

상약동 점막 거상 술식에서
자가 정맥 혈액의 사용이
상약동 저 증강에 미치는 영향

연세대학교 대학원

의 학 과

김 하 량

상악동 점막 거상 술식에서
자가 정맥 혈액의 사용이
상악동 저 증강에 미치는 영향

지도 최 병 호 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2009년 6월 23일

연세대학교 대학원

의 학 과

김 하 량

김하랑의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 최병호 인

심사위원 정승미 인

심사의원 박동준 인

연세대학교 대학원

2009년 6월 23일

감사의 글

우선 이 논문 연구에 대한 모든 지원과 아낌없는 조언을 해 주시고, 지난 3년간 수련의와 연구자로서의 올바른 자세와 태도를 가르쳐주신 최병호 교수님의 은혜에 머리 숙여 감사드립니다. 또한 논문 작성과 심사에 귀중한 조언과 격려를 해주신 정승미 교수님, 박동준 교수님께도 깊은 감사를 드립니다. 항상 따뜻한 관심으로 지도해 주시고 아버님처럼 보살피 주시는 유재하 교수님, 손홍규 교수님, 이충국 교수님, 박형식 교수님, 차인호 교수님, 이상휘 교수님, 김형준 교수님, 정원균 교수님, 이정섭 교수님, 김지훈 교수님께도 감사드립니다.

밤낮없이 같이 실험을 도와준 현봉 선생님과 동엽이 형, 천의 등 구강악안면외과 식구들과 곁에서 항상 지켜보며 힘이 되어준 혜진이와 동생 가람이, 치과 의국원 선생님들, 임일규 선생님을 비롯한 치위생사 선생님들에게도 감사의 마음을 전합니다.

끝으로 지금까지 형언할 수 없는 사랑과 헌신으로 보살피 주시고 지켜봐 주신 아버지, 어머니께 진심으로 감사드리며 이 논문을 바칩니다.

2009년 6월
김하랑 드림

차 례

그림 차례.....	ii
표 차례.....	ii
국문 요약.....	iii
I. 서론.....	1
II. 연구 재료 및 방법	3
1. 실험동물의 준비	3
2. 자가 정맥 혈액의 채취	4
3. 상약동 점막 거상 술식	5
4. 결과분석.....	6
(1) 육안적 소견.....	6
(2) 조직 슬라이드 제작	6
(3) 조직계측학적 분석.....	7
5. 통계 분석	7
III. 연구 결과	8
1. 임상적 소견	8
2. 조직학적 소견	8
IV. 총괄 및 고찰.....	11
V. 결론.....	14
참고문헌.....	15
영문 요약	21

그림 차례

그림 1. 상악동 골 이식 실험 모델 만드는 방법	4
그림 2. 성견의 바깥쪽 정맥에서 정맥 혈액을 채취하는 모습	4
그림 3. 상악동 내에 임플란트를 식립하는 모습	5
그림 4. 상악동 내에 정맥 혈액을 주입하는 모습.....	6
그림 5. 실험 6개월 후 채취한 시편의 상악동 내 모습	8
그림 6. 상악동 내의 임플란트 주변에 신생 골이 형성된 조직학적 모습(x12.5)	9

표 차례

표 1. 상악동 점막 거상 술식에서 정맥 혈액을 사용한 실험군과 정맥 혈액을 사용하지 않은 대조군에서 생성된 신생 골의 높이.....	10
--	----

국문 요약

상악동 점막 거상 술식에서 자가 정맥 혈액의 사용이 상악동 저 증강에 미치는 영향

상악동 점막 거상 술식에서 자가 정맥 혈액의 사용이 상악동 내에 골을 형성한다는 임상보고가 있다. 본 연구는 동물 실험을 시행하여 이를 증명하고자 하였다.

6마리 성견의 양측 상악동 부위에서 상악동 점막 거상 후 상악동 내로 임플란트를 식립하고 한 쪽 상악동에는 상악동 저와 거상된 상악동 점막 사이에 성견에서 채취한 정맥 혈액을 주입하였고, 반대 쪽 상악동에는 정맥 혈액을 주입하지 않았다. 6개월의 치유기간 후 조직학적 관찰에서 상악동 내 형성된 신생 골의 높이가 정맥 혈액을 주입하지 않은 군에서는 평균 3.7mm, 정맥 혈액을 주입한 군에서는 평균 3.5mm였다. 두 군에서 형성된 신생 골의 높이는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다($p>0.05$).

결론적으로 본 연구 결과는 상악동 점막 거상 술식에서 상악동 점막 거상 후 상악동 저와 거상된 상악동 점막 사이에 주입된 정맥 혈액이 골 형성에 필요한 상악동 내 공간 유지 능력이 부족하다는 것을 보여주었다.

핵심되는 말 : 임플란트, 상악동, 상악동 거상술, 정맥피

상악동 점막 거상 술식에서 자가 정맥 혈액의 사용이 상악동 저 증강에 미치는 영향

<지도교수 최 병 호>

연세대학교 대학원 의학과

김 하 랑

I. 서론

골 유착성 치과 임플란트 식립술은 상실된 치아를 대체해 구강 내의 기능적, 심미적 문제를 해결하는 치료법이다. 치과 임플란트 술식은 그 성공률이 여러 가지 요인들에 의해 영향을 받지만, 임플란트를 둘러싸고 있는 가용골의 높이와 넓이가 충분한 경우 높은 성공률을 보이고 있다. 왜냐하면 임플란트를 이용하여 제작한 보철물이 저작력의 하중을 견딜 수 있는 충분한 안정성을 얻기 위해서는 충분한 골량이 필요하기 때문이다.¹ 가용골이 부족한 경우에는 저작력에 견딜 수 있는 충분한 길이의 임플란트를 식립하기가 어렵고, 식립하여도 강한 저작력을 받을 경우 임플란트 주위 골의 소실이 일어나 실패하기 쉽다.²

상악 구치 부위는 임플란트 식립을 위한 가용골의 높이가 부족한 경우가 흔히 있다. 왜냐하면 상악동의 함기화(pneumatization)로 인하여 상악동저가 하강할 뿐만 아니라 치아상실 후 치조골의 흡수가 나타나 상악동 저와 치조정 사이의 골 높이가 낮아지기 때문이다.³ 이러한 경우 상악 구치부에서 충분한 길이의 임플란트를 안정되게 식립할 수 있는 방법들을 여러 연구자들이 찾아왔으며, 이들 방법 중에서 Tatum⁴과 Bonye⁵은 상악동 점막을 거상하고 상악동 내에 골 이식을 시행하는 기법을 소개하였다. 상악동 골 이식술을 시행할 때 흔히 사용되는 골 이식 재료로는 자가골,^{5,6} 동종골,⁷⁻⁹ 이종골,^{10,11} 합성골^{12,13} 등이 있다.

최근 발표된 논문에 의하면 상악동 점막을 거상하고 거상된 점막 아래에 공간을 잘 유지하면 공간 내에 신생 골이 형성될 수 있어 상악동 내 골 이식 재료의 사용이 불필요하다는 보고가 있다.¹⁴⁻¹⁹ Lundgren 등¹⁵은 상악동 부위 잔존 치조골 높이가 평균 7mm인 환자 10명에서 19개의 임플란트를 식립하면서 상악동 점막만 거상하고 골 이식을 시행하지 않았다. 1년간 관찰한 결과 모든 임플란트가 안정적이었고, 골유착이 일어났으며, 상악동 점막을 거상한 부위에 골이 형성되었다고 보고하였다. Hatano 등¹⁷은 6명의 환자에서 14개의 임플란트를 식립하면서 상악동 점막을 거상하고, 상악동 저와 상악동 점막 사이 공간에 정맥에서 채취한 혈액을 주입하고 6개월간 관찰한 결과 상악동 점막을 거상한 부위에 신생 골이 평균 10mm 정도 형성되었다고 보고하였다. 이에 대한 가설은 상악동 점막 아래에 투여한 혈액이 신생 골의 형성을 유도한다는 것이다. 하지만 지금까지 보고된 문헌에 의하면 이 가설을 증명한 실험 논문이 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 상악동 점막 거상 술식에서 자가 정맥 혈액의 사용이 상악동 내 골 형성에 효과를 나타내는지 동물 실험을 시행하여 증명하고자 하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 실험동물의 준비

본 실험에서는 체중이 15-20kg인 성견 6마리를 암수 구별 없이 선택하여 동일한 조건하에서 사육하였고 건강 상태는 모두 양호하였다. 동물 실험에 대한 사항은 연세대학교 원주 의과 대학 동물 실험 윤리 위원회의 승인 하에 시행되었다. 모든 외과적 술식은 ketamine(Ketalar[®], Yuhan, Seoul, Korea) 5mg/kg과 Xylazine hydrochloride(Rumpun[®], Bayer, Seoul, Korea) 2mg/Kg을 각각 실험견의 대퇴부에 근육 주사하여 전신마취 하에 시행하였다. 모든 구강 내 술식은 술 전에 생리식염수와 포타딘 용액으로 세척한 후 시행하였고, 또한 수술 부위의 출혈 방지와 동통 억제를 위해 1:100,000 Epinephrine을 함유한 2% Lidocaine(대한 염산리도카인[®], 대한약품, 서울, 한국)으로 부분 마취 후 시행하였다. 실험 모델 형성을 위하여 성견의 상악 구치부 협측 점막에 5cm의 수평절개를 가한 후 점막 골막 피판을 거상하고 소구치와 대구치를 전부 발거하였고, 상악동 거상술을 용이하게 하기 위하여 상악동 외측벽을 지나는 안와하 신경을 절제한 후 점막 골막 피판을 재위치시키고 4-0 vicryl를 이용하여 봉합하였다(그림1). 술 후 감염예방을 위해 3일간 항생제를 주사하고, 유동식 사료를 공급하면서 3개월간의 치유 기간을 가졌다.

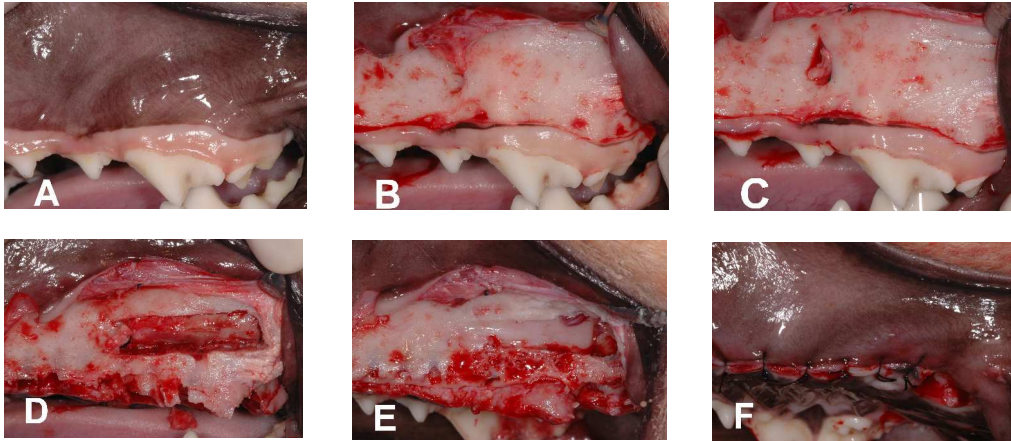


그림 1. 상악동 골 이식 실험 모델 만드는 방법. (A) 시술 전 상악 구치부 모습. (B)와(C) 점막을 거상한 후 모습. (D) 소구치 및 대구치 발치를 시행한 뒤 안와하 신경을 노출한 모습. (E) 안와하 신경을 절단하고 치조골을 다듬은 모습. (F) 점막골막 피판을 봉합한 모습.

2. 자가 정맥 혈액의 채취

실험견의 목 부위를 70% 알코올로 소독한 후 1:100,000 Epinephrine을 함유한 2% Lidocaine(대한 염산리도카인®, 대한약품, 서울, 한국)으로 국소마취를 시행하였다. 바깥목 정맥 위치를 촉진하여 확인한 후 No.15 blade를 이용하여 상피를 2cm 정도 박리하고, 바깥목 정맥을 노출시킨 후 10mL 주사기로 약 7mL의 정맥 혈액을 채취하고(그림2), 4-0 black silk로 창상을 봉합하였다.

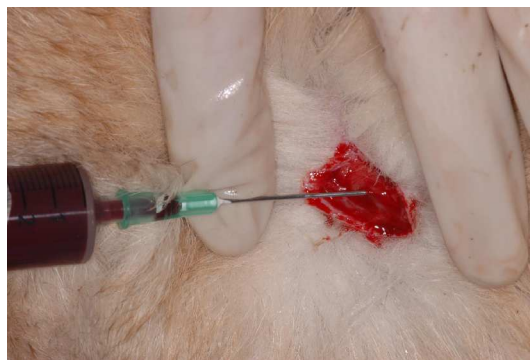


그림 2. 성견의 바깥목 정맥에서 정맥 혈액을 채취하는 모습.

3. 상악동 점막 거상 술식

상악동 측벽에 치조정과 나란하게 수평절개를 가하여 제1소구치 부위에서 제2대구치 부위까지 피관을 거상하여 상악동 측벽을 노출시킨 후 round bur를 사용하여 상악동 측벽에서 1 × 1cm 크기의 골을 삭제하여 상악동 점막을 노출시켰다. 노출된 상악동 점막을 천공시키지 않으면서 상악동 점막을 조심스럽게 거상하였다. 상악동 점막 거상 후 치조정 점막에 5mm 크기의 절개를 가하고, 이 입구를 통하여 상악골에 드릴링을 시행하여 상악동 내로 8mm 올라오도록 임플란트(4.0mm x 13mm, GSⅡ type, Osstem®, Busan, Korea)를 식립하였다. 식립된 임플란트들은 모두 초기고정이 이루어 졌다.

대조군에서는 상악동 점막을 거상하고 거상된 상악동 점막 아래에 정맥 혈액을 주입하지 않고(그림3), 점막골막 피관을 재 위치시키고 봉합하였다. 마지막으로 임플란트를 식립한 입구의 점막을 봉합하여 임플란트가 점막 하방에 위치되도록 하였다.

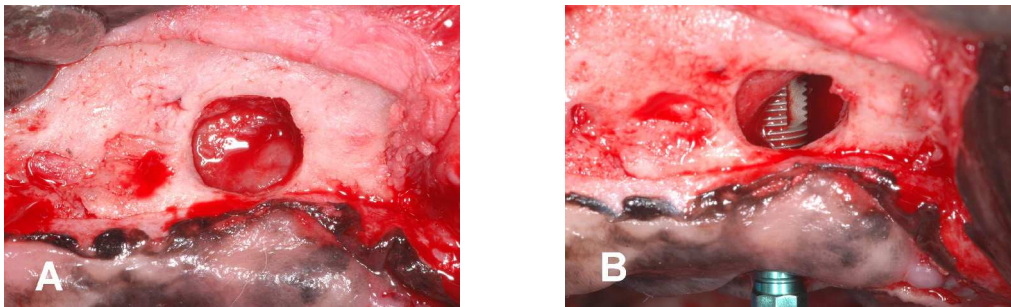


그림 3. 상악동 내에 임플란트를 식립하는 모습.

(A) 상악동 점막이 노출된 모습. (B) 상악동 점막을 거상하고 임플란트를 식립한 모습.

실험군에서는 거상된 상악동 점막 하방에 정맥 혈액을 주입하였다. 정맥 혈액 주입 시 트롬빈(이연 트롬빈 동결건조 분말 5000IU®, 이연제약, 서울, 한국)을 동시에 주입하여 정맥 혈액이 바로 혈병 형태로 굳게 하여, 상악동 점막의 높이를

유지하게 하였다(그림4). 혈병이 형성된 것을 확인한 후 동일하게 점막골막 피판을 재 위치시키고 봉합하고, 임플란트를 식립한 입구도 봉합하여 임플란트를 점막으로 완전히 덮었다.

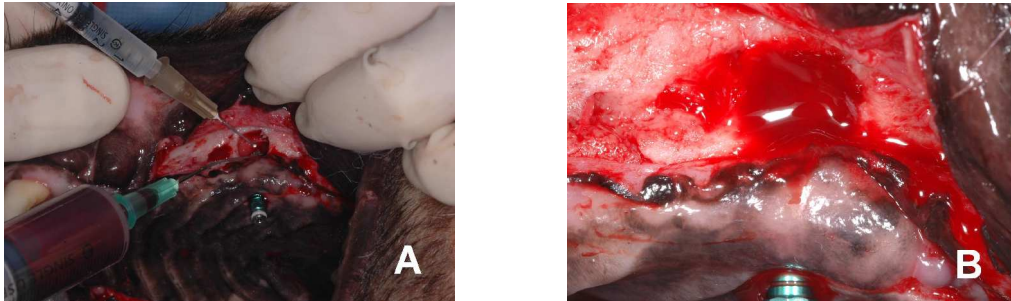


그림 4. 상악동 내에 정맥 혈액을 주입하는 모습.

(A) 상악동 점막 거상 부위와 상악동 저 사이의 공간에 정맥 혈액과 트롬빈을 같이 주입하는 모습. (B) 상악동 내에 혈병이 형성된 모습.

대조군과 실험군 쪽의 선택은 무작위로 이루어졌으며, 두 군 모두에서 술 후 감염예방을 위하여 3일간 항생제를 근육 주사하였고, 유동식 사료를 6개월 간 공급하였다.

4. 결과분석

(1) 육안적 소견

술 후 6개월째에 조직 시편 채취를 위하여 실험견을 희생하기 전 시술 부위의 치유상태를 관찰하였다.

(2) 조직 슬라이드 제작

채취한 시편은 10% 중성 포르말린에 3일간 고정을 하였으며 알코올 세척을 통

해 탈수 시킨 후 glycometacrylateresin(spur Low-viscosity Embedding media, Polyscience, Earrington, PPA, USA)에 포매하였다. 중합시킨 시편을 high-precision diamond disc(Low speed diamond wheel saw 650, SBT, Sanclement, CA, USA)를 사용하여 임플란트 장축방향, 협-구개측으로 200 μ m 두께로 연마하였고 시편 당 한 개의 슬라이드를 제작하여 toluidine blue 염색을 시행하였다

(3) 조직계측학적 분석

조직 슬라이드의 조직형태학적인 평가를 위하여 Image Analysis System (IBAS[®], Kontron, Germany)을 사용하여 상악동 내의 임플란트 주변의 골 높이를 측정하였다. 임플란트 시술 시 임플란트를 상악동 내로 8mm 돌출되게 식립한 것을 기준으로 하여 상악골 내에 생성된 신생 골의 높이를 측정하였다. 신생 골의 높이를 협측과 구개측에서 측정하여 골 높이의 평균을 내서 임플란트 주변의 신생 골 높이로 하였다.

5. 통계 분석

실험군과 대조군에서 신생 골의 높이에 대한 평균과 표준편차를 산출하였고, Wilcoxon's-signed rank test를 이용하여 통계적인 유의성을 평가하였다. 유의 수준은 95%로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 임상적 소견

모든 실험 동물은 술 후 체중감소 등의 이상 소견 없이 건강하였으며, 수술 부위는 특별한 염증소견이나 창상이개 없이 잘 치유된 모습을 보였다. 실험견 희생 후 관찰한 상악동 내는 실험군과 대조군 모두에서 특별한 염증 소견이 없었고, 임플란트를 상악동 점막이 감싸고 있었다. 상악동 점막은 임플란트 침단 부위에서 창백하고 얇은 형태를 띄고 있었지만, 천공 된 부위는 관찰되지 않았다. 전반적으로 상악동 내 점막은 정맥 혈액을 주입한 실험군과 주입하지 않은 대조군이 비슷한 양상을 나타냈다(그림5).

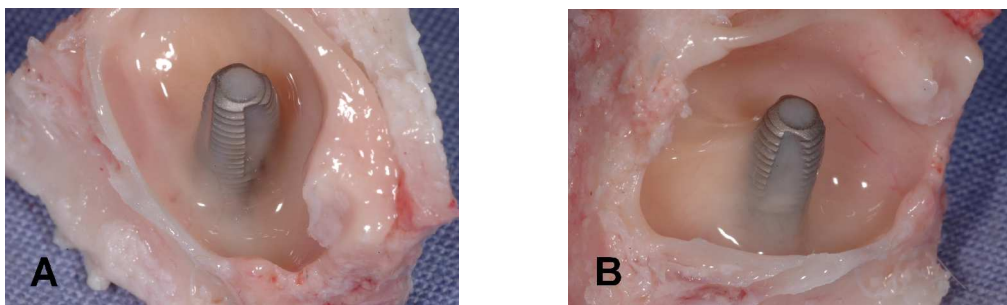


그림 5. 실험 6개월 후 채취한 시편의 상악동 내 모습.

- (A) 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 사용하지 않은 대조군에서 상악동 내 모습.
- (B) 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 사용한 실험군에서 상악동 내 모습.

2. 조직학적 소견

현미경 검사에서 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 사용 하지 않은 대조군과 상악동 점막을 거상하고 정맥 혈액을 사용한 실험군에서 임플란트를 덮고 있는 상악동 점막은 비슷한 모습을 보였다. 상악동 점막은 임플란트 침단을 축으로 하

여 임플란트 면을 따라 치저 내려온 모습을 보였고, 치저 내려온 상악동 점막 아래에 골 조직의 형성이 관찰되었으며, 형성된 골은 임플란트 면과 접촉을 이루고 있었다. 또한 상악동 점막은 협측보다 구개측에서 더 많이 치저 내려와 있었으며, 이로 인하여 구개측보다 협측에서 생성된 골 높이가 높았다(그림6).

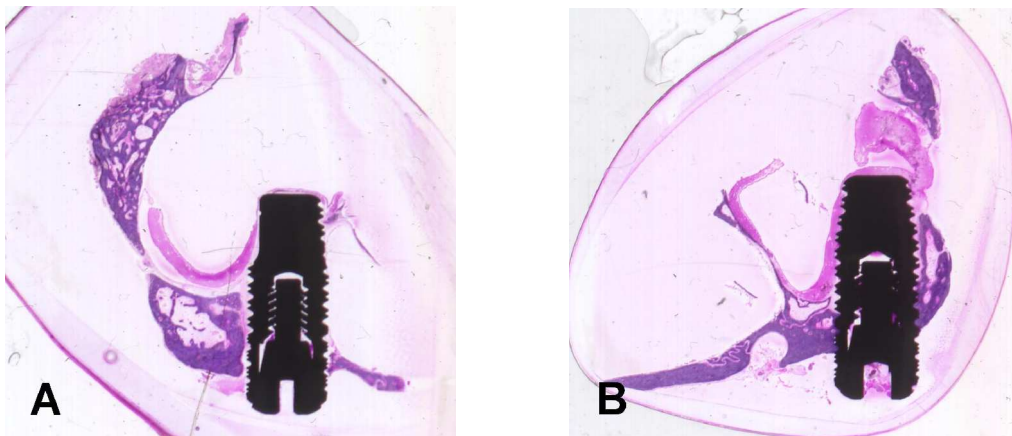


그림 6. 상악동 내의 임플란트 주변에 신생 골이 형성된 조직학적 모습(Toluidine blue x12.5). (A) 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 사용하지 않은 대조군에서의 모습. (B) 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 사용한 실험군에서의 모습.

조직 슬라이드 상에서 상악동 내의 임플란트 주변에서 생성된 골의 높이는 상악동 점막을 거상하고 혈액을 사용하지 않은 대조군에서는 3.7 ± 0.9 mm 이었고, 상악동 점막을 거상하고 정맥 혈액을 사용한 실험군에서는 3.5 ± 0.7 mm 이었다. 두 집단의 신생 골 높이는 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 ($p>0.05$).

표 1. 상악동 점막 거상 술식에서 정맥 혈액을 사용한 실험군과 정맥 혈액을 사용하지 않은 대조군에서 생성된 신생 골의 높이 (평균 ± 표준편차)

	정맥 혈액을 사용한 실험군	정맥 혈액을 사용하지 않은 대조군	<i>P</i> -value
골 높이(mm)	3.5 ± 0.7 mm	3.7 ± 0.9 mm	>.05

IV. 총괄 및 고찰

상악동 저와 치조정 사이의 골의 높이가 낮은 경우에 상악동 저 증강을 위하여 환자 자신의 정맥 혈액을 사용하는 것은 이론적으로 여러 장점을 가진다. 그것은 정맥 혈액을 채취하고 주입하는 방법이 간단하며, 부가적인 이식재가 필요 없고, 혈액 상에 골 생성에 필요한 성장 인자가 존재한다는 것이다.²⁰⁻²³ 이러한 이론적인 장점들 때문에 Hatano 등¹⁷은 상악동에서 골 증대가 필요한 6명의 환자들에서 상악동 점막 거상 술 후 상악동 내로 돌출된 14개의 임플란트 주위에 환자 자신의 정맥 혈액을 주입한 결과 6개월 후 모든 임플란트 주변에 성공적으로 골이 형성되었다고 발표했다.

그러나 본 연구 결과는 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 사용한 군과 사용하지 않은 군 사이에 상악동 내에 형성된 신생 골의 높이에 차이가 없다는 것을 보여주었다. 이것은 거상된 상악동 점막과 상악동 저 사이의 공간에 주입된 정맥 혈액이 상악동 내 신생 골 형성에 역할을 하지 못한다는 것을 의미한다. 이러한 결과가 나타나게 된 이유 중 하나는 상악동 내에서 신생 골이 형성되는 속도보다 혈병이 더 빨리 분해 되기 때문으로 생각된다. 정맥 혈액이 신생 골 형성에 역할을 하지 못한 또 다른 이유로는 상악동 내의 공기압을 들 수 있다.^{24,25} 호흡 시 발생하는 상악동 내의 공기압은 상악 구치부가 상실된 경우 상악동의 함기화(pneumatization)와 치조골의 심한 흡수를 종종 유발하기도 하며,²⁶ 상악동에 이식한 이식재도 흡수되게 할 수 있다.²⁷⁻²⁹ 본 연구에서도 상악동 점막 거상 후 정맥 혈액을 넣어서 트롬빈으로 굳혔던 혈병이 흡수되어 내려온 것을 관찰할 수 있었다. 이는 혈병이 상악동 내의 공기압을 견디지 못한다고 생각할 수 있다. 그러므로 상악동 점막 거상 후에 정맥 혈액을 주입할 때, 상악동 내의 공기압을 견뎌내기 위해서는 거상된 상악동 점막의 위치를 유지시켜 줄 수 있는 기술 방법이나 부가적인 이식재가 필요하다고 사료된다.

상악동 점막 거상 술식에서 정맥 혈액을 사용하고 약 10mm의 신생 골이 얻어

졌다는 Hatano 등¹⁷의 연구 결과와 본 연구 결과가 다른 이유는 새로 생성된 골의 높이를 평가하는 방법의 차이에서 기인한 것으로 생각된다. Hatano 교수의 논문에서는 생성된 신생 골의 높이를 평가하는 방법으로 치과용 구내 치근단 방사선 사진을 이용하였다. 구내 치근단 방사선 사진은 촬영 각도와 골의 굴곡, 신생 골의 위치에 따라 상의 변형이 나타나고, 상악동에 새로 생성된 골의 높이를 정확하게 평가하는 것이 어렵다. 이것이 본 실험 결과와 Hatano 교수의 실험 결과가 차이는 나는 이유일 것으로 사료된다.

상악동 점막 거상 술식에서 정맥 혈액을 사용하지 않은 집단에서도 상악동 저 임플란트 주변에 평균 3.7mm의 신생 골 생성이 관찰 되었는데, 이는 상악동 내로 식립된 임플란트가 거상된 상악동 점막 아래에 어느 정도의 공간 유지 역할을 하며, 그 공간 내에 외과적 시술로 인하여 발생하는 출혈에 의해 상악동 저와 상악동 점막 사이에 혈액이 차게 되는 것으로 추측된다. 이 혈액 내로 골모세포의 이동과 분화, 혈관 생성과 골 생성이 유도되어 신생 골이 형성되는 것으로 추측된다.³⁰ 지금까지의 문헌을 살펴보면 상악동 점막 거상과 동시에 임플란트 식립 후 추가적인 골 이식 없이 상악동 내에 얻어질 수 있는 신생 골의 높이는 3-4mm이며³¹, 이는 이번 연구의 결과와도 비슷하다. 따라서 3-4mm의 상악동 저 증강이 필요한 경우에는 상악동 점막 거상술과 동시에 임플란트 식립 술식 만으로도 원하는 높이의 신생 골 형성을 얻을 수 있을 것이고,⁴⁰⁻⁴⁴ 그 이상의 상악동 저 증강이 필요한 경우에는 추가적인 골 이식술이 필요할 것으로 사료된다.

이전의 상악동 연구에서 성견이 많이 사용되어 왔는데, 이는 성견의 호흡기 상피조직이 사람의 것과 유사하기 때문으로 생각된다.³²⁻³⁴ 동물 실험 연구는 동일 성견에서 대조군과 실험군의 실험을 동시에 시행할 수 있고, 조직 표본을 채취해서 골 높이를 정확히 측정할 수 있어 임상 실험 연구보다 더 객관적인 연구 결과를 제공할 수 있다. 이번 연구 결과에서도 볼 수 있듯이, Hatano 등¹⁷의 임상 연구에서는 표본을 채득하여 신생 골의 길이를 정확히 측정할 수 없었기 때문에 측정상의 오류로 인하여 잘못된 결론이 도출될 수 있었으리라 생각되며, 본 연구에서

는 조직 표본 상에서 신생 골의 높이를 직접 측정할 수 있었기 때문에 결과에 있어서 신뢰성이 더 높다고 사료된다.

V. 결론

6마리 성견의 양측 상악동 부위에 상악동 점막 거상 후 한 쪽 상악동에는 상악동 저와 거상된 상악동 점막 사이에 정맥 혈액을 주입하고, 반대 쪽 상악동에는 정맥 혈액을 주입하지 않고 6개월 후 조직 검사한 결과 양 쪽의 상악동 내에 형성된 신생 골의 높이에 차이가 없었고, 정맥 혈액을 사용하지 않은 상악동에서도 상악동 저 임플란트 주변에 평균 3.7mm의 신생 골 생성이 관찰 되었다. 이러한 연구 결과에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악동 거상술 후 주입하는 정맥 혈액은 골 형성에 필요한 상악동 내 공간 유지 능력이 부족하다.
2. 상악동 거상술 후 임플란트만 식립하여도 상악동 내 공간 유지가 되어 3-4mm의 신생 골이 형성된다.

참고문헌

1. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L : Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 6:165-73, 2004
2. Zitzmann NU, Schärer P : Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:8-17, 1998
3. Jemt T, Lekholm U : Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10:303-11, 1995
4. Tatum H Jr : Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 30:207-29, 1986
5. Boyne PJ, James RA : Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 38:613-6, 1980
6. Huh JY, Choi BH, Zhu SJ, Jung JH, Kim BY, Lee SH : The effect of platelet-enriched fibrin glue on bone regeneration in autogenous bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 101:426-31, 2006
7. Fonseca RJ, Nelson JF, Clark PJ, Frost DE, Olson RA : Revascularization and healing of onlay particulate allogeneic bone grafts in primates. *J Oral Maxillofac Surg* 41:153-62, 1983
8. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piattelli A : Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent* 18:8-23, 1998
9. Cammack GV 2nd, Nevins M, Clem DS 3rd, Hatch JP, Mellonig JT : Histologic evaluation of mineralized and demineralized freeze-dried bone

- allograft for ridge and sinus augmentations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 25:231-7, 2005
10. Froum SJ, Wallace SS, Tarnow DP, Cho SC : Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus grafts: three bilateral case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 22:45-53, 2002
 11. Piattelli M, Favero GA, Scarano A, Orsini G, Piattelli A : Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histologic long-term report of 20 cases in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14:835-40, 1999
 12. Wiltfang J, Schlegel KA, Schultze-Mosgau S, Nkenke E, Zimmermann R, Kessler P : Sinus floor augmentation with beta-tricalciumphosphate (beta-TCP): does platelet-rich plasma promote its osseous integration and degradation? *Clin Oral Implants Res* 14:213-8, 2003
 13. Sartoris DJ, Holmes RE, Bucholz RW, Mooney V, Resnick D : Coralline hydroxyapatite bone-graft substitutes in a canine diaphyseal defect model. Radiographic-histometric correlation. *Invest Radiol* 22:590-6, 1987
 14. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB : Sinus/alveolar crest tenting (SACT): a new technique for implant placement in atrophic maxillary ridges without bone grafts or membranes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 23:557-65, 2003
 15. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L : Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 6:165-73, 2004
 16. Leblebicioglu B, Ersanli S, Karabuda C, Tosun T, Gokdeniz H : Radiographic evaluation of dental implants placed using an osteotome technique. *J Periodontol* 76:385-90, 2005
 17. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S : Maxillary sinus augmentation using

- sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res* 9:150-5, 2007
18. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L : Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 6:165-173, 2004
 19. Palma VC, Magro-Filho O, Oliveira JA, Lundgren S, Salata LA, Sennerby L : Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membran elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res* 8:11-24, 2006
 20. Sanchez AR, Sheridan PJ, Kupp LI : Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 18:93-103, 2003
 21. Ganio C, Tenewitz FE, Wilson RC, Maules BG : The treatment of chronic nonhealing wounds using autologous platelet-derived growth factors. *J Foot Ankle Surg* 32:263-268, 1993
 22. Okuda K, Kawase T, Momose M, Murata M, Saito Y, Suzuki H, Wolff LF, Yoshie H : Platelet-rich plasma contains high levels of platelet-derived growth factor and transforming growth factor- β and modulates the proliferation of periodontally related cells in vitro. *J Periodontol* 74:849-857, 2003
 23. Thorn JJ, Sorensen H, Weis-Fogh U, Andersen M : Autologous fibrin glue with growth factors in reconstructive maxillofacial surgery. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 33:95-100, 2004
 24. Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG : Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res* 6:155-163, 1995
 25. Scharf KE, Lawson W, Shapiro JM, Gannon PH : Pressure measurements

- in the normal and occluded rabbit maxillary sinus. *Laryngoscope* 105:570-574, 1995
26. Chanavaz M : Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol.* 16:199-209, 1990
 27. 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* 11:466-75, 1996
 28. Coombs CJ, Mutimer KL, Holmes AD, Levant BA, Courtemanche DJ, Clement JG : Osseointegration in sinus-forming bone. *Plast Reconstr Surg.* 95:866-75, 1995
 29. Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Hirsch JM : A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dentomaxillofac Radiol* 30:157-61, 2001
 30. Palma V, Magro-Filho O, Americo de Olivera J, Lundgren S, Salata L, Sennerby L : Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res* 8:11, 2006
 31. Sul SH, Choi BH, Li J, Jeong SM, Xuan F : Effects of sinus membrane elevation on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity: an experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 105:684-7, 2008
 32. Knowlton CD, McGregor GW : How and when the mucous membrane of the maxillary sinus regenerates: an experimental study in the dog. *Arch Otolaryngol* 8:647-656, 1928
 33. Hilding A : Experimental surgery of the nose and sinuses. II. Gross results following the removal of the intersinus septum and of strips of mucosa

- membrane from the frontal sinus of the dog. *Arch Otolaryngol* 17:321-327, 1933
34. Hilding A : Experimental surgery of the nose and sinuses. III. Results following partial and complete removal of the lining mucosa membrane from the frontal sinus of the dog. *Arch Otolaryngol* 17:760-768, 1933
 35. Kahnberg KE, Ekestubbe A, Grondahl K, Nilsson P, Hirsch JM : Sinus lifting procedure. I. One-stage surgery with bone transplant and implants. *Clin Oral Impl Res* 12:479-487, 2001
 36. Summers RB : A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent* 15:152-162, 1994
 37. Zitzmann NU, Schärer P : Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:8-17, 1998
 38. Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG : Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res* 6:155-163, 1995
 39. Hatano N, Shimizu Y, Ooya K : A clinical long-term radiographic evaluation of graft height changes after maxillary sinus floor augmentation with a 2:1 autogenous bone/xenograft mixture and simultaneous placement of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 15:339-345, 2004
 40. Hallman M, Sennerby L, Zetterqvist L, Lundgren S : A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone: clinical, radiographic and resonance frequency analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 34:273-280, 2005
 41. Gruber R, Kandler B, Fürst G, Fischer MB, Watzek G : Porcine sinus mucosa holds cells that respond to bone morphogenetic protein BMP-6 and BMP-7 with increased osteogenic differentiation in vitro. *Clin Oral*

Implants Res 15:575-580, 2004

42. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S : Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 17:194-205, 2006
43. Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard JP : Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 17:679-686, 2006
44. Misch CM : Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 12:767-76, 1997

ABSTRACT

The use of autologous venous blood for maxillary sinus floor augmentation in conjunction with the sinus membrane elevation : An Experimental Study

(Directed by Professor Byung Ho Choi)

Ha Rang Kim
Dept. of Medicine
The Graduate School
Yonsei University

There have been reports of successful bone formation with sinus floor elevation by simply elevating the maxillary sinus membrane and filling the sinus cavity below the lifted sinus membrane with a blood clot. But, in a review of the current literature, we found no animal study that substantiated blood clot's ability in this respect. The aim of this study was to investigate the effect of the method of maxillary sinus floor augmentation using the patient's own venous blood in conjunction with a sinus membrane elevation procedure.

An implant was placed bilaterally in the maxillary sinus of six adult mongrel dogs so that it protruded 8 mm into the maxillary sinus after sinus membrane elevation. On one side of the maxillary sinus, the resultant space between the membrane and the sinus floor was filled with autologous venous blood retrieved from the dog. On the opposite side, the maxillary sinus was left untreated as a control. The implants were left in place for six months.

The mean height of the newly formed bone in the sinus was 3.7 mm on the

side without venous blood and 3.5 mm on the side with venous blood ($p>0.05$). There was no difference between the two sides regarding new bone height in the sinus.

Our results indicate that filling the space between the lifted sinus membrane and the sinus floor with venous blood has no effect on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity.

Key words: Dental implant; maxillary sinus; sinus lift; venous blood