

전산화 단층 촬영 분석을 통한  
상악동 중격에 관한 연구

연세대학교 대학원

치 의 학 과

전 환 수

전산화 단층 촬영 분석을 통한  
상악동 중격에 관한 연구

지도 문 홍 석 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2007년 6월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

전 환 수

# 전환수의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

연세대학교 대학원

2007년 6월 일

## 감사의 글

이 논문을 마치기까지 아낌없는 격려와 세심한 지도를 해주신 문홍석 교수님께 더 없는 감사를 드립니다. 또한 논문의 작성과 심사에 많은 지도 편달을 해주신 이근우 교수님, 심준성 교수님께 진심으로 감사를 드립니다. 그리고 바쁜 와중에도 방사선 판독을 하는 동안 많은 지도를 해주신 정호걸 선생님께도 감사드립니다.

지금까지 저를 믿어주시고 제 삶에 버팀목이 되어주신 어머니, 끊임없이 격려와 후원을 아끼지 않으신 장인어른과 장모님의 사랑 또한 잊지 않고 있습니다.

마지막으로 인생의 동반자로서 수많은 일들을 해내며 격려와 조언을 해준 사랑하는 아내 서형에게도 고마움을 전하고, 이제 곧 태어날 우리 아기와도 행복과 기쁨을 함께 나누며 이 논문을 바칩니다.

2007년 6월

저자 드림

# 차 례

그림 및 표 차례.....	ii
국문 요약.....	iii
I. 서 론.....	1
II. 재료 및 방법.....	4
1. 연구 대상.....	4
2. 전산화 단층 촬영.....	4
3. 분석 방법.....	5
4. 통계적 분석.....	5
III. 결 과.....	8
IV. 고 찰.....	13
V. 결 론.....	17
참고문헌.....	18
영문요약.....	22

## 그림 차례 및 표 차례

Figure 1. Measurement of septal length on axial view.....	6
Figure 2. Location of septum on reformatted panorama image.....	6
Figure 3. Complete septum.....	6
Figure 4. Incomplete septum.....	6
Figure 5. Three dimensional image of skull.....	7
Figure 6. Three dimensional image of septum.....	7
Figure 7. Measurement of septal angle to sagittal plane.....	7
Figure 8. Measurement of septal height.....	7
Table 1. Number of septum in septum-present patient.....	8
Table 2. Location of septum.....	9
Table 3. Location of septum in both septum-presented patient.....	9
Table 4. Morphology of right and left septum.....	10
Table 5. Angle of septum to sagittal plane.....	10
Table 6. Orientation of septum.....	11
Table 7. Morphology of septum.....	11

## 국문요약

# 전산화 단층 촬영 분석을 통한 상악동 중격에 관한 연구

상악의 후방 치아는 치주질환으로 인해 치조골이 상실되어서 잃게 되는 경우가 흔하다. 이러한 치주질환으로 인하여 상악 후방 구치부에서 치아를 상실한 후에는 무치악 치조계의 흡수가 발생하여 치조골의 수직적 높이가 감소하고 또한 점진적인 상악동의 함기화로 인하여 더욱 치조제를 상실하게 된다.

상악동 거상술이 도입된 이후로 상악 구치부에서 치조골 흡수가 심한 경우에도 임플란트를 식립할 수 있게 되었다. 그러나 이러한 술식이 성공하기 위해서는 상악동의 해부학과 가능한 해부학적 변이에 대한 지식이 필요하다. 상악동 거상술시 중격의 존재는 바깥 앞쪽벽(lateral antral wall)에서 창을 형성하고 거상시키는 것을 어렵게 한다. 또한 상악동막이 중격에 강하게 부착되어 있기 때문에 거상시 막이 천공될 위험이 있다.

본 연구의 목적은 상악동 거상술시 중격의 존재로 인해 발생할 수 있는 문제점을 예방하고 술전에 수술계획을 적절히 세울 수 있도록 하기 위하여 상악동 중격의 발생빈도, 호발 부위, 높이, 형태, 방향 등을 전산화 단층 촬영과 3차원영상 재구성 소프트웨어인 Accurex(CyberMed Inc)프로그램을 통한 입체영상을 이용하여 분석하는 것이다.

연세대학교 치과대학 병원을 내원한 환자들 중 임플란트 시술을 위해 상악 전산화 단층 촬영을 시행한 200명의 환자들 대상으로 하였고 방사선과에서 보유한 CT Hispeed Advantage 전산화 단층 촬영 장치(GE Medical System, Milwaukee, U.S.A)로 상층두께 1mm로 연속적인 횡단면 전산화 단층 촬영을 시행하였다. 횡단영상에서 중격의 존재와 주행방향을 확인한 후 reformatted panorama상에서 위치를 조사하였다. 중격의 존재가 확인된 환자의 사진 파일을

Accurex 프로그램(CyberMed Inc, Seoul, Korea)을 이용하여 입체영상과 횡단(axial), 시상(sagittal), 관상(coronal) 영상으로 재구성하여 중격의 각도와 길이를 측정하고 입체상에서와 비교하여 상악동 중격의 발생빈도, 높이, 형태, 방향등을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 200명의 환자 중에서 74명에서 중격이 존재하였고(37%), 400개의 상악동에서 111개의 중격이 관찰되었다(27.7%). 성별에 따른 차이는 남자 35명(35%), 여자 39명(39%)에서 나타났고, 연령군으로 비교시 45~55세 환자군에서는 36명(36%), 56~65세 군에서는 38명(38%)에서 중격이 존재하였으며 성별과 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

2. 중격의 위치는 소구치에 위치한 경우가 25개(22.5%), 대구치에 위치한 경우가 51개(45.9%), 제2 대구치 원심측에 위치한 경우가 35개(31.5%)였다.

3. 양쪽에 중격이 존재할 경우 오른쪽, 왼쪽 중격의 위치가 비슷한 경우가 많았다( $p < 0.05$ ).

4. 중격의 높이는 오른쪽이  $7.78 \pm 2.99\text{mm}$  왼쪽이  $7.89 \pm 3.09\text{mm}$  이었고 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

5. 중격의 주행 형태는 대부분이 (106개) buccopalatal 형태였다.

이상의 결과로 상악동 중격은 37%의 발현률을 나타내고 있으며 그 위치와 형태가 다양하므로 상악동 거상술 시행 전 컴퓨터 단층 촬영 분석을 통한 상악동 해부학에 대한 철저한 이해와 그에 따른 적절한 치료계획으로 해부학적 변이에 의한 시술시의 합병증을 대비하고 예방해야 할 것으로 생각된다.

---

**핵심 되는 말** : 상악동 거상술, 상악동 중격, 전산화 단층 촬영



# 전산화 단층 촬영 분석을 통한 상악동 증격에 관한 연구

< 지도교수 문홍석 >

연세대학교 대학원 치의학과

전 환 수

## I. 서 론

치아 상실후에 상악 후방 무치악 치조제는 심하고 비가역적인 흡수가 일어난다. 치조제의 위축과 연관된 흡수는 치조골의 수직적 높이를 감소시키고 점진적인 상악동의 함기화는 치조제에 함요를 형성하기도 한다(Christian 등 1995). 이 변화의 양은 개인 간에 다양하고 종종 임플란트 식립시에 뼈의 높이가 불충분하게 된다(Chanavaz M, 1990 ; Cawood JI 등, 1988). 심한 경우에는 오랫동안 무치악 상태로 지낸 후 단지 종이장 같이 얇은 층판골이 구강과 상악동을 분리하기도 한다(Underwood AS, 1910).

현재에는 “상악동 거상술”을 이용하여 상악 구치부에서 치조골 흡수가 심한 경우에도 임플란트를 성공적으로 식립할수 있게 되었다(Olson 등, 2000 ; Tong 등, 1998 ; Boyne 등, 1980 ; Wood 등, 1988). 이 수술은 1976년 Alabama implant meeting에서 Tatum 에 의해 치조제 접근방법으로 고안되어 소개되었고 몇 년 동안 수술기법이 수정되었다(Tatum, 1986; Chanavax 1990). 이어서 Boyne에 의해 상악동의 측벽을 제거하고 점막을 거상하는 방법으로 처음으로 발표되었다.

성공적인 상악동 수술을 위해서는 상악동의 해부학과 가능한 해부학적 변이에

대한 지식이 필요하다(Chanavaz, 1990 ; Wigand 등, 1978). 이중에서도 다양한 형태와 크기의 중격을 1910년에 Underwood가 상악동 해부학에서 언급한 이래로 몇 십 년 동안 중격은 임상적으로 무의미한 해부학적 변이로 생각되었다(Belcher 등, 1994). 하지만 상악동 질환을 확인하는 새로운 진단방법으로 상악동과 해부학적 변이에 대해 다른 태도를 가지게 되었다(Kennedy 등, 1985 ; Mafee 등, 1993).

중격은 상악동을 둘 또는 그 이상의 공동으로 나누고 공동(antrum)의 뼈골격을 강화시키는 역할을 하며 안쪽 벽에서 바깥쪽 벽으로 연장되는 knife-edged 형태이다(Smiler 등, 1992). 중격의 존재는 일반적으로 여러 문헌에서 20~32.7%의 발생 빈도를 보고하고 있다.(Underwood AS, 1910 ; Betts NB 등, 1994 ; Ulm 등 1997 ; 오 등, 1998 ; Krennmair 등, 1999 ; Velasquez 등 2002)

상악동 거상술시 중격의 존재의 임상적 의의는 바깥쪽벽(lateral antral wall)에서 창을 형성하고 거상시키는 것을 어렵게 한다. 또한 상악동막이 격벽에 강하게 부착되어 있기 때문에 거상시 막이 천공될 위험이 있다. 게다가 중격이 상악동을 두 부분으로 분리해서 나누기 때문에 단지 한 곳만 개구시켰을 때 이식한 뼈가 충분히 접근하기 어렵다(Smiler 등, 1992 ; Tatum, 1986). 환자의 상악동 형태에 대한 정확한 지식이 있어야 정확한 수술계획을 세울 수 있고 위와 같은 합병증을 예방할 수 있으므로 중격의 존재 여부가 술전에 확인되어야 한다.

1970년대의 전산화 단층 촬영술의 도입은 단면 영상을 이용하게 되어 진단 방사선학에 혁명을 일으켰다. 단면 영상은 인접 구조물과의 중첩 없이 경조직에 대한 상세한 고해상도의 영상을 제공한다. 2차원의 전산화 단층 촬영 정보를 이용해 여러 면들의 영상을 재구성할 수 있게 됨으로써 원래의 단면에서 선택한 면에 대한 해부학적 모습을 영상화 할 수 있게 됐다. 즉 시상면(sagittal image) 또는 관상면(coronal image)이 횡단영상(axial image)에서 얻어진 전산화 단층 정보를 계산해서 재구성될 수 있다. 이 영상들이 진단에 유용하지만 2차원 단면에서의 해부학적 위치를 입체적으로 생각해야하고 그 모습이 임상적 검사 또는 수술에서 확인시 실제와 다를 수 있다(Gillespie 등, 1986).

해부학적 구조물의 단면적 전산화 단층 촬영 정보를 처리해서 3차원 영상으로 만드는 컴퓨터 프로그램이 1970년 말에서 1980년 초에 개발되었다(Herman 등 ,

1979). 3차원 영상의 능력을 평가했을 때 Hemmy와 Tessier는 1985년에 두개골에 대한 3차원 영상 재구성이 두개골을 정확하게 나타낸다고 하였다. 1989년에 Matteson등은 변형된 두개골에서 3차원 영상의 정확성에 대해 보고하였는데 해부학적 구조물의 선형적 측정은 0.19mm 이내로, 각도 측정은 0.38° 이내로 정확하였다고 보고하였다. 전산화 단층촬영 정보를 3차원으로 재구성한 입체영상은 진단하고 치료계획을 세우는데 도움을 준다고 보고되고 있다(Marden 등, 1995).

본 연구에서는 상악동 거상술시 중격의 존재로 인해 발생할 수 있는 문제점을 예방하고 술전에 수술계획을 적절히 세울 수 있도록 하기위하여 상악동 중격의 발생빈도, 호발부위, 높이, 형태, 방향 등을 전산화 단층 촬영과 3차원영상 재구성 소프트웨어인 Accurex(CyberMed Inc) 프로그램을 통한 입체영상을 이용하여 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구를 위해 연세대학교 치과대학 병원을 내원한 환자에서 임플란트 시술을 위해 상악 전산화 단층 촬영을 시행한 1086명의 환자들중 무작위로 치주질환 등으로 구치부 상실후 보철치료의 필요가 높은 45~65세 연령군 200명을 대상으로 하였다. 평균연령은 54.7세, 성별은 남 100명 여 100명이었다. 치열상태는 상악에 우측 제2대구치에서 좌측 제 2대구치까지 모두 있는 경우를 유치악으로, 구치부에 1, 2개의 치아가 상실된 경우를 부분무치악으로 그리고 소구치부터 대구치 까지 모두 없는 경우를 무치악으로 분류하였다. 완전 무치악은 무치악치열에 포함하였다. 연령군은 45~55세 와 56~65세의 연령군으로 나누어 비교하였다.

### 2. 전산화 단층 촬영

연세대학교 치과대학병원 방사선과에서 보유한 CT HiSpeed Advantage 전산화 단층 촬영 장치(GE Medical System, Milwaukee, U.S.A)로 high-resolution bone algorithm, 15cm diameter field of view (DFOV), 200mA, 120kV, scanning time 1초의 조건에서 상층두께 1mm로 연속적인 횡단면 전산화 단층 촬영을 시행하였다. Gantry의 각도는 0도로, reconstruction matrix는 512\*512 pixel로 하였다. 촬영된 각각의 단면 촬영 정보를 CT에 연결된 Advantage Window workstation(GE Medical System, Milwaukee, U.S.A)으로 보내 작업하였다 .

절단면 영상을 판독용 workstation(HP xw6000)에서 Pieview 프로그램(Infinit, Seoul, Korea)를 통하여 판독하였다.

### 3. 분석 방법

전산화 단층 촬영 사진의 횡단영상(axial image)에서 중격의 존재와 주행방향을 확인(Fig. 1)하였고 reformatted panorama 상에서 위치를 조사(Fig. 2)하였다(전방부; 1 소구치, 중간부; 1,2 대구치 후방부; 2대구치 후방). 그리고 완전형태의 중격과 불완전 형태의 중격을 확인하였다(Fig. 3, 4)

중격의 존재가 확인된 환자의 사진 파일을 Accurex 프로그램(CyberMed Inc, Seoul, Korea)으로 이동시켜 입체영상(Fig. 5, 6)과 횡단(axial), 시상(sagittal), 관상(coronal) 영상으로 재구성하였다.

이 프로그램상의 횡단영상에서 측정틀을 이용하여 시상면에 대한 각도(Fig. 7)와 길이(Fig. 1)를 측정하였다

시상영상(sagittal image)에서 내측에서 격벽의 높이를 측정(Fig. 8)하였고 3mm 이상을 경우를 중격으로 진단함으로써 상악동저에 존재하는 치조골 함요를 배제하였다.

입체상에서 각 단면상의 측정치들과 비교 참고하였으며 형태를 파악하였다.

#### 4. 통계적 분석

중격의 발현빈도, 위치, 형태 그리고 성별과 연령, 좌·우에 따른 차이를 교차분석과 Chi-square( $\chi^2$ ) test 및 t-test를 통해 분석하였고 유의 수준은 5%로 하였다.





Fig. 5. 3D-image of skull



Fig. 6. 3D-image of septum

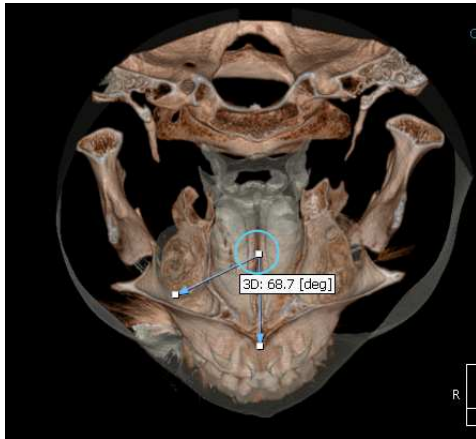


Fig. 7. Measurement of septal angle to sagittal plane

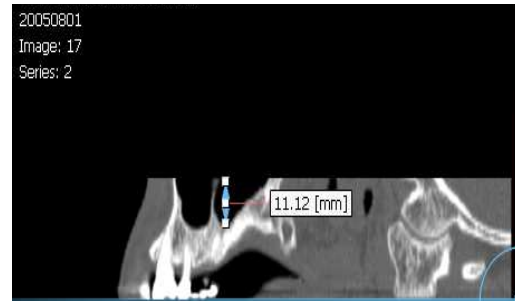


Fig. 8. Measurement of septal height

### Ⅲ. 결 과

200명의 환자 중에서 74명에서 중격이 존재하였다(37%). 400개의 상악동에서 111개(27.7%)의 중격이 관찰되었다. 성별에 따른 차이는 남자 35명(35%), 여자 39명(39%)에서 나타났고 45~55세 환자군에서는 36명(36%), 56~65세 군에서는 38명(38%)에서 중격이 존재하였으며 성별, 나이에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

중격을 가지고 있는 74명중 왼쪽에만 중격이 있는 경우는 27명(36.5%), 오른쪽만 있는 경우는 24명(32.4%), 양쪽 모두 가지고 있는 경우는 23명(31.1%)이었고 111개의 중격중 53개는 오른쪽에(47.7%), 58개(52.2%)는 왼쪽에 위치 했다.

200명의 환자 중 1개의 중격을 가진 사람은 47명(63.5%), 2개의 중격을 가진 사람은 19명(25.6%), 3개의 중격을 가진 사람은 6명(8.1%), 4개의 중격을 가진 사람은 2명 이었다(2.7%)(Table 1).

Table 1. Number of septum in septum-presented patient

No. of septa	No. of patient	Percentage
1	47	63.5
2	19	25.6
3	6	8.1
4	2	2.7
Total	74	100

중격의 위치는 전방에 위치한 경우는 25(22.5%), 중간에 위치한 경우는 51(45.9%), 후방에 위치한 경우는 35개(31.5%) 였다(Table 2).



Table 2. Location of septum

	No. of septum	Percentage
Anterior	25	22.5
Middle	51	45.9
Posterior	35	31.5
Total	111	100

양쪽 상악동에 중격을 가지고 있는 환자들은 오른쪽과 왼쪽 중격의 위치가 서로 같은 위치에 있는 비율이 높은 것으로 통계적으로 유의하게 나타났다(Table 3).

Table 3. Location of septum in both septum-present patient

		Left		
		Anterior	Middle	Posterior
Right	Anterior	3(13.0%)*	3(13.0%)	0(0%)
	Middle	2(8.6%)	6(26.0%)*	1(4.3%)
	Posterior	0(0%)	1(4.3%)	7(30.4%)*
Total		5	10	8

\* Statistically significant (p<0.05)

치열상태에 따른 중격의 존재는 43개(38.7%)가 유치악 환자에서 42개(37.8%)가 부분무치악에서 26개(23.4%)가 무치악에서 나타났고 치열상태에 따른 중격의 위치는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

중격의 높이는 내측에서 오른쪽이 7.78±2.99mm 왼쪽이 7.89±3.09mm 이었고 외

측에서 내측으로 진행하면서 높이가 커지는 형태를 보였다. 횡단면에서의 길이는 오른쪽이  $10.52\pm 3.41\text{mm}$  왼쪽이  $10.04\pm 3.26\text{mm}$ , 시상면과 이루는 각도는 오른쪽이  $76.29\pm 24.06^\circ$  왼쪽이  $83.94\pm 21.37^\circ$  였고(Table 4) 성별과 연령 치열상태에 따라 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 4. Morphology of right and left septum

	Right	Left
Height	$7.78\pm 2.99\text{mm}$	$7.89\pm 3.09\text{mm}$
Axial length	$10.52\pm 3.41\text{mm}$	$10.04\pm 3.26\text{mm}$
Angle	$76.29\pm 24.06^\circ$	$83.94\pm 21.37^\circ$

중격과 시상면이 이루는 각도는 오른쪽은  $50\sim 70^\circ$  인 경우가 가장 많았고 왼쪽은  $90\sim 110^\circ$  인 경우가 많았으며 전체적인 분포는  $90\sim 110^\circ$  인 경우(32.4%)가 많았다(Table 5). 그리고 양쪽 모두 중격을 가진 경우 오른쪽과 왼쪽 중격의 각도가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 5. Angle of septum to sagittal plane

Angle( °)	No. of septum	Percentage
10~30	1	9
30~50	5	4.5
50~70	29	26.1
70~90	27	24.3
90~110	36	32.4
110~130	9	8.1
Total	111	100

주행형태로는 대부분이(107개) 안쪽에서 바깥쪽으로 주행하는 buccopalatal 형태(Fig. 9)이었으며 sagittal 형태(Fig. 10)는 4개 였다(Table 6). Buccopalatal 형태 중 1 중격은 바깥쪽에서 기시하여 안쪽으로 주행하는 불완전한 형태를 보였다.

중격의 형태로는 안쪽에서 기시하여 바깥쪽 벽까지 이어지는 완전형태의 중격이 83개(74.7%)였고 바깥쪽 벽까지 이어지지 못하는 불완전형태의 중격이 28개(25.2%)였다(Table 7). 또한 3 중격에서 1개로 기시하여 바깥쪽으로 주행하면서 2개로 나뉘는 형태를 보였다.

Table 6. Orientation of septum

Orientation of septum	No. of septum
Buccopalatal type	107(96.3%)
sagittal type	4(3.6%)
Transverse	0(0.0%)
Total	111(100%)

Table 7. Morphology of septum

Morphology of septum	No. of septum
Complete	83(74.7%)
Incomplete	28(25.2%)
Total	111(100%)

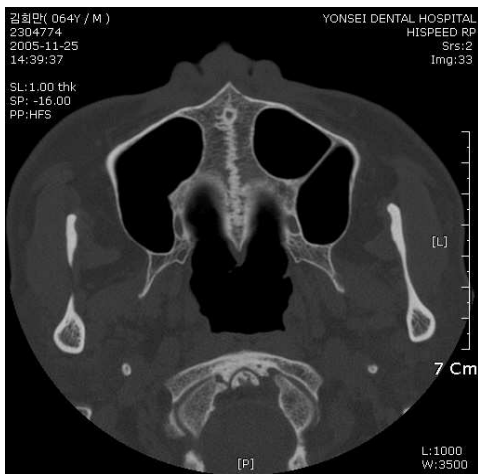


Fig 9. Buccopalatal type

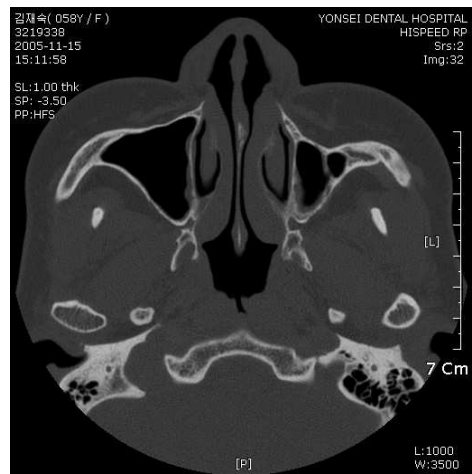


Fig 10. Sagittal type

## IV. 고찰

중격은 두 가지 방법으로 발달하며 일부는 선천적, 일부는 후천적 구조로 발생한다. 일차 중격(primary septum)은 상악동의 모든 부분에서 발생할 수 있고 안면부의 중간부분이 성장하는 동안 발달한다(Chanavaz, 1990). 대조적으로 Vinter등(1993)은 상악치조제의 흡수가 부분마다 불규칙하게 일어나 상악동 바닥에 bony crest를 남기는 것을 관찰하였고 이와 같이 상악동저의 이차중격으로 알려진 불완전 중격은 치아 상실과 치조골의 흡수의 결과로 생각할 수 있다(Ulm 등, 1995).

중격의 모양은 높이가 폭보다 큰 inverted gothic arch 형태로 표현되고 입체적 영상에서 높이가 폭에 비해 훨씬 크고 안쪽으로 갈수록 더 높아지는 포물선의 형태를 띠고 있었다(Cawood 등, 1998).

중격의 방향은 Ulm(1995)은 모두 협구개측 방향이고 치조제에 평행한 시상측(sagittal) 방향은 관찰되지 않았으며 중격의 기저부위가 중간부보다 두드러지게 높고 넓다고 하였다. Velasquez 등은(2002) 106명을 대상으로 한 연구에서 모두 내-외측 방향이라 하였고 오등은(1998) 488명을 대상으로 한 연구에서 bucco-palatal 형이 157개(86.3%)로 대부분을 차지하고 sagittal 형이 16개(8.8%) transverse 형이 9개(4.9%)로 조사되었다고 하였다. 본 연구에서는 대부분이 buccopalatal 형태 이었고 sagittal 형이 다수의 중격이 존재하는 상악동에서 전방에서 기시하여 후방으로 진행하다가 사라지는 불완전한 형태로 4 곳에서 관찰되었다. Transverse 형은 관찰되지 않았다. Buccopalatal 형태중 시상면과 이루는 각도는 90~110° 사이에 많이 분포(32.4%)하므로 내측에서 기시하여 후외측 방향으로 진행되는 빈도가 많은 것으로 보이고 따라서 reformatted panorama 사진 상에서 각 단면마다 중격의 형태와 위치가 차이가 있으므로 보고자 하는 위치에서의 입체적 모습을 연상하면서 판독을 해야 할 것으로 생각된다. 그리고 대부분이 협측 또는 구개측 벽 부착부위가 중간부위보다 매우 높고 폭경이 넓은 형태를 나타내며 이 중격의 기저부는 전후방 폭경이 협소하여 임플란트를 매식하기에는 불충분하였다.

본 연구에서 충격의 발생빈도는 이전의 다른 문헌에서 보고된 것과 유사하게 나타났다. 200명의 환자들 대상으로 컴퓨터 단층촬영 영상 분석결과 74명(37%)에서, 그리고 400개의 상악동에서 111개(27.7%)의 충격이 존재하였다.

Underwood(1910)는 두경부 연구에서 45개의 두개골을 대상으로 90개의 상악동에서 30개의 충격을 발견하였고(33%), 유사한 방법으로 사체를 대상으로 한 연구에서 Ulm 등(1995)은 82개의 상악동에서 15개 곳에서(18.3%) 그리고 41개의 두개골에서 13개(31.7%)에서 충격이 존재하였다고 보고하였다. Krennmair와 동료(1997)는 200개의 상악동에서 32개를(16%), 100명중 21명(21%)에서 존재하고, 이후의 연구(1999)에서는 해부학적 방법으로 42명중 12명(25.5%), 컴퓨터 단층촬영 분석으로 42명중 12명(28.5%)에서 충격을 관찰하였다. Velasquez(2002)는 312개의 상악동에서 75개(24%), 156명중 51명(32.7%)에서 충격을 발견하였고 오 등(1998)은 488명중 117명(24.0%)에서 존재하였다고 보고하였다. 충격의 발생빈도는 환자군에 대한 발생비율이 상악동에 대한 발생비율보다 높게 나타났다.

충격의 위치는 전방에 위치한 경우가 25개(22.5%), 중간에 위치한 경우가 51개(45.9%), 후방에 위치한 경우가 35개(31.5%)였다. Ulm(1995)은 15개의 충격중 11개(73.3%)가 소구치부위에 위치한다고 보고했다. 이는 소구치가 대구치에 비해 평균적으로 오래 잔존하고 충격의 형성이 상악동의 함기화로 증진될 수 있다고 하였다. 이 가정은 종종 충격에 대해 상악동저의 전방과 후방부위의 높이가 다르다는 것이 증명하며 따라서 구치부 상실시 치조제저가 일찍 심부에 도달하고 소구치 부위는 대부분이 후에 치아 상실시 함기화가 진행된다. 이 부위의 상악동저의 높이가 대구치보다 높고 또 생역학적인 면에서 교합압을 전달하기 위하여 두 함요부사이에 골충격이 잔존한다고 하였다.

Krennmair도 소구치부위에 70~75%가 호발 한다고 하였고 역시 구치부가 소구치부위에 대해 일찍 치아를 상실하게 되어 구치부의 함기화가 진행되어 소구치와 구치부의 경계부위에 충격이 호발 한다고 설명하고 있다. 하지만 Stover는 치아 상실시 인접 구치 사이의 잔존뼈로 인한 이차충격이 후방부위에 호발 할 것이라고 하였고, Underwood는 대부분의 충격이 후방부위에 존재한다고 하였고 이는 충격이 치아맹출의 시기가 서로 다름으로 인해 발생한다는 가설을 세웠다. 이는

후방의 일차(primary)중격이 늦게 발달하므로 흡수에 덜 노출되므로 오랫동안 잔존한다고 하였다.

오 등(1998)은 488명을 대상으로 157개의 중격 중 39개(24.8%)가 소구치 부위에, 56개(35.7%)는 1대구치에, 62개(39.5%)는 2대구치부위에 존재한다고 보고하였고, Velasquez 등(2002)은 156명을 대상으로 한 연구에서 24%가 소구치에, 41%가 대구치에, 35%가 대구치 후방에 중격이 존재하고 연구마다 결과가 다른 것은 측정방법과 자료를 얻는 방법, 연구 집단의 다양성 때문이라 하였다.

Ulm과 Krennmair의 연구는 환자수가 제한적이고 오와 Velasquez의 연구에서는 많은 환자들을 대상으로 했다는 점에서 대구치 부위에 중격이 호발 한다는 결과에 더 신뢰를 가질 수 있다고 생각된다.

상악동 거상술 시행 전에 상악동의 방사선 사진과 전산화 단층 촬영 등을 통해 상악동내의 질환과 해부학적인 이상 상태 등에 대한 검사가 시행되어야 한다(Misch, 1993). Andersson과 Svartz(1998)는 상악에 임플란트를 식립할 때 잔존골의 수직고경과 협구개측 폭경, 비강과 상악동과의 관계 등을 포함한 해부학적 형태에 대하여 술전 검사가 필요하다고 하였고 이 부위에 대한 정확한 잔존 치조골의 용적과 해부학적인 평가를 위해서 적어도 2mm 간격으로 촬영한 전산화단층사진을 추천하였다.

중격의 존재 여부는 여러 가지 방법에 의해 확인될 수 있고 구내표준필름, 파노라마사진 또는 전산화단층촬영 등을 이용하거나 그 외 방법으로 직접적인 사진, 금속성 기구를 이용한 타진, 상악동벽에 대한 지압 등이 있다(Betts 등, 1994).

파노라마 촬영법은 중격의 존재를 확인하는데 21.3%의 오진을 한다는 보고(Krennmair 등, 1999)가 있다. 이는 다른 해부학적 구조물과 중첩되어 확실한 분간이 어렵기 때문이다. 따라서 전산화 단층 촬영법은 미세한 뼈구조에 대해 고해상도의 영상을 제공하고 중격을 확인하는 방법적 선택(method of choice)이 될 수 있다. 본 연구에서 이용된 중격의 주행방향과 수직적인 횡단영상(axial image)이 중격을 확인하는데 적절한 단면상이 된다(Ulm 등, 1995 ; Mafee 등, 1993). 중격의 존재를 파악하고 정확한 진단과 적절한 치료계획을 세우는데 유용하다고 여러 저자들이 제안하고 있다.

전산화 단층 촬영에 의해 제공되는 2차원, 3차원 영상은 정확한 해부학적 관계를 보여줄 수 있는 장점이 있다. 필름대신 전산 자료로 저장되기 때문에 영상들이 최소한의 해상도의 손상으로 원하는 결과가 얻어질 때까지 반복적으로 처리될 수 있다. 3차원 영상에 해당하는 2차원 영상을 볼 때 종종 혼돈이 생기는 것은 방사선학은 전통적으로 3차원 구조를 2차원 영상으로 기록했기 때문이다. 입체는 X, Y, Z의 3 좌표로 표현되고 Z가 깊이에 해당한다. 전산화 단층 촬영은 3차원적인 깊이를 평가할 수 있지만 3차원으로 전환된 영상이 여전히 2차원이라는 데서 혼돈이 생긴다. 3차원 영상은 실제로는 2차원이지만 Udupa와 Herman에 의해 개발된 프로그램에 의해 각 pixel의 표면을 차등적으로 음영지게 하여 육안에 깊이에 대한 차원이 보이는 영상을 제공한다. 이 3차원으로 전환된 영상은 공간적 관계에 대해 추가적인 정보를 제공하고 이 정보가 없다면 술자는 공간에서 해부학적 구조에 대한 방향을 머리 속으로 연상해야만 한다. 따라서 2차원으로 촬영된 영상을 3차원으로 전환하여 길이와 각도에 대한 측정은 오차가 발생할 수 있으며 영상위에 측정점을 어디에 두느냐에 따라라도 차이가 발생할 수 있다. 길이와 각도에 대한 측정은 2차원 영상에서 하고 3차원 영상과 비교, 참고 할 수 있을 거라 생각된다. 또한 3차원영상은 해부학적 구조물에 대한 입체적 형태와 방향, 다른 구조물과의 관계를 이해하는 데에 도움이 될 것이라 생각된다.

3차원 영상 전환 프로그램인 Accurex는 DICOM 포맷의 CT, MR 영상을 로딩하여 3차원 가시화 작업 및 2차원 분석, 다양한 다중 평면 재구성 기능을 제공하여 개인 컴퓨터에서 빠르고 정확한 진단이 가능하게 한다.

본 연구에서는 전산화 단층 촬영을 통해 상악동 중격의 발생빈도, 형태, 방향등에 대해 검사하였다. 상악동 거상술전 미리 중격의 존재에 대해 예상하고 그 형태와 방향등을 고려해서 적절한 치료계획과 이에 따른 수술방법의 변형 등이 필요하리라 생각된다.



## V. 결 론

본 연구는 전산화 단층 촬영을 시행한 200명의 환자들을 대상으로 상악동 중격의 발생빈도, 호발부위, 높이, 형태, 방향등을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 상악 전산화 단층 촬영을 시행한 1086명의 환자들중 무작위로 45~65세 연령의 남자 100명, 여자 100명을 대상으로 하였다. 200명 중에서 74명에서 중격이 존재하였고(37%), 400개의 상악동에서 111개의 중격이 관찰되었다(27.7%)

2. 중격의 위치는 전방(소구치)에 위치한 경우가 25개(22.5%), 중간(제 1, 2 대구치)에 위치한 경우가 51개(45.9%), 후방(제 2 대구치 원심측)에 위치한 경우가 35개(31.5%)였다. 양쪽에 중격이 존재할 경우 오른쪽, 왼쪽 중격의 위치가 비슷한 경우가 많았다( $p < 0.05$ ).

3. 중격의 주행 형태는 대부분이 (106개) buccopalatal 형 이었고 sagittal 형이 4개 였다.

4. 중격의 높이는 오른쪽이  $7.78 \pm 2.99\text{mm}$  왼쪽이  $7.89 \pm 3.09\text{mm}$  였고 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과로 상악동 중격은 37%의 발현률을 나타나고 있으며 그 위치와 형태가 다양하므로 상악동 거상술 시행전 전산화 단층 촬영을 통한 상악동 해부학에 대한 철저한 이해와 그에 따른 적절한 치료계획으로 해부학적 변이에 의한 수술시의 합병증을 대비하고 예방해야 할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

Andersson JE, Svartz K : CT-scanning in the preoperative planning of osseointegrated implants in the maxilla, *Int J Oral Maxillofac Surg*, 17:33-35, 1988

Belcher HE, Zammit-Maepel I, Rose JD : A sinus within a sinus, *Am J Roentgenol*, 162:237, 1994

Betts NB, Miloro M : Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum, *J Oral maxillofac Surg*, 52:332, 1994

Boyne P, James RA. : Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone, *J Oral maxillofac Surg*, 38:113-116, 1980

Chanavaz M : Maxillary sinus : Anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology—Eleven years of surgical experience(1979-1990), *J Oral Implantol*, 16:199, 1990

Cawood JI, Howell RA : A classification of the edentulous jaws, *Int J Oral Maxillofac Surg*, 17:232, 1988

Farmand, M : Horse-shoe sandwich osteotomy of the edentulous maxilla as a preprosthetic procedure, *J maxillofac Surg*, 14:238-244, 1986

Gillespie JE, Isherwood I : Three-dimensional anatomic images from computed tomographic scans, *Br J Radiol*, 29:289, 1986

Hemmy DC, Tessier PL : CT of dry skulls with craniofacial deformation: Accuracy of three-dimensional reconstruction, *Radiology*, 157:113, 1985

Herman GT, Liu HK : Three-dimensional display of human organs from computed tomograms, *Comput Graph Image Proc*, 9:1021, 1979

Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, et al : Functional endoscopic sinus surgery: Theory and diagnostic evaluation, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 111:576, 1985

Krennmair G, Ulm C, Lugmayr H. Maxillary sinus septa: incidence, morphology and clinical implication, *J Cranio-maxillofac Surg* 25:261-265, 1997

Krennmair G, Ulm GW, Lugmayr H, Solar P. The incidence, location, and height of maxillary sinus in the edentulous and dentate maxilla, *J Oral Maxillofac Surg* 57:667-671, 1999

Mafee MF, Chow JM, Meyers R : Functional endoscopic sinus surgery: Anatomy, CT-screening, indications and complications, *Am J Radiol* 160:735, 1993

Marden E, Alder MS, Thomas Deahl, Stephen R, Matteson : Clinical usefulness of two-dimensional reformatted and three-dimensionally rendered computerized tomographic images: Literature review and a survey of surgeons' opinions

Matteson SR, Bechtol W, Phillips C, et al : A method for three-dimensional image reformation for quantitative cephalometric analysis, *J Oral Maxillofac*

Surg, 47:1053, 1989

Misch CE : Maxillary sinus augmentation for endosteal implants, Int J Oral Implantol, 4:49-58, 1987

Misch CE : Contemporary implant dentistry, Mosby Co, p241, 1993

Olson JW, Dent CD, Morris HF, Ochi S : Long-term assesment (5 to 71 months) of endosseous dental implants placed in the augmented maxillary sinus, Ann Periodontal, 5(1):152-6, 2000

Sailer, H. F : A new method of inserting endosseous implants in totally atrophioc maxillae, J Cranio-Maxillofac Surg, 17:299-305, 1989

Small S, Zinner ID, Panno FV, Shapiro H, Stein JI : Augmenting the maxillary sinus for implants, Int J Oral Maxillofac Implants, 8:523-528, 1993

Smiler DG, Johnson PW, Lozada JL, et al : Sinus lift grafts and endosseous implants: Treatment of the atrophic posterior maxilla, Dent Clin North Am, 36:151, 192

Stover JD. Discussion : The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla, J Oral Maxillofac Surg, 57:671-672, 1999

Tatum H : Maxillary and sinus implant reconstruction, Dent Clin North Am, 30:207-229, 1986

Tong DC, Rioux K, Drangsholt M, Beirne OR : A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis, Int J Oral Maxillofac Implants 13(2):175-82, 1998

Underwood AS : An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus, J Anat Physiol, 44:354, 1910

Velasquez-Plata, Lawrence R, Chris C, Marden E : Maxillary sinus septa: a 3-dimensional computerized tomographic scan analysis, Int J Oral Maxillofac Implants 6:854-859, 2002

Vinter I, Krmpotic-Nemanic J, Jalsovec : Does the alveolar process of the maxilla always disappear after loss of teeth?: Laryngorhinootologie, 72:606, 1993

Wigand ME, Steiner W, Jaumann MP : Endonasal sinus surgery with endoscopic control: From radical operation to rehabilitation of the mucosa, Endoscopy, 10:255, 1978

Wood RM, Moore DL : Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement, Int J Oral Maxillofac Implants, 3:209-214, 1988

오희균, 유선열 : 상악동 충격에 대한 임상해부학적 연구, 대한구강악안면외과학회지, 24:209-211, 1998

## **Abstract**

# **Analysis of the sinus septa on computerized tomography**

**Hwan Su Jeon**

**Department of Dentistry**

**The Graduate School, Yonsei University**

**( Directed by Professor Hong Seok Moon )**

Maxillary posterior teeth are among the teeth with the highest incidence of periodontal bone loss and tooth loss. After tooth loss, the edentulous alveolar process of the posterior maxilla is often affected by resorption. Such resorption results in a loss of vertical bone volume, whereas progressive sinus pneumatization leads to a decrease in the alveolar process from the cranial aspect.

During recent years, the "sinus-lift"(or "sinus-elevation") surgical technique has opened up a new way of anchoring endosseous implants despite marked bone reduction. Surgical intervention in the posterior maxillary region requires detailed knowledge of maxillary sinus anatomy and the possible anatomic variation. The presence of septa also makes it difficult to prevent perforation of the Schneiderian membrane when elevating it from an alveolar recess containing several septa.

Precise knowledge of the patient's maxillary sinus morphology allows exact planning of surgery and helps to avoid such complication. The

purpose of this study was to analyse the prevalence, location, height, morphology, orientation of maxillary sinus septa by using computed tomography and 3D-image

Computerized tomography and DentaScan reformatted cross-sectional images of 200 patients treated in the Dental College of Yonsei University were taken for analysis of the maxillary sinus septa. Data from 400 sinuses were analyzed from reformatted computerized tomogram utilizing Pieview program, and rendered 3D image for measurement and comparison by using Accurex program.

The results were as follows:

1. A total of 111 septa were found in 400 maxillary sinuses(37%), which corresponded to 37% of the patient(74 of 200)
2. Analysis of the anatomic location of septa within the sinus revealed that 25(22.5%) septa were located in the anterior region, 51(45.9%) were in the middle, and 35(31.5%) were in the posterior region.
3. Analysis of the morphology of septa revealed that 106 septa were buccopalatal type, 4 septa were sagittal type, and 1 was transverse type
4. The mean height of the septa was  $7.78 \pm 2.99$ mm in the right sinus and  $7.89 \pm 3.09$ mm in the left sinus

To avoid unnecessary complication during sinus augmentation precedeures, adequate and timely identification of the anatomic structures inherent to the maxillary sinus must be accomplished.

---

**Key words** : sinus-lift, maxillary sinus septa, computerized tomography