

상악 구치부 압하를 통한
개방교합치료의 장기적 안정성

연세대학교 대학원
치 의 학 과
백 만 석

상악 구치부 압하를 통한
개방교합치료의 장기적 안정성

지도 박 영 철 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2009 년 7 월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

백 만 석

백만석의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

연세대학교 대학원

2009 년 7 월 일

감사의 글

논문이 완성되기까지 따뜻한 배려와 함께 세심한 지도와 격려를 아끼지 않으신 박영철 지도 교수님께 진심으로 감사드리며, 귀중한 시간을 내주시어 부족한 논문을 살펴주신 유형석 교수님, 이기준 교수님께 깊이 감사드립니다. 또한 교정학을 공부할 수 있도록 기회를 주시고 인도해주신 백형선 교수님, 황충주 교수님, 김경호 교수님, 차정열 교수님께도 감사드립니다.

바쁜 와중에도 논문을 진행하는데 많은 도움을 주신 정주령 선생님과 임신중에도 많은 조언과 도움을 주신 이한아 선생님께도 감사의 말씀을 드리며, 이 논문이 나오기까지 격려해주고 조언해 주었던 동기-김진욱, 유국호, 김근화, 민샘, 안선혜와 의국 선배님, 후배님에게 이 자리를 빌어 감사의 마음을 전합니다.

언제나 뒤에서 든든하게 지원을 아끼지 않으시는 부모님과 장인어른, 장모님께 감사 드리며, 많은 어려움에도 견디며 늘 믿어주고 지지해주는 사랑하는 아내와 많은 시간을 같이 해주지 못해 늘 미안한 귀여운 두 아들에게 고마운 마음을 전합니다.

2009년 7월 저자 씀

차 례

| | |
|--|-----|
| 표 차례 | iii |
| 그림 차례 | iv |
| 국문 요약 | v |
| | |
| I. 서론 | 1 |
| | |
| II. 연구 대상 및 방법 | 4 |
| 1. 연구대상 | 4 |
| 2. 연구방법 | 4 |
| 2.1 Miniscrew의 위치 및 상악 구치 압하를 위한 역학 | 4 |
| 2.2 측모두부방사선사진 분석 | 5 |
| 2.3 계측점 및 계측치 | 6 |
| 3. 계측치의 분석 및 통계 처리 | 10 |
| | |
| III. 연구결과 | 11 |
| 1. 조사자내 오차 검정 | 11 |
| 2. 개별 환자의 특징과 계측치 요약 | 11 |
| 3. 치료전, 치료후, 유지기의 골격적, 치성 변화량 | 12 |
| 3.1. 치료전과 치료후(T2-T1)에 구치부 압하에 따른 골격적 변화량 | 13 |
| 3.2. 치료전과 치료후(T2-T1)에 구치부 압하에 따른 치성 변화량 | 13 |
| 3.3. 치료후와 유지기(T4-T2)에 나타난 골격적 변화량 | 13 |
| 3.4. 치료후와 유지기(T4-T2)에 나타난 치성 변화량 | 13 |
| 4. 계측치의 치료전후 변화량간의 상관관계 | 15 |
| 5. 치료시작시 개방교합의 심각성과 유지기 재발량과의 상관관계 | 17 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 6. 치료에 의한 변화량과 재발량과의 상관관계..... | 17 |
| 7. 재발을 | 18 |
| IV. 고찰..... | 19 |
| V. 결론..... | 24 |
| 참고문헌..... | 25 |

표 차 례

| | |
|---|----|
| Table 1. Patient's individual characteristic and cephalometric measurements | 11 |
| Table 2. Cephalometric measurements before treatment (T1), after treatment (T2), 1 year after treatment (T3) and 3 years after treatment (T4) | 12 |
| Table 3. Mean treatment changes and posttreatment changes | 14 |
| Table 4. Correlations between changes of variables (T2-T1) | 16 |
| Table 5. Correlation between pre-treatment variables and change of OB (T4-T2) | 17 |
| Table 6. Correlation between T2-T1 variables and T4-T2 variables | 18 |
| Table 7. Relapse rate of OB, U6-PP | 18 |

그림 차례

| | |
|--|----|
| Figure 1. Appliance for intrusion of maxillary molar using miniscrew | 5 |
| Figure 2. Cephalometric landmarks | 6 |
| Figure 3. Cephalometric reference planes | 7 |
| Figure 4. Skeletal linear measurements | 8 |
| Figure 5. Skeletal angular measurements | 8 |
| Figure 6. Dental linear measurements | 9 |
| Figure 7. Changes of vertical distance between upper first molar tip and palatal plane (U6PP) and changes of overbite (OB) during the treatment and retention period | 15 |

국 문 요 약

상악 구치부 압하를 통한 개방교합치료의 장기적 안정성

최근 절대적 고정원의 등장으로 그 동안 치료시 어려움을 겪었던 전치부 개방교합 환자를 구치부의 압하를 이용하여 치료하는 것이 가능해졌다. 일반적으로 상악 구치부의 수직적 과잉이 원인이 되는 전치부 개방교합 환자의 경우는 구치 압하를 통해 전치부 개방교합을 치료할 수 있을 뿐만 아니라, 심미적인 치료 효과도 얻을 수 있어 이상적인 치료가 될 수 있다. 그러나 이러한 치료법에 대한 여러 가지 방법은 소개되고 있으나, 장기적인 안정성에 대한 연구는 미미한 실정이다.

이에 본 연구는 미니스크류 임플란트를 이용하여 상악 구치를 압하시켜 치료한 성인 개방교합 환자 9명(남자1명, 여자8명)을 대상으로 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 나타나는 변화 양상과 재발량을 측정하여 장기적인 안정성에 대해 평가하였으며, 그 결과는 다음과 같이 요약된다.

1. 치료 기간 동안에 상악 제1대구치는 평균 2.39mm의 압하($p < 0.01$)가 일어났고, 수직 피개는 평균 5.56mm의 증가($p < 0.001$)가 나타났다. 치료에 의해 골격적으로 하악골의 반시계 방향 회전이 나타났고, 이에 따라서 골격성 II급 부정교합 양상이 골격성 I급으로 개선되는 효과가 나타났다
2. 상악 제1대구치는 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 평균 0.45mm의 정출($p < 0.05$)이 일어나서, 재발율은 18.85%로 나타났다. 전체 재발량의 80% 이상은 치료 후 1년의 유지기 동안 일어났다.

3. 수직피개는 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 평균 1.20mm의 감소($p < 0.05$)가 일어나서, 재발율은 21.52%로 나타났다. 치료 후 1년의 유지기 동안 유의성 있는 재발이 일어났으며($p < 0.05$), 치료 1년 후부터 3년 후 사이에는 유의한 재발이 일어나지 않았다.

4. 치료전의 개방교합량, 하악평면각, 전안면고경과 치료 후의 수직피개 재발량과는 상관관계가 없었다. 수직피개 개선량에서 치료에 의한 변화량과 재발량이 통계적으로 유의한 상관관계를 보였고, 이를 토대로 재발량을 예측할 수 있었다

이상의 결과를 통해, 압하된 상악 구치 재발양의 80% 이상이 치료 후 1년 이내에 일어나므로, 치료전 골격의 형태, 근육의 힘, 혀와 연조직 등을 고려하여 적절한 보정방법이 사용된다면, 전치부 개방교합치료의 장기적인 안정성을 증가시킬 수 있을 것이다.

핵심 되는 말 : 상악 구치 압하, 전치개방교합, miniscrew implant, 안정성, 재발

상악 구치부 압하를 통한 개방교합치료의 장기적 안정성

<지도교수 : 박 영 철>

연세대학교 대학원 치의학과

백 만 석

I. 서론

개방교합은 치료하기 어려운 악안면 기형중의 하나로 골격성 요소, 치아 치조성 요소, 기능성 요소 및 습관과 관련된 요소에 의해 발생한다. 이러한 환자들의 치료 방법으로 다양한 방법들이 제시되어 왔지만, 성장이 끝난 성인에게 적용될 수 있는 치료방법은 전통적으로 전치부를 정출시키거나 수술과 교정적 치료를 병행하여 해결하는 것이 보편적이다.

전치부 개방 교합의 장기적 안정성에 대한 초기 연구는 Lopez-Gavito 등(1985)에 의해 이루어졌다. 이 연구에서 전치부 개방교합을 가진 41명의 청소년기 환자를 대상으로 전치부 정출을 통해 개방교합을 치료하였으며, 최소 9.5년의 유지기간 동안 35%의 재발률을 보고 하였다. Huang 등(1990)은 평균 2.7mm의 전치부 개방교합을 가진 성인 환자 7명을 대상으로 혀 크립 장치와 고정식 장치로 치료한 후 1년의 유지기 동안 88%에서 성공적인 유지가 나타났음을 보고 하였고, Katsaros and Berg(1993)은 평균 1.9mm의 개방교합환자 20명을 고정식 장치로 치료한 후 1년의 유지기 동안 75%에서 성공적인 유지가 나타났음을 보고하였다.

최근 전치부 개방교합 치료의 장기적인 안정성에 대해 Remmers 등(2008)은 전치부 개방교합환자 52명을 고정식 장치를 이용하여 치료한 후 5년간의 장기적

관찰 결과를 보고하였다. 이 연구에서는 52명의 환자 중 37명이 치료 말기에 양의 수직피개를 보여 71%의 치료 성공률을 보였고, 이중 27명이 치료 5년 후 유지기간 동안 양의 수직피개를 유지하여 27%의 재발율을 보였다. 결과적으로 5년 후의 전체적인 성공률은 66%를 나타내었다.

이러한 전통적인 교정 치료는 전치의 정출을 주된 역학으로 사용하므로 장안모의 골격적 개방교합 양상을 보이는 환자의 외형적 심미성을 증진시키기에는 한계가 있다. 따라서, 골격적 개방교합을 가진 성인 환자의 심미성을 증진시키는 방법으로는 악교정 수술을 통해 상악 구치부를 압하함으로써 전안면고경을 줄여주는 것이 일반적인 방법으로 인식 되어져 왔다.

개방교합 환자를 악교정 수술로 치료 후 안정성을 연구한 Denison 등(1989)은 Le Fort I osteotomy로 상악을 상방으로 재위치시켜 개방교합을 치료한 결과 치료 종료 1년 후에 43%에서 안면 고경의 증가, 상악 대구치의 맹출, 수직 피개의 감소가 유의성 있게 나타나고, 21%의 환자에서 개방교합이 재발하였음을 보고하였다. 또한, 이 연구에서 치료 전 상태가 전치부 접촉을 이루는 환자 그룹과 전치부가 접치는 그룹의 83%에서는 치료 후 기간 동안 수직피개가 임상적으로 유의성 있는 변화를 나타내지 않아서, 술 전 개방교합의 유무에 따라 치료 후 재발의 양상이 다르게 나타난다는 것을 제시하였다.

Proffit 등(2000)은 개방교합환자를 Le Fort I osteotomy 로 치료 후 최소 3년 이상의 장기적 안정성을 관찰한 결과, 상악만 수술한 그룹에서는 7%, 양악수술을 한 그룹에서는 12 %에서 2-4mm의 수직피개 감소가 나타나고, 안면고경은 상악만 수술한 그룹에서는 32%, 양악 수술한 그룹에서는 27%에서 2-4mm 증가가 일어나고, 양악 수술한 그룹에서는 4%에서 4mm 이상의 증가가 일어났음을 보고하였다.

최근 절대적 고정원의 등장으로 구치부 압하 치료가 가능해짐에 따라 수술 없이 전통적인 전치부 정출을 최소화하여 전치부 개방교합치료가 가능해지게 되었다. 그러나 여러 문헌에서 구치부 압하에 대한 치료방법과 결과를 소개하고는 있지만, 치료에 대한 장기적인 안정성에 대한 결과는 아직 보고되고 있지 않다.

Kuroda 등(2007)은 skeletal anchorage를 이용한 구치부 압하 치료가 수술적 방법보다 간단하고 유용한 방법이라고 제시하고 있다.

Sugawara 등(2002)은 Skeletal anchorage system(SAS)을 이용하여 하악대구치를 압하시켜 전치부 개방교합을 치료한 결과, 치료 1년 후에 제1대구치는 27.2%, 제2대구치는 30.3%의 재발률을 보임을 보고하였으나, 장기적인 안정성에 대한 보고는 아직 없는 상태이다.

Lee 등(2008)은 미니스크류 임플란트를 이용한 상악 구치부 압하와 개방교합치료의 효과 및 안정성에 대하여 연구하였으며, 치료 후 1년의 유지기에 압하한 구치의 10.36%, 개선된 수직피개의 18.1%가 재발함을 보고하였다.

본 연구는 미니스크류 임플란트를 이용하여 구치부를 압하하여 치료한 전치부 개방교합 환자의 3년 이상 경과한 유지기에서 나타나는 변화양상과 재발량을 측정하여 장기적인 안정성에 대해 살펴보는 데 목적이 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

연세대학교 치과병원 교정과에 내원한 성장이 종료된 부정교합자 중 전치 개방교합을 주소로 내원한 환자에 miniscrew를 식립하여 상악 구치부 압하를 시행하였다. 3년 이상 유지기를 거친 환자 중에서 다음 기준을 만족하는 환자 9명을 선정하였다. (남: 1명, 여: 8명)

- 1) 전치 개방교합으로 진단 받은 환자(수직피개 < -1.0mm)
- 2) 장안모와 큰 입술간격을 가질 것(SN-MP각도 > 40°)
- 3) Skeletal Class I 또는 Class II일 것.

치료 시작 때의 환자의 평균 나이는 23.7세(범위 18.3세-31.1세)였고, 평균 치료 기간은 28.8개월(범위18개월-37개월)이었다. 평균 miniscrew의 적용기간은 5.4 개월(범위3개월-9개월)이었다. 평균 유지기간은 41개월(범위 36개월-51개월)이었다.

2. 연구방법

2.1. Miniscrew의 위치 및 상악 구치 압하를 위한 역학

상악 구치의 압하를 위해서 다음과 같은 역학을 사용하였다.

첫번째 방법으로(Method 1) 상악 제 2소구치와 제 1대구치 치근 사이, 상악 제 1대구치와 제 2대구치 치근 사이에 협설측으로 miniscrew를 식립하고 3-4주 후 압하력을 상악 구치에 elastomeric chain을 이용하여 직접 가하였다.(n=5, Fig. 1 A, B)

두번째 방법으로(Method 2) 상악 제2소구치와 제1대구치 협측 치근사이, 상악 제 1대구치와 제 2대구치 협측 치근 사이에 miniscrew를 식립하고 협측으로 치아의 기울어짐을 막기위해 단단한 횡구개호선으로 보강한 후 압하력을 가하였다.(n=4, Fig. 1 C, D)

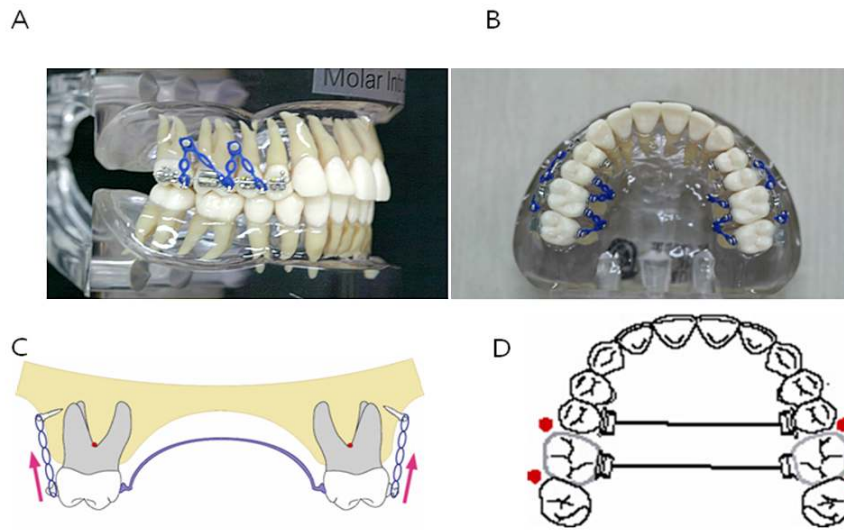


Figure 1: Appliance for intrusion of maxillary molar using miniscrew.
 A. Miniscrew insertion on the buccal and palatal side (buccal view)
 B. Miniscrew insertion on the buccal and palatal side (palatal view)
 C. Miniscrew insertion on the buccal side only, with the palatal rigid splint for preventing buccal tipping (transverse view)
 D. Miniscrew insertion on the buccal side only, with the palatal rigid splint for preventing buccal tipping (palatal view)

2.2. 측모두부방사선사진 분석

측모 두부 규격 방사선사진 표본은 연세대학교 치과대학 부속병원 방사선과에서 Cranex3+으로 통법에 따라 촬영되어 동병원의 방사선 사진 영상 정보를 디지털화하여 관리하는 PACS(Picture Archiving Communication System ; 의료영상 저장 전송 시스템)에 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 형태의 파일로 저장된 영상정보를 이용하였다.

PACS 도입 이전에 촬영된 일부 실험군 표본은 촬영된 필름을 Diagnostic Pro Plus (Vidar system corp, Herndon, USA)스캐너로 디지털화하고 실측치를 보정하여 PACS 에 업로드 하여 사용하였다.

측모두부방사선사진은 통상적인 방법에 따라 촬영을 시행하였고 치료시작(T1), 치료 종료(T2), 치료 종료 후 1년(T3), 치료 종료 3년 이후 유지기(T4)에 촬영하였다. 측모 두부 방사선 사진상은 좌우 구조물의 중간점을 잡아 tracing하였다. 이 때에 필름상의 확대율 110%를 반영하여 측정하였다.

통상적인 측모두부방사선의 계측점과 분석법을 이용하고 평가하여 골격적인 변화를 나타내었다.

2.3. 계측점 및 계측치

Bjork, Steiner, Tweed, Burstone 등의 분석법을 토대로 계측점과 계측치 등을 선정하였다.

2.3.1. 계측점 (Fig. 2)

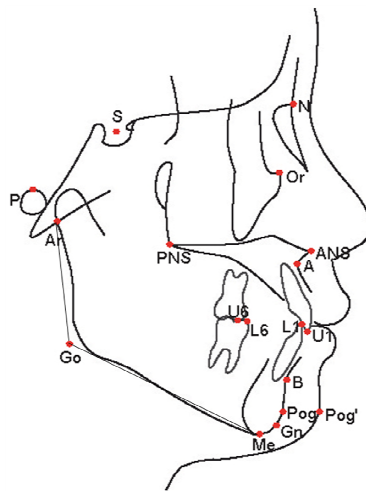


Figure 2. Cephalometric landmarks.

Sella(S), Nasion(N), Articular(Ar), Porion(P), Gonion(Go), Menton(Me), Gnathion(Gn), Pogonion(Po), Orbital(Or), Anterior Nasal Spine(ANS), Posterior Nasal Spine(PNS), A point(A), B point(B), Upper incisor tip(U1), Upper molar mesiobuccal cusp tip(U6), Lower incisor tip(L1), Lower molar mesiobuccal cusp tip(L6), Soft tissue pogonion(Pog')

2.3.2. 계측평면 (Fig. 3)

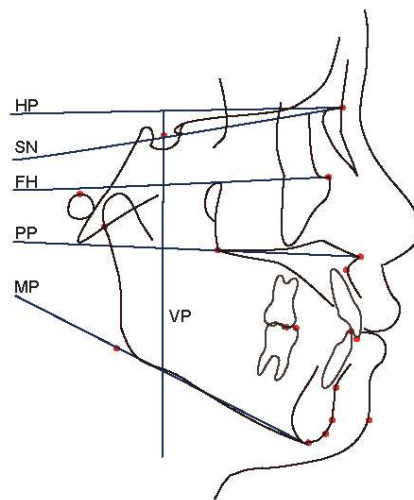


Figure 3. Cephalometric reference planes

SN (SN plane) : Sella 와 Nasion 을 연결한 평면

FH (FH plane) : Porion 과 Orbitale 를 연결한 평면

HP(Horizontal reference plane) : Sella 를 지나며 SN plane 의 7° 상방인 평면

VP(Vertical reference plane) : HP 에 수직이고 S 를 통과하는 평면

PP (Palatal plane) : PNS 와 ANS 를 연결한 평면

MP (Mandibular plane) : Gonion 과 Menton 을 연결한 평면

2.3.3. 계측 항목

1) Skeletal analysis

(1) 선계측 항목 (Fig. 4)

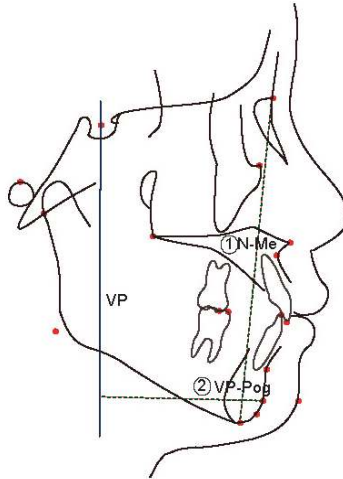


Figure 4. Skeletal linear measurements

① N-Me : 전안면고경

② VP-Pog: 경조직 pogonion 의 전후방적 위치

(2) 각도계측 항목 (Fig.5)

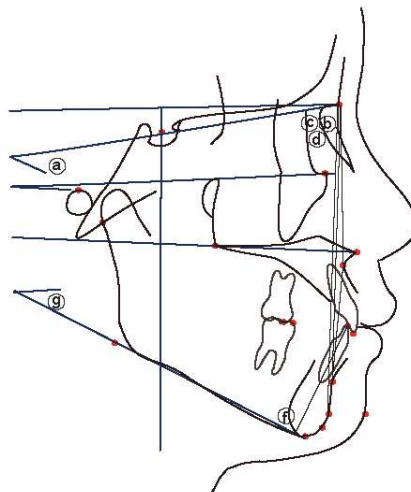


Figure 5. Skeletal angular measurements

- Ⓐ SN-GoMe
- Ⓑ S-N-Pog
- Ⓒ SNA : S-N-A 가 이루는 각도
- Ⓓ SNB : S-N-B 가 이루는 각도
- Ⓔ ANB difference : Ⓒ-Ⓓ
- Ⓕ IMPA: 하악골 평면에 대한 하악전치의 각도
- Ⓖ FMA: FH-MP

2) Dental analysis

(1) 선계측 항목 (Fig.6)

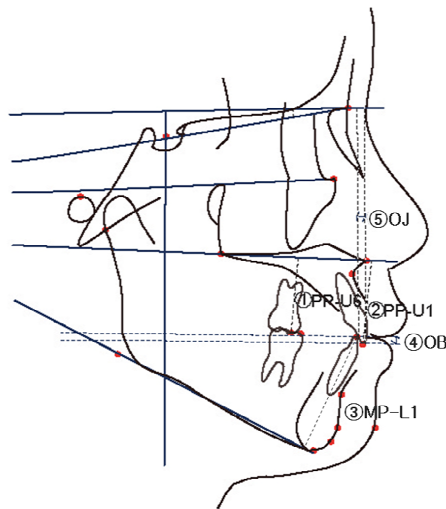


Figure 6. Dental linear measurements

- ① U6-PP(mm): 구개평면에 대한 상악 제 1 대구치 근심협측교두까지의 수선거리
- ② U1-PP(mm): 구개평면에 대한 상악 전치 절단면까지의 수선거리
- ③ L1-MP(mm): 하악평면에 대한 하악 전치 절단면까지의 수선거리
- ④ OB (mm): 상악 전치절단면과 하악 전치 절단면에서 수평기준선과 평행하게 그은 선간의 직선 거리

- ⑤ OJ (mm): 상악 전치절단면과 하악 전치 절단면에서 수평기준선에 수선으로 내린 선분간의 직선 거리

3. 계측치의 분석 및 통계 처리

PACS 에 DICOM 형태의 파일로 저장된 측모 두부 규격 방사선사진 표본을 V-ceph 3.5 프로그램(Cybermed, Seoul, Korea)을 이용하여 상기의 계측점과 계측치를 분석하였다.

본 연구에 사용된 모든 측모 두부 규격 방사선사진의 계측 및 분석은 동일한 조사자에 의해서 이루어졌으며, 조사자내 오차를 확인하기 위해 표본내의 계측점을 무작위로 뽑아 1 주 간격으로 다시 계측하여 분석하였다.

분석치는 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 통계처리 하였다.

- (1) 계측치에 대해 Shapiro-Wilk 검사법을 이용하여 정규분포 검사를 시행하여 정규분포성을 나타냄을 확인
- (2) 조사자내 오차를 검정. (paired t-test)
- (3) T1, T2, T3, T4 에서 상기의 항목에 대한 데이터를 수집하고 기술통계량 산출
- (4) T1과 T2사이의 계측치간에 통계적 유의차 검정 (paired t-test)
- (5) T2, T3, T4사이의 계측치간에 통계적으로 유의차 검정 (One-way Repeated-measures ANOVA)
- (6) T2-T1에서 상악 구치 압하량에 따른 골격적 변화량에 대한 상관관계 분석 (Pearson' s correlation analysis)
- (7) 치료시작시 개방교합의 심각성과 재발량과의 상관관계 분석 (Pearson' s correlation analysis)
- (8) 치료에 의한 변화량과 재발량과의 상관관계 분석 (Pearson' s correlation analysis)
- (9) 기술통계량을 이용한 재발율 산출. 재발율= $T4 - T2 / T2 - T1 \times 100$

III. 연구결과

1. 조사자내 오차 검증

본 연구의 계측치 측정에 대한 신뢰도를 평가하기 위하여 기존 논문의 계측치중 각 시기별 표본을 무작위로 5개씩 추출하여 1주 간격으로 동일한 방법으로 한 명의 조사자에 의해 재측정하였으며, paired t-test 를 시행한 결과 유의한 차이가 없었다. ($p < 0.05$)

2. 개별 환자의 특징과 계측치 요약 (Table 1)

Table 1. Patient's individual characteristic and cephalometric measurements.

| Pt. No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| variable | | | | | | | | | |
| Gender | F | F | F | F | F | F | M | F | F |
| Age (year) | 23.3 | 22.0 | 30.7 | 19.9 | 18.3 | 18.5 | 31.1 | 30.3 | 19.2 |
| Tx. Method | M1 | M2 | M2 | M2 | M2 | M1 | M1 | M1 | M1 |
| extraction | No | No | Yes | No | No | Yes | No | No | Yes |
| OB(T1) (mm) | -4.6 | -3.0 | -3.0 | -5.8 | -5.2 | -2.8 | -4.3 | -3.3 | -1.0 |
| U6-PP(T1) (mm) | 26.1 | 25.7 | 28.9 | 27.8 | 26.6 | 27.8 | 26.9 | 25.9 | 26.2 |
| SN-GoMe(T1) (°) | 47.3 | 42.4 | 51.0 | 51.1 | 46.3 | 44.5 | 42.6 | 38.4 | 45.4 |
| AFH(T1) (mm) | 128.7 | 138.8 | 142.6 | 134.1 | 132.0 | 132.0 | 135.0 | 124.2 | 138.1 |

M1: Method 1, M2: Method 2

3. 치료전, 치료후, 유지기의 골격적, 치성 변화량(Table 2, Table 3)

Table 2. Cephalometric measurements before treatment (T1), after treatment (T2), 1 year after treatment (T3) and at least 3 years after treatment (T4)

| Variables | T1 | | T2 | | T3 | | T4 | |
|-----------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| Skeletal | | | | | | | | |
| ANB(°) | 4.60 | 1.28 | 3.94 | 1.56 | 3.94 | 1.55 | 4.11 | 1.67 |
| FMA(°) | 38.26 | 3.45 | 35.11 | 3.88 | 35.74 | 4.11 | 35.80 | 4.04 |
| SN-GoMe(°) | 45.44 | 4.11 | 43.41 | 4.41 | 43.68 | 4.88 | 43.98 | 4.76 |
| SNPog(°) | 76.08 | 3.57 | 77.18 | 3.79 | 76.71 | 4.10 | 76.31 | 4.04 |
| AFH(mm) | 133.95 | 5.55 | 131.41 | 6.10 | 131.86 | 5.54 | 132.32 | 5.87 |
| VP-Pog(mm) | 50.10 | 8.40 | 52.50 | 8.54 | 51.75 | 9.55 | 51.13 | 9.13 |
| Dental | | | | | | | | |
| OB(mm) | -3.91 | 1.65 | 1.65 | 0.82 | 0.66 | 0.79 | 0.45 | 1.09 |
| OJ(mm) | 7.23 | 3.68 | 2.90 | 0.78 | 3.36 | 1.57 | 3.31 | 1.49 |
| IMPA(°) | 89.08 | 3.39 | 88.42 | 5.87 | 88.89 | 5.31 | 88.97 | 5.27 |
| U6-PP(mm) | 26.88 | 1.12 | 24.50 | 1.64 | 24.89 | 1.69 | 24.94 | 1.68 |
| U1-PP(mm) | 31.50 | 2.67 | 32.56 | 2.12 | 32.49 | 1.91 | 32.83 | 2.15 |
| L1-MP(mm) | 43.58 | 2.46 | 45.17 | 2.78 | 44.90 | 2.58 | 45.12 | 2.57 |

3.1. 치료 전과 치료 후(T2-T1)에 구치부 압하에 따른 골격적 변화량

치료 전후에 통계적으로 유의한 변화가 나타났는데, 평균적으로 구개평면에 대한 상악 구치 길이가 2.39mm 압하($p < 0.01$) 되었으며, 이에 따라서 ANB difference의 0.66° 감소($p < 0.05$), SN-GoMe각도의 2.03° 감소($p < 0.01$), Pogonion의 전상방이동에 따라 AFH의 2.53mm 감소($p < 0.01$)와 VP-Pog의 2.40mm 증가($p < 0.05$)가 나타났다.

3.2. 치료 전과 치료 후(T2-T1)에 구치부 압하에 따른 치성 변화량

평균적으로 치료 전에 -3.91mm 의 수직피개가 측정되었으며, 치료 후에는 $+1.65\text{mm}$ 의 수직피개가 측정되어 5.56mm ($p < 0.001$)의 bite closing이 나타났다.

3.3. 치료 후와 유지기(T2, T3, T4)에 나타난 골격적 변화량

치료 후 1년간의 유지기(T3-T2) 동안에는 SNPog각도의 0.46° 감소($p < 0.05$) 외에는 통계적으로 유의한 골격적 변화가 나타나지 않았다. 치료 후 3년 이후의 유지기(T4-T2) 동안 SNPog각도 0.86° 감소($p < 0.05$), FMA각도 0.69° 증가($p < 0.05$), VP-Pog의 길이 1.37mm 감소($p < 0.05$)가 나타났으나, T4-T3간에는 유의성 있는 변화가 일어나지 않았다.

3.4. 치료 후와 유지기(T2, T3, T4)에 나타난 치성 변화량

치료 후 1년간의 유지기에는 수직피개가 평균 0.99mm ($p < 0.05$) 감소하였으나, 그 이후에는 통계적으로 유의성 있는 감소가 일어나지 않았다. 치료 후 3년 이후의 유지기 동안에는 수직피개가 평균 1.20mm ($p < 0.05$) 감소하였다.

구개평면에 대한 상악 구치의 수직길이는 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 통계적으로 유의한 0.45mm ($p < 0.05$)의 증가를 보였으며, 구개평면에 대한 상악 전치의 수직길이는 치료 후 1년 이후의 유지기(T4-T3) 동안 통계적으로 유의한

0.33mm(p<0.05)의 증가를 보였다.

Table 3. Mean treatment changes and posttreatment changes.

| Variables | ∠T2-T1 | | | ∠T3-T2 | | | ∠T4-T3 | | | ∠T4-T2 | | |
|-----------------|--------|------|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|--------|------|-----|
| | Mean | SD | Sig | Mean | SD | Sig | Mean | SD | Sig | Mean | SD | Sig |
| Skeletal | | | | | | | | | | | | |
| ∠ANB(°) | -0.66 | 0.79 | * | 0.00 | 0.70 | NS | 0.17 | 0.71 | NS | 0.17 | 0.71 | NS |
| ∠SN-GoMe(°) | -2.03 | 1.59 | ** | 0.27 | 1.14 | NS | 0.31 | 1.33 | NS | 0.57 | 1.46 | NS |
| ∠SNPog(°) | 1.10 | 0.94 | ** | -0.46 | 0.56 | * | -0.40 | 0.72 | NS | -0.86 | 0.92 | * |
| ∠FMA(°) | -3.16 | 1.81 | ** | 0.64 | 1.41 | NS | 0.05 | 0.86 | NS | 0.69 | 0.88 | * |
| ∠AFH(mm) | -2.53 | 1.90 | ** | 0.44 | 0.89 | NS | 0.46 | 0.80 | NS | 0.90 | 1.21 | NS |
| ∠VP-Pog(mm) | 2.40 | 2.32 | * | -0.75 | 1.29 | NS | -0.62 | 1.02 | NS | -1.37 | 1.59 | * |
| Dental | | | | | | | | | | | | |
| ∠OB(mm) | 5.56 | 1.94 | *** | -0.99 | 1.05 | * | -0.21 | 0.55 | NS | -1.20 | 1.44 | * |
| ∠IMPA(°) | -0.66 | 7.34 | NS | 0.47 | 2.55 | NS | 0.08 | 2.05 | NS | 0.55 | 2.39 | * |
| ∠U6-PP(mm) | -2.39 | 1.76 | ** | 0.40 | 0.59 | NS | 0.05 | 0.35 | NS | 0.45 | 0.46 | * |
| ∠U1-PP(mm) | 1.05 | 1.40 | * | -0.07 | 0.49 | NS | 0.33 | 0.34 | * | 0.27 | 0.49 | NS |
| ∠L1-MP(mm) | 1.59 | 2.10 | NS | -0.27 | 0.81 | NS | 0.22 | 0.58 | NS | -0.04 | 0.58 | NS |

*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001

Negative value means decrease during treatment,

Positive value means increase during treatment.

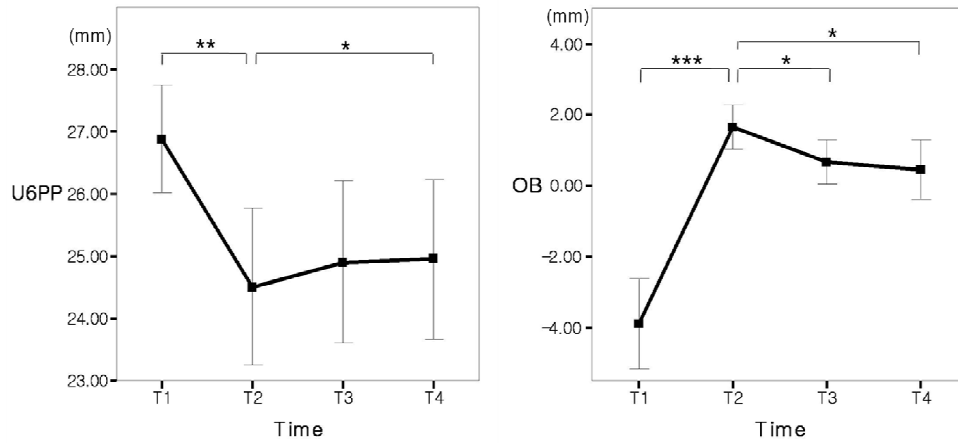


Figure 7: Changes of vertical distance between upper first molar tip and palatal plane(U6PP) and changes of overbite(OB) during the treatment and retention period. U6PP= Vertical distance between upper first molar tip and palatal plane; OB=overbite; T1=before treatment; T2=after treatment; T3= 1 year after treatment T4= at least 3 years after treatment(T4)

*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001

4. 계측치의 치료전후 변화량간의 상관관계 (Table 4)

상악 구치 압하와 FMA수치 감소간의 상관관계가 선행연구와는 다르게 유의성을 나타내지 않았다. 수직피개와 상관관계를 갖는 SNPog각 ($p<0.05$)과 SN-MP각($p<0.05$), SNB각($p<0.05$)의 치료 전후의 변화로 보아, 수직피개 개선이 하악골 전상방 회전에 의해서 발생하였음을 확인할 수 있다. SNPog각도와 경조직 Pogonion($p<0.01$)의 상관관계는 SNPog각도의 치료에 의한 변화가 Pogonion의 전상방이동에 의해서 각도의 증가로 나타난 것을 의미한다.

Table 4. Correlations between changes of variables (T2–T1)

| variable1 | variable2 | R | p-value | Sig. (2-tailed) |
|------------------|------------------|-------|---------|-----------------|
| U6-PP | FMA | 0.56 | 0.120 | NS |
| U6-PP | OB | 0.02 | 0.963 | NS |
| OB | SNPog | 0.70 | 0.036 | * |
| OB | SN-MP | -0.74 | 0.022 | * |
| OB | SNB | 0.71 | 0.046 | * |
| SNB | SNPog | 0.97 | 0.000 | *** |
| SNB | SN-MP | -0.79 | 0.011 | * |
| VP-Pog | SNPog | 0.84 | 0.005 | ** |
| VP-Pog | SN-MP | -0.50 | 0.175 | NS |
| VP-Pog | SNB | 0.83 | 0.006 | ** |

T1: before treatment, T2: after treatment, R: Pearson' s correlation coefficient,
 *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001

5. 치료시작시 개방교합의 심각성과 유지기 재발량과의 상관관계 (Table 5)

본 연구에서는 상관분석 결과 치료전의 수직피개량, 하악평면각, 하안면고경이 유지기 재발량과는 관계가 없었다.

Table 5. Correlation between pre-treatment variables and change of OB(T4-T2)

| variable1 (T1) | variable2 (T4-T2) | R | p-value | Sig.(2-tailed) |
|-------------------|----------------------|--------|---------|----------------|
| OB | OB | 0.448 | 0.226 | NS |
| SN-MP | OB | -0.243 | 0.529 | NS |
| LAFH | OB | -0.092 | 0.815 | NS |

LAFH: distance from ANS to Me,

T1: before treatment, T2: after treatment, T4: at least 3 years after treatment

R: Pearson' s correlation coefficient, *:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001

6. 치료에 의한 변화량과 재발량과의 상관관계 (Table 6)

치료에 의해 변화된 양이 클수록 재발이 클 것이라는 가설을 세우고 이에 대해 상관 분석을 통해서 검증을 하였다. 치료 후 3년 이후의 유지기에서 상악 구치의 압하량은 재발량과 유의한 상관성이 없었으나, 수직피개 개선량은 재발량과 통계적으로 유의한 상관성을 보였다.

Table 6. Correlation between T2-T1 variables and T4-T2 variables

| variable1 (T2-T1) | variable2 (T4-T2) | R | p-value | Sig. (2-tailed) |
|-------------------|-------------------|--------|---------|-----------------|
| U6-PP | U6-PP | -0.602 | 0.086 | NS |
| OB | OB | -0.674 | 0.023 | * |

T1: before treatment, T2: after treatment, T4: at least 3 years after treatment,

R: Pearson's correlation coefficient

*:p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001

위의 결과를 토대로 회귀분석을 실시하여 아래의 식을 도출해 낼 수 있었다.

$$OB(T4-T2) = -0.495 \times OB(T2-T1) + 1.575$$

$$* R^2=0.454$$

*OB: overbite of the incisors

7. 재발율 (Table 7)

치료 후 3년 이후의 평균적인 재발율을 기술통계량을 가지고 계산하였다.

구개평면에 대한 상악 구치의 수직거리에서는 18.85%의 재발이 나타났고, 수직피개에서는 21.52%의 재발이 나타났다.

Table 7. Relapse rate of U6-PP, OB

| variable | T2-T1 (mean) | T4-T2 (mean) | Relapse rate (%) |
|------------|--------------|--------------|------------------|
| U6-PP (mm) | 2.39 | 0.45 | 18.85 |
| OB (mm) | 5.56 | 1.20 | 21.52 |

U6PP= Vertical distance between upper first molar tip and palatal plane

OB: overbite

IV. 고찰

골내 고정원의 등장은 그 동안 어려운 치료술식으로 여겨지던 구치부 압하를 가능하게 함으로써, 성인의 전치부 개방 교합을 전치의 과도한 정출 없이 치료할 수 있게 하였고 또한, 안모의 심미성 증진도 가능하게 하였다. Sassouni(1969)와 Schudy(1965)는 구치부 압하가 안정적인 치료 결과를 얻을 수 있고, 골격적인 전치부 개방교합의 장안모를 줄여줄 수 있는 방법으로는 구치부 압하가 가장 좋은 치료방법이라고 하였다. 또한, Reitan(1994)은 정출된 치아에 비해 압하된 치아는 계속해서 교합력을 받게 되므로 더욱 안정성이 있다는 보고를 하였다.

Skeletal anchorage system(SAS)을 이용하여 구치부를 압하함으로써 전치부 개방교합 치료를 보고한 Sugawara 등(2002)은 SAS를 하악 대구치에 적용하여 치료 후 1년의 유지기에서 약 30%가량의 재발율을 보고하였다. 그러나 골격적 원인에 의한 전치부 개방교합 환자들은 주로 상악 구치부의 과도한 수직 성장 양상으로 인해 전치부에 개방교합이 발생하게 되므로 상악 구치부의 압하를 이용하여 전치부 개방교합을 치료하는 것이 좀 더 원인을 제거하는 치료가 될 수 있을 것이다(Cangialosi 등(1984)).

전치부 개방교합 환자의 치료 후 안정성을 평가하는 이전의 여러 논문에서 수직피개를 측정하기 위해 사용한 일반적인 방법은 환자의 측모두부방사선 사진을 이용하여 절치간 거리를 측정하는 것이었다. 그러나, Katsaros 등(1993), Huang(2002)과 Remmers 등(2008)은 전치부 개방교합 환자의 수직피개에 대한 정의와 측정방법이 연구자간에 차이가 있고, 그에 따라 결과 해석에 차이가 발생한다는 것을 보고하며 수직피개 측정의 문제점을 제시하였다. 최근 연구되는 전치부 개방교합 환자의 관련 논문에서는 대부분 Nasion-Menton을 연결하는 선을 기준으로 하여 전치 간 거리를 측정하여 수직피개와 수평피개를 측정하고 있다. 그러나 전치부 개방교합 환자에서 구치부를 압하하여 치료하는 방법은 골격적 변화 및 하악의 반시계방향 회전에 따라 턱끝의 위치 변화가 일어나게 되므로 기준선이 변하게 되는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 본 연구에서는 치료 전, 후에도 변화를 일으키지 않는 Sella-Nasion선을 기준으로 하여 수평선(HP:

Horizontal reference plane)과 수직선(VP: Vertical reference plane)을 정하고, 이 기준선에 따라 수직피개와 수평피개를 측정하였다.

상악 구치 압하에는 구개측의 힘 적용방법에 따라 두가지 방법으로 나뉘었다(Fig 1). 첫번째 방법은 구개측에 식립된 미니스크류를 이용하여 치아의 구개측에 직접적으로 압하하는 힘을 가하였으며, 두번째 방법은 구개측을 횡구개호선등을 이용하여 Rigid splint함으로써 치아가 협측으로 기울어지는 것을 방지하였다. 이번 연구에서 두 가지 압하 방법에 따른 구치부 압하량에는 유의성 있는 차이가 나타나지 않았다.

상악 구치의 압하에 따른 골격적 변화로는, 하악골의 반시계방향 회전으로 B-point와 Pogonion의 전상방이동이 일어나고, 이로 인해 ANB difference감소, 하악평면각 감소 및 전안면 고경의 감소가 일어났다(Table 3). 또한 골격적 II급 경향의 환자들은 골격적 I급 관계로의 개선이 나타났다. Kuroda 등(2004, 2007)과 Sugawara 등(2002)도 skeletal anchorage를 통한 구치부 압하가 하악의 반시계방향 회전을 일으켜 하안면고경을 줄여주고 전후방적인 악간 관계를 개선시켜준다고 하였다. 반면에, 전치부 개방 교합치료시 전통적인 전치부 정출을 이용한 치료법은 골격적 변화가 일어나지 않으므로 외관상의 심미성 개선에는 어려움이 있다. 따라서, 구치부 압하에 따른 골격적인 변화는 심미적인 안모의 개선을 얻을 수 있는 장점을 가지므로, 전치부 개방교합 치료시 수술 없이 교정적 술식만으로 치료하는 경우에는 바람직한 치료방법이라고 생각할 수 있다.

치료 후부터 3년 이후의 유지기 동안 나타난 골격적인 변화를 보면, 몇 가지 항목에서 유의성 있는 재발을 가져왔다(Table 3). 압하한 상악 구치가 정출되어 하악골의 시계방향 회전, Pogonion의 후하방회전, 그리고 전안면고경의 증가가 일어났다. 치료 후 1년 이후의 유지기(T4-T3)에 상악 전치의 정출이 유의성 있게 일어났는데, 이것은 상악 구치의 재발에 따라 골격적 재발과 수직피개의 재발이 발생하지만, 전치부의 정출이 이를 보상해주는 기전으로 작용한다는 것을 보여준다. Sugawara 등(2002)도 압하된 구치의 정출이 골격적 변화나 수직피개의 재발에 직접적으로 영향을 주지는 않는다고 하였다. 수술에 의한 개방교합의 치료시에도 치료 후 골격적인 재발이 나타나게 되는데, Denison

등(1989), Proffit 등(2000), Fisher 등(2000)에 의하면, 이는 PNS의 하방이동, 상악구치의 정출, 하악골의 후하방회전등이 요인으로 작용하게 된다고 하였다. 이러한 수술 후 재발은 악골의 위치가 변하지만 주변의 근육과 연조직들이 적응하지 못해 나타나는 생리적인 반응으로 볼 수 있다(Proffit 등(1975, 2000)). 이번 연구에서 나타난 골격적 재발은 수술에 의한 재발과 비슷한 양상을 나타내었으며, 좀 더 정확한 비교를 위해서는 상악 구치부 압하에 따른 골격적 재발양상과 수술에 따른 골격적 재발양상을 비교하는 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

치료에 의한 치성변화에서 상악구치의 압하에 의해 전치의 수직피개가 개선되었다(Table 3). 또한, 상악 전치의 유의성 있는 정출이 같이 일어나 상악 전치의 정출도 수직피개 개선에 영향을 주었다는 것을 알 수 있었다. 이것은 치료에 의한 변화량간의 상관관계에서 상악구치의 압하량과 수직피개 개선량간에 상관관계가 나타나지 않은 것에서도 알 수 있다. 이번 연구에서 소구치 발치 여부에 따른 상악 전치부의 정출량과 수직피개 개선량에서는 발치군과 비발치군 사이에 유의성 있는 차이가 나타나지 않았다.

상악 구치의 압하와 수직피개의 개선은 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 유의성 있는 재발을 나타내었으며, 재발은 치료 후 1년 동안 주로 발생하였다(Table 3, Fig 7). 치료 후 1년 동안의 유지기에 수직피개는 유의성 있는 재발이 일어났으며, 상악 구치의 재발은 전체 재발량의 80% 이상이 치료 후 1년 동안의 유지기에 일어났다. 치료 후 1년 이후부터 3년 이후의 기간(T4-T3)에서도 두 값 모두 재발은 일어나지만, 그 양은 작았으며 유의성도 존재하지 않았다. 따라서, 치료 후 1년 동안 재발을 방지할 수 있는 적절한 보정을 해줌으로써 치료 후 장기적인 안정성을 높일 수 있을 것이다.

전치부 개방교합 치료의 장기적 안정성을 위해서는 기능적 요소를 담당하는 구강 주변의 근육, 연조직 그리고 혀에 대한 고려가 필요하다. 개방교합을 야기하는 원인적 요소가 있다면 치료 중 제거되어야 하며, 치료 후에 다시 재발하지 않도록 유지기간 동안 지속적인 관심을 가져야 할 것이다(Denison 등(1989), Kondo 등(2000, 2007), Arai 등(2005)). 또한, 치료에 의해 변화된

골격적 관계와 안정적 교합에 잘 적응하여 기능적으로 균형을 유지하는 것도 장기적 안정성에 중요한 요소가 될 것이다(Kuroda 등(2004, 2007). Kondo 등(2000, 2007)은 근기능 치료를 이용하여 개방교합을 치료하고, 치료 후 유지기간에도 지속적으로 근기능 치료법을 사용으로써 장기적인 안정성을 높일 수 있음을 보고 하였다.

이번 연구에서 상악 구치의 유의성 있는 재발이 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 발생하였다. 이전의 여러 연구(Takahashi(1976), Kawarada(1978) and Ohtani(1980))에서 치아의 압하가 근,원심이동이나 회전에 비해 안정성이 떨어진다고 보고였는데, 그 이유 중 하나가 압하된 치아를 유지할 수 있는 효율적인 방법이 없다는 것이었다. 교정후의 안정성을 높이기 위해 Beckmann 과 Segner(2002)는 Hawley 가철식 장치의 사용을 권하고 있으나, 상악 구치의 재발을 방지하는 데에는 한계성을 가진다. 저자 등은 상악 구치의 압하 후에 재발을 줄이는데 도움을 줄 수 있는 유지장치를 고안하였다. 치료 후 상악 구치의 재발을 방지하기 위해 환자의 구치부 함입에 이용된 미니스크류 임플란트를 남겨 두고, 상악 구치부 협측에 버튼을 부착한 투명유지장치(Active retainer)를 제작하여 미니스크류 임플란트와 고무줄을 걸게 함으로써 상악 구치의 재발을 방지하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구의 결과는 앞으로 구치부 압하를 통해 전치부 개방교합을 치료한 환자에게 치료 후 1년의 유지기 동안 적극적인 보정방법이 필요하다는 근거를 마련했다고 할 수 있다. 그리고, 이를 바탕으로 앞으로 치료 후 유지장치를 착용한 군과 착용하지 않은 군 간의 재발 양상 차이에 대한 연구도 추가적으로 이루어진다면 안정성에 대한 예측 가능성이 좀 더 증가할 수 있을 것이다.

치료 전 후 변화량간의 상관 관계에서는 수직피개 개선이 하악골 전상방 회전에 의해서 발생 하였음을 확인할 수 있었고, 또한, SNPog각도가 치료에 의해 증가하는 변화가 나타날 때에 Pogonion의 전상방 이동이 일어남을 알 수 있었다(Table 4). 상악 구치 압하에 따른 수직피개의 증가는 상관관계를 나타내지 않았는데, 이것은 수직피개의 증가가 구치부 압하에 의한 것 외에도 전치부 정출과 같은 다른 요인이 함께 관여한다는 것을 보여준다.

치료 후의 안정성을 예측할 수 있는 지표를 찾고자 하는 연구가 여러 선학들에 의해 계속 되어져 왔다. Beckmann과 Segner(2002)는 치료전의 개방교합이 크고, 하악평면각과 전안면고경이 크면 치료 후 안정성이 떨어진다고 하였다. Janson 등(2006)은 전치부 개방교합 환자를 발치 그룹과 비발치 그룹으로 나누어 연구한 결과, 발치 그룹에서는 치료전의 심각성이 치료 후 안정성과 상관관계가 있다고 보고하였다. 반면, Lopez-Gavito 등(1985)은 치료 후의 안정성을 예측할 수 있는 지표는 뚜렷이 밝혀진 것이 없으며, 치료 후 재발량과 상관관계를 가지는 치료 전의 값은 없었다고 보고하였다. 또한, Remmers 등(2008)의 연구에서도 치료 후의 변화에 대해 예측할 수 있는 치료 전의 값은 없었고, 발치 치료와 비발치 치료간에도 유의성 있는 차이는 존재하지 않았으며, 개방교합의 성공적인 치료와 치료 후의 재발을 예측한다는 것은 가능하지 않다고 하였다. 본 연구에서도 치료 전의 수직피개량, 하악 평면각, 전하안면고경의 값과 치료 후의 수직피개 재발량과는 상관관계가 없었으며, 그 이외의 값에서도 상관관계를 나타내지 않았다(Table 5).

치료에 의한 변화량과 재발량과의 상관관계에서 치료 후 3년간의 변화량에서는 선행 논문과는 달리 수직피개의 변화량만이 재발량과 통계적으로 유의한 상관관계를 나타내었으며, 수직피개 개선량이 클수록 재발량도 증가한다는 것을 알 수 있었다(Table 6). 본 연구에서 도출한 식을 이용하면 수직피개 개선량에 대한 재발량을 계산하여 과교정을 함으로써 장기적으로 더 좋은 치료 결과를 얻을 수 있을 것이다.

이 등(2008)의 선행 연구에서는 치료 후 1년 이후의 유지기에 상악 구치 압하량의 10.36%, 수직피개 개선량의 18.10% 재발율을 보고하였다. 이 결과는 Sugawara 등(2002)이 하악 대구치를 압하하여 치료하고 1년 이후의 유지기에서 약 30%의 대구치 재발율을 보고한 것에 비해 우수한 안정성을 보여주었다. 본 연구에서는 치료 후 3년 이후의 유지기에서 상악 구치 압하량의 18.85%, 수직피개 개선량의 21.52%가 재발하였다 (Table 7).

약교정 수술을 통해 전치부 개방교합을 치료한 환자의 안정성에 대해 Denison 등(1989)은 3년 후 79%, Hoppenreijis 등(1997)은 5년 후 81%, Lo and Shapiro(1998)는 5년 후 75%, Proffit 등(2000)은 5년 후에 88%의 성공율을

보고 하여, Huang(2002)은 전반적인 성공율이 75 ~ 88% 라고 하였다. 본 연구의 결과에서 나타난 재발율은 수술에 의한 재발율과 큰 차이를 보이지 않으면서 수술에 대한 부담을 줄일 수 있으므로 경미하거나 중등도의 골격적 개방교합을 가진 환자에게 좋은 치료법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

전치부 개방교합 치료의 안정성에 대한 많은 문헌에서 연구의 한계점으로 작은 크기의 연구대상, 짧은 기간의 유지기간, 대조군의 결여를 언급하고 있다. 본 연구에서도 이러한 한계점을 넘어서지는 못하였으며, 앞으로 정량화된 치료방법에 의한 전향적 연구로 더욱 많은 수의 환자가 추가되고, 더 장기적으로 관찰한 후속 연구가 계속 이루어 져야 할 것으로 사료된다.

결론

본 연구에서는 성인 전치부 개방교합 환자를 미니스크류 임플란트를 이용하여 상악 구치부 압하를 시행하여 치료하고, 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 나타나는 변화와 재발량을 평가하여 치료의 장기적 안정성을 알아보고자 하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치료 기간 동안에 상악 제1대구치는 평균 2.39mm의 압하($p < 0.01$)가 일어났고, 수직 피개는 평균 5.56mm의 증가($p < 0.001$)가 나타났다. 치료에 의해 골격적으로 하악골의 반시계 방향 회전이 나타났고, 이에 따라서 골격성 II급 부정교합 양상이 골격성 I급으로 개선되는 효과가 나타났다
2. 상악 제1대구치는 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 평균 0.45mm의 정출($p < 0.05$)이 일어나서, 재발율은 18.85%로 나타났다. 전체 재발량의 80% 이상은 치료 후 1년의 유지기 동안 일어났다.
3. 수직피개는 치료 후 3년 이후의 유지기 동안 평균 1.20mm의 감소($p < 0.05$)가 일어나서, 재발율은 21.52%로 나타났다. 치료 후 1년의 유지기 동안 유의성 있는 재발이 일어났으며($p < 0.05$), 치료 1년 후부터 3년 후 사이에는 유의한 재발이 일어나지 않았다.
4. 치료전의 개방교합량, 하악평면각, 전안면고경과 치료 후의 수직피개 재발량과는 상관관계가 없었다. 수직피개 개선량에서 치료에 의한 변화량과 재발량이 통계적으로 유의한 상관관계를 보였고, 이를 토대로 재발량을 예측할 수 있었다

이상의 결과를 통해, 압하된 상악 구치 재발량의 80% 이상이 치료 후 1년 이내에 일어나므로, 치료전 골격의 형태, 근육의 힘, 혀와 연조직 등을 고려하여

적절한 보정방법이 사용된다면, 전치부 개방교합치료의 장기적인 안정성을 증가시킬 수 있을 것이다.

참고문헌

- Arai S, Kondo E. Nonsurgical and nonextraction treatment of a skeletal class III adult patient with severe prognathic mandible. *World journal of orthodontics* 2005;6(3):233-47.
- Beckmann SH, Segner D. Floating norms and post-treatment overbite in open bite patients. *Eur J Orthod* 2002;24(4):379-90.
- Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am J Orthod* 1984;85(1):28-36.
- de Freitas MR, Beltrao RT, Janson G, Henriques JF, Cancado RH. Long-term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(1):78-87.
- Denison TF, Kokich VG, Shapiro PA. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. *Angle Orthod* 1989;59(1):5-10.
- Fischer K, von Konow L, Brattstrom V. Open bite: stability after bimaxillary surgery-2-year treatment outcomes in 58 patients. *Eur J Orthod* 2000;22(6):711-8.
- Hoppenreijts TJM, Freihofer HPM, Stoelinga PJW, Tuinzing DB, van't Hof MA, van der Linden FPGM, et al. Skeletal and dento-alveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities: A retrospective three-centre study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1997;26(3):161-75.
- Huang GJ, Justus R, Kennedy DB, Kokich VG. Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod* 1990;60(1):17-24; discussion 5-6.

Huang GJ. Long-term stability of anterior open-bite therapy: A review. *Seminars in Orthodontics* 2002;8(3):162-72.

Janson G, Valarelli FP, Beltrao RT, de Freitas MR, Henriques JF. Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(6):768-74.

Janson G, Valarelli FP, Henriques JF, de Freitas MR, Cancado RH. Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(3):265-76; quiz 340.

Katsaros C, Berg R. Anterior open bite malocclusion: a follow-up study of orthodontic treatment effects. *Eur J Orthod* 1993;15(4):273-80.

Kawarada T. [Experimental study on the effect of the mechanical retention of the tooth in dogs (author's transl)]. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 1978;37(1):8-36.

Kondo E, Aoba TJ. Nonsurgical and nonextraction treatment of skeletal Class III open bite: Its long-term stability. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2000;117(3):267-87.

Kondo E. Nonextraction and nonsurgical treatment of an adult with skeletal Class II open bite with severe retrognathic mandible and temporomandibular disorders. *World journal of orthodontics* 2007;8(3):261-76.

Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod* 2004;74(4):558-67.

Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(5):599-605.

Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Anterior open bite with temporomandibular disorder treated with titanium screw anchorage: evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4):550-60.

Lee HA, Park YC. Treatment and posttreatment changes following intrusion of maxillary posterior teeth with miniscrew implants for open bite correction. *Korea Journal of Orthodontics* 2008;38(1):31-40.

Lo FM, Shapiro PA. Effect of presurgical incisor extrusion on stability of anterior open bite malocclusion treated with orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1998;13(1):23-34.

Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985;87(3):175-86.

Ohtani N. [A study of the relapse movement of the intruded teeth and the effects of mechanical retention and gingival transection (author's transl)]. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 1980;39(4):390-406.

Proffit WR, Bailey LJ, Phillips C, Turvey TA. Long-term stability of surgical open-bite correction by Le Fort I osteotomy. *Angle Orthod* 2000;70(2):112-7.

Proffit WR, Mason RM. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. *J Am Dent Assoc* 1975;90(2):403-11.

Reitan KR. Biomechanical principles and retractions. In; Graber TM, Vanarsdall RL, editors. . *Orthodontics-current principles and techniques* Mosby 1994;2nd ed.:168-9.

Remmers D, Van't Hullenaar RW, Bronkhorst EM, Berge SJ, Katsaros C. Treatment results and long-term stability of anterior open bite malocclusion. *Orthod Craniofac Res* 2008;11(1):32-42.

Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod* 1969;55(2):109-23.
Schudy FF. The Rotation of the Mandible Resulting from Growth: Its Implications in Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 1965;35:36-50.

Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2002;17(4):243-53.

Takahashi H. [Stability of orthodontically rotated teeth in dogs; The effect of mechanical retention and gingival fiber transection (author's transl)]. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 1976;35(1):1-18.

Abstract

Long-term stability of anterior open bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth

Man-suk Baek

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor **Young-Chel Park**, D.D.S., Ph.D.)

An anterior open bite is a condition that is difficult to treat in orthodontics. With the advent of absolute anchorage, however, it has become possible to treat open bite patients by intrusion of posterior teeth. In general, intrusion of posterior teeth may not only correct anterior open bite but also enhance the facial aesthetics of an open bite patient whose condition is induced by vertical overgrowth of maxillary posterior segments. It may, therefore, be considered as the ideal treatment for correcting an anterior open bite. Up until today, various methods have been introduced to achieve posterior intrusion, but only a few reports support the long-term stability of these approaches.

The purpose of this study is to evaluate long-term stability of anterior open bite treatment by intrusion of posterior teeth. This study includes nine patients (1 male, 8 females) who were treated with miniscrew implants to intrude maxillary posterior teeth and were followed-up for 3 years of retention period. In order to evaluate the post-treatment stability, we measured the amount of relapse and documented the relapse patterns of the

patients. The results were as the following:

1. Maxillary first molar was intruded 2.39mm($p<0.01$) and overbite showed a mean increase of 5.56mm($p<0.001$) during the treatment. Through the treatment counter-clockwise rotation of mandible occurred towards closing of bite. This, in turn, result in skeletal class I relationship in patients who previously presented with skeletal class II tendency.
2. The mean eruption of maxillary first molar was 0.45mm ($p<0.05$) at the end of 3 years post-treatment, presenting a relapse rate of 18.85%. More than 80% of the total amount of relapse occurred during the first year of retention.
3. Overbite showed a mean decrease of 1.20mm ($p<0.05$) at the end of 3 years post-treatment, presenting a relapse rate of 21.52%. Overbite showed significant amount of relapse during the first year of retention ($p<0.05$), but did not show significant recurrence between 1 year and 3 years post-treatment period.
4. No correlation was found between the initial amount of open bite, mandibular plane angle, or lower anterior facial height, and the post-treatment relapse of overbite. In regard to the amount of overbite correction, there was a statistically significant correlation between the amount of change before and after treatment and the amount of relapse. Based on this relationship, we were able to predict the amount of relapse.

According to these results, since more than 80% of the intruded maxillary

molar relapsed within 1 year post-treatment, the use of proper retention considering the pre-treatment skeletal pattern, muscle strength, tongue and soft tissue can increase the long-term stability.

Key word: Intrusion of Maxillary posterior teeth, Open-bite, Miniscrew implant, Stability, Relapse

파일 이름: 만석 논문-프린터용-1
폴더: C:\Documents and Settings\yortho\바탕 화면
서식 파일: C:\Documents and Settings\yortho\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
제목:
주제:
만든 이: 이한아
키워드:
메모:
만든 날짜: 2009-07-01 AM 9:37:00
수정 횟수: 22
마지막으로 저장한 날짜: 2009-07-08 PM 3:18:00
마지막으로 저장한 사람: 교정과의국
전체 편집 시간: 141 분
마지막으로 인쇄한 날짜: 2009-07-08 PM 3:33:00
문서량
페이지 수: 43
단어 수: 4,826 (약)
문자 수: 27,510 (약)