

# 술전 · 후 상악동염환자와 정상인의 상악동 크기 및 골벽두께에 관한 전산화단층방사선학적 연구

전북대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실 및 구강생체과학연구소  
\*경희대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실  
최선영 · 이상래\* · 고광준

## A Computed Tomographic Study on the Size and Bone Wall Thickness of the Maxillary Sinus in Normal, Preoperative and Postoperative Maxillary Sinusitis Patients

Sun-Young Choi, Sang-Rae Lee\*, Kwang-Joon Koh

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, and Institute of Oral Bio Science, Chonbuk National University

\*Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Kyunghee University

### ABSTRACT

**Purpose :** To compare the size and bone wall thickness of the maxillary sinus in normal, preoperative and postoperative maxillary sinusitis patients.

**Materials and Methods :** The author analyzed CT images of both left and right maxillary sinuses in 357 patients who visited Chonbuk National University Hospital between January 1997 and December 1998. The size and bone wall thickness of the maxillary sinus of normal, inflammatory and post-Caldwell-Luc groups were compared.

**Results :** The significant differences of transverse, maximum medio-lateral, maximum supero-inferior dimensions and medio-lateral dimension at nasal floor level between normal and post-Caldwell-Luc groups were found ( $P < 0.05$ ). And the significant differences of antero-posterior dimensions between inflammatory and post-Caldwell-Luc group were found ( $P < 0.05$ ). But, no significant differences of vertical height dimensions between groups was found ( $P > 0.05$ ). The significant differences of postero-lateral, infero-lateral and medial wall thickness between normal and post-Caldwell-Luc groups were found ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion :** The results of this study will aid in the diagnosis and treatment of maxillary sinus diseases and post operative treatment planning. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol 2000 ; 30 : 109-116*)

**KEY WORDS :** size, bone wall thickness, maxillary sinus

### 서 론

상악동은 네 개의 골벽과 상악동저로 구성되는 피라미드형으로서, 이의 크기, 모양, 위치 그리고 내부구조 등이 매우 다양하며, 심지어 동일인에서도 그 형태가 일반적으로는 대칭적인 것으로 알려져 있으나 현저히 비대칭적인 형태를 보이기도 한다.<sup>1-3</sup>

상악동은 유전적인 요인 이외에도 환경요인 즉 성장기

간동안 알레르기, 외상, 감염 등에 노출되기 쉽고 암이 발생하거나 이환되는 경우가 있으며, 치료나 수술의 결과로도 크기, 형태 및 구조의 변화가 있을 수 있기 때문에 임상적인 관심이 지속되고 있다.<sup>1,4-10</sup>

상악동은 상악구치부와 인접해 있어 치과 임상에서 특히 중요한 구조이며 상악동의 형태나 골벽두께에 대한 정보는 치성 상악동염, 구강상악동누공, 치성 낭 및 종양의 상악동침범 등의 방사선학적 진단 그리고 상악치아의 치료시 뿐만 아니라 상악동 수술시 매우 유용하게 이용될 수 있다.<sup>11-16</sup>

비교적 높은 유발율을 보이는 상악동염은 감기를 포함한 많은 상기도감염, 외상 및 알레르기 등의 비성 원인과 급성 치근단농양, 만성 치근단감염, 중증의 치주염 또는 구

접수일 : 2000년 3월 20일      채택일 : 2000년 4월 7일  
Correspondence to : Kwang-Joon Koh  
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, 634-18,  
Keum-Am Dong, Duk-Jin Gu, Chon-Ju, South Korea  
Tel) 0652-250-2023, Fax) 0652-250-2081  
E-mail) radkoh@moak.chonbuk.ac.kr

강상악동누공 등의 치성 원인에 의해서도 발생될 수 있다. 만성 상악동염의 방사선학적 소견으로는 상악동내 점막비후, 상악동의 골벽비후 및 염증성 용종 등이 있고, 공기-유체 레벨 (air-fluid level)이나 점막의 조영증강상이 있는 경우에는 급성 염증성 변화가 동반되었음을 생각할 수 있다. 또한 염증시 충혈과 염증에 따른 이차적인 조직의 산성증에 의한 탈회화과정으로 골변화를 초래할 수 있다.<sup>14, 17, 21</sup>

상악동에 대한 외과적 수술은 다양하게 시행되며, 특히 근치술은 흔하게 시행되는 술식으로써, 술후 상악동의 변화에 대한 이해가 요구된다. 더욱이 과거 근치술을 시행받았음에도 불구하고 재발한 환자의 다수에서 부비동구-비도단위 (ostio-meatal unit)의 폐색이 있었음을 고려할 때 치료 전에 그 정확한 원인과 병변상태를 파악함으로써 불필요하게 광범위한 수술이 시행되는 것을 막고 예후 또한 향상시킬 수 있다.<sup>8, 9, 22</sup>

상악동의 크기에 관한 연구로서 진조두개골을 이용한 방법<sup>2</sup>은 그 표본의 측정된 연령을 정확히 알 수 없으며, 연조직성분의 상실로 인해 상악동이 다소 크게 측정되는 단점이 있고, 일반방사선사진을 이용한 연구<sup>23</sup>에서는 상의 확대와 변형, 그리고 다른 부비동이나 상악동보다 상부에 위치한 두개안면골격의 중첩으로 인해 측정이 부정확한 문제점이 있다. 전산화단층사진을 이용한 연구<sup>24-26</sup>는 이러한 단점을 보완할 수 있으며 상악동내부와 주위 연조직 및 경조직을 명확히 묘사해주는 영상의 우수한 대조도 및 해상도로 인해 비교적 정확하게 상악동 크기를 측정할 수 있다.

본 연구는 임상에서 중요한 해부학적 구조인 상악동의 전산화단층사진상에서 이의 크기, 위치 및 골벽두께 등을 측정함으로써 상악동질환의 외과적 치료 및 치료 후 계획에 보다 정확성을 기하고, 상악동의 함기화 (pneumatization) 정도를 파악함으로써 치료시 상악동의 보존에 도움을 주고자 하였다. 또한 상악동염 및 술후 환자에 대한 깊이 있는 고려를 위하여 정상군, 염증질환군, 근치술후군에 대한 상악동의 크기 및 골벽두께를 비교연구하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 연구는 1997년 1월부터 1998년 12월까지 전북대학교 병원에 내원하여 부비동전산화단층사진을 촬영한 환자 중 상악동의 발육 및 성장이 완료된 20세 이상을 대상으로 하였다. 환자의 병력과 전산화단층사진상에서 외상으로 판단된 경우, 낭이나 종양에 의해 침범된 경우, 점액저류 및 폴립 그리고 골성 해부학적 구조의 왜곡이 심한 환자는 제외하였다. 357명의 환자에서 우측과 좌측의 상악동을 별개로 하여 총 714례의 상악동을 관찰하였다. 이를 정상

군, 염증질환군, 근치술후군으로 나누어 비교조사하였으며 근치술후군은 수술 후 최소 2개월 후의 환자를 대상으로 하였다.

전산화단층촬영장치는 Somatom Hi-Q (Siemens, Germany)로 관전압 133 kVp, 관전류 225 mA, 노출시간 2 sec의 조건으로 부비동부위를 횡단 및 관상주사하였다. 관상 주사는 경구개에 수직인 면으로 전두동까지는 5 mm 두께의 연속단층상을 얻었고, 부비동구-비도단위에서부터 접형동의 최후방까지 3 mm 두께의 연속단층상을 얻었다. 횡단 주사는 경구개에 평행한 면으로 전두동의 최상방부터 상악동의 기저부까지 5 mm 두께의 연속단층상을 얻었다.

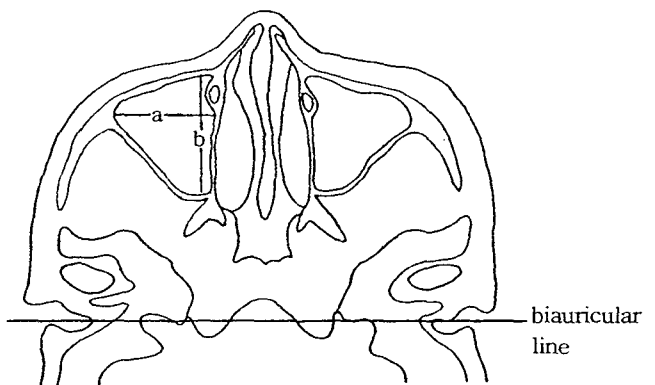
각 영상은 창폭이 2000, 창중심 (window center)이 -150으로 설정된 골중심연산창 (bone algorithm window)을 사용하였다.

## 2. 연구방법

### 1) 상악동의 크기 및 골벽두께 측정

촬영된 전산화단층사진의 기준면을 묘사지 (tracing paper)를 이용하여 옮긴 후 묘사된 단면상에서 0.01 mm 까지 측정하였고, 모든 측정치는 측정에 따라 환산하였다. 기준면은 횡단주사상과 관상주사상 각각 1면씩 상악동내가 가장 크게 관찰되는 면을 사용하였다.

횡단주사기준면상 (Fig. 1)에서는 크기지표로 횡단길이 (transverse dimension)와 전후방길이 (anteroposterior dimension)를 측정하였다. 횡단길이는 biauricular line에 평행하게 그은 선 가운데 상악동의 최측방점을 통과하는 선을 이용하여 측정하였으며, 전후방길이는 횡단선 (transverse line)에 수직으로 그은 선 가운데 최장길이를 측정하였다. 골벽두께로는 상악동의 전벽, 후측벽, 내벽의 세 골벽두께를 측정



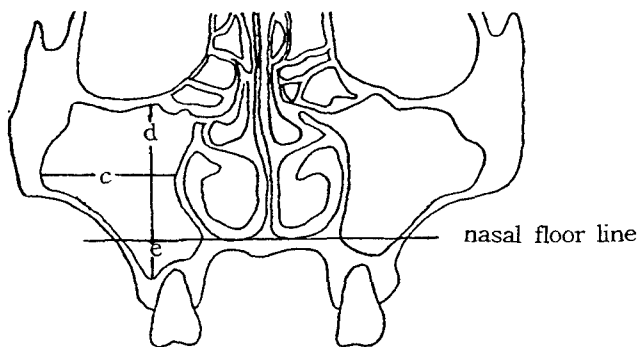
**Fig. 1.** Indices for the size of the maxillary sinus measured on axial CT image. The transverse dimension of the maxillary sinus (a) is the length of the transverse line drawn from the most lateral point of the maxillary sinus parallel to the biauricular line on the axial CT image showing the maximum area of the sinus. The antero-posterior dimension of the maxillary sinus (b) is the maximum length of the line perpendicular to the transverse line (a) on the same CT image.

하였으며, 전벽 및 후측벽은 최대볼록점에서 접선을 긋고 그 중점에서 수직인 선분을 그어 측정하였고, 내벽의 두께는 횡단선의 연장선에서 측정하였다.

관상주사기준면상 (Fig. 2)에서는 크기지표로 비강저에 평행하게 그은 선분 중 상악동의 최외방점을 지나는 선분을 이용하여 내외측간 최대폭경을 측정하고 이 기준선에 수직으로 그은 선가운데 상악동의 최하방점을 통과하는 선분을 이용하여 상악동의 상하장경을 측정하였다. 또한 치조골로의 함기화정도를 알아보는 지표로 그 선분상에서 비강저에서부터 상악동의 최하방점간의 거리도 측정하였다. 비강저수준에서의 내외측간의 폭경도 구하였다. 관상주사면상에서의 골벽두께는 내벽의 두께를 내외측 최장폭경선으로부터 구하였고, 하측벽의 두께는 하측벽의 최외방점을 연결한 접선의 중점에서 수선을 그어 만난 골벽두께를 측정하였다.

2) 통계처리

상악동의 크기 및 골벽두께 측정치 각각에 대하여 정상



**Fig. 2.** Indices for the size of the maxillary sinus measured on coronal CT image. The medio-lateral dimension (c) is the length of the transverse line drawn from the most lateral point of the maxillary sinus parallel to the nasal floor line on the coronal CT image showing the maximum area of the sinus. The supero-inferior dimension (d) is the maximum length of the line perpendicular to the nasal floor line on the same CT image. The height of the maxillary sinus floor (e) is defined as the distance from the most superior level of the nasal floor to the most inferior level of the sinus floor on the coronal CT image showing the maximum area of the sinus. When the sinus floor is located superior to the nasal floor, the height is expressed as a negative quantity.

**Table 4.** Size of the maxillary sinus on coronal CT image (mm)

Group \ Dimension	Maximum mediolateral dimension	Superoinferior dimension	Vertical height of the floor	Mediolateral dimension at nasal floor level
Normal group	25.75 ± 5.04	33.90 ± 7.48	5.56 ± 4.92	13.92 ± 8.27
Inflammatory group	24.58 ± 5.12	33.29 ± 7.29	4.48 ± 5.20	12.02 ± 8.23
Post-Caldwell-Luc group	19.32 ± 8.08*	29.52 ± 10.84*	4.62 ± 7.27	9.21 ± 8.19*
Total	24.04 ± 5.92	32.87 ± 8.00	4.66 ± 5.49	11.93 ± 8.32

\*Significant (P < 0.05) by ANOVA

군, 염증질환군 그리고 근치술후군 간의 평균치비교를 하기 위하여 ANOVA검정을 시행하고, 유의 수준  $\alpha = 0.05$ 로 하여 Schéffe test로 평균치개별비교를 하였다.

연구 성적

1. 연구대상의 분포 (Table 1, 2)

연구대상은 남자 211명 (59.1%), 여자 146명 (40.9%), 총 357명이었으며 연령분포는 20세부터 85세까지 평균 43세였다. 총 714례의 상악동중 정상군은 109례 (15.3%), 염증

**Table 1.** Distribution of subjects by age and sex

Age \ Sex	Male (%)	Female (%)	Total (%)
20-29	57 (16.0)	32 (9.0)	89 (24.9)
30-39	52 (14.6)	30 (8.4)	82 (23.0)
40-49	47 (13.2)	30 (8.4)	77 (21.6)
50-59	33 (9.2)	39 (10.9)	72 (20.2)
60-69	12 (3.3)	12 (3.3)	24 (6.7)
70-79	10 (2.8)	2 (0.6)	12 (3.3)
80-89		1 (0.3)	1 (0.3)
Total	211 (59.1)	146 (40.9)	357 (100)

**Table 2.** Classification of subjects by the state of the maxillary sinus

Group	Number (%)
Normal group	109 (15.3)
Inflammatory group	507 (71.0)
Post-Caldwell-Luc group	98 (13.7)
Total	714 (100)

**Table 3.** Size of the maxillary sinus on axial CT image (mm)

Group \ Dimension	Transverse dimension	Antero-Posterior dimension
Normal group	25.69 ± 4.59	35.62 ± 4.48
Inflammatory group	24.35 ± 5.30	33.42 ± 4.94*
Post-Caldwell-Luc group	19.72 ± 6.71*	24.35 ± 7.76*
Total	23.92 ± 5.68	32.50 ± 6.31

\*Significant (P < 0.05) by ANOVA

질환군은 507례 (71.0%), 근치술후군은 98례 (13.7%)이었다.

2. 상악동의 크기 (Table 3, 4)

횡단주사면상에서 횡단길이는 정상군에서  $25.69 \pm 4.59$  mm, 염증질환군은  $24.35 \pm 5.30$  mm, 근치술후군은  $19.72 \pm 6.71$  mm이었으며, 전후방길이는 정상군에서  $35.62 \pm 4.48$  mm, 염증질환군은  $33.42 \pm 4.94$  mm, 근치술후군은  $24.35 \pm 7.76$  mm이었다. 관상주사면상에서 내외측간 최대폭경은 정상군에서  $25.75 \pm 5.04$  mm, 염증질환군은  $24.58 \pm 5.12$  mm, 근치술후군은  $19.32 \pm 8.08$  mm이었으며, 상하최대장경은 정상군에서  $33.90 \pm 7.48$  mm, 염증질환군은  $33.29 \pm 7.29$  mm, 근치술후군은  $29.52 \pm 10.84$  mm이었다. 상악동저의 수직길이는 정상군에서  $5.56 \pm 4.92$  mm, 염증질환군은  $4.48 \pm 5.20$  mm, 근치술후군은  $4.62 \pm 7.27$  mm이었으며, 비강저수준에서의 내외측간폭경은 정상군에서  $13.92 \pm 8.27$  mm, 염증질환군은  $12.02 \pm 8.23$  mm, 근치술후군은  $9.21 \pm 8.19$  mm이었다.

상악동의 크기 계측치는 상악동저의 깊이를 제외한 모든 계측값에서 정상군, 염증질환군, 근치술후군의 순으로 크기가 감소하였으며, 이중 정상군에 대하여 근치술후군만이 횡단길이, 내외측간 최대폭경, 상하최대장경, 비강저수준

에서의 내외측간 폭경에서 유의한 차이를 보였고, 전후방 길이에 대해서는 염증질환군과 근치술후군이 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.05$ ). 한편 상악동저의 깊이는 세 군간에 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

3. 상악동의 골벽두께 (Table 5, 6)

횡단주사면상에서 전벽은 정상군에서  $2.13 \pm 1.03$  mm, 염증질환군은  $2.34 \pm 2.74$  mm, 근치술후군은  $2.96 \pm 2.75$  mm이었으며, 후측벽은 정상군에서  $1.55 \pm 0.48$  mm, 염증질환군은  $2.09 \pm 2.07$  mm, 근치술후군은  $5.18 \pm 2.99$  mm이었고, 내벽은 정상군에서  $1.15 \pm 0.43$  mm, 염증질환군은  $1.16 \pm 0.61$  mm, 근치술후군은  $1.09 \pm 1.00$  mm이었다. 관상주사면상에서 내벽은 정상군에서  $1.22 \pm 0.43$  mm, 염증질환군은  $1.20 \pm 0.51$  mm, 근치술후군은  $0.90 \pm 0.96$  mm이었으며, 하측벽은 정상군에서  $1.77 \pm 0.99$  mm, 염증질환군은  $2.03 \pm 1.56$  mm, 근치술후군은  $2.59 \pm 3.16$  mm이었다.

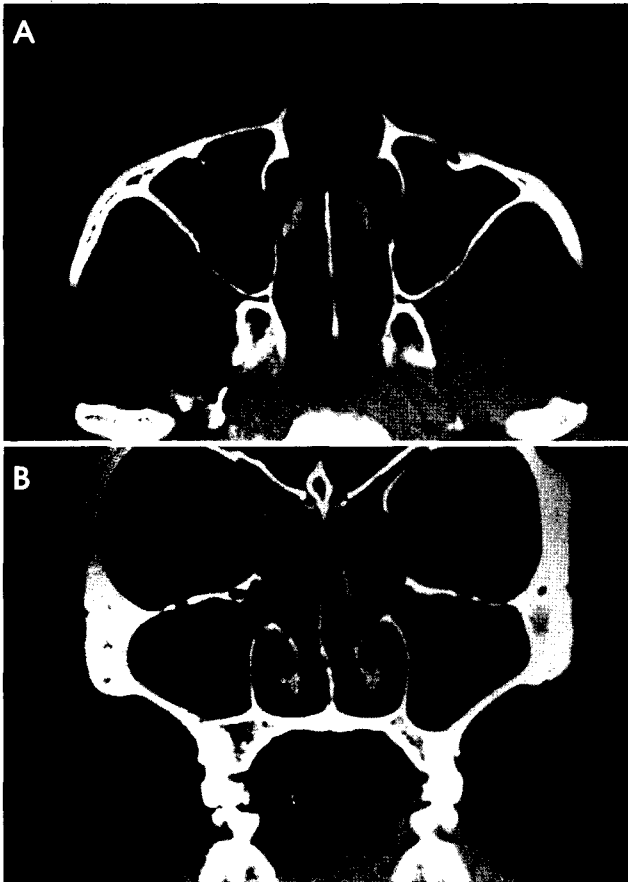


Fig. 3. A, B. CT images of normal group.

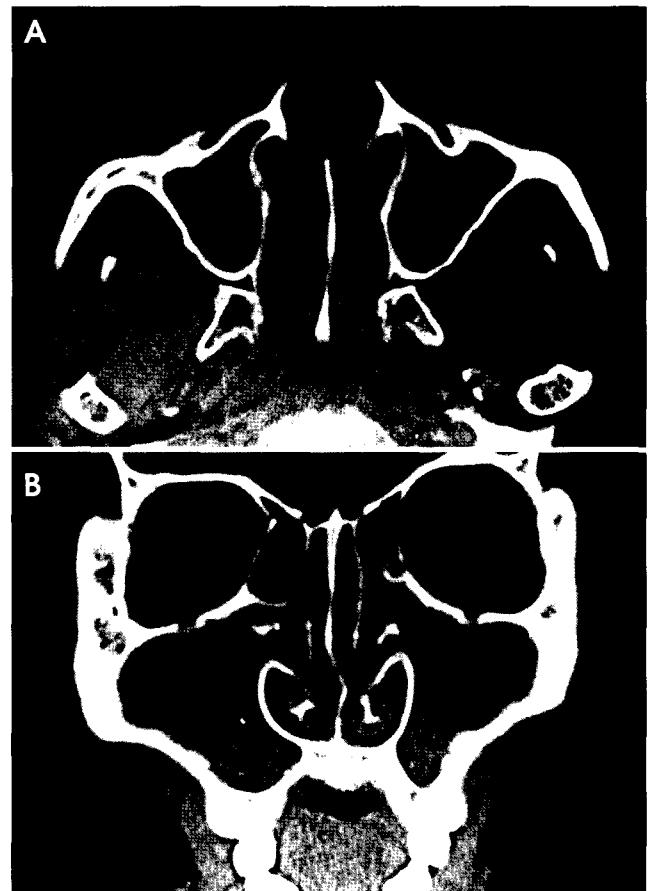


Fig. 4. A, B. CT images of inflammatory patient. A. Axial CT image shows the mucosal thickening along the whole walls on both maxillary sinuses and nasal polyp on the right nasal cavity. B. Coronal CT image shows the mucosal thickening and bone wall thickening of the infero-lateral wall on both maxillary sinuses.

**Table 5.** Bone wall thickness of the maxillary sinus on axial CT image (mm)

Group \ Wall	Anterior wall	Posterolateral wall	Medial wall
Normal group	2.13 ± 1.03	1.55 ± 0.48	1.15 ± 0.43
Inflammatory group	2.34 ± 2.74	2.09 ± 2.07	1.16 ± 0.61
Post-Caldwell-Luc group	2.96 ± 2.75	5.18 ± 2.99*	1.09 ± 1.00
Total	2.39 ± 2.56	2.43 ± 2.35	1.15 ± 0.65

\*Significant ( $P < 0.05$ ) by ANOVA

상악동의 골벽두께를 측정하는 전벽, 후측벽, 하측벽에서 정상군, 염증질환군, 근치술후군의 순서로 증가하였으며, 내벽은 근치술후군에서 가장 낮은 값을 보였다. 이중 후측벽과 하측벽, 내벽에서 정상군과 근치술후군간에 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.05$ ).

**Fig. 5.** A, B. CT images of the patient of the post-Caldwell-Luc operation.

A. Axial CT image shows the anterior wall defect after Caldwell-Luc operation and bone wall thickening of the postero-lateral walls. B. Coronal CT image shows the infero-lateral wall defect of the left maxillary sinus after Caldwell-Luc operation and bone wall thickening of the infero-lateral wall of the right maxillary sinus.

**Table 6.** Bone wall thickness of the maxillary sinus on coronal CT image (mm)

Group \ Wall	Medial wall	Inferolateral wall
Normal group	1.22 ± 0.43	1.77 ± 0.99
Inflammatory group	1.20 ± 0.51	2.03 ± 1.56
Post-Caldwell-Luc group	0.90 ± 0.96*	2.59 ± 3.16*
Total	1.16 ± 0.59	2.06 ± 1.82

\*Significant ( $P < 0.05$ ) by ANOVA

## 총괄 및 고안

부비동의 함기화는 그 기시에 관하여 많은 보고가 있다. 세포고유의 생물학적 특성에 의한 것, 공기압력의 변화에 따른 골흡수에 의한 것, 점막이 골로 함기화를 유도함에 따라 원시공동으로부터 신생공동이 분화한 것 등의 보고가 있다. 한편 점막 자체는 함기화에 어떠한 영향도 미친 증거가 없다는 보고도 있으며 전두동이 해면골 흡수로 발육을 기시하면 호흡기 동안에 발생하는 공기의 양압에 의해 원동력을 얻어 부비동이 발육된다고 한 보고도 있다.<sup>23</sup>

상악동은 부비동 가운데 가장 먼저 태생 70일경 하비갑개 직상방에서 외전(evagination)되기 시작하며 출생시에는 전후방으로 가장 긴 7×4×4 mm 크기의 미발육상태이다. 상악동의 성장 속도는 연간 수직으로 2 mm, 전후방으로 3 mm, 그리고 측방성장이 완료되는 것은 15세경으로 보고되고 있다.<sup>1,2</sup> 한편 김 등<sup>24</sup>은 전산화단층방사선사진을 이용한 소아연령에서의 부비동 발달에 관한 연구에서 상악동의 경우 8세때에 전후방과 폭경이 어른의 것에 도달하였다고 보고한 바 있다. 상악동저의 높이는 유아기때 중비갑개, 8-9세경에는 비강저와 같은 높이이며 더욱 하방으로 함요(recess)를 형성하여 12세경에는 경구개의 실질적인 면과 같아지고 이러한 상악동의 하방함요형성은 제3대구치가 완전히 맹출한 후 완료된다.<sup>1,2</sup> 상악동저는 26% 정도가 비강저보다 낮은 위치에, 28% 정도가 같은 위치, 그리고 6% 정도에서는 높은 위치에 있다. 그 다음으로 흔한 유형으로는 상악동저의 전방1/2은 비강저보다 낮고 후방1/2은 같은 높이의 유형이다. 한편 좌, 우측간의 높이가 차이가 있는 여러 변형구조들도 보고된 바 있다.<sup>2</sup>

상악동저와 상악구치와의 관계에 관해서는 여러 연구가 행해져 왔고,<sup>12-16</sup> 최근에는 임프란트술식이 빈번해짐에 따라 그 임상적 해석이 증가되고 있다. Eberhardt<sup>15</sup>는 전산화단층방사선사진을 이용한 상악동저와 상악구치부 치근단과의 거리에 대하여 상악제2대구치의 협측치근이 0.83 mm로 가장 가깝고 제1대구치의 구개치근이 1.56 mm, 그리고 제2대구치의 구개치근이 1.97 mm 순이었음을 보고하였다. 또한 치근단으로부터 협측피질골과 구개측피질골까지의 거리는 제1소구치의 경우 협측피질골까지 1.63 mm, 구개측피질골까지 5.42 mm로 현저한 차이를 보여 이

부위의 수술시에는 협측 접근이 유리함을 시사하였다.

정상인의 상악동의 평균크기는 깊이 34 mm, 높이 33 mm, 폭경 25 mm, 부피 14.75 ml로 보고된 바 있다.<sup>2</sup> 본 연구에서는 정상인의 경우, 횡단주사면상의 횡단길이가  $25.69 \pm 4.59$  mm, 전후방길이가  $35.62 \pm 4.48$  mm로 측정되었으며, 관상주사면상에서 내외측간 최대폭경은  $25.75 \pm 5.04$  mm, 상하최대폭장경은  $33.90 \pm 7.48$  mm로 본 교실에서 보고한 바 있는 일반촬영법을 이용한 연구성과 유사한 결과를 얻었다. 또한 상악동저의 수직깊이는  $5.56 \pm 4.92$  mm, 비강저수준에서의 내외측간 폭경은  $13.92 \pm 8.27$  mm로 측정되었다. 상악동의 크기나 형태의 결정인자로는 유전적 요소가 중요하며, 감염 및 외상이 발육저하의 원인이 될 수 있고, 인접부비동의 감염도 영향을 미칠 수 있으며, 치조골 성장 또한 상악동의 발육에 근원적 영향을 미칠 수 있다.<sup>23</sup> 한편 성인 상악동의 경우, 상악구치부의 치아존재 여부와 상악동의 크기에 관한 연구로서, Uemura<sup>27</sup>는 유치악군과 무치악군 사이에서 유의한 차이가 있다고 보고하였으나, Arijj 등<sup>26</sup>은 조사대상의 연령분포를 고려한다면 양군간의 유의한 차이는 없음을 보고하여 성인 상악동크기에 대한 치아상실의 영향은 불확실하며, 이전에 생각되던 것보다 미미할 것이라고 하였다.

정상 상악동의 골벽두께는 5-8 mm까지도 보고되나 경우에 따라 종이장처럼 얇은 경우도 있으며 특히 상악동의 안면부와 익상돌기구개와의 후벽을 덮고 있는 골벽이 극히 얇다. 물론 이러한 골벽의 두께는 합기화도와 관련된 다. 본 연구에서는 정상 상악동의 골벽두께가 횡단주사면상에서 전벽은  $2.13 \pm 1.03$  mm, 후측벽은  $1.55 \pm 0.48$  mm, 내벽은  $1.15 \pm 0.43$  mm이었으며, 관상주사면상에서는 내벽이  $1.22 \pm 0.43$  mm, 하측벽은  $1.77 \pm 0.99$  mm이었다. 염증이 의한 상악동의 골벽변화에 관하여, Stafne<sup>20</sup>이 만성 상악동염일 경우 점막비후와 함께 골변화를 나타낸다고 보고하였고, 일단 골경화가 일어나면 염증이 소실된 후에도 골경화는 그대로 남는다고 하였다. Worth<sup>21</sup>는 상악동의 급성 화농은 골벽의 내측피질골의 탈회화와 더불어 국소적 골염을 야기할 수 있으며 이것이 후에 반점경화증이 되고 정상적인 가는 백선이 두껍게 된다고 하였고 골파괴와 팽창은 매우 희귀하다고 보고하였다. 또한 만성 골염인 경우에는 골경화와 함께 피질골이 두꺼워지고 골벽이 불명료해진다고 하였다. 상악동염시 골파괴는 일어날 수 있는 것으로 알려져 있고 특히 진균감염일 경우 발생빈도가 높다.<sup>1,20,21</sup> 또한 대부분의 연구에서 염증이 증가될수록, 오래 진행된 염증일수록 골벽변화를 많이 나타낸다고 보고하였다.<sup>1,17,18,20,27</sup> 최<sup>17</sup>는 상악동염환자에서 골벽변화를 나타낸 경우를 36.0%로 보고하였고, 고<sup>18</sup>는 60.0%에서 골벽변화를 나타내었다고 보고한 바 있다.<sup>18</sup> 본 연구에서는 염증질환군의 경우 상악동의 골벽두께는 횡단주사면상에서 전벽이  $2.34 \pm 2.74$  mm, 후측벽이  $2.09 \pm 2.07$  mm, 내벽이  $1.16 \pm 0.61$  mm이었

고, 관상주사면상에서 내벽이  $1.20 \pm 1.56$  mm, 하측벽이  $2.03 \pm 1.56$  mm으로 측정되어 정상군에 비해서는 관상주사면상에서 측정된 내벽을 제외하고는 모든 측정치에서 증가된 값을 보였다. 그러나 모든 골벽에서 정상군에 대하여 유의한 차이를 보이지는 않았다.

상악동 수술법으로 최근에는 내시경수술법이 흔히 시행되고 있으나 intranasal antrostomy와 Caldwell-Luc 수술법이 여전히 시행되고 있다. Intranasal antrostomy는 하비갑개의 막성, 골성 외측비벽을 부분적으로 절제해내어 상악동의 배출을 용이하게 하도록 한 것이고, Caldwell-Luc 수술법은 전자의 수술법에 부가적으로 상악동의 전하벽인 견치와 부위를 통해 접근하는 것이다. Nasoantral window를 영상을 통해 확인하는 것은 전산화단층사진상이 유용하며 술후 골변화를 관찰하기 위해서는 6-8주 후의 촬영상이 적당하다.<sup>1,9</sup> 따라서 본 연구에서 근치술후군은 최소술후 2개월 이상인 환자를 대상으로 하였다. 상악동의 점막이 골벽으로부터 벗겨지면, 골반응이 일어나 반응성 골형성, 상악동의 골벽두께 증가, 그리고 상악동의 크기 감소 및 폐쇄까지도 초래될 수 있다.<sup>1,8,9</sup> 술후 수개월에서 수년이 지난 시기에 상악동의 일차적인 치유반응으로는 속성육아조직이나 다양한 정도의 섬유화를 동반하는 혈관성 반흔을 형성하는 것이다. 또한 반응성 골경화증을 들 수 있는데 이는 골로부터 점막을 벗기는 수술법 시행 후 수 시간이 지나 나타나는 것으로 상악동의 크기를 감소시키는 결과를 야기한다. 그리고 안와저의 하강과 섬유골성 증식도 상악동 크기의 축소를 일으킨다.<sup>1,8,9,22</sup>

근치술후 상악동의 방사선학적 소견에 대하여 무증상군과 증상이 있는 재발군의 비교는 매우 중요하다. 무증상의 경우, 상악동내의 불투과상은 약 1/3에서 실존하는 것으로 잔존점막, 점막의 재성장, 그리고 그 결과로 일어나는 위축 또는 비대의 정도에 따른 것이다. 술후 상악동내의 잔존분비물이나 혈액 등은 전체 혹은 부분적으로 흡수될 수 있으며 전혀 흡수되지 않을 수도 있고 심한 섬유증을 초래하기도 한다. 섬유증은 상악동내를 감소시키거나 폐쇄시킴으로써 방사선불투과상을 나타내며 드물게 술후 신생골생성으로 인한 방사선불투과상을 나타내기도 한다. 또한 공기-유체 레벨도 방사선불투과성 증가의 원인일 수 있으나 대개 술후 2주경이면 소실된다. 절반 이상에서 전체 혹은 부분적으로 합기화상을 보이며 적어도 10% 정도는 수술흔적을 사진상에서 관찰하기 힘든 정상소견을 보인다.<sup>8</sup>

근치술후 수술 성공여부를 판단하는 골벽 부위 중 가장 중요한 부위는 상악동의 적절한 배출과 공기유통을 보장하는 nasoantral window의 개통여부이다. 전방의 antrostomy부분은 대부분 신생골이나 치밀한 반흔으로 닫히게 되며, 상악동의 나머지 골벽은 상악동의 영역을 넘어서 병변이 확산되는지, 병변이 지속되는지 또는 재발되는지를 평가할 때 중요하다.<sup>1,8,9</sup> 본 연구에서 근치술후 상악동의

골벽두께는 횡단주사면상에서 전벽이  $2.96 \pm 2.75$  mm, 후측벽이  $5.18 \pm 2.99$  mm, 내벽이  $1.09 \pm 1.00$  mm이었으며, 관상주사면상에서 내벽은  $0.90 \pm 0.96$  mm, 하측벽은  $2.59 \pm 3.16$  mm로 측정되었다. 전벽과 내벽은 수술시 절제부인 관계로 큰 증가를 보이지 않고 비슷하거나 오히려 작은 값을 보였으나, 후측벽부위는 골벽의 두께가 크게 증가하였다.

술후 일차병소의 지속 또는 재발여부를 평가하기 위하여 상악동내부의 혼탁상, 점막비후, 점막성 골막의 탈회 등은 섬유증 및 원발병소나 수술소견과 관련이 있을 수 있으므로 최근의 방사선사진과 대조하여 감별할 필요가 있다. Nasoantral window의 폐쇄로 인한 근치술 자체의 실패는 임상검사 및 단층방사선사진상으로 확인할 수 있다. 근치술 후의 합병증으로는 축농증, 골수염 그리고 안와 봉와직염과 같이 상악동을 넘어선 감염 확산 등이다. 충혈과 조직산소증은 칼슘흡수를 야기하여 점막성 골막 피질골의 백선 경계를 상실하게 되고, 이러한 과정이 더욱 진행되면 불규칙한 골파괴 부분 및 부골 형성을 보이는 골수염으로 발전한다. 아주 드물게 전방부 antrostomy 부위로 구강상악동누공을 형성하기도 하는데, 이는 절개부의 감염성 혈종 때문으로 술후 10일에서 2주 사이에 발생한다.<sup>1,8,9</sup> 박과 유<sup>10</sup>는 상악동근치술후의 상악동후연의 변화에 관한 방사선학적 연구를 통해 Orthopantomogram에서 상악동 근치술에서는 상악동후연의 상방부가 함몰될 가능성이 크다고 보고한 바 있다.

상악동 전체가 폐쇄되는 경우에는 혈액과 분비물의 술후 흡수결과라고 생각되며 재상피화의 정도와 관련되는 것이다. 골조직의 정확한 원인은 밝혀지지 않았으며 외상에 의해서 반응성 신생골 형성이 자극된다고 알려져 있다.<sup>8</sup> 또한 상악동이 구획화(compartmentalization)되는 것은 치유과정 중의 변화된 조직반응을 반영하는 것이다. 특히 수술 전 진단명이 만성 염증성 질환인 경우, 재발성 점막비후, 반응성 골경화증, 그리고 비폴립증 등이 가능한 소견이다. 술후 환자의 1/3에서 전체적인 혼탁상을 관찰할 수 있는데 일반방사선사진으로는 감별하기 어려우며 임상증상이 존재할 때 가장 중요한 판단 근거가 된다. 재발성 염증질환의 경우에는 전산화단층사진상이 매우 유용하며 조영사진상에서는 활발한 염증성 변화가 조영증강상을 보인다. 그러나 다양한 변화상이 있을 수 있고 혈관성 반흔조직은 간혹 염증조직과 감별이 어려울 수도 있다.

본 연구의 결과는 상악동과 연관된 질환의 진단, 외과적 치료 및 치료후 계획에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료되나 향후 각 군간의 상악동 골벽두께의 변화에 관한 명확한 원인규명이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Som PM, Curtin HD, Head and Neck Imaging. ST. Louis: Mosby-

- Year Book Inc; 1996. p. 38-61.
- Lang J. Clinical anatomy of the nose, nasal cavity and paranasal sinuses. New York: Thieme medical publishers, Inc; 1989. p. 72-81.
  - Earwaker J. Anatomic variants in sinonasal CT. Radiographics 1993; 13:381-415.
  - Waitzman AA, Posnick JC, Armstrong DC, Pron GE. Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography; Part II. Normal values and growth trends. Cleft Palate-Craniofacial J 1992; 29:118-28.
  - Alberti PW. Inflammatory disease of the maxillary sinus and its complications. Otolaryngol Clin North Am 1976; 9:153-61.
  - Axelsson A, Chidekel N. Symptomatology and bacteriology correlated to radiological findings in acute maxillary sinusitis. Acta Otolaryngol 1972; 74:118-22.
  - 이영욱, 윤은경, 이영래, 권혜수. 만성 및 재발성 부비동염의 전산화단층촬영. 대한방사선의학회지 1991; 27:607-12.
  - Noyek AM, Zizmor J. Radiology of the maxillary sinus after Caldwell-Luc surgery. Otolaryngol Clin North Am 1976; 9:135-51.
  - Unger JM, Dennison BF, Dunacavaate JA, Toohill RJ. The radiological appearance of the post-Caldwell-Luc maxillary sinus. Clin Radiol 1986; 37:77-81.
  - 박노원, 유동수. 상악동근치술후의 상악골 후연의 변화에 대한 방사선학적 연구. 대한구강악안면방사선학회지 1985; 15:59-65.
  - Austin LT, Hempstead BE. Dental roentgenographic evidence of infection of the maxillary sinus. J Am Dent Assoc 1939; 26:1849-58.
  - Selden HS. The interrelationship between the maxillary sinus and endodontics. Oral Surg 1974; 38:623-9.
  - 유동수, 김인수. 구내법과 파노라마법에 의한 상악치근과 상악동저의 관계 비교. 대한구강악안면방사선학회지 1987; 17:31-7.
  - Yoshiura K, Ban S, Hijiya T et al. Analysis of maxillary sinusitis using computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 1993; 22:86-92.
  - Eberhard JA, Torabinejad M, Christiansen EL, Linda L. A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992; 73:345-6.
  - Ulm CW, Solar P, Gsellmann B, Matejka M, Watzek G. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus; a study of physical dimension. Int J Maxillofac Surg 1995; 24:279-82.
  - 최순철. 상악동염의 방사선학적 연구. 대한구강악안면방사선학회지 1981; 11:41-9.
  - 고광준. 워터스촬영법과 파노라마촬영법을 이용한 상악동염에 관한 방사선학적 연구. 대한구강악안면방사선학회지 1987; 17:259-69.
  - Nostrand AWP, Goodman WS. Pathologic aspects of mucosal lesions of the maxillary sinus. Otolaryngol Clin North Am 1976; 9:21-34.
  - Stafne EC. Oral roentgenographic diagnosis, 5th ed. Philadelphia: W. B. Saunders Co; 1985. p. 111-24.
  - Worth HM. Principles and practice of oral radiographic interpretation. Chicago, Year Book Medical Publishers; 1963. p. 42-55.
  - Forsgren K, Fukani M, Penttil M, Kumlien J, Stierna P. Endoscopic and Caldwell-Luc approaches in chronic maxillary sinusitis; A comparative histologic study on preoperative and postoperative mucosal morphology. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; 104:350-7.
  - Maresh MM. Paranasal sinuses from birth to late adolescence; I. Size of the paranasal sinuses as observed in routine posteroanterior roentgenograms. Am J Dis Child 1940; 60:55-78.
  - Kim HJ, Park ED, Choi PY, Chung HG, Kim JH, Chung SH. Normal development of the paranasal sinuses in children; A CT study. J Kor

- Radiol Society 1993 ; 29 : 1313-9.
25. Arijji Y, Arijji E, Yoshiura K, Kanda S. Computed tomographic indices for maxillary sinus size in comparison with the sinus volume. *Dentomaxillofac Radiol* 1996 ; 25 : 19-24.
26. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus; a study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1994 ; 23 : 163-8.
27. Uemura J. Morphological studies on the maxilla of the edentulous skulls and the skulls with teeth. On the sinus of the maxilla (In Japanese). *J Tokyo Dent Coll Soc* 1974 ; 74 : 1860-89. Cited from 26.