

상악 구치부 임플란트 치료를 위해 내원한 환자들에서 Cone-beam CT를 이용한 상악동의 평가

정창신 · 조봉혜 · 황대석* · 정연화 · 나경수

부산대학교 치과대학 구강악안면 방사선학교실, 부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실*

Abstract

EVALUATION OF MAXILLARY SINUS USING CONE-BEAM CT IN PATIENTS SCHEDULED FOR DENTAL IMPLANT IN MAXILLARY POSTERIOR AREA

Chang-Shin Cheong, Bong-Hae Cho, Dae-Seok Hwang*, Yeon-Hwa Jung, Kyeong-Soo Naa

Department of Oral & Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Pusan National University

** Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University*

Objective: The purpose of this study is to determine the prevalence of sinus disease and abnormalities in patients scheduled for dental implant in maxillary posterior area using cone beam CT.

Patients and Method: One hundred five maxillary sinuses in eighty-seven patients who underwent cone beam CT for dental implant in maxillary posterior area were included. Any patients who had previous history of sinus operations were not included. The sinus abnormalities were classified as follows ; normal (membrane thickness < 2 mm), mucosal thickening (membrane thickness ≥ 2 mm and < 6 mm), partial opacification (membrane thickness > 6 mm but not full), full opacification and mucous retention cyst. The relationship between the remaining bone height, sinus symptoms and maxillary sinus abnormality was statistically surveyed.

Results: Of 105 maxillary sinuses in 87 patients, 80 (76%) maxillary sinuses showed abnormalities ; 4 of 4 symptomatic patients and 76 of 101 asymptomatic patients. Mucosal thickening was the most common sinus abnormality. Only 3 (4%) of 80 maxillary sinus abnormalities were caused by the odontogenic origin. The prevalence of maxillary sinus abnormalities was higher in the symptomatic group than asymptomatic one (p<0.05).

Conclusion: Maxillary sinus abnormalities were very common in the patients who were planning implantation in maxillary posterior areas. This result supports that thorough evaluation for maxillary sinus is recommended when implant treatment is planned for those areas.

Key words

Cone beam CT, Maxillary sinus abnormality, Implant, Mucosal thickening

I. 서 론

흡수된 상악 구치부의 임플란트 식립을 위해서는 상악동의 해부학적 근접성과 잔존골 높이의 평가 후, 골의 재건이 선행되어야 한다. 가장 흔히 사용되는 방법은 상악동 거상술 (open maxillary sinus augmentation) 로, 상악동 측벽을 통해 골 이식과 함께, 상악동저를 거상시키는 방법이다.^{1,2)} 현재 한국의 많은 치과의사들이 상악동 거상술을 동반한 임

플란트 수술을 시행하고 있다. 합병증의 발생은 많이 줄어들었지만,³⁾ 수술 중에 발생하는 상악동 막의 천공, 출혈, 수술 후에 발생하는 감염, 상악동염, 골 이식재 노출 등이 여전히 문제가 되고 있다.^{4,7)}

수술 중에 발생하는 여러 합병증을 예방하기 위하여 수술 전 상악동에 대한 정확한 해부학적 평가가 이루어져야 한다. 상악동에 대한 평가는 단순 부비동촬영 (Water's view), 부비동 초음파검사, 전산화 단층촬영 (Computed tomography, CT), 자기공명영상촬영 (Magnetic resonance imaging, MRI) 등이 있다.⁸⁾

최근에는 치과 영역에서 많이 사용되고 있는 cone beam CT의 발달로, 임플란트 시술 전 cone beam CT의 촬영이 필수적인 검사로 인식되고 있다. Cone beam CT는 전통적인 전산화 단층촬영에 비해 우수한 해상도와 적은 방사선 조사, 그리고 촬영의 편이성 등의 장점을 가진다. 낮은 연조

황대석

부산광역시 서구 아미동 1가 10번지

부산대학교 치과대학 구강악안면외과

Dep. of OMFS, School of Dentistry, Pusan National University

1-10 Ami-Dong, Seo-Gu, Pusan, 602-739 Korea

Dae-Seok Hwang

Tel: (051)240-7977 FAX: (051)244-8334

E-mail: kundol2@hanmail.net

* 본 연구는 부산대학교병원 임상연구비 지원에 의해 이루어진 것임.

직 해상도가 단점으로 지적되고 있지만 상악동 점막의 이상소견을 관찰하는 데는 어려움이 없다.⁹⁾

저자는 상악 구치부의 임플란트 식립을 위해 내원한 환자에서 촬영한 cone beam CT를 통해 상악동의 이상 소견의 빈도, 유형 및 원인을 분석하고, 골 높이와 증상에 따라 유병율의 차이가 있는지를 조사하기 위해 이 연구를 실시하였다.

II. 연구 대상 및 방법

2007년 5월 1일부터 2008년 4월 25일까지 부산대학병원 치과에 상악 구치부의 임플란트 식립을 위해 내원하여, cone beam CT를 촬영한 87명의 환자를 대상으로 하였다. 87명의 환자에서 임플란트 식립을 계획한 105개의 상악동이 조사되었다. 조사 대상 중 남자는 46명, 여자 41명이었으며, 연령은 24세에서 75세로, 평균 50세였다.

Cone beam CT 촬영은 DCT-90-P (Vatech, South Korea) 를 이용하였으며, focal spot 0.5 mm, scan time 24초, field of view는 20×19 cm 이었다. 사진 상 상악동내 연조직 음영의 증가가 가장 심한 부위를 기준으로 분류하였으며, 사진 판독은 구강악안면방사선 전문가 1인에 의해 이루어졌다. 점막비후가 2 mm 이하는 정상, 2 mm 이상 6 mm 미만은 점막비후 (mucosal thickening), 6 mm 이상의 점막비후는 부분 불투명 (partial opacification), 그리고 완전 불투명 (full opacification) 및 점액성저류낭 (mucous retention cyst) 로 분류하였다. SPSS 12.0 (Statistical Package for Social Science-Microsoft Illinois, Chicago, USA) 의 χ^2 -test를 이용하여 상악동 거상술의 기준인 10 mm 이하 혹은 이상의 잔존 골 높이 및 증상 (후비루, 비폐쇄, 협부동통) 유무에 따른 통계학적 유의성을 검증하였다.

III. 결 과

105개의 상악동 중 점막비후를 포함하는 비정상적 상악

동은 80개 (76%) 로 나타났다. 이 중 점막비후가 46개 (44%), 부분 불투명 (partial opacification) 이 26개 (25%), 완전 불투명 (full opacification) 이 3개 (3%), 그리고 점액성저류낭 (mucous retention cyst) 이 5개 (4%) 였다 (Table 1, Fig 1).

Table 1. Prevalence of maxillary sinus abnormalities according to remaining bone height and sinus symptoms

Sinus abnormality	Total	Remaining bone height		Symptoms	
		≥10mm	<10mm	positive	negative
Normal	25	9	16	0	25
Mucosal thickening	46	14	32	3	43
Partial opacification	26	5	21	0	26
Full opacification	3	0	3	1	2
Mucous retention cyst	5	0	5	0	5
Total	105	28	77	4*	101

*p<0.05 (statistically significant)

비정상 상악동 80개 중 치성으로 의심되는 원인을 가진 상악동은 단 3개 (4%) 였고, 2개는 부분 불투명, 1개는 완전 불투명의 상악동이었다.

잔존 골 높이가 10 mm 이상인 상악동 28개 중 비정상을 보인 상악동은 19개 (68%), 골 높이가 10 mm 이하인 상악동 77개 중 61개 (80%) 에서 상악동 비정상을 보였다 (Table 1). 잔존골 높이와 상악동 점막이상과의 통계학적 유의성은 없었다 (p>0.05).

병력조사를 통해 상악동 질환의 증상 유무를 조사한 결과 후비루, 비폐쇄, 협부동통 등 증상을 보이는 상악동은 4개 였으며, 4개 (100%) 모두 cone beam CT 상 비정상적 상악동을 보였다. 증상을 보이지 않는 상악동 101개 중에서 76개 (75%) 의 상악동에서 비정상 소견을 보였다 (Table 1). 상악동 질환의 증상 유무와 상악동 점막이상은 통계학적으로 유의한 결과를 나타내었다 (p<0.05).

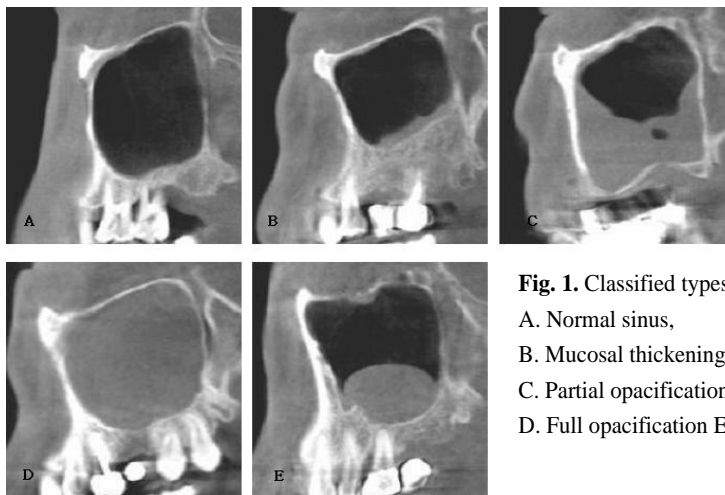


Fig. 1. Classified types of sinus abnormalities in the cone beam CT
 A. Normal sinus,
 B. Mucosal thickening,
 C. Partial opacification
 D. Full opacification E. Mucous retention cyst

IV. 고 찰

상악구치부의 임플란트 식립시, 수직적 골 높이가 부족할 경우 상악동 거상술과 함께 골 이식을 시행한다. 이런 상악동 골 이식술은 최근 몇 십년동안 보편화되었다.¹⁾ 상악동 거상술의 방법은 상대적으로 간단하며, 1996년 Sinus Conference 에서는 이것이 효과적인 치료 방법이며, 약 2% 정도의 실패율을 보이는 술식임을 보고하였다.¹⁰⁾ 하지만, 수술 전 부정확한 평가와 술식의 남용으로 여전히 많은 합병증이 보고되고 있다. 가장 흔한 합병증은 상악동 점막 (schneiderian membrane) 의 천공으로, 약 7-35%의 발생율이 보고되었다.¹⁰⁻¹²⁾

수술 전의 부정확한 임상적 평가는 수술 중, 수술 후에 발생하는 합병증의 가장 큰 원인 중의 하나이다. 상악동 내의 다른 질환의 여부, 상악동염의 유무, 상악동 격벽 (septum) 의 위치 등은 수술 전 평가를 통해 파악해야만 한다.

수술 전에 상악동의 상태를 관찰하기 위한 검사로는 단순 부비동 촬영, 부비동 초음파 검사, 전산화 단층촬영 그리고, 자기공명영상 촬영술이 있다.⁸⁾ 단순 부비동 촬영은 자세한 병변을 관찰하기 어려우며, 특히 상악동 점막 비후의 정도를 파악하기 불가능하다. 초음파 검사는 위음성률이 24%에서 30%로 보고되고 있다.¹³⁾ 전산화 단층촬영술은 골조직의 변화나 석회화 병변을 잘 관찰할 수 있다. 반면, 자기 공명영상 촬영술은 부비동 내 점막의 변화 및 연조직 이상을 관찰하는데 우수하며 방사선에 노출되지 않고 여러 평면을 볼 수 있다는 장점이 있으나 가격이 비싸고 골조직의 변화나 석회화 병변은 관찰하기 어렵다는 단점이 있다.¹⁴⁻¹⁵⁾ 이런 여러 가지 이유로 상악동내의 질환이나, 임플란트 전 상악동내 평가를 위해 전산화 단층촬영이 많이 사용되어왔다.

하지만, 최근 들어 기존의 전산화 단층촬영보다 촬영시간이 적고, 치과 외래에서 손쉽게 사용가능한 cone beam CT가 임플란트 술전 평가에 많이 이용되고 있다. Cone beam CT는 두개안면부 영역에 우수한 이미지를 제공하며, 특히 골조직의 이상 여부 판단에 아주 유용하다. Cone beam CT는 일반 다중검출 전산화 단층촬영 (Multidetector CT, MDCT) 에 비해 많은 장점을 가진다.⁹⁾ 첫째, MDCT에 비하여 조사선량이 적다. Ludlow 등은 국제방사선 방호위원회 (International Commission on Radiological Protection, ICRP) 2007 권고안 (ICRP 2007) 에 따른 계산시 MDCT의 유효선량이 cone beam CT의 1.5~2.3배 였다고 보고하였다.¹⁶⁾ 둘째 방사선이 흡수되는 정도를 나타내는 복셀 (voxel ; 작은 3차원 입방구조) 의 형태가 이방성 (anisotropic) 이 아닌 등방성 (isotropic) 을 가짐으로서 기존의 MDCT에 비해 더 작은 구조를 가지게 되어 상의 정확도가 높다. 셋째, 모든 cone beam CT는 한 번의 회전으로 기본상을 얻기 때문에 촬영시간이 10-70초 정도로 적게 걸려, 보통 당일 촬영, 당일 치료가 가능하다. 넷째, 금속에 의한 이미지 왜곡

이 적다.¹⁾

이런 여러 가지 이유로 cone beam CT는 치과영역에서 많이 사용되고 있다. 최근 들어서는 골 조직 뿐 아니라 연조직의 우수한 상을 얻을 수 있는 많은 제품들과 프로그램이 개발되고 있다. 본 연구에서도 상악동 점막의 평가는 cone beam CT를 통해 충분히 가능했으며, 다른 연구 결과보다도 더 많은 상악동 점막의 비후를 관찰할 수 있었다.

이번 연구에 포함된 환자는 임플란트를 위해 내원한 환자로, 평균 나이가 50세로 주로 고연령군에 집중되어 있으므로, 연령별 차이와 상악동의 비정상과의 관계에 대해서는 고려하지 않았다.

이번 연구에서는 방사선학적 검사 결과 비정상적 상악동 소견을 보이는 환자가 전체의 76%였으며, 증상이 없는 환자에서도 약 75% 정도로 높게 나타났다.

부비동염의 증상이 없이 우연히 발견되는 방사선학적 이상 소견의 빈도에 대해 Havas 등¹⁷⁾은 남자 50.9%, 여자 33.8%의 빈도로 남녀 간에 의미 있는 차이가 있다고 하였고, Patel 등¹⁵⁾이 자기공명 영상 검사를 통해 조사한 결과에서는 성별에 따른 차이가 없다고 보고하였다. 남의철 등¹⁸⁾은 43.4%와 24.9%로 역시 남성에서의 빈도가 높은 것으로 보고하였다. 남녀 간의 이런 차이는 해부학적 크기나, 천문 (maxillary ostium) 의 크기나 위치의 차이라기보다는 사회적 환경의 차이로 해석하는 것이 좋을 듯하다.

Havas 등¹⁷⁾은 무증상의 성인 666명을 대상으로 CT를 이용해 부비동을 검사한 결과 약 42.5%에서 하나 이상의 비정상 소견을 관찰하였으며, 그 중 사골동이 가장 높게 나타났다 보고하였다. 이경철 등⁸⁾은 MRI를 이용해 치료 기왕력이 없는 환자 96명을 대상으로 부비동을 검사한 결과, 43.7%의 이상소견을 보고하였으며, 이 때 비정상적 부비동의 기준을 3mm 이상의 점막비후가 있는 경우로 하였다. 남의철 등¹⁸⁾은 무증상의 513명을 대상으로 CT를 이용해 부비동을 검사한 결과 36.3%의 유병율을 보고하였다. 그는 부비동 점막의 비후가 전체 단면적의 1/3을 넘을 경우를 비정상적으로 분류하였다. 방사선 검사에 있어서 비정상적으로 판정할 만한 연조직 음영 증가의 기준에 대해서 Rak 등¹⁹⁾은 정상 비 주기를 감안하여, 자기 공명 영상 검사에서 관찰되는 점막의 두께가 4mm 이상이 되어야 임상적인 의미가 있다고 하였고, Patel 등¹⁵⁾은 2mm 이상을 의미 있다고 하여, 현재까지 확립된 기준은 알려진 바가 없다. 본 연구에서는 Patel 이 제시한 2mm 이상을 비정상적으로 간주하고 분류하였다.

방사선학적 검사 결과와 임상 증상과의 관련성에 대하여 Calhoun 등²⁰⁾은 성인에서 부비동염 증상의 유무에 따라 전산화단층 촬영 검사 결과가 각각 61.9%와 16.3%의 양성율로 의미 있는 차이가 있다고 하였고, 다른 연구들에서도 무증상의 경우 29-49.2%,²¹⁾ 증상이 있는 경우는 64-84%로 조사되고 있어 현저한 차이를 보이는 것으로 알려져 있다.²²⁾

비정상 상악동에 대한 여러 선학들^{17-18,20-22)}의 연구결과 유

병률의 차이는 있었지만, 본 연구 결과 (76%) 보다는 낮았다. 이유 중 하나는 연구 대상의 차이로 본 연구의 대상은 상악 구치부가 탈락되어 임플란트 식립을 계획하고 있는 평균나이 50세의 환자들이었다. 치아의 탈락과 상악동 점막 비후와의 상관관계는 명확히 알려져 있지 않으나, 민양기 등²³⁾은 상악동 점막비후의 정도와 섬모운동력이 반비례하였다고 발표한 바, 나이가 들에 따라 상악동 점막의 섬모운동력이 저하되고 섬모세포가 소실되며, 그리고 점막 비후의 발생이 증가된 것으로 추측된다. 또한 대부분의 연구와 달리 본 연구에서는 cone beam CT 영상을 이용한 것과, 각 연구에서의 점막비후의 기준 차이 등이 결과의 차이를 가져왔을 것으로 생각된다.

치성원인으로 인한 상악동염의 발생율은 일반적으로 10-12%로 보고되고 있다.²⁴⁾ 본 연구에서는 비정상적 상악동 80개중에서 치성원인을 가지는 상악동은 3개 (4%)로 적게 나타났다. 그 이유는 타 연구에서는 상악동염의 진단기준인 임상적 증상과 함께 방사선학적으로 상악동의 불투과성이 증가된 경우를 대상으로 하였으나, 본 연구에서는 증상이 없는 점막비후 및 점액성저류낭 등을 모두 포함한 비정상 상악동을 기준으로 하였기 때문이다.

잔존 골 높이는 상악동 점막의 이상소견과 큰 연관성이 없는 것으로 나타났으나, 골 높이가 낮을 경우 임플란트를 위해 상악동 거상술이 필요하므로, 더욱더 철저한 수술 전 평가가 이루어져야 한다.

점막 비후나 증가된 불투과성을 보이는 상악동에서 골이식을 동반한 임플란트의 성공률에 대한 연구는 아직 보고되고 있지 않다. Mardinger²⁵⁾ 등은 점액성저류낭과 상피이질이 되어있지 않는 상악동 위낭종 (antral pseudocyst) 의 경우는 골이식을 동반한 임플란트 수술의 비적응증이 아니지만, 확장성 파괴양상을 보이는 점액저류는 비적응증이라고 하였다.

상악동 질환의 경우 임상증상, 수술의 기왕력, 전신상태 및 방사선 검사를 통한 복합적 평가 후에 치료의 시기와 방법 등을 결정해야 한다. 본 연구 결과 상악 임플란트가 계획중인 환자에서 비정상 상악동 빈도가 75%로 높게 나타난 바, 임플란트 식립전에 cone beam CT등을 이용하여 상악동의 상태를 확인하는 것이 추천된다.

V. 결 론

상악 구치부 임플란트를 위해 내원한 환자에서 cone beam CT상 상악동내 이상소견의 빈도는 높게 나타났다. 그러므로 골이식을 동반한 상악구치부의 임플란트 식립시에는 환자의 증상유무와 관계없이 cone beam CT와 같은 검사를 통해 수술전에 상악동의 정확한 상태를 파악해야 한다.

참고문헌

- Anavi Y, Allon DM, Avishai G et al. Complications of maxillary sinus augmentations in a selective series of patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:34-38.
- Nicolaas M, Timmenga, Gerry M et al. Maxillary sinus function after sinus lifts for the insertion of dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:936-939.
- Barone A, Santini S, Sbordone L et al. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:81-85.
- Pikos MA. Maxillary sinus membrane repair: report of a technique for large perforations. *Implant Dent* 1999;8:29-34.
- Maksoud MA. Complications after maxillary sinus augmentation: a case report. *Implant Dent* 2001;10:168-171.
- Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 2004;75:511-516.
- Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dent* 2005;14:336-338.
- Lee KC, Ban JH, Lee SC et al. Prevalence and clinical significance of incidental sinus abnormalities on brain magnetic resonance imaging in a non-ENT population. *Korean J Otolaryngol* 1999;42:58-61.
- Scarfe WC, Farman, AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006;72:75-80.
- Jensen OT, Shulman LB, Block MS et al. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(Suppl):11-45.
- Ziccardi VB, Betts NJ. Complications of maxillary sinus augmentation. In: Jensen OT, editor. *The sinus bone graft*. 1st ed. Chicago: Quintessence p. 1999:201-208.
- Wannfors K, Johansson B, Hallman M et al. A prospective randomized study of 1- and 2-stage sinus inlay bone grafts: 1-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:625-632.
- Berg O, Carenfelt C. Etiological diagnosis in sinusitis. Ultrasonography as clinical compliment. *Laryngoscope* 1985;95:851-853.
- Iwabuchi Y, Hanamura Y, Ueno K et al. Clinical significance of asymptomatic sinus abnormalities on magnetic resonance imaging. *Arch Otolaryngol* 1997;123:602-604.
- Patel K, Chavda SV, Violaris N et al. Incidental paranasal sinus inflammatory changes in a British population. *J Laryngol Otol* 1996;110:649-651.
- Ludlow JB, Ivanovi M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:106-114.
- Havas TE, Motbey JA, Gullane PJ. Prevalence of incidental abnormalities on computed tomographic scans of the paranasal sinuses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;114:856-859.
- Nam EC, Lee BJ. Prevalence of sinus abnormality observed in the cranial computed tomograms taken to evaluate head injury patients. *Korean J Otolaryngol* 1998;41:488-492.
- Rak KM, Newell JD, Yakes WF et al. Paranasal sinuses on MRI images of the brain: Significance of mucosal thickening. *Am J Radiol* 1991;156:381-384.
- Calhoun KH, Waggenspack GA, Simpson CB. CT evaluation of the paranasal sinuses in symptomatic and asymptomatic populations. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;104:480-483.
- Lesserson JA, Kieserman SP, Finn DG et al. The radiographic incidence of chronic sinus disease in the pediatric population. *Laryngoscope* 1994;104:159-166.
- Van der Veken PJV, Clement PAR, Buisseret T. CT scan study

- of the incidence of sinus involvement and nasal anatomic variations in 196 children. *Rhinology* 1990;28:177-184.
23. Min YG, Jeon SJ, Rhee CS et al. The relationship between ciliary beat frequency and maxillary sinus mucosal hypertrophy on computed tomography in patients with chronic sinusitis. *Korean J Otolaryngol* 1999;42:867-870.
 24. Abrahams JJ, Glassber RM. Dental disease: A frequently unrecognized cause of maxillary sinus abnormalities?. *AJR* 1996;166:1219-1223.
 25. Mardinger O, Manor I, Hirshberg A. Maxillary sinus augmentation in the presence of antral pseudocyst: a clinical approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod* 2007;103:180-184.