

하악 제3대구치 발거 시기가 III급 부정교합의 치료에 미치는 영향

손 명 호¹⁾ · 장 영 일²⁾

본 연구의 목적은 III급 부정교합의 치료 시에 하악 제3대구치의 존재가 하악 치열의 원심 치군 이동(distal en masse movement) 및 치료 기간에 미치는 영향을 평가하기 위한 것이다.

서울대학교병원 교정과에 내원하여 III급 부정교합으로 진단을 받고, 이에 대한 교정 치료를 받은 36명(남자: 9명, 여자: 27명)을 선택하였다. 모든 환자는 제3대구치 이외의 다른 치아는 발거하지 않았다. 이를 하악 제 3대구치의 발거 시기에 따라 세 군으로 분류하였는데, 제1군은 하악 제 3대구치를 발거하지 않고 MEAW를 사용하여 치료를 종료한 12명이며, 제 2군은 MEAW 적용 후에 하악 제 3대구치를 발거한 8명, 제 3군은 MEAW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거한 16명이다. 각 환자들에 대하여, 전체 치료 기간 및 MEAW 적용 기간을 구하였으며, 치료 전 후의 측모 두부 계측 방사선 사진을 분석하였다.

각 군에 대한 치료 기간 및 치료 전 후의 변화를 ANOVA를 이용하여 통계 처리 하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

전체 치료 기간은 각 군 사이에 유의성 있는 차이가 없었으나, MEAW를 적용한 기간은 제 2군(MEAW 적용 후에 하악 제3대구치를 발거한 군)에서 가장 길었다.

제3군(MEAW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거한 군)에서, 치료 후에 형성된 overjet이 가장 컸다.

제3군(MEAW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거한 군)의 경우 치료 후에 IMPA가 감소하였으나, 제1군(하악 제3대구치를 발거하지 않고 치료를 종료한 군)과 제 2군(MEAW 적용 후에 하악 제3대구치를 발거한 군)에서는 IMPA가 증가하였다. 제2대구치의 원심 치체 이동량은 세 군 사이에 유의성 있는 차이가 없었으나, 원심 경사 이동량은 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 제 2군, 제 3군, 제 1군의 순이었다. 따라서, MEAW를 적용하기 이전에 하악 제3대구치를 발거하는 것이 III급 부정교합의 교정적 치료에 더 좋을 것으로 판단된다.

제 2군의 경우, 하악골의 전방 회전 결과, 하악 평면각의 감소가 있었으며, 이러한 골격 변화가 치료 기간의 연장에 영향을 주었다고 판단된다.

(주요 단어 : 하악 제3대구치, III급 부정교합, 치군 원심 이동)

¹⁾ 공중보건의.

²⁾ 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수.

교신저자 : 장영일

서울시 종로구 연건동 28

서울대학교 치과대학 교정학교실 / 02-760-2600

drchang@plaza.snu.ac.kr

원고접수일: 2004년 2월 11일 / 원고최종수정일: 2004년 4월 20일

/ 원고채택일: 2004년 4월 27일

서 론

고정식 교정 장치를 이용하는 교정 치료의 일반적인 시기는 후기 혼합치열기, 또는 초기 영구치열기에 시작하게 된다. 제3대구치의 치배가 발생하는 시기를 살펴보면, 빠르면 5세, 늦으면 15세에도 출현하

기 시작한다고 보고되고 있으며,^{1,2)} 제3대구치 발생의 평균 연령은 7세로 알려져 있다.³⁾ 제3대구치의 석회화도를 관찰한 김과 정⁴⁾에 의하면, III급 부정교합 환자에서 11세에 남자는 Nolla stage 4.88, 여자는 Nolla stage 3.52로서 이 시기에 하악 제3대구치의 치관이 2/3 이상 발육된다고 하였다. Richardson⁵⁾은 제3대구치의 치배가 10세 이후에도 관찰되지 않으면, 그 이후에 제3대구치가 발생할 가능성이 50%로 감소한다고 하였다. 따라서 제3대구치의 발생 시기가 후기 혼합치열기 또는 초기 영구치열기와 맞물리게 되며, 교정치료 시에 이에 대한 고려를 하지 않을 수 없다.

근래에 들어서, 많은 III급 부정교합에 대하여, 수술적 방법을 동반한 교정치료가 증가하고 있으며, 상, 하악골의 골격적인 차이에 따라, 하악골 후퇴술, 상악골 전진술, 또는 이 두 수술을 동시에 시행하여 III급 부정교합을 개선시킬 수 있다.⁶⁾ 그러나, 수술에 따르는 부작용이 있고, III급 부정교합이더라도 안모의 형태가 만족할만한 경우에는 상, 하악 치아들의 교정적 치료를 통하여 기능적인 교합을 형성시켜주는 것이 최선의 방법이라 할 수 있을 것이다.

그런데, 하악 치열의 치군 이동(en masse movement)을 도모하여 III급 부정교합의 치료를 할 경우, 많은 임상가들이 하악 제3대구치의 방해효과(blocking effect)에 의해 하악 치열의 치군 원심 이동이 방해받을 수 있다고 생각하고 있다.

Silling⁷⁾은 비발치로 교정 치료를 하는 경우에 하악 제3대구치에 대한 고려를 해야 된다고 하였으나, 이는 하악 제3대구치가 교정 치료에 영향을 준다고 생각했기 때문이 아니라, 교정 치료에 의하여 하악 제3대구치의 매복 가능성이 커지기 때문이었다. Bis-hara³⁾도 상, 하악 치열궁에서, 구치부 치아들의 원심 이동을 통하여 교정 치료를 할 경우, 제3대구치의 매복을 초래할 수 있으며, 따라서 제3대구치의 매복을 피하고, 구치부의 후방 이동을 빠르게 하기 위해서는 치료 시작 전에 제3대구치를 발거해야 한다고 하였다. Woodside⁸⁾는 만약 하악 제3대구치가 존재하지 않는다면, 성장시 연조직압에 대하여 하악궁의 distal settling이 잘 발생한다고 하였다. 그는 그 원인으로, 하악 제3대구치가 전방부의 치아에 압력을 가하기보다는, 치열의 settling에 대한 장애물이 제거되었기 때문이라고 하여, III급 부정교합의 치료 시에, 하악 제3대구치가 하악 치열의 원심 치군 이동에 장애물이 될 수 있음을 암시하였다.

Ricketts 등⁹⁾은 하악 전치의 배열을 위한 공간을

확보하기 위해서, 또는 anchorage preparation을 위해서 하악 제1대구치와 제2대구치를 원심 이동할 때, 하악 제3대구치를 발거한다면, 교정 치료의 효율이 증진된다고 하였으며, 7-10세에 하악 제3대구치의 치배를 발거하는 것을 추천하였다. Sato¹⁰⁾는 골격성 III급 부정교합의 교정적 치료 시에 posterior discrepancy를 제거하기 위하여, 치료 시작 시에 상 하악의 제3대구치를 발거해야 한다고 하였으며, 환자의 나이가 어릴 경우에는 상악 제2대구치와 하악 제3대구치를 발거해야 한다고 하였다. Miyajima 등¹¹⁾도 개방교합을 동반한 III급 부정교합의 치료 시, 상악궁의 확장 후에 하악 제3대구치를 발거하고, III급 고무줄을 이용하여 치료를 해야 한다고 하였다. 한편 Kim¹²⁾은 MEAW를 이용한 개방교합의 치료시에, 상 하악의 제3대구치를 발거하여, 구치부의 방해 효과(blocking effect)를 제거시켜주고, 제2대구치의 직립에 필요한 공간을 부여해주어야 한다고 하였다.

지금까지 제3대구치에 대한 연구는 주로, 교정 치료를 배제하여 맹출중인 하악 제3대구치가 치열에 미치는 영향,¹³⁻¹⁷⁾ 제3대구치의 매복 가능성 및 이의 예측 방법,^{7,18-24)} 제2대구치 발거후 대체치로서의 가능성,²⁵⁻²⁷⁾ 제3대구치의 선천적 결손과 타 치아의 결손과의 상관 관계^{28,29)}에 관한 것이 대부분이며, 제3대구치가 치열의 치군 이동에 미치는 영향에 관한 연구는 비교적 적었다. 따라서 본 연구에서는 III급 부정교합의 교정적 치료에서, 하악 제3대구치의 발거 시기에 따른 교정 치료 기간의 차이와 하악 치열의 치군 원심 이동(distal en masse movement) 양상의 차이에 관하여 알아보고자 하였다.

연구재료 및 연구방법

연구 재료

서울대학교병원 치과 진료부 교정과에 내원한 환자들을 대상으로 하였으며, 아래의 조건에 부합되는 환자들을 선별하였다.

1. 구순 구개열 및 두개 안면 증후군이 없는 환자
2. 진단 시에 III급 부정교합으로 진단을 받은 환자
3. 치료 시작 시에 방사선 사진에서 하악 제3대구치의 치배를 확인할 수 있으며, 하악 제2대구치 치군이 2/3이상 생성되어 그 경사도를 측정할 수 있

Table 1. Demography of sample (mean ± SD)

Group	Group 1(age at T1)	Group 2(age at T1)	Group 3(age at T1)
Male	3 (11.44 ± 0.84)	2 (11.75 ± 1.41)	4 (13.15 ± 0.28)
Female	9 (13.24 ± 1.74)	6 (11.68 ± 2.13)	12 (12.58 ± 3.14)
Total	12 (12.78 ± 1.73)	8 (11.70 ± 1.88)	16 (12.72 ± 2.70)

는 환자

4. standard bracket을 이용하였으며, MEAW 기법에 의해 III급 부정교합의 치료를 받은 환자
5. 하악 제 3대구치를 제외한 다른 치아들을 발거하지 않고 치료를 받은 환자
6. 치료전 후의 측모 두부 방사선 사진이 보존되어 있는 환자

치료 기전은 상 하악 치열의 배열 후에, 하악에 MEAW장치를 사용하고, 상악에는 증례에 따라서 ideal arch wire, 또는 MEAW장치를 사용하였으며, III급 부정교합의 치료를 위하여 III급 고무줄을 사용하였다. 전부 36명의 환자들에 대한 측면 두부 계측 방사선 사진을 얻을 수 있었으며, 이상의 환자들을, 제3대구치의 발치 시기에 따라서 3군으로 분류하였다. 각 군에 대한 구성은 Table 1과 같다.

제1군은 하악 제3대구치의 치배가 존재하는 상황에서 치료를 시작하여, 하악 제3대구치를 발거하지 않고 MEAW 장치와 III급 고무줄을 사용하여 치료를 종료한 군으로, 12명(남자 3명, 여자 9명)으로 구성되어 있다. 제2군은 하악 제3대구치의 치배가 존재하는 상황에서 치료를 시작하고, MEAW 장치와 III급 고무줄을 사용하여 치료하다가, 치료의 어려움으로 인하여 하악 제3대구치를 발거하고 치료를 마친 군으로, 8명(남자 2명, 여자 6명)으로 구성되어 있다. 제2군에서 하악 제3대구치를 발거하기 전에 MEAW를 사용한 평균 기간은 8개월이었으며, 하악 제3대구치 발거 후 교정장치 제거 전까지의 기간은 평균 6개월이었다. 제3군은 하악 제3대구치의 치배가 존재하는 상황에서 치료를 시작하였고, MEAW장치를 사용하기 전에 하악 제3대구치를 발거하고, 그 후에 MEAW장치와 III급 고무줄을 사용한 군으로서, 16명(남자 4명, 여자 12명)으로 구성되어 있다. 각 환자들에 대하여 치료 시작 시기를 T1, 치료 종료 시기를 T2로 하였다.

연구 방법

치료 시기 및 치료 기간 조사

치료 시기는 환자의 chart를 조사하여 고정식 교정장치 장착일, MEAW장치와 III급 고무줄을 이용한 치료를 시작한 날짜, 하악 제3대구치의 발거한 날짜(제 2군과 제 3군의 경우), 그리고 고정식 교정장치 제거 시의 날짜를 기록하였다. 얻어진 각 날짜들에 대하여 환자의 생년 월일을 차감하여 각 단계들에 대한 환자의 연령을 계산하였다. 얻어진 환자의 연령으로부터 고정식 교정 장치를 이용한 교정 치료 기간과, MEAW장치를 사용하기 시작하여 교정 장치의 제거 시까지의 기간을 구하였다.

치료 양상에 대한 조사

투사도 작성

각 환자들의 치료 전과 치료 후의 측모 두부 계측 방사선 사진들에 대하여 1명의 검사자가 투사도를 작성하였다. Cephalometric tracing film acetate (3M Unitek, USA)를 투사지로 사용하였고, 0.3mm pencil을 이용하였다.

계측 프로그램의 작성과 입력

계측을 위한 프로그램은 본 연구에 맞추어, Visual C++ (Microsoft)을 이용하여 개발하였으며, Window상에서 구현되도록 하였다. 모든 투사도는 Intuos Graphic Tablet (Wacom, USA)을 이용하여 입력하였으며, 각도는 0.01°, 거리는 0.01mm 단위 까지 측정하였다.

계측점(Fig 1)

본 연구에서는, 주로 사용되는 계측점 이외에, 다음과 같은 계측점을 추가적으로 사용하였다.

Is: 상,하악 절치의 절단면 사이의 이등분점으로, 해

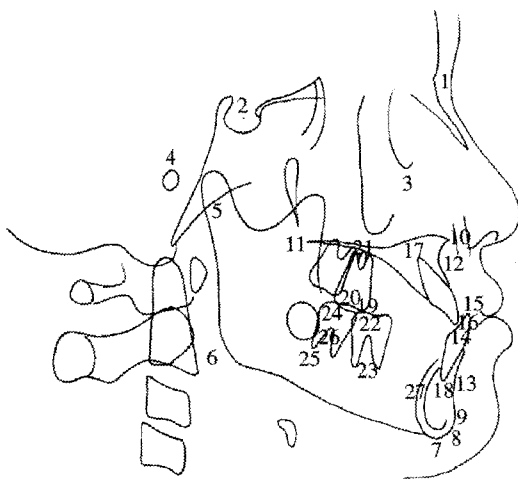


Fig 1. Cephalometric Landmarks used in this study.

- 1) N: 2) S: 3) Or: 4) Po: 5) Ar: 6) Go: 7) Me: 8) Gn: 9) Pog: 10) ANS: 11) PNS: 12) Point A: 13) Point B: 14) U1E: 15) L1E: 16) Is: 17) U1A: 18) L1A: 19) Mo: 20) U6 crown: 21) U6 root: 22) L6 crown: 23) L6 root: 24) L7 cusp: 25) L7 apex: 26) L7 furcation: 27) Symphysis point.

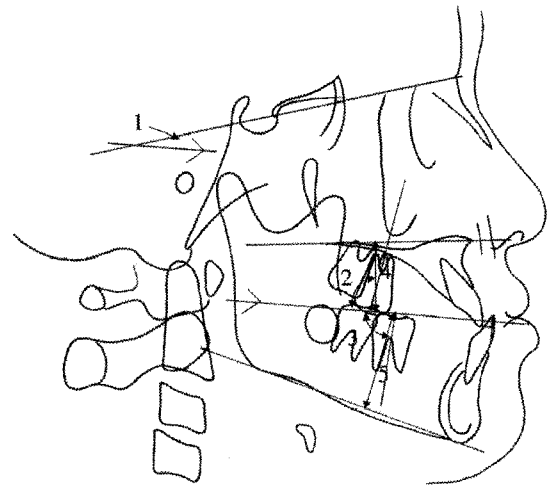


Fig 2. Dental measurements

- 1: Occlusal plane angle: 2: OP-M6($^{\circ}$): 3: OP-L6($^{\circ}$): 4: PP to M6(mm): 5: MP to L6(mm)

부학적 교합면 설정을 위해 사용하였다; Mo: 상악 제 1대구치의 근심 협측 교두와 하악 제 1대구치의 원심 협측 교두의 중점으로, 해부학적 교합면 설정을 위해 사용하였다; U6 crown: 상악 제 1대구치의 2개의 교두 사이의 중점; U6 root: 상악 제 1대구치의 구개측 치근의 치근첨; L6 crown: 하악 제 1대구치의 2개의 교두 사이의 중점; L6 root: 하악 제 1대구치의 2개의 치근첨 사이의 중점; L7 cusp: 하악 제 2대구치의 원심 협측 교두; L7 apex: 하악 제 2대구치의 원심 치근의 치근첨; L7 furcation: 하악 제 2대구치의 치근 분지부로서, 하악 제 2대구치의 저항 중심이라 여겨지며,³⁰⁾ 하악 제 2대구치의 치체 이동량을 평가하기 위해 사용하였다; Symphysis point: 하악 정중 결합부의 internal cortical line상의 점으로서, 하악 평면으로부터의 수선과 접하는 점이다. Björk³¹⁾에 의하면 하악 정중 결합부의 internal cortical line은 성장에 의하여 가장 변화가 적은 부위이기 때문에, 이를 하악 제 2대구치의 치체 이동 평가를 위한 기준점으로 사용하였다.

계측 항목

본 연구에서는 10개의 골격 계측 항목과 16개의 치

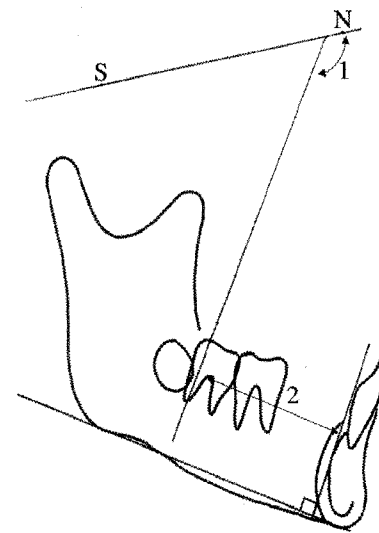


Fig 3. Dental measurements.

- 1: L7 angulation: 2: L7 distance.

아 계측 항목에 대하여 각각 계측치를 구하였다. 치아 계측 항목에는 다음과 같이 정의된 계측 항목을 포함한다(Fig 2, 3).

OPA: Occlusal plane angle. S-N선과 교합평면(Mo-Is선)이 이루는 각도; L7 angulation: SN plane과 하악 제 2대구치의 치축(L7 crown과 L7 apex를 연

Table 2. Comparison of age and treatment duration among the three groups

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
Age at T1	12.78 ± 1.73	11.70 ± 1.88	12.72 ± 2.70	NS	
MEAW	14.60 ± 1.51	13.61 ± 1.82	14.71 ± 2.26	NS	
Age at T2	15.67 ± 1.43	15.06 ± 1.58	15.60 ± 2.19	NS	
Treatment duration	2.88 ± 1.12	3.36 ± 1.16	2.88 ± 1.50	NS	
MEAW duration	1.07 ± 0.45	1.45 ± 0.94	0.89 ± 0.40	*	2>1=3

NS: not significant, *p<0.1

결한 선)이 이루는 각도; L7 distance: symphysis point에서 L7 furcation까지의 거리로서, 하악 평면에 투영된 거리; OP-M6: 교합평면과 상악 제1대구치가 이루는 각도; OP-L6: 교합평면과 하악 제1대구치가 이루는 각도; PP-M6: palatal plane에 대하여 M6 crown까지의 수직 거리; MP-L6: 하악 평면에 대하여 L6 crown까지의 수직 거리.

통계

각 군에 대하여 치료 시기와 치료 기간에 대한 평균 및 표준 편차를 구하고, 군 사이에 유의성이 존재하는지 조사하기 위하여 ANOVA를 시행하였다. 후처치는 Duncan's multiple range test를 사용하였다. T1에서의 측모 두부 계측 방사선 사진에 대한 계측치와, T2에서의 측모 두부 방사선 사진에 대한 계측치, 그리고, T1에서 T2로의 계측치의 변화량에 대하여, 각 항목별로 평균과 표준 편차를 구하였다. 통계적으로 유의한 차이가 있는지 평가하기 위하여 ANOVA를 시행하였으며, 후처치는 Duncan's multiple range test를 사용하였다.

계측의 신뢰도 평가

이 연구에서 계측치 측정에 대한 신뢰도를 평가하기 위하여, 2달 후에, 7개의 측면 두부 방사선 사진을 무작위로 추출하였다. 선택한 측면 두부 방사선 사진에 대하여, 동일한 검사자가 투사도를 작성하였으며, 동일한 방법으로 계측을 하였다.

얻어진 계측치들을 이전의 계측치들과 비교하였으며, Dalberg's formula ($e = \sqrt{\sum d^2 / 2N}$)를 이용하여 각 계측 항목들에 대한 오차의 한계를 구하였다.

연구결과

계측의 신뢰도 평가

Dalberg's formula($e = \sqrt{\sum d^2 / 2N}$)에 의하여 구한 오차는, 각도 계측치의 경우 0.38°-0.95°범위였으며, 선계측치에 대한 오차는 0.13mm-0.40mm 범위였다. 그러나, OP-M6와 OP-L6에 대한 오차는 각각 2.18°와 2.64°로서 매우 크게 나타났으며, 따라서 결과 분석에서 이 두 항목은 고려하지 않았다.

치료 시기 및 기간에 대한 평가(Table 2)

교정 치료의 시작 시기는 제 1군의 경우 12.78세(SD 1.73)이고, 제 2군에서는 11.70세(SD 1.88)이며, 제 3군은 12.72세(SD 2.70)로서, 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 교정 치료 종료 시기 역시, 제 1군은 15.67세(SD 1.43)이고, 제 2군은 15.06세(SD 1.58)이며, 제 3군은 15.60세(SD 2.19)로서 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 전체적인 교정 치료 기간에 대한 평가에서 제 2군의 치료 기간이 3.36년(SD 1.16)으로 2.88년(SD 1.12)을 보인 제 1군과 2.88년(SD 1.50)을 보인 제 3군보다 평균적으로 약 5개월 정도 치료 기간이 더 길게 나왔으나, 세 군 사이의 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, MEAW를 사용한 기간에 대해서는 통계적으로 유의한 차이가 있었는데, 제 2군이 1.45년(SD 0.94)으로 1.07년(SD 0.45)을 보인 제 1군이나 0.89년(SD 0.40)을 보인 제 3군보다 길었다(p < 0.1).

Table 3. Comparison of skeletal measurements at T1

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
SNA	79.76 ± 3.45	79.95 ± 4.83	80.72 ± 3.20	NS	
SNB	80.98 ± 3.35	80.35 ± 3.47	81.86 ± 3.27	NS	
ANB	-1.22 ± 2.27	-0.40 ± 3.04	-1.14 ± 1.95	NS	
Facial Plane Angle	81.15 ± 3.68	80.17 ± 3.31	81.68 ± 3.35	NS	
SN-GoGn	36.45 ± 6.41	36.27 ± 4.00	35.26 ± 3.92	NS	
FH ratio	63.28 ± 4.34	62.92 ± 1.87	64.51 ± 3.17	NS	
FMA	27.24 ± 6.10	26.56 ± 5.84	26.35 ± 4.06	NS	
ODI	62.50 ± 4.36	64.87 ± 4.33	62.94 ± 4.85	NS	
APDI	90.91 ± 3.57	90.72 ± 7.54	91.29 ± 3.29	NS	
CF	153.41 ± 6.21	155.59 ± 8.80	154.23 ± 5.34	NS	

NS: not significant

Table 4. Comparison of dental measurements at T1

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
U1 to FH	115.93 ± 4.89	115.37 ± 5.07	118.21 ± 6.48	NS	
U1 to SN	106.73 ± 5.46	105.67 ± 3.55	109.30 ± 6.40	NS	
U1 to NA(°)	26.96 ± 3.55	25.72 ± 5.72	28.57 ± 6.20	NS	
IMPA	83.81 ± 4.86	85.66 ± 6.55	86.91 ± 5.58	NS	
L1 to NB(°)	21.23 ± 5.85	22.28 ± 6.46	24.03 ± 3.48	NS	
L1 to A-Pog	5.64 ± 2.62	6.10 ± 2.13	7.15 ± 1.87	NS	
Interincisal angle	133.02 ± 6.52	132.40 ± 8.24	128.53 ± 7.08	NS	
Occlusal plane angle	18.33 ± 5.09	19.38 ± 2.11	17.18 ± 3.86	NS	
Overbite	1.49 ± 1.58	2.09 ± 1.47	1.55 ± 1.82	NS	
Overjet	0.11 ± 2.50	-1.12 ± 1.84	-1.01 ± 2.18	NS	
L7 angulation	122.58 ± 7.78	127.28 ± 4.61	121.36 ± 7.66	NS	
L7 distance	36.82 ± 2.05	36.27 ± 2.21	36.13 ± 1.99	NS	
OP-M6(°)	95.74 ± 3.55	96.30 ± 3.84	96.88 ± 3.90	NS	
OP-L6(°)	82.32 ± 5.62	83.33 ± 5.44	83.48 ± 5.05	NS	
PP to M6(mm)	21.97 ± 1.77	20.51 ± 2.11	22.69 ± 2.89	NS	
MP to L6(mm)	31.35 ± 1.68	31.02 ± 2.49	32.45 ± 2.85	NS	

NS: not significant

T1에서의 각 군간의 비교

골격 계측 항목(Table 3) 및 치아 계측 항목(Table 4)에 대하여, 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

T2에서의 각 군간의 비교

골격 계측 사항(Table 5)에 대해서는 각 군 사이의 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, 치아 계측 사항(Table 6)에서는 몇 가지 통계적으로 유의한 차

Table 5. Comparison of skeletal measurements at T2

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
SNA	80.36 ± 4.18	81.70 ± 3.93	80.96 ± 3.39	NS	
SNB	80.18 ± 4.31	80.60 ± 3.62	80.69 ± 3.73	NS	
ANB	0.18 ± 2.27	1.10 ± 1.61	0.27 ± 1.69	NS	
Facial Plane Angle	81.01 ± 4.72	81.21 ± 3.35	81.08 ± 3.76	NS	
SN-GoGn	37.25 ± 7.58	35.18 ± 4.73	36.71 ± 4.70	NS	
FH ratio	63.56 ± 4.74	64.75 ± 3.44	64.31 ± 3.57	NS	
FMA	28.06 ± 7.00	25.48 ± 6.30	27.51 ± 4.58	NS	
ODI	64.42 ± 3.56	67.98 ± 5.28	65.04 ± 3.63	NS	
APDI	87.67 ± 3.42	87.43 ± 4.77	88.64 ± 3.27	NS	
CF	152.09 ± 6.46	155.41 ± 8.00	153.69 ± 5.20	NS	

NS: not significant

Table 6. Comparison of dental measurements at T2

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
U1 to FH	119.51 ± 5.67	121.03 ± 7.57	122.18 ± 7.72	NS	
U1 to SN	110.32 ± 6.96	111.32 ± 6.46	112.98 ± 7.54	NS	
U1 to NA(°)	29.96 ± 6.21	29.62 ± 6.30	32.03 ± 7.48	NS	
IMPA	86.97 ± 2.88	89.46 ± 7.83	85.17 ± 6.29	NS	
L1 to NB(°)	24.20 ± 4.81	25.24 ± 4.75	22.57 ± 5.01	NS	
L1 to A-Pog	5.20 ± 1.76	5.72 ± 1.76	6.00 ± 1.46	NS	
Interincisal angle	125.46 ± 5.49	124.04 ± 6.76	125.14 ± 7.63	NS	
Occlusal plane angle	16.56 ± 4.54	17.27 ± 2.85	14.48 ± 4.41	NS	
Overbite	1.11 ± 0.52	1.59 ± 0.50	1.49 ± 0.68	NS	
Overjet	2.67 ± 0.74	2.49 ± 0.68	3.18 ± 0.52	*	3>1=2
L7 angulation	110.49 ± 11.44	106.22 ± 9.61	106.42 ± 7.12	NS	
L7 distance	37.19 ± 1.79	36.23 ± 2.98	36.39 ± 1.71	NS	
OP-M6(°)	97.61 ± 3.52	97.54 ± 2.93	95.74 ± 4.15	NS	
OP-L6(°)	84.60 ± 3.56	86.71 ± 5.08	87.34 ± 4.56	NS	
PP to M6(mm)	25.04 ± 3.03	24.35 ± 1.60	27.04 ± 1.71	*	3>1=2
MP to L6(mm)	33.94 ± 2.81	35.05 ± 0.99	35.24 ± 2.01	NS	

NS: not significant, *p<0.05

이가 있는 계측 항목이 존재하였다. overjet의 경우 통계적으로 유의한 차이가 있었는데(p<0.05), 후처치 결과, 제 3군의 치료 종료 시 overjet이 제 1군이나 제 2군에 비하여 크다는 것을 알 수 있었다.

구개 평면에 대한 상악 제1대구치 치관까지의 수직 거리(PP to M6)도 제 3군의 경우가 제 1군이나 제 2에 비하여 통계적으로 유의성 있게 높았다(p<0.05).

Table 7. Comparison of differences of skeletal measurements between T1 and T2

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
SNA	0.60 ± 1.76	1.75 ± 1.97	0.24 ± 1.99	NS	
SNB	-0.80 ± 1.37	0.25 ± 1.76	-1.17 ± 1.51	NS	2>1=3
ANB	1.40 ± 1.32	1.50 ± 2.09	1.41 ± 1.73	NS	
Facial Plane Angle	-0.14 ± 1.57	1.03 ± 1.86	-0.61 ± 1.38	NS	2>1=3
SN-GoGn	0.81 ± 2.09	-1.08 ± 1.75	1.45 ± 1.88	*	3=1>2
FH ratio	0.28 ± 1.53	1.84 ± 1.96	-0.19 ± 1.73	*	2>1=3
FMA	0.82 ± 1.96	-1.09 ± 1.38	1.17 ± 1.50	*	3=1>2
ODI	1.93 ± 1.82	3.31 ± 3.15	2.10 ± 3.09	NS	
APDI	-3.25 ± 2.94	-3.29 ± 5.55	-2.65 ± 3.47	NS	
CF	-1.32 ± 1.81	-0.18 ± 4.01	-0.54 ± 2.89	NS	

NS: not significant, *p<0.05

Table 8. Comparison of differences of dental measurements between T1 and T2

variables	Group 1	Group 2	Group 3	Sig.	post hoc
U1 to FH	3.58 ± 5.58	5.65 ± 3.99	3.97 ± 5.80	NS	
U1 to SN	3.59 ± 5.65	5.65 ± 3.76	3.69 ± 6.08	NS	
U1 to NA(°)	2.99 ± 6.12	3.90 ± 4.64	3.45 ± 5.86	NS	
IMPA	3.17 ± 5.35	3.79 ± 5.77	-1.74 ± 5.58	*	2=1>3
L1 to NB(°)	3.17 ± 5.60	2.96 ± 5.27	-1.47 ± 5.56	NS	
L1 to A-Pog	-0.43 ± 2.61	-0.38 ± 1.11	-1.15 ± 1.53	NS	
Interincisal angle	-7.56 ± 9.22	-8.36 ± 5.78	-3.40 ± 7.71	NS	
Occlusal plane angle	-1.78 ± 2.84	-2.11 ± 1.93	-2.69 ± 2.73	NS	
Overbite	-0.38 ± 1.42	-0.50 ± 1.61	-0.06 ± 1.80	NS	
Overjet	2.56 ± 2.73	3.61 ± 1.85	4.19 ± 2.41	NS	
L7 angulation	-12.10 ± 6.75	-21.06 ± 9.08	-14.95 ± 6.75	*	2>3>1
L7 distance	0.37 ± 1.17	-0.04 ± 1.64	0.26 ± 1.31	NS	
OP-M6(°)	1.88 ± 5.56	1.24 ± 4.03	-1.14 ± 5.76	NS	
OP-L6(°)	2.28 ± 5.99	3.38 ± 7.12	3.86 ± 5.61	NS	
PP to M6(mm)	3.07 ± 1.84	3.84 ± 2.19	4.35 ± 2.36	NS	
MP to L6(mm)	2.59 ± 2.18	4.02 ± 2.58	2.79 ± 2.10	NS	

NS: not significant, *p<0.05

T1에서 T2로의 변화량에 대한 평가

골격 측정치의 변화량(Table 7)을 보면, SN-GoGn, Facial height ratio, FMA에서 통계적으로 유의한 차

이가 있었으며, 제 2군이 다른 두 군과 다르다는 것을 알 수 있었다(p<0.05). 즉, 하악골의 성장에 의한 회전이 제 2군은 반 시계방향으로 발생한 반면, 제 1군과 제 3군의 경우에는 시계 방향으로 발생한 것을 알

수 있었다. 반면, ODI에서는 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 없었다.

치아 계측치의 변화량(Table 8)을 보면, 상악 중절 치 변화량의 경우 세 군에서 모두 전방 경사되는 이동을 보였으며(U1 to FH, U1 to SN, U1 to NA), 평균적으로 제 2군이 다른 두 군에 비하여 높은 값을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 하악 절치의 경우에는, IMPA의 변화량에서는 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었는데($p<0.05$), 제 3군의 경우 1.74° (SD 5.58°) 감소한 반면, 제 1군은 3.17° (SD 5.35°), 제 2군은 3.79° (SD 5.77°) 증가하였다. L1 to NB의 치료 전 후 변화량에 대하여는 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었지만, IMPA 변화량과 유사한 경향을 보였다.

하악 제2대구치의 경우에는, L7 angulation의 변화량에서 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다($p<0.05$). 제 1군은 -12.10° (SD 6.75°)이고, 제 2군은 -21.06° (SD 9.08°)이며, 제 3군은 -14.95° (SD 6.75°)로서 제 2군의 변화가 가장 컸으며, 제 3군, 제 1군의 순서로 나왔다.

총괄 및 고찰

III급 부정교합자들의 빈도는 인종에 따라 다양하게 나타난다. 서양인의 경우 그 발생 빈도가 0.8-6%에 이르고 있으며,^{6,32-35} 동양인의 경우에는 이보다 더 높은 비율로 III급 부정교합이 발생한다고 보고되고 있다. Lew 등³⁶은 중국인에서 III급 부정교합의 발생 빈도가 12%에 이른다고 보고하였으며, Miyajima 등³⁵은 일본인에서 III급 부정교합의 발생 빈도가 2.3-13%에 달한다고 했다. 서 등³⁷은 한국인에서 III급 부정교합의 발생 빈도가 7.9%라고 하면서, 백인에 비해 높다고 하였으며, 강과 유³⁸는 III급 부정교합자가 16.7%에 달한다고 하여, 과거보다 2배 정도 증가하였다고 하였다. 부정교합의 치료를 위하여 내원하는 환자들을 대상으로 분류해본 결과 역시, III급 부정교합자가 가장 많은 비율을 차지하고 있다.^{39,40} 근래에 들어, 환자들의 심미성에 대한 욕구와 수술 기법의 발달로 인하여, III급 부정교합의 치료에 대한 수술-교정적 접근이 많이 이루어지고 있지만, 모든 III급 부정교합 환자들에 대하여, 수술 교정 치료를 한다는 것은 무리가 있다. 안모의 형태가 좋고, 골격적으로 상 하악골 간의 차이가 심하지 않으면, 교정 치료를 이용하여 상 하악 치열의 치아 치조성 보상 작용으로 기능

적인 교합 관계를 만들어 주는 것이 바람직할 것이다.

III급 부정교합에 대한 치아 치조 보상 작용으로는, 상악 절치의 순측 경사, 하악 절치의 설측 경사, 그리고 교합평면의 평탄화를 들 수 있는데, Ishikawa 등⁴¹에 의하면, 하악 절치의 설측 경사가 III급 부정교합에 대한 치아 치조 보상 작용 중 가장 중요한 역할을 한다고 하였다. 교합평면의 평탄화를 위해서는 하악 구치부를 후방으로 직립시키고, 하악 구치의 압하를 도모하는 것이 필요한데, MEAW를 이용하여 이러한 목적들을 효율적으로 달성할 수 있다.¹²⁾

본 연구에서는 MEAW기법에 의하여 치료를 받은 III급 부정교합 환자들을 대상으로 하여, 하악 제3대구치의 유무에 따라, 이러한 하악 구치부의 직립과, 하악 절치 및 상악 전치의 치아 치조성 보상 작용, 그리고 교합평면의 변화가 영향을 받는지를 평가하고 그에 따른 치료 기간의 차이를 알아보려고 하였다.

연구 재료는 서울대학교병원 치과 진료부 교정과에서 III급 부정교합으로 진단을 받고, 이에 대한 교정적 치료를 받은 환자로서, 제3대구치를 제외한 다른 치아의 발거는 하지 않았다. 치료 기법은 MEAW 기법에 의해 치료를 받은 환자들로 한정하여, 치료 기법의 차이에 따른 오류를 제거하고자 하였다.

제 1군은 하악 제3대구치가 존재하는 상황에서 leveling 및 alignment를 하고, MEAW를 적용하여 III급 부정교합에 대한 치료를 종료한 군이다. 제 2군은 하악 제 3대구치가 존재하는 상황에서 leveling 및 alignment를 하고, 역시 MEAW를 적용하여 치료를 하였으나, 치료의 어려움과 치료 기간의 장기화로 인하여 MEAW 적용 후 평균 8개월 후에 하악 제3대구치를 발거한 군이다. 하악 제3대구치 발거후 평균 6개월 뒤에 치료가 종료되었다. 제 3군은 하악 제3대구치가 있는 상황에서 leveling 및 alignment를 시행하였으며, MEAW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거하고 III급 부정교합에 대한 치료를 종료한 군이다. 세 군에 대하여 치료 시작시에 양상이 서로 비슷하였고(Table 3, 4), 모든 증례들에서 leveling 및 alignment 기간 동안에 하악 제3대구치가 존재하였으므로, 치료에 따르는 변화에 대한 각 군 간의 차이는 MEAW를 적용한 시기, 즉 III급 역학을 적용한 시기에 발생하였다고 생각할 수 있다.

전체 치료 기간을 보면, 제 2군에서 평균적으로 가장 길었지만, 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, MEAW를 적용한 기간에 있어서는, 다른 두 군에 비하여 제 2군에서 통계적으로 유의성

있게 높게 나왔다($p < 0.1$)(Table 2). 제 2군은 MEAW를 이용하여 치료를 진행하다가, 치료의 장기화 및 치료의 어려움으로 인하여 하악 제3대구치를 발거하였기 때문에, MEAW를 적용한 기간이 다른 두 군에 비하여 높은 것으로 생각된다. 그리고, 제 1군과 제 2군은 모두 MEAW를 적용할 당시에는 하악 제3대구치가 존재하였는데, 제 1군은 하악 제3대구치를 발거하지 않고 치료를 종료할 수 있었던 반면, 제 2군은 하악 제 3대구치의 발거가 필요했던 이유는 치료 과정에서의 골격 변화때문이라고 생각된다. 많은 연구⁴²⁻⁴⁹⁾들에 의하면, III급 부정교합의 치료 시에 하악골의 후하방 회전이 발생한다고 하고 있으며, 이는 치료를 용이하게 하고, 환자의 심미성을 향상시킨다고 하였다. 제 1군의 경우, 치료 과정에서 하악골의 전방 성장보다는 하방으로 성장이 더 많이 발생하였으며, 그 결과 하악골이 후하방으로 회전하였다. 이에 비하여, 제 2군의 경우에는 하악골이 전상방으로 회전하였으며, 하악골의 하방 성장보다는 전방으로 성장한 경향이 있다. 실제로 제 1군의 경우에는 12명 중 4명에서만 하악골이 전상방으로 회전하였으나, 제 2군의 경우에는 8명 중 6명에서 하악골이 전상방으로 회전한 것을 알 수 있었다. 이러한 성장, 또는 치료에 따른 골격의 변화로 인하여 제 2군에서는 기능적인 교합 관계를 형성시켜 주기 위해 더 많은 치아 치조성 보상작용이 필요했으리라 생각되며, 그에 따라 치료의 어려움이 발생하였고, MEAW를 적용한 기간이 길어졌다고 판단된다.

본 연구에서는 치료에 따른 치열의 변화를 보기 위하여, 다음과 같은 항목들을 채택하였다.

- 1 상악 절치의 경사도: U1 to FH, U1 to SN, U1 to NA
- 2 하악 절치의 경사도 및 위치: IMPA, L1 to NB, L1 to A-Pog
- 3 상하악 치열의 교합관계: interincisal angle, occlusal plane angle, overbite, overjet
- 4 하악 구치부의 원심 이동 평가: L7 angulation, L7 distance
- 5 상하악 구치부 고경 및 경사도: OP-M6, OP-L6, PP-M6, MP-L6

상악 절치 경사도의 변화는 하악 제3대구치의 유무에 따라 변하지 않았다. III급 부정교합의 교정적 치료 시에 상악치열을 고정원으로 하여, 하악 치열의 치군

원심 이동을 도모하므로, 하악 제3대구치가 존재할 경우, 상악 치열의 고정원 부담이 가중되어, 상악 전치의 경사도 변화가 클 것으로 예상했으나, 상악 전치의 경사도 변화를 나타내는 모든 항목에 대하여 세 군 사이에 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table 8). 상악 구치부의 수직 고경 및 경사도 역시, 하악 제3대구치가 있는 상황에서 고정원 부담의 증가로 인해, 변화가 클 것으로 예상했으나, 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 8).

반면, 하악 전치의 경사도는 하악 제3대구치의 유무에 따라 영향을 받았다(Table 8). 제 1군과 제 2군의 경우에는 IMPA가 증가한 반면, 제 3군의 경우에는 IMPA가 치료 기간 중에 감소하였다. 세 군에서 하악 치열의 leveling과 alignment과정에서는 모두 하악 제3대구치가 존재하였으므로, 치료 후에 IMPA의 변화량의 차이가 나는 것은, MEAW와 III급 고무줄을 사용한 시기에서 발생하였을 것이다. 많은 문헌에서 III급 부정교합의 치료시에 하악 전치의 설측 경사 이동을 말하고 있으며, 특히 Ishikawa 등⁴¹⁾은 전후방적 악골 관계에 대한 치아치조성 보상작용으로 하악 전치의 경사도가 가장 중요하다고 하였다. 제 1군과 제 3군의 비교시에 하악 절치 경사도의 변화는 하악 제3대구치의 유무에 따라 영향을 받는 것으로 판단된다. 즉, 하악 제3대구치가 존재할 경우, III급 고무줄에 반응하여 설측 경사되기 보다는, 오히려 순측 경사되는 것으로 보이며, 이는 III급 부정교합의 치료 시에 적절한 overjet형성이 어렵게 되어, 치료에 불리한 영향을 미칠 것으로 판단된다. 제 2군의 경우도, 제 1군과는 달리 치료 중에 하악 제3대구치를 발거하였지만, 평균 8개월의 기간 동안에는 하악 제3대구치가 존재하는 상황에서 III급 역학을 사용하였으므로, 제 1군과 비슷한 결과를 보인 것으로 생각된다. 또한, 제 2군이 제 1군과 다른 점은, 하악골의 성장 방향이 차이가 난다는 점인데, 제 1군의 경우에는 하악골이 후하방으로 회전한 반면, 제 2군은 전상방으로 회전하였다(Table 7). Levy 등⁴⁷⁾에 의하면, 하악골이 전상방으로 회전할 경우, 하악 전치가 전방으로 위치된다고 하였다. 따라서, 제 2군의 경우에는 하악 제3대구치의 영향과 함께, 하악골의 전상방회전에 따른 하악 전치의 순측 위치가 복합적으로 작용하여, IMPA가 증가하였다고 생각된다. L1 to NB(°)의 경우에는 세 군간에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나($p > 0.05$), IMPA와 유사한 경향을 보여주었다(Table 8). 즉, 제 1군과 제 2군의 경우에는 치료 후에 오히려, 더 커진

반면, 제 3군의 경우에는 치료 후에 감소되어, ME AW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거할 경우, III급 역학에 하악 전치가 잘 순응하는 것으로 판단된다. L1 to A-Pog의 경우에는 세 군간에 유의성 있는 차이가 없었다($p>0.05$)(Table 8). 이는 L1 to A-Pog의 값이 하악 절치 위치의 변화에만 영향을 받는 것이 아니고, A point와 Pogonion의 전후방적 및 수직적 위치가 변하게 됨에 따라 L1 to A-Pog의 값도 영향을 받기 때문인 것으로 판단된다.

치료 후의 전치부 교합 관계의 평가를 위하여 interincisal angle, overbite, 그리고 overjet을 측정하였다. 치료 후의 interincisal angle은 세 군에서 모두 125° 정도로 형성되었다(Table 6). Interincisal angle의 변화량은 제 1군이나 제 2군에 비하여 제 3군이 적은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$)(Table 8). 치료 후에 형성된 overbite은 제 1군의 경우 다른 두 군에 비하여 작은 경향을 보였으나, 역시 통계적으로 유의한 차이가 없었으며($p>0.05$)(Table 6), overbite의 변화량 역시 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$)(Table 8). 그러나, 치료 후에 형성된 overjet은 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었는데($p<0.05$), 후처치 결과 제 3군에서 다른 두 군에서보다, overjet이 더 크게 형성되었다는 것을 알 수 있었다(Table 6). 따라서, III급 부정교합의 치료에 있어서, 하악 제3대구치의 발거가 전치부 교합 관계, 특히 overjet의 크기에 영향을 줄 수 있으며, 이는 상악 전치의 순측 경사보다는 하악 전치의 설측 경사로 인한 것으로 판단된다. 즉, III급 부정교합에 대한 치료를 할 때, 하악 제3대구치를 MEAW 적용 전에 발거할 경우, 치료 후에 overjet을 더 크게 형성시켜 줄 수 있고, 이는 교정 치료시 overcorrection에 더 좋을 것으로 판단된다. 치료에 따른 overjet의 변화량은 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나($p>0.05$), 제 3군에서 가장 크고, 제 1군에 가장 작은 경향을 보였다(Table 8). 하악 제 3대구치의 발거가 III급 부정교합의 치료에서 교합평면의 변화에 미치는 영향은 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). Ishikawa 등⁴¹⁾은 III급 골격에 대한 치아 치조성 보상 작용에서 교합평면이 차지하는 중요성이 상대적으로 떨어진다고 하였는데, 본 연구에서도 하악 제3대구치의 유무에 따라 교합평면의 변화가 그다지 영향을 받지 않았다.

III급 부정교합 치료시, 하악 제3대구치의 유무가 하악 구치부의 원심 이동에 미치는 영향을 평가하기

위하여 하악 제2대구치의 원심 이동량을 평가하였다. 하악 제2대구치의 원심 이동량은 치체 이동량과, 경사 이동량으로 나누어 평가하였다. 하악 구치부의 이동을 평가하기 위하여, 하악 제2대구치의 경사이동과 치체 이동량을 평가하였다. 하악 제2대구치의 경사도는 SN plane에 대하여 측정하였는데, 치료 전 후의 차이가 경사 이동량이 되며, 음의 값을 가질 경우 하악 제2대구치가 직립되었다는 것을 의미한다. 하악 제2대구치의 치체 이동 평가를 위하여, 치근 이개부에서 하악골 symphysis의 internal cortical line까지의 거리를 구하였다. Björk³¹⁾에 의하면, 하악골 symphysis의 internal cortical line이 성장에 의하여 비교적 변하지 않으며, 따라서 본 연구에서 이를 기준으로 사용하였다. 그리고, 하악 제2대구치의 원심 치체 이동량 평가를 위하여 하악 제2대구치의 치근 이개 부위를 기준으로 하였는데, 이는 Dermout 등³⁰⁾의 연구를 근거로 하였다. 치료 전 후의 이 거리의 차이가 하악 제2대구치의 치체 이동량이 되며, 양의 값은 하악 제2대구치가 원심으로 이동되었다는 것을 의미하고, 음의 값은 하악 제2대구치가 근심으로 이동되었다는 것을 의미한다. 본 연구 결과, 하악 제3대구치의 유무에 따른, 하악 제2대구치의 원심 치체 이동량은 세 군 간에 유의성 있는 차이가 없었으며($p>0.05$), 세 군 모두에서 하악 제2대구치의 치체 이동량이 거의 0에 가까운 수치였다(Table 8). 그 이유는 ME AW 기법에 의하여 III급 부정교합을 치료할 때, 그 목적이 하악 치열의 원심 치체 이동이 아니라, 구치부의 직립과 그에 따른 교합평면의 변화이기 때문이다.¹⁰⁾

그러나, 하악 제2대구치의 원심 경사 이동량은 하악 제3대구치의 유무에 따라 세 군간에 유의성 있는 차이가 있었다($p<0.05$). 후처치에 의하면, 제 2군에서 하악 제2대구치의 경사 이동량이 가장 크게 나타났으며, 제 3군, 제 1군의 순서였다(Table 8). MEAW를 적용한 기간이 비슷한 제 1군과 제 3군을 비교해보면, 하악 제 2대구치의 원심 경사 이동량이 제 3군에서 제 1군보다 크게 나타났는데, 이는 하악 제3대구치가 하악 제2대구치의 원심 경사 이동에 영향을 주었기 때문이라고 생각된다. 제 2군의 경우에는 MEAW를 적용한 기간이 가장 길었으며($p<0.1$), 이것이 제 3군에 비하여 하악 제2대구치의 원심 경사 이동이 크게 나타난 이유라고 생각된다.

이상을 종합하여 보았을 때, 하악 제3대구치의 존재는 하악 치열의 원심 후방 이동에 영향을 미치는

것으로 판단되며, 상악 치열이나, 교합평면의 변화에 대한 영향은 상대적으로 떨어지는 것으로 생각된다. 이는 하악 절치 경사도 변화와 하악 제2대구치 경사도 변화에서 확인할 수 있다. 또한 치료 후에 형성된 overjet을 보면, 하악 제3대구치를 MEAW를 적용하기 전에 발거하는 것이 III급 부정교합에 대한 교정적 치료에 좋다고 생각된다.

본 연구에 사용된 자료의 수가 다소 적었으며, 그 이유는 진단 시에 하악 제3대구치를 발거하고 치료를 하는 경우가 많아서 자료의 양이 제한적이었기 때문이다. 따라서, 세 군 사이의 통계적인 비교가 다소 무리가 있을 수 있다. 또한 본 연구에서는 하악 제3대구치의 발거 시기에 따라 세 군으로 나누었으며, 교정 치료 시 leveling과 alignment에서 발생하는 변화는 세 군에서 비슷하다고 가정하였다. 그러나, 보다 면밀한 연구를 위해서는 leveling과 alignment시에 발생하는 변화를 따로 기술해야 할 것이며, 이를 위하여 앞으로 더 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

결론 및 요약

본 연구는 III급 부정교합의 치료 시, 하악 제3대구치가 하악 치열의 원심 치동(distal en masse movement)에 미치는 영향을 평가하고자 시행하였다. 하악 제3대구치가 존재하는 상황에서 치료를 종료한 제 1군 12명과, MEAW를 적용한 이후에 하악 제3대구치를 발거한 제 2군 8명, 그리고 MEAW를 적용하기 이전에 하악 제3대구치를 발거한 제 3군 16명을 대상으로, 전체 치료 기간 및 MEAW 적용 기간을 비교하였으며, 치료 전 후의 측두 두부 계측 방사선 사진을 이용하여 각 군에 치료 양상을 고찰한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 치료 기간은 각 군 사이에 유의성 있는 차이가 없었으나, MEAW를 적용한 기간은 제 2군(MEAW 적용 후에 하악 제3대구치를 발거한 군)에서 가장 길었다.
2. 제 3군(MEAW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거한 군)에서, 치료 후에 형성된 overjet이 가장 컸다.
3. 제 3군(MEAW를 적용하기 전에 하악 제3대구치를 발거한 군)의 경우 치료 후에 IMPA가 감소하였으나, 제 1군(하악 제3대구치를 발거하지 않고 치료를 종료한 군)과 제 2군(MEAW 적용 후에 하악 제

3대구치를 발거한 군)에서는 IMPA가 증가하였다. 제2대구치의 원심 치체 이동량은 세 군 사이에 유의성 있는 차이가 없었으나, 원심 경사 이동량은 세 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 제 2군, 제 3군, 제 1군의 순이었다. 따라서, MEAW를 적용하기 이전에 하악 제3대구치를 발거하는 것이 III급 부정교합의 교정적 치료에 더 좋을 것으로 판단된다.

4. 제 2군의 경우, 하악골의 전방 회전 결과, 하악 평면각의 감소가 있었으며, 이러한 골격 변화가 치료 기간의 연장에 영향을 주었다고 판단된다.

참고 문헌

1. Garn S M, Lewis AB, Bonne B. Third molar formation and its developmental course, *Angle Orthod* 1962;32:270-9.
2. Barnett DP. Late development of a lower third molar-A case report, *Br J Orthod* 1976;3:111-2.
3. Bishara SE, Andreasen G. Third molars:A review. *Am J Orthod* 1983;83:131-7.
4. 김재오, 정규림. 골격성 II급 및 III급 부정교합자의 제2, 제3대구치의 석회화에 관한 연구. *대치교정지* 1990;20:123-32.
5. Richardson M. Late third molar genesis:Its significance in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1980;50:121-8.
6. Thomas WP. Nonsurgical treatment for a Class III dental relationship: A case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103:203-11.
7. Silling G. Development and eruption of the mandibular third molar and its response to orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1973;43:271-8.
8. Woodside DG. Round table:extra oral force. *J Clin Orthod* 1970;4:554-77.
9. Ricketts RM. Third molar enucleation:Diagnosis and technique. *J Calif Dent Assoc* 1976;4:52-7.
10. Sato S. Case report:Developmental characterization of skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1994;105:112.
11. Miyajima K and Iizuka T. Treatment mechanics in Class III open bite malocclusion with Tip Edge technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:1-7.
12. Kim YH. Anterior openbite and its treatment with Multiloop Edgewise Archwire. *Angel Orthod* 1987;290-321.
13. Shanley LS. The influence of mandibular third molars on mandibular anterior teeth. *Am J Orthod* 1962;48:786-7.
14. Vego LA. A longitudinal study of mandibular arch perimeter. *Angle Orthod* 1962;32:187-92.
15. Schwarze CW. The influence of third molar germectomy:A comparative long-term study, London:Transactions of the Third International Orthodontic Congress. 1975:551-62.
16. Lindquist B, Thilander B. Extraction of third molars in cases of anticipated crowding in the lower jaw. *Am J Orthod* 1982;81:130-9.
17. Pirtiniemi PM, Oikarinen KS, Raustia AM. The effect of removal of all third molars on the dental arches in the third decade of life. *J Craniofacial Prac* 1994;12:23-7.
18. 양원식. 하악 제3대구치의 맹출에 관한 연구. *대치교정지* 1981;11: 77-83.
19. 김재승, 정규림. 하악 제3대구치의 맹출에 미치는 요소에 관한 연구. *대치교정지* 1988;18:79-87.

20. 정규림, 이정민. 제1소구치 발치 증례와 비발치 증례에서의 하악 제3대구치 맹출에 관한 연구. 대치교정지 1993;23:47-55.
21. 이경원, 배성렬, 김상철. 교정 치료에 따른 미맹출 하악 제3대구치의 위치 변화에 관한 연구. 대치교정지 1996;26:105-11.
22. Hellman M. Our third molar teeth; their eruption, presence and absence. Dental Cosmos 1936;78:750-62.
23. Björk A. Mandibular growth and third molar impaction. Acta Odont Scand 1956;14:231.
24. Dachi SF, Howell F. A survey of 3874 routine full mouth radiographs. Oral Surg Oral Med Oral Path 1961;14:1165-9.
25. 홍순창, 유영규. 하악 제2대구치 발거 후 제3대구치 변화에 관한 연구. 대치교정지 1987;17:321-32.
26. Dacre JT. The criteria for lower second molar extraction. Br J Orthod 1987;14:1-9.
27. Richardson ME. Lower third molar development subsequent to second molar extraction. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993;104:566-74.
28. 박준상, 양원식. 제 3대구치의 선천적 결손과 타 치아수의 이상과의 관계. 대치교정지 1980;10:55-63.
29. Garn SM, Lewis AB. The relationship between third molar agenesis and reduction in tooth number. Angle Orthod 1962;32:14-8.
30. Dermaut LR, Kleutghen JPJ, De Clerck HJJ. Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986;90:29-36.
31. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. Am J Orthod 1969;55:585-99.
32. Mill LF. Epidemiological studies of occlusion IV: The prevalence of malocclusion in a population of 1455 school children. J Dent Res 1966;45:132-40.
33. Kelly JE. An assessment of the occlusion of the teeth of children: DHEW Publication No (HRA) 74-1612, Washington DC. National Center for Health Statics 1973.
34. Ingervall B. Prevalence and awareness of malocclusion in Swedish men. Community Dent Oral Epidemiol 1978;6:308-14.
35. Miyajima. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112:425-34.
36. Lew KKK, Foong WC. Horizontal skeletal typing in an ethnic Chinese population with true Class III malocclusion. Br J Orthod 1993;20:19-23.
37. 서정훈, 남동석, 장영일. 한국인 부정교합 발생빈도에 관한 역학적 연구. 대치교정지 1984;14:33-7.
38. 강혜경, 유영규. 1991학년도 연세대학교 학생을 대상으로 한 부정교합 빈도에 관한 연구. 대치교정지 1992;22:691-700.
39. 양원식. 최근 10년간 서울대학교병원 교정과에 내원한 부정교합 환자에 관한 고찰(1985년-1994년). 대치교정지 1995;25:497-509.
40. 유형식, 유영규, 이장열. Y대학교 치과대학병원 교정과 내원환자의 지역 분포와 부정교합 분류에 관한 연구. 대치교정지 1999;29:267-76.
41. Ishikawa. Dentoalveolar compensation related to variations in sagittal jaw relationships. Angle Orthod 1999;69:534-8.
42. Battagel JM, Orton HS. Class III malocclusion: a comparison of extraction and non-extraction techniques. Eur J Orthod 1991;13:212-22.
43. Fox JN. A nonsurgical and nonextraction approach in the treatment of a skeletal and dental Class III malocclusion in a growing patient. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990;98:470-5.
44. Frank CA. The nonsurgical orthodontic correction of Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103:107-14.
45. Kondo E, Aoba TJ. Nonsurgical and nonextraction treatment of skeletal Class III open bite: Its long-term stability. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;117:267-87.
46. Levy AA, Caputo AA, Chaconas SJ. Effects of orthodontic intermaxillary Class III mechanics on craniofacial structures: Part I - Photoelastic analysis. Angle Orthod 1979;49:21-8.
47. Levy AA, Caputo AA, Chaconas SJ. Effects of orthodontic intermaxillary Class III mechanics on craniofacial structures: Part II - Computerized cephalometrics. Angle Orthod 1979;49:29-36.
48. Lu YCL. Craniofacial morphology of adolescent mandibular prognathism. Angle Orthod 1993;277-82.
49. Sato S. Author response to Commentary: Skeletal Class III malocclusion. Angle Orthod 1994;64:112.

- ORIGINAL ARTICLE -

Effect of the lower third molar on the treatment of Class III malocclusion

Myung-Ho Son¹⁾, Young-Il Chang²⁾

The purpose of this study was to evaluate the effect of the lower third molar on treatment time and distal en masse movement of the lower dentition in Class III malocclusions.

Thirty subjects (9 males and 27 females) were selected, all of whom were diagnosed as Class III malocclusion and treated by fixed appliances without premolar and/or molar extraction. They were divided into three groups. Group 1 consisted of 12 subjects, whose lower third molars were not extracted during the whole orthodontic treatment. Group 2 consisted of 8 subjects, whose lower third molars were extracted after MEAW application and before removal of the orthodontic appliances. Group 3 consisted of 16 subjects, whose lower third molars were extracted before MEAW application. For each subject, overall treatment time and duration of MEAW application were determined. In addition, pre-treatment and post-treatment lateral cephalometric radiographs were analyzed.

All data were processed statistically with ANOVA, and the conclusions were as follows:

There was no significant difference among the groups in overall treatment time. However, duration of MEAW application was longer in Group 2 than in Group 1 or Group 3.

The overjet that was established after orthodontic treatment was largest in Group 3, in which the lower third molars were extracted before MEAW application.

After orthodontic treatment, IMPA decreased in Group 3, but increased in Group 1 and Group 2. There was no significant difference among the three groups in the translation of lower second molars. However, the tipping movement of lower second molars was significantly different, highest in Group 2 and lowest in Group 1. Therefore, it is thought to be better for the orthodontic treatment of Class III malocclusions to extract the lower third molars before MEAW application.

In Group 2, the mandibular plane angle was decreased as a result of forward rotation of the mandible. This skeletal change was thought to bring about the difficulty of treatment.

Korean J Orthod 2004;34(5):394-407

※ **Key words:** Lower third molar, Class III malocclusion, Distal en masse movement

¹⁾ DDS, MSD, Public Health Dentist.

²⁾ DDS, MSD, PhD, Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University.

Reprint requests : **Young-Il Chang**

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University, 28 Yongon-Dong, Chongno-Gu, 110-749, Korea / +82 2 760 2600

drchang@plaza.snu.ac.kr

Received February 11, 2004; Last Revision April 20, 2004; Accepted April 27, 2004.