벽을 관통하는 경우에도 상악동염이 발생할 수 있다.^{5,6)} 만성 상악동염의 25%~40%는 치성 상악동염으로 대부분은 세균에 의한 염증반응으로 경우에 따라 상악동뿐 아니라 타 부비동으로도 염증성 병변이

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

진행되기도 한다. 치성 상악동염은 환자가 느끼는 악취, 중비도의 화농성 분비물을 특징으로 하며, α -hemolytic streptococcus나 혐기성 균이 주된 원인균으로 후사골동이나 접형동을 침범하는 경우는 드물다.^{2,7)}

진균구는 진균성 부비동염 중 가장 흔히 발생하는 질환으로 일측성, 상악동에 가장 많이 발생한다.⁸⁾ 진균구의 병태생리학적 발생 원인은 정확히 알려져 있지 않지만 상악 치아와 관련된 다양한 치과적 시술, 특히 신경치료와 치근관 치료에 사용되는 충전물 등과 연관성이 있는 것으로 알려져 있다.^{9,10)} 국내외적으로 진균구의 유병률이 지속적으로 증가하고 있으며, 이는 고령 인구의 증가, 지구 온난화, 지속적인 미세 먼지에 대한 노출 등이 진균구의 증가와 관련이 있을 것이다.^{11,12)}

고령 인구의 증가, 만성 질환자의 증가, 환경 오염과 알레르기 질환의 증가, 치과 시술과 임플란트 시행 빈도의 증가 등으로 일측성 만성 부비동염의 유병률이 지속적으로 증가하고 있다.¹⁾ 이에 저자들은 최근 10년간 일측성 상악동염으로 진단받고 부비동 내시경수술을 시행받았던 환자 중 치성 원인을 가진 환자와 비치성 환자의 임상적, 면역학적 특성을 비교 분석하였다.

대상 및 방법

2013년부터 2022년까지 10년간 본원에서 시행한 부비동 내시경수술 환자 3297명 중 일측성 부비동 내시경 수술을 시행받은 환자는 949명이었다. 그중 일측성 상악동염으로 진단되어 충분한 약물치료에도 반응하지 않아 부비동 내시경 수술을 시행 받은 18세 이상의 염증성 상악동염 환자 147명(남자 90명, 여자 57명, 평균연령 52.9 ± 14.6 세)과 상악동 진균구 환자 180명(남자 53명, 여자 107명, 평균연령 64.1 ± 11.7 세), 총 327명의 성인을 대상으로 하였다. 상악동후비공 용종, 술

후 상악동 점액낭종, 악성종양, 반전성 유두종 등의 양성종양, 침습적 진균성 질환은 대상에서 제외하였다. 본 연구는 기관 내 연구윤리심의위원회의 승인을 받고 진행하였으며, 환자의 조직을 채취한 경우는 대상자에게 연구의 목적을 설명하고 동의를 구한 후 연구를 진행하였다(전향적 연구; CR-20-016, 후향적 연구; CR-24-004).

치성 상악동염의 여부는 환자의 증상 발현과 연관된 치과 질환(periodontal disease, extraction, dental implant, maxillary sinus augmentation, etc.)의 과거력을 가지고 있거나 부비동 전산화단층촬영에서 상악동에 인접한 대구치의 치근단(periapical) 혹은 근관(endodontic) 부위의 병변이 확인되는 경우로 정의하였다(Fig. 1).

의무기록을 후향적으로 조사하여 주증상, sinonasal outcome test-22 (SNOT-22), 후각검사, 동반질환, 흡인력, 음주력과 말초혈액 호산구 등을 확인하였으며, 알러지의 동반 여부는 피부단자검사나 multiple allergen simultaneous test를 통해 확인하였다. 환자의 후각은 한국형 Sniffin' Stick 검사를 통해 후각 역치와 인지 검사를 시행하여 30.7 ± 4.6 은 정상 후각, 10.7 ± 3.6 을 무후각증으로 정의하였다.¹³⁾ 모든 환자들은 수술 전 부비동 전산화단층촬영을 시행하여 Lund-Mackay 점수(L-M score)를, 부비동 내시경 검사를 통해 중비도의 비용 동반과 염증 상태를 확인하였다. 비중격 만곡증은 전산화단층촬영의 관상 단면으로 봤을 때 벅돌기(crista galli)에서 수직으로 내린 선과 벅돌기에서 비중격 만곡의 최대지점으로 그은 선이 이루는 각도가 9도 이상인 상태를 비중격 만곡증으로 정의하였다.¹⁴⁾ 부비동 내시경수술 과정에서 상악동과 구상돌기 점막을 채취하여 냉동보관 하였으며, 이후 조직을 균질화시킨 후 대표적 염증성 사이토카인인 interleukin (IL)-8, IL-1 β , tumor necrosis factor (TNF)- α 를 ELISA (R&D system, Minneapolis, MN, USA)법을 이용하여 측정하였다.

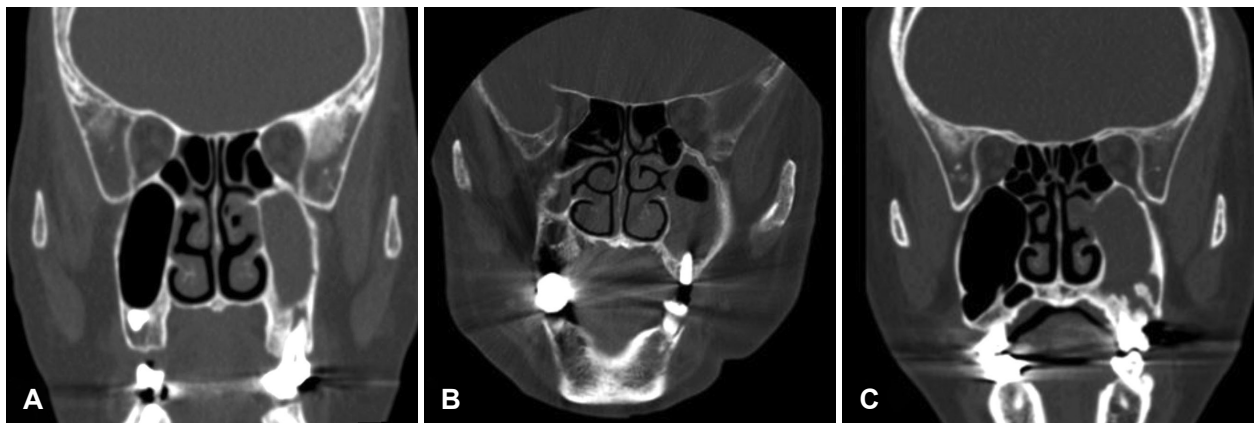


Fig. 1. Odontogenic sinusitis identified by coronal view of paranasal sinus CT. A: Periapical lucency in left maxillary sinus floor. B: Implant protruding into the left maxillary sinus. C: Endodontic-maxillary erosion in left maxillary sinus.

통계 분석

염증성 상악동염과 상악동 진균구 두 군을 먼저 비교하였으며 나이, 말초혈액 호산구 등은 모수 검정인 student t-test, 성비, 동반 질환 등의 비모수 검정은 Mann-Whitney U test로 분석하였다. 치성 여부에 따라 네 군으로 분류 비교한 경우는 모수 검정은 one way analysis of variance를 사용하였으며 비모수 검정은 Kruskal-Wallis test를 시행하였다. 분석은 IBM SPSS statistics 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

327명의 대상자 중 비치성 염증성 상악동염 76명(남자 48명, 여자 28명, 평균나이 51.1 ± 15.1 세), 치성 염증성 상악동염 71명(남자 42명, 여자 29명, 평균나이 54.9 ± 13.8 세), 비치성 상악동 진균구 102명(남자 29명, 여자 73명, 평균나이 62.9 ± 13.1 세), 치성 상악동 진균구 78명(남자 24명, 여자 54명, 평균나이 65.6 ± 9.2 세)이었다.

염증성 상악동염과 상악동 진균구를 비교한 경우 평균나는 진균구 64.1 ± 11.7 로 상악동염 53.0 ± 14.6 보다 유의하게 많았으며, 진균구의 경우 상악동염에 비해 여성이 의미 있게 많았으며, 흡연과 음주의 경우도 상악동염 환자에 비해 높은 빈도로 나타났다. 말초혈액 호산구, 후각검사 점수, SNOT-22, L-M score는 두 군 간에 차이를 보이지 않았다. 치성의 유무에 따라 4군으로 나누어 비교한 경우에는 평균나이와 남녀 성비, 후각검사 점수, 흡연, 음주의 경우 4군 간에 차이를 보였다(Table 1).

치성 염증성 상악동염의 환자(group 2)의 주증상은 후비루와 비강 악취가 각각 16명(22.5%)로 가장 많았으며, 코막힘과 안면통이 각각 11명(15.5%), 콧물 9명(12.7%) 순이었으며, 비치성 염증성 상악동염(group 1)의 경우 코막힘이 21명(27.6%)으로 가장 많았으며, 후비루가 14명(18.4%)이었으나, 특별한 증상 없이 방문한 경우도 16명(21.1%)을 차지했다. 진균구의 경우 특별한 증상 없이 방문하는 경우가 치성(group 4)의 경우 33명(42.3%), 비치성(group 3)은 35명(34.3%)으로 가장 많았으며, 치성의 경우는 안면통 14명(18.0%), 비루 12명(15.4%) 순으로 나타났다. 비치성 진균구의 경우는 안면통 22명(21.6%), 후비루 20명(19.6%), 코막힘 13명(12.7%)의 순으로 나타났다. 내시경 검사에서 염증성 상악동염의 경우 중비도에 비용이 관찰되는 경우가 22명(15.0%)으로 진균구의 12명(6.7%)에 비해 의미 있게 많았으며, 중비도 농성 분비물의 경우 진균구에서 56명(31.1%)으로 상악동염 30명(20.4%)보다 많았다. 진균구의 경우 구상돌기 돌출 소견이 13명(7.2%)에서 보였으나 상악동염의 경우 3명(2.0%)에서 관찰되었다. 전산화단층촬영에서 염증성 상악동염의 경우 27명(18.4%)에서 상악동뿐 아니라 주변 부비동으로 염증이 침범된 소견을 보였다(진균구 18명, 10%). 치성 염증성 상악동염의 경우 치근단 병변(37명, 52.1%)이 가장 많았으며, 임플란트 구조물의 상악동 내로 돌출(27명, 38.0%)되었거나 치근 주위 상악의 골결손(24명, 33.8%)이 있는 경우도 흔히 볼 수 있었다. 하지만 치성 진균구의 대부분이 치근단 병변(69명, 88.5%)을 동반하고 있었으며, 상악동 내 돌출(18.0%), 골결손(10.3%) 순으로 확인되었다(Table 2).

2013년의 경우 부비동 내시경수술을 시행한 전체 환자의

Table 1. Demographics of unilateral maxillary sinusitis groups

	Group 1 (n=76)	Group 2 (n=71)	Group 3 (n=102)	Group 4 (n=78)	p-value
Age	51.1 ± 15.1	54.9 ± 13.8	62.9 ± 13.1	65.6 ± 9.2	<0.001
Sex					
Male	48 (63.2)	42 (59.2)	29 (28.4)	24 (30.8)	<0.001
Female	28 (36.8)	29 (40.8)	73 (71.6)	54 (69.2)	
Eosinophil (%)	2.6 ± 2.3	2.1 ± 1.7	2.4 ± 1.9	1.8 ± 1.5	0.121
OFS	24.6 ± 6.9	22.8 ± 6.5	22.3 ± 6.2	20.9 ± 6.0	0.005
SNOT-22	31.9 ± 16.0	26.4 ± 16.2	30.1 ± 19.0	29.6 ± 15.7	0.707
LM score	3.5 ± 1.3	3.9 ± 1.4	3.9 ± 0.9	3.8 ± 1.1	0.158
Allergy	33 (43.4)	32 (45.1)	36 (35.3)	57 (73.0)	0.305
HTN	19 (25.0)	19 (26.8)	32 (31.4)	31 (39.7)	0.374
DM	11 (14.5)	11 (15.5)	19 (18.6)	13 (16.7)	0.848
Smoking	25 (32.9)	24 (33.8)	11 (10.8)	5 (6.4)	<0.001
Alcohol	26 (34.2)	16 (22.5)	14 (13.7)	4 (5.1)	<0.001

Group 1, non-odontogenic maxillary sinusitis; Group 2, odontogenic maxillary sinusitis; Group 3, non-odontogenic maxillary fungus ball; Group 4, odontogenic maxillary fungus ball; OFS, olfactory function score; LM, Lund-Mackay; HTN, hypertension; DM, diabetes mellitus

Table 2. Clinical characteristics of unilateral maxillary sinusitis

	Group 1 (n=76)	Group 2 (n=71)	Group 3 (n=102)	Group 4 (n=78)
Main symptom				
Non-specific	16	5	35	33
Rhinorrhea	8	9	4	12
Obstruction	21	11	13	7
Anosmia	3	0	1	0
Facial pain	7	11	22	14
PND	14	16	20	8
Foul odor	7	16	5	3
Toothache	0	3	2	1
Involving sinus				
Single sinus (MS)	65	55	93	69
Multiple sinus (another sinus)	11	16	9	9
Odontogenic CT findings				
Periapical lesion	-	37	-	69
Protrusion	-	27	-	14
Erosion	-	24	-	8
Endoscopic findings				
Polyp	13	9	8	4
SD	21	18	17	8
MM pus	10	20	35	21
Bulged UP	1	2	8	5
Non-specific	31	22	34	40

Group 1, non-odontogenic maxillary sinusitis; Group 2, odontogenic maxillary sinusitis; Group 3, non-odontogenic maxillary fungus ball; Group 4, odontogenic maxillary fungus ball; PND, postnasal drip; MS, maxillary sinus; SD, septal deviation; MM, middle meatus; UP, uncinat process

7.8%가 일측성 상악동염이었으나 2022년에는 23.7%를 차지하여, 일측성 상악동염의 빈도와 건수가 지속적으로 증가하였다. 하지만 치성과 비치성 염증성 상악동염, 치성과 비치성 지균구가 차지하는 비율은 염증성 상악동염 중 치성은 33.3%–55.0%를 차지하였으며, 진균구의 경우 치성이 33.1%–67.5%로 큰 변화를 보이지 않았다(Fig. 2).

2013년 일측성 상악동염 환자의 평균 나이는 56.7 ± 13.6 였으나 2022년에는 63.2 ± 13.9 세로 지속적으로 증가하였다. 이는 상악동 진균구 환자의 지속적인 증가가 영향을 미쳤을 것이다(2013년 진균구 10명[50.0%], 2022년 진균구 51명[63.8%]).

상악동과 구상돌기 점막의 IL-8, IL-1 β , TNF- α 를 비교한 경우, 치성 진균구의 상악동 점막 IL-8이 13.19 ± 4.51 pg/mL로 다른 군의 상악동 점막보다 유의하게 높게 발현되는 것 외에는 네 군 간에 차이를 보이지 않았다(Table 3).

고찰

일측성 부비동 질환은 비염, 진균구, 반전성 유두종, 양성 악성종양 등 다양한 원인들이 있지만 수술적 치료를 받은 일측성 염증성 상악동 질환의 대부분은 급만성 상악동염과 상악동 진균구이다.¹⁵⁾ 부비동 내시경수술을 시행 받은 환자의 10%–25%가 일측성 부비동염으로 알려져 있으나 본 교실에서 시행한 기존의 연구에서는 31%–43%를 차지하였다.¹⁵⁾ 본 연구에서는 일측성 상악동염 환자를 대상으로 연구가 진행되었으며 전체 부비동 내시경수술을 시행 받은 환자의 6.2%–23.7%로 그 빈도가 지속적으로 증가하고 있었다. 일측

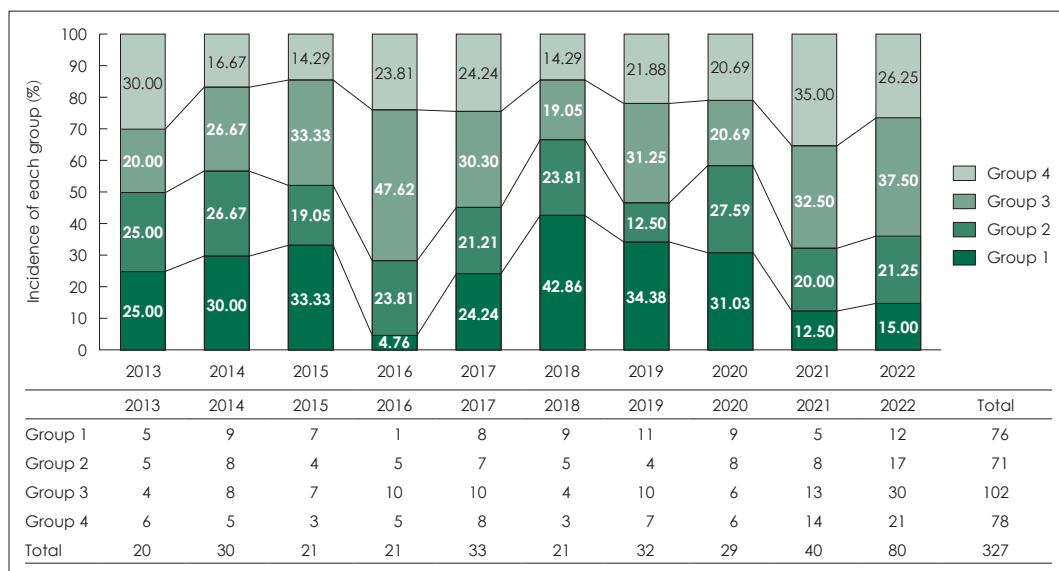


Fig. 2. Trend graph for each group by year (Group 1, non-odontogenic maxillary sinusitis; Group 2, odontogenic maxillary sinusitis; Group 3, non-odontogenic maxillary fungus ball; Group 4, odontogenic maxillary fungus ball).

Table 3. IL-1 β , IL-8, and TNF- α protein level in maxillary sinus mucosa (pg/mL)

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
IL-1 β	0.63 $\pm$ 0.40	0.53 $\pm$ 0.39	1.01 $\pm$ 0.21	1.23 $\pm$ 1.39
IL-8	2.90 $\pm$ 2.71	5.28 $\pm$ 5.84	2.11 $\pm$ 1.22	13.19 $\pm$ 4.51
TNF- α	3.51 $\pm$ 4.83	1.73 $\pm$ 1.79	0.88 $\pm$ 1.36	3.92 $\pm$ 3.02

Group 1, non-odontogenic maxillary sinusitis; Group 2, odontogenic maxillary sinusitis; Group 3, non-odontogenic maxillary fungus ball; Group 4, odontogenic maxillary fungus ball; IL, interleukin; TNF, tumor necrosis factor

성 상악동염 환자 중 치성은 평균 45.6%였으며 연구기간 동안 치성 상악동염과 진균구 환자의 수는 증가하고 있지만 연도 별 일측성 치성 상악동염 환자의 비율에는 차이를 보이지 않았다. 치성 상악동염이 지속적으로 증가하고 있다는 기존의 연구 결과와 차이를 보였는데 이는 치성 상악동염 환자 수가 지속적으로 증가하고 있지만(2013년 11명, 2022년 38명), 비치성 상악동염, 특히 비치성 상악동 진균구의 증가에 따라 일측성 상악동염 환자는 증가하고 있지만 치성 환자의 비율은 크게 변화하지 않았다.¹⁶⁾

상악동 질환 중 종양성 질환, 상악동후비공 용종, 점액낭종 등을 제외한 염증성 상악동 질환은 급만성 상악동염과 상악동 진균구가 대표적인 질환이다. 이 중 만성 상악동염과 진균구는 부비동 내시경수술을 통해 치료되며 대부분 좋은 예후를 가진다.¹⁷⁾ 일측성 상악동염의 경우 50%–75%는 치성 원인을 가지며, 이들 중 34%는 치아와 연관된 증상이 주증상으로 나타난다.^{1,16)} 저자들의 경우는 일측성 상악동염 환자의 45.6%에서 치성 원인을 가지고 있었으나 치통, 치아 과민증과 같은 치아와 관련된 증상이 주증상인 경우는 2.7%에 불과하였다. 이는 Galiè 등¹⁾의 연구에서는 치성 부비동염 환자의 38.3%는 발치나 치과 임플란트(13.0%) 등의 시술이 원인이었으나 본 연구에서는 발치 7.4%, 임플란트 관련 시술이 12.1%로 발치 후 발생한 상악동염의 빈도는 낮아 치아와 관련 증상의 발현 빈도가 낮게 나타났을 것이다. 일측성 상악동염 환자 중 비치성 환자가 178명(54.4%)으로 코막힘과 후비루가 각각 19.1%에서 가장 흔히 나타나는 주증상이었고, 치성 환자의 경우는 후비루가 16.1%, 비루 14.1%, 악취 12.9% 순으로 치성과 비치성 상악동염 환자의 주 증상 발현에는 차이가 있었다. 치성 유무에 따른 주증상의 차이는 치성의 경우 상악동 외에 타 부비동을 함께 침범하는 경우가 16.8%로 비치성의 11.2%보다 많아 병변의 범위가 상대적으로 넓은 것과 치성의 경우 혐기성균 감염을 동반하는 경우가 많음에 기인할 것이다.^{16,18)} 치성 부비동염의 경우 악취와 농성 비루가 주된 임상 증상으로 알려져 있으나, 악취의 경우 치성에서 12.8%로 비치성 6.7%에 비해 유의하게 많았으나 중비도의 농성 비루의 경우

27.5%와 25.3%로 차이를 보이지 않았다. 이는 연구 대상자가 치성 부비동염으로 진단받을 당시 일차 의료기관에서 상당 기간 항생제를 사용한 경우로 타 연구 국가와의 의료전달 체계나 부비동염에 대한 약물 치료 패턴의 차이에서 기인할 것이다.

치성 부비동염의 경우 치과적 질환이나 치료에 대한 병력 청취와 전산화단층촬영을 통해 진단할 수 있으나 치성 부비동의 통일된 진단 기준이 확립되어 있지 않으며, 이비인후과와 치과적 진단을 동시에 시행하여야만 정확한 진단이 가능하다.^{19,20)} 본 연구에서는 환자의 병력과 함께 전산화단층촬영에서 치아 병변이 확인되는 경우를 치성 상악동염으로 정의하였는데 치성 진균구의 경우 치근단 병변이 88.5%로 가장 많았으며, 치성 염증성 상악동염의 경우는 치근단 병소, 이식물 돌출과 골 침식의 순으로 나타났으나 세 군 간에 큰 차이는 보이지 않았다. 즉 치성 진균구의 경우 치근단 병소와 이로 인한 치아 신경치료가 주된 위험 인자가 될 수 있음을 알 수 있었다. 연구 대상자를 치성과 비치성 상악동염으로 분석한 경우 말초혈액 호산구(치성, 2.5% $\pm$ 2.0%; 비치성, 1.9% $\pm$ 1.6%)와 음주력(치성, 13.4%; 비치성, 22.5%)이 두 군간에 유의한 차이를 보였으며, 연구 대상자를 염증성 상악동염과 진균구로 분석한 경우 평균 나이(염증성, 53.0 $\pm$ 14.6; 진균구, 64.0 $\pm$ 11.7), 남녀 구성비(염증성, 61.2%:38.8%; 진균구, 29.4%:70.6%), 흡연력(염증성, 33.3%; 진균구, 8.9%), 음주력(염증성, 28.6%; 진균구, 10.0%) 등이 두 군 간에 유의한 차이를 보였다. 이처럼 상악동염의 발병 원인에 따라 다른 임상적, 인구통계학적 차이를 보임을 알 수 있었다.

상악동 점막의 염증성 사이토카인인 IL-8, IL-1 β , TNF- α 또한 진균구에서 IL-8의 수치가 증가한 것 외에는 큰 차이를 보이지 않았는데 이는 부비동 내시경 수술 시행 전 대부분의 환자에서 항생제 사용과 연관이 있을 것으로 추정된다. 치성 염증성 상악동염과 치성 진균구의 경우 비치성 환자들에 비해 상악동 점막의 IL-8 발현이 상대적으로 높았으며 특히 치성 진균구의 경우 통계학적으로 유의하게 높았다. 이는 치성 상악동염의 경우 비치성에 비해 치아 질환에 의한 염증성 자극이 지속적으로 진행됨에 기인할 것이며, 특히 치성 진균구의 경우 상악동 점막 IL-8이 상대적으로 높게 발현되었는데 이는 IL-8이 외부에서 침범한 진균에 대한 선천성 혹은 후천성 면역 방어기전에 관여하는 호중구의 유주와 활성화 관련 케모카인으로 진균의 의한 상악동 점막의 지속적인 자극으로 염증 반응이 더욱 활발하게 이루어져 IL-8 생성을 촉진시킴과 연관이 있을 것이다.

고령 인구의 증가와 치과 임플란트와 같은 치과 시술의 증가가 일측성 상악동염, 특히 상악동 진균구의 증가와 연관성

이 있는 것과 병인에 따른 임상 혹은 면역학적 특성에 차이를 가질 것이라는 가설을 가지고 연구를 시작하였다. 10년의 연구 기간동안 일측성 상악동염과 치성 상악동염 환자의 수는 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 2000년대 이후 급격한 증가를 보이고 있다. 하지만 치성과 비치성 염증성 상악동염과 치성과 비치성 진균군의 구성 비율은 큰 변화를 보이지 않았다. 일측성 상악동염의 증가의 정확한 원인은 알 수 없으나 연구 대상자의 평균 연령이 10년간 6.5세 증가를 보여 인구의 고령화가 일측성 상악동염의 증가와 연관성이 있을 것으로 추측해 본다.

Acknowledgments

None

Author Contribution

Conceptualization: Seung-Heon Shin. Data curation: Tae-Gyun Kim. Formal analysis: Chang-Ho WhangBo, Seung Hwan Lee. Investigation: Tae-Gyun Kim, Seung Hwan Lee. Methodology: Chang-Ho WhangBo. Project administration: Seung-Heon Shin. Supervision: Mi-Kyung Ye. Validation: Mi-Kyung Ye. Visualization: Chang-Ho WhangBo. Writing—original draft: Tae-Gyun Kim. Writing—review & editing: Seung-Heon Shin.

ORCIDs

Tae-Gyun Kim <https://orcid.org/0000-0003-0811-2026>
 Chang-Ho WhangBo <https://orcid.org/0000-0002-9156-6696>
 Seung Hwan Lee <https://orcid.org/0009-0008-6022-4045>
 Mi-Kyung Ye <https://orcid.org/0000-0003-3732-9670>
 Seung-Heon Shin <https://orcid.org/0000-0002-9118-0590>

REFERENCES

- 1) Galiè M, Gueli S, Ciorba A, Bianchini C, Iannella G, Stomeo F, et al. Unilateral sinus disease: not just odontogenic! - a retrospective study. *Ann Maxillofac Surg* 2020;10(2):397-401.
- 2) Goyal VK, Ahmad A, Turfe Z, Peterson EI, Craig JR. Predicting odontogenic sinusitis in unilateral sinus disease: a prospective, multivariate analysis. *Am J Rhinol Allergy* 2021;35(2):164-71.
- 3) Simuntis R, Kubilius R, Vaitkus S. Odontogenic maxillary sinusitis: a review. *Stomatologija* 2014;16(2):39-43.
- 4) Lechien JR, Filleul O, Costa de Araujo P, Hsieh JW, Chantrain G, Saussez S. Chronic maxillary rhinosinusitis of dental origin: a systematic review of 674 patient cases. *Int J Otolaryngol* 2014; 2014:465173.
- 5) Anavi Y, Allon DM, Avishai G, Calderon S. Complications of maxillary sinus augmentations in a selective series of patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106(1):34-8.
- 6) Craig JR, Poetker DM, Aksoy U, Allevi F, Biglioli F, Cha BY, et al. Diagnosing odontogenic sinusitis: an international multidisciplinary consensus statement. *Int Forum Allergy Rhinol* 2021;11(8):1235-48.
- 7) Yassin-Kassab A, Bhargava P, Tibbetts RJ, Griggs ZH, Peterson EI, Craig JR. Comparison of bacterial maxillary sinus cultures between odontogenic sinusitis and chronic rhinosinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol* 2021;11(1):40-7.
- 8) Grosjean P, Weber R. Fungus balls of the paranasal sinuses: a review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264(5):461-70.
- 9) Mensi M, Piccioni M, Marsili F, Nicolai P, Sapelli PL, Latronico N. Risk of maxillary fungus ball in patients with endodontic treatment on maxillary teeth: a case-control study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103(3):433-6.
- 10) Park GY, Kim HY, Min JY, Dhong HJ, Chung SK. Endodontic treatment: a significant risk factor for the development of maxillary fungal ball. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2010;3(3):136-40.
- 11) Lop-Gros J, Gras-Cabrero JR, Bothe-González C, Montserrat-Gili JR, Sumarroca-Trouboul A, Massegur-Solench H. Fungus ball of the paranasal sinuses: analysis of our serie of patients. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2016;67(4):220-5.
- 12) Kim DW, Kim YM, Min JY, Kim JW, Kim JK, Mo JH, et al. Clinicopathologic characteristics of paranasal sinus fungus ball: retrospective, multicenter study in Korea. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2020;277(3):761-5.
- 13) Cho JH, Jeong YS, Lee YJ, Hong SC, Yoon JH, Kim JK. The Korean version of the Sniffin' stick (KVSS) test and its validity in comparison with the cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *Auris Nasus Larynx* 2009;36(3):280-6.
- 14) Elahi MM, Frenkiel S, Fageeh N. Paraseptal structural changes and chronic sinus disease in relation to the deviated septum. *J Otolaryngol* 1997;26(4):236-40.
- 15) Lee HW, Kang SH, Jang KH, Kim DS, Shin SH, Ye MK. [Changes in etiologies and clinical characteristics of operated unilateral sinus diseases: comparison study between 2005 and 2015]. *J Rhinol* 2017; 24(1):26-30. Korean
- 16) Shin JM, Kim SJ, Lee HM, Park IH. Changing trends in the clinical characteristics and treatment strategies for odontogenic sinusitis over the past 10 years. *Ear Nose Throat J*. In press 2022.
- 17) Beswick DM, Mace JC, Chowdhury NI, Alt JA, Hwang PH, DeConde AS, et al. Comparison of surgical outcomes between patients with unilateral and bilateral chronic rhinosinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol* 2017;7(12):1162-9.
- 18) Tajima S, Nakamura M, Ito S, Matsumoto F, Ikeda K. Presence of anaerobic bacteria and symptoms supports diagnosis of odontogenic sinusitis. *Am J Otolaryngol* 2022;43(5):103544.
- 19) Grygorov S, Poberezhnik G, Grygorova A. Actual issues of odontogenic maxillary sinusitis (review). *Georgian Med News* 2018;276:46-50.
- 20) Allevi F, Fadda GL, Rosso C, Martino F, Pipolo C, Cavallo G, et al. Diagnostic criteria for odontogenic sinusitis: a systematic review. *Am J Rhinol Allergy* 2021;35(5):713-21.