상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립 후 지연성으로 발생한 상악동염에 대한 고찰

이 재 훈

단국대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

Delayed Occurrence of Maxillary Sinusitis after Simultaneous Maxillary Sinus Augmentation and Implant: A Case Report and Literature Review

Jae-Hoon Lee

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dankook University College of Dentistry

The maxillary floor sinus augmentation is considered as a safe and predictable procedure to ensure optimal implant placement. However, this procedure may have a variety of intra-surgical or post-surgical complications, also the major drawback of the procedure is deemed maxillary sinusitis. This case is a very unusual delayed occurrence of acute maxillary sinusitis after simultaneous maxillary sinus augmentation, using xenograft and implant placement. This report describes a serious complication of the maxillary sinus augmentation.

Key words: Maxillary floor sinus augmentation, Implant, Maxillary sinusitis

서 론

상악동 거상술(sinus augmentation, lift)은 골량이 부족한 상악구치부 무치악 부위에 임플란트 식립을 가능하게 하는 술식으로, Tatum[1]에 의해 처음으로 소개되었으며, Boyne과 James[2]가 최초로 문헌에 보고한 이래, 이는 현재 치과계에서 안전하고, 예지성 있는 술식으로 자리매김하고 있다. 상악동 거상술 방법은 외측 접근법(lateral approach)과 치조정 접근법(crestal ap-

proach)으로 구분되며, 전자는 후자에 비해 좀 더 침습적인 술식으로 술 후 환자에게 불편감이 크다는 단점은 있지만, 상악동 내의 구조물을 직접 확인하면서 골이식을 시행할 수 있는 장점을 지니고 있다.

상악동 거상술 시 사용되는 이식재는 자가골, 동종골, 이종골 및 합성골이 있으며, 이들을 상악동내 골이식 후 식립한 임플란트의 생존율은 비슷한 결과를 나타내었다[3-8]. 또한, 상악동 골이식과 임플란트를 동시에 식립하는 기준으로 Ulm 등[9]과 Tan 등[10]

원고 접수일 2012년 12월 12일, 원고 수정일 2012년 12월 27일,
게재 확정일 2013년 1월 25일

책임저자 이재훈

(330-714) 천안시 동남구 단대로 119, 단국대학교 치과병원 구강악안면외과
Tel: 041-550-1995, Fax: 041-551-8988, E-mail: lee201@dankook.ac.kr

RECEIVED December 12, 2012, REVISED December 27, 2012,
ACCEPTED January 25, 2013

Correspondence to Jae-Hoon Lee

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dankook University Dental Hospital

119 Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-714, Korea

Tel: 82-41-550-1995, Fax: 82-41-551-8988, E-mail: lee201@dankook.ac.kr

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

은 잔존골 높이가 5 mm 이상으로 제시하였으나, Peleg 등[11]은 1~2 mm, Mardinger 등[12]은 1~3 mm의 잔존골에서도 골이식과 동시에 임플란트 식립을 하여 높은 성공률을 보고하였다.

상악동 거상술과 관련된 합병증은 술 중, 술 후 초기 및 말기에 다양하게 나타날 수 있으나, 그 빈도는 매우 낮은 것으로 알려져 있다[13]. 그러나 이 술식의 가장 큰 문제점은 술 후 상악동염의 유발이라 여겨진다. 상악동염은 술 후 초기에 나타나는 급성과 말기에 나타나는 만성형태로 나타나는데 급성 상악동염의 발생 빈도는 약 3~20%로 기술되고 있으나[14], Timmenga 등[15]은 일시적인 아급성(subacute) 상악동염이 4%로, Barone 등[16]은 5.6%, Zijdeveld 등[17]은 1%에서 급성 상악동염이 발생하였다 한다. 술 후 말기에 나타나는 만성 상악동염의 발생빈도는 Timmenga 등[15]은 1.3%로, 이는 술 후 초기에 발생한 상악동염을 적절히 치료하지 못한 경우에서 발생하였으며, Manor 등[18]은 4%로, 대부분 술 전에 상악동염의 병력이 있던 환자에서 발생하였다 한다.

본 증례는 술 전 및 술 후에 특이한 상악동염의 증상이 없던 환자에서 상악동 골이식 후 3년 4개월째 급성 상악동염이 발생한 1예로서 약물치료, 변형 Caldwell-Luc 수술 및 내시경수술(endoscopic sinus surgery, ESS)을 2회를 받았음에도 불구하고 아직도 부비동염이 존재하는 매우 드문 경우이기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례보고

54세의 여자 환자가 우측 상악구치부의 치아상실로 인해 임플란트 식립을 위해 내원하였다. 병력상 내과적 및 상악동 질환의 기왕력은 없었으나 #14: 5 mm, #15: 4 mm, #16: 1.5 mm, #17: 3 mm의 잔존 치조골량을 보여 상악동 거상술을 통한 직경 4 mm 및 길이 10 mm 이상인 4개의 임플란트 식립 계획으로 보철과에서 의뢰되었다(Fig. 1).

국소마취하에 측방접근법을 통해 직경은 4 mm로, #14: 13 mm, #15, 16, 17 부위는 11.5 mm 길이의 Bränemark 제품 MKIII (Nobel Biocare, Gothenburg, Sweden) 임플란트 4개를 식립하고, 상악동저에는 탈단백우골(BBP[®], Oscotec Inc., Cheonan, Korea) 가루 2 mL에, Tissel Duo Quick[®] (Baxter, Vienna, Austria)을 섞어서 이식하였으며, 수술 도중 상악동 점막의 천공은 없었다. 잔존골의 골밀도는 #14, 15: type II, #16: type IV, #17: type III를 나타냈으며, 20 rpm에서 모두 초기고정이 되었다. 그러나 #14 부위 잔존골의 폭경은 얇아 협측 부위에 임플란트 열개(dehiscence)를 보였으며, #16 부위의 치조정 부위에 골결손이 있어 이 부위들은 남은 이식재로 채워주고 여분의 Fibrin glue를 도포한 다음, 3-0 Vicryl[®]로 봉합하였다(Fig. 2).

약물은 수술 1시간 전에 Fullgram[®] (Clindamycin 300 mg/2 mL, Samjin pharm, Seoul, Korea)을 근주하고, 술 후에는 진통제 Mino-V[®] (Diclofenac beta-dimethyl aminoethanol 90 mg/2 mL, Reyon Pharmaceutical, Seoul, Korea)를 근주하고,

Fig. 1. (A) Pre-operative panoramic view of the right maxillary sinus with diagnostic stent. (B) Pre-operative Water's view of the right maxillary sinus.

Fig. 2. (A) Immediate post-operative panoramic view demonstrating simultaneous maxillary sinus augmentation using xenograft and implant placement. (B) Immediate post-operative Water's view shows no other problems of the right maxillary sinus.

아목시실린캡슐® (Amoxicillin 500 mg, Chong Kun Dang, Seoul, Korea), Anyfen® (Dexibuprofen 300 mg, Ahngook pharm., Seoul, Korea), Bestase® (Cellulase AP3, Dong-A Pharm, Seoul, Korea)로 하루 세 번 2주간 복용하도록 하였다. 술 후 관찰 도중 4개월째 내원 시 임플란트 열개를 보여 골이식을 시행한 #14 치조정 부위가 가끔 씹혀한다는 불편감 이외에는 1차 수술 후 1년 4개월까지 수술과 관련된 특이한 증상은 없었다 이에 2차 수술을 시행하여 관찰한 결과, #14 협부 및 골개창된 상악동 전벽 부위가 완전한 골형성이 되어 있지 않아 보철 치료는 추후에 하기로 계획하였다. 2차 수술 2주 후에 #14 골이식 부위에서 치은의 부종과 동통을 보여 배농을 시행한 다음, healing abutment를 cover screw로 교체하고 약물처방을 하고 경과를 관찰하였다. 그 후 #17 부위 healing abutment도 탈락되어 내원하여 2차 수술 4개월째 #14, 17부위 2차 수술과 구강전정성형술을 시행하고 경과관찰 40일 후 보철과에 의뢰하였다(Fig. 3).

보철과 경과관찰 중 #16 부위 임플란트가 심한 동요를 보여 이를 발견하고 임플란트와 주위골의 소파술을 시행하였는데 구강-

상악동 누공은 보이지 않았다.

이후 보철과에서 경과관찰을 통해 periotest상 #14는 -4, #15는 -1, #17은 0의 수치를 보여 임시 및 최종보철을 단계적으로 시행하였다(Fig. 4). 그러나 최종보철물 장착 후 불편감이 있어 3번의 교합 및 pontic 부위 조정을 시행했는데, 마지막 치료를 받고 간 그날 밤에 갑자기 코피가 나고, 협부부종, 안와부 동통 및 심한 두통이 발생하여, 근처 이비인후과(ear, nose and throat, ENT) 병원에서 처방을 받고 증상은 조금 완화된 상태로 내원하였다. 이때가 임플란트 식립한 지 약 3년 4개월 후였다(Fig. 5).

보철물 제거를 시행하고 약물처방 후 경과관찰 중 #16 부위에 구강-상악동 누공을 통해 골이식재 및 농이 배출되고, 코로는 물이 나오고, 화농성 비루가 목뒤로 넘어지는 증상이 있어 전신마취하에 Caldwell-Luc 접근법을 통해 상악동내 이식재들을 모두 제거하고 누공을 폐쇄시켰다. 잔존한 #14, 15 부위의 임플란트는 협측에 골이 흡수되어 있었으나, 임상적으로 동요도를 보이지

Fig. 3. Panoramic view of the right maxillary sinus after second surgery.

Fig. 4. Panoramic view of right maxillary sinus after the application of final implant bridge.

Fig. 5. Panoramic view of computed tomography showing maxillary sinusitis with bone resorption in the right maxillary sinus.

않아 발거하지 않았으며, 하비도 개창술을 통한 상악동에 프라존 거즈 전색은 시행하지 않았다(Fig. 6). 그 후 3주째 관찰 중 내원 며칠 전에 #15 부위 임플란트가 자발적으로 빠진 상태로 내원하였다.

#16 부위에 누공이 재발되었으나 치유되는 상태로 크기가 작아 약물치료 및 주의사항을 설명하고 관찰한 결과 누공은 폐쇄되었으며 증상이 완화되어 치료가 완결되는 듯 했으나, 골이식 적출술 후 6개월째 비폐색의 답답한 느낌이 있어 집 근처 ENT 병원에 갔더니 상악동염이라 하여 ESS를 시행하였다고 전했다. 그 후 ENT에서 계속 경과관찰을 했음에도 여전히 코와 구강내 전정부위의 불편감을 주소로 내원하였다.

잔존하고 있는 #14, 17 부위의 임플란트는 동요도가 없어 의치 형태의 보철물에 이용할 수 있었으나 computed tomography (CT) 소견상 상악동염의 재발 소견이 있어 제거하였다. 그 후 ENT에서 계속 치료받던 중 단국대학교병원 ENT로 전원되어 ESS를 2번째 시행하였으며, 그 후 3개월에도 다시 부비동염 증상이 남아있는 상태로 계속 관찰중이다(Fig. 7). 한편 면담 중 최근 약물복용에 대해 물으니 임플란트 식립 후 종합검진에서 고혈압과 골다공증 소견이 있어 항고혈압제 및 칼슘제제를 복용중이라 하였다.

고 찰

상악동 거상술은 1996년 sinus consensus conference에서 매우 예지성이 높고 효과적인 임플란트 술식으로, 장기적인 상악동 합병증은 거의 유발하지 않는다고 하였다[3]. 또한, 다양한 이식재를 이용한 상악동내 골이식 후 상악동 점막의 조직학적 및 기능의 평가에서 술 후에 상악동은 정상적인 기능이 유지되며, 만성상악동염은 발생되지 않았다는 연구[19-21]들은 이를 뒷받침하고 있다.

그러나, 본 증례는 상악골 거상술과 동시에 임플란트 식립 후 3년 4개월째에 구강-상악동 누공을 동반한 상악동염이 발생되어, 약물치료, Caldwell-Luc 접근을 통한 골이식 적출술 및 누공치치와 두 번의 내시경 수술을 시행했음에도 불구하고 현재 증상이 완치되지 않은 최악의 경우이다.

물론, 오랜 기간 동안 환자의 고통이 제일 컸겠지만 환자를 치료했던 보철과, ENT 선생 2명 및 저자도 이해하기 힘든 치험을 하였다. 이에 본 증례의 원인과 그 예방법에 대해 알아보고자 한다.

상악동의 정상 기능을 유지하기 위해서는 상악동구의 개방, 점액섬모 기능 및 분비물 생성이 정상적으로 이루어져야 하며,

Fig. 6. (A) Caldwell-Luc operation view showing bony resorption at premolars. (B) Bone substitute and inflammatory tissue was removed from the sinus.

Fig. 7. (A) Coronal view of computed tomography (CT). (B) Axial view of CT. Demonstrating relapse of the right maxillary sinusitis after having twice operation of endoscopic sinus surgery.

다양한 원인에 의해 이들이 손상 받으면 상악동염이 발생한다. 한편, 상악동 거상술과 관련된 만성 상악동염의 원인으로 Timmenga 등[15]은 술 후 초기에 병발한 상악동염이 완치되지 않아서, Manor 등[18]은 술 전에 상악동염의 병력이 있어서, Misch[22]는 수술 중 상악동 내로 오염(contamination)으로 인해서, Doud Galli 등[23]은 과도한 이식재의 충전, Beklen 등[24]은 승인되지 않은 골이식재의 사용으로 제시하고 있다.

만성 상악동염의 발생 시기는 짧게는 4개월에서 보통 2년 내에 발생하였으며[23-25], 발생빈도는 여성에서 호발하였다[18,23]. 또한, 주요한 3대 증상은 비출혈(nasal congestion), 화농성 비루 및 두통으로 알려져 있다[26].

본 증례는 50대 후반의 여성에서 임플란트 식립 후 3년 4개월째 갑자기 코피, 협부부종, 안와부동통 및 두통의 증상이 심한 급성의 증상을 보였으며, 약물치료과정에 위 의 증상은 조금 완화되었지만, 화농성 비루 및 누공이 발생하였다. 이러한 증상은 최종보철물을 장착한 지 4개월째 나타났다. 이 원인은 교합력에 의해 하부 보철물 장착 후 이식골의 골용해로 인해 발생한 것으로 생각된다. Beklen 등[24]도 이러한 견해를 제시하였으며, Lee 등[27]은 임플란트 주위에 피질골이 있는 경우에는 응력이 분산되어 그 크기가 감소하지만, 없는 경우에는 응력이 하방으로 직접 전달되어 골흡수를 초래한다고 하였다.

본 증례를 보면 골두께가 얇았던 협측부위의 골흡수 및 상악동 내에서 골형성이 되지 않은 이식재를 관찰할 수 있었는데, Periotest상 골유착은 어느 정도 얻었으나 수평골량이 부족한 즉, 협측 피질골이 충분하지 않은 상태에서 교합력이 가해져 상악동내 이식된 골이 흡수되어 상악동염이 발생한 것으로 여겨진다.

상악동 거상술과 관련된 상악동염의 치료방법은 항생제 치료가 실패했을 때는 내시경 수술 및 Caldwell-Luc 수술이 시행된다[28]. 본 증례는 구강-상악동 누공이 있어 Caldwell-Luc으로 이식골 적출술 및 피판으로 누공은 막았으나 상악동염이 재발되었으며, 다른 병원에서 두 번의 내시경수술을 시행했으나 상악동구의 유착으로 인해 상악동염이 재발되었다. 내시경수술 소견은 개구비도단위(Osteomeatal unit) 부위의 뼈가 매우 단단한 해부학적 변이를 보인 환자였다. 내시경 수술 후 유착은 수술기법에 따라 0.4~44%의 발생빈도를 나타낸다[29-31]. 또한, 적절한 수술을 시행했음에도 불구하고 지속적인 재발이 발생하는 경우 난치성 만성 상악동염으로 불린다[32].

본 증례는 술전에 Water's view만 촬영하여 상악동구, 다른 부비동 및 비부의 이상 유무를 확인하지 못했는데, 향후 상악동거상술 시는 반드시 CT 촬영을 통해 이들을 정확히 진단하는 것이 필요하다고 생각된다.

본 증례는 이식된 골이 완전한 골형성이 이루어지지 않았으며, 교합력에 의한 골흡수 발생 및 상악동구의 해부학적 변위로 인해 상악동염이 발생한 것으로 생각된다. 이식된 골이 완전한 골형성

이 이루어지지 않은 이유는 이식재의 골형성 능력의 영향 및 혈관계의 손상으로 환자의 치유능력이 저하되었기 때문으로 보인다. 골량과 골질이 좋지 않았던 점과, 임플란트 후 고혈압의 진단 하에 항고혈압제를 복용하였고, 3년 후에는 골다공증이 유발되어 골다공증약을 복용했던 것도 골형성에 영향을 미쳤다고 생각된다. 이러한 이유는 고혈압은 칼슘대사에 영향을 주어 골다공증을 유발시키며[33], 치조골의 골질도 저하시키며[34], 또한 항고혈압제인 이뇨제는 골다공증을 촉진시키기 때문이다[35]. 그밖에 Tissel[®]의 골형성에 미친 영향은 효과가 좋다는 의견과 나쁘다는 의견이 분분하여 확실히 알 수는 없으나, 이 환자 이후로는 사용하지 않고 있다.

결론적으로, 상악동 거상술을 할 때는 환자에게 상악동염이 오랜 시간 후에도 지연성으로 발생할 수 있다는 설명과 동의를 반드시 받고 시행하기 바라며, CT를 통한 정확한 진단, 골형성 능력이 좋은 골이식재의 선택, 골량과 골질이 좋지 않은 경우에는 2회법의 수술 및 과도한 교합력이 가해지지 않는 보철물의 수복이 필요하다고 생각된다.

Acknowledgements

본 연구는 2011학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

References

1. Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1986;30:207-29.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 1980;38: 613-16.
3. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. Int J Oral Maxillofac Implants 1998;13 Suppl:11-45.
4. Kirsch A, Ackermann KL, Hürzeler MB, Hüttnacher D. Sinus grafting with porous hydroxyapatite. The Sinus Bone Graft 1999;79-94.
5. 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 1998;13:175-82.
6. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:557-64.
7. Hürzeler MB, Kirsch A, Ackermann KL, Quiñones CR. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: a 5-year clinical investigation. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:466-75.
8. Kim BJ, Lee JH. The retrospective study of survival rate of implants with maxillary sinus floor elevation. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2010;36:108-18.
9. 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 Oral Maxillofac Surg* 1995;24:279-82.
10. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part II: transalveolar technique. *J Clin Periodontol* 2008;35(8 Suppl):241-54.
11. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: A 9-year longitudinal experience study of 2132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:94-102.
12. Mardinger O, Nissan J, Chaushu G. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla: technical problems and complications. *J Periodontol* 2007;78:1872-7.
13. Ziccardi VB, Bets NJ. Complications of maxillary sinus augmentation. *The Sinus Bone Graft* 1999;201-8.
14. Misch CE, editor. *Contemporary implant dentistry*. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2008. p.905-1012.
15. Timmenga NM, Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinusitis after augmentation of the maxillary sinus floor: a report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:200-4.
16. Barone A, Santini S, Sbordone L, Crespi R, Covani U. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:81-5.
17. Zijdeveld SA, van den Bergh JP, Schulten EA, ten Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1426-38.
18. Manor Y, Mardinger O, Bietlitum I, Nashef A, Nissan J, Chaushu G. Late signs and symptoms of maxillary sinusitis after sinus augmentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:e1-4.
19. Timmenga NM, Raghoobar GM, Liem RS, van Weissenbruch R, Manson WL, Vissink A. Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur J Oral Sci* 2003;111:189-97.
20. Anduze-Acher G, Brochery B, Felizardo R, Valentini P, Katsahian S, Bouchard P. Change in sinus membrane dimension following sinus floor elevation: a retrospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2012. [Epub ahead of print]
21. Bravetti P, Membre H, Marchal L, Jankowski R. Histologic changes in the sinus membrane after maxillary sinus augmentation in goats. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1170-6.
22. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol* 1987;4:49-58.
23. Doud Galli SK, Lebowitz RA, Giacchi RJ, Glickman R, Jacobs JB. Chronic sinusitis complicating sinus lift surgery. *Am J Rhinol* 2001;15:181-6.
24. Beklen A, Pihakari A, Rautemaa R, Hietanen J, Ali A, Kontinen YT. Chronic sinusitis associated with the use of unrecognized bone substitute: a case report. *Quintessence Int* 2008;39:401-5.
25. 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;75:511-6.
26. Yonkers AJ. Sinusitis—inspecting the causes and treatment. *Ear Nose Throat J* 1992;71:258-62.
27. Lee JH, Kim SH, Lee JB, Han JS, Yang JH. Influence of bone loss pattern on stress distribution in bone and implant: 3D-FEA study. *J Korean Acad Prosthodont* 2010;48:111-21.
28. Pignataro L, Mantovani M, Torretta S, Felisati G, Sambataro G. ENT assessment in the integrated management of candidate for (maxillary) sinus lift. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2008;28:110-9.
29. Catalano PJ, Roffman EJ. Evaluation of middle meatal stenting after minimally invasive sinus techniques (MIST). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128:875-81.
30. Lee JY, Lee SW. Preventing lateral synechia formation after endoscopic sinus surgery with a silastic sheet. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;133:776-9.
31. Shrimpe MG, Tabaei A, Hsu AK, Rickert S, Close LG. Synechia formation after endoscopic sinus surgery and middle turbinate medialization with and without FloSeal. *Am J Rhinol* 2007;21:174-9.
32. Desrosiers M. Refractory chronic rhinosinusitis: pathophysiology and management of chronic rhinosinusitis persisting after endoscopic sinus surgery. *Curr Allergy Asthma Rep* 2004;4:200-7.
33. Cappuccio FP, Meilahn E, Zmuda JM, Cauley JA. High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study. *Study of Osteoporotic Fractures Research Group*. *Lancet* 1999;354:971-5.
34. Bastos MF, Brilhante FV, Gonçalves TE, *et al*. Hypertension may affect tooth-supporting alveolar bone quality: a study in rats. *J Periodontol* 2010;81:1075-83.
35. Lim LS, Fink HA, Kuskowski MA, Taylor BC, Schousboe JT, Ensrud KE; Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Group. Loop diuretic use and increased rates of hip bone loss in older men: the Osteoporotic Fractures in Men Study. *Arch Intern Med* 2008;168:735-40.