

소구치 발치를 동반한 교정치료가
하악 제3대구치 맹출에 미치는 영향

연세대학교 대학원

치 의 학 과

심 형 보

소구치 발치를 동반한 교정치료가
하악 제3대구치 맹출에 미치는 영향

지도 황 충 주 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2006년 6월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

심 형 보

심형보의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2006년 7월 일

감사의 글

논문을 마무리 하면서 지난날들을 되돌아보게 됩니다. 수련시절은 저에게
벽차고 힘든 날들이었지만 아낌없는 가르침을 주신 여러 교수님들과 함께
한 선후배님들이 있어 많은 것을 배우고 깨달은 소중한 시절이었습니다.
인생에 있어 짧은 순간이었지만 앞으로 제가 교정의로서 살아가는데 큰 밑
거름이 될 소중한 시기였다고 생각합니다.

논문을 쓰기까지 또한 지금의 제가 있기까지 많은 도움을 주신 분들께 이
면을 빌려 감사드립니다.

논문의 처음부터 끝까지 많은 가르침으로 이끌어 주시고 인내와 배려를
해주신 황충주 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 언제나 따뜻한 관심과 미
소로 논문 심사를 해주신 유형석 교수님, 이기준 교수님께도 진심으로 감
사드립니다. 그리고 이제껏 교정학을 배우고 익히는 데 많은 가르침을 주
신 유영규 교수님, 손병화 교수님, 박영철 교수님, 백형선 교수님, 이원유
교수님, 김경호 교수님, 최광철 교수님께도 깊은 감사의 마음을 전합니다.

항상 조언과 격려를 해주신 차정열 선생님, 데이터 정리를 도와준 서면보
건지소 노형석 선생님, 논문 쓰는데 여러 편의를 봐주시고 배려를 해주신
지정구 여사님께도 고마운 마음을 전합니다.

영원한 은사님인 김철태 선생님과 늘 함께한 소중한 친구들인 선겸, 태원,
용수, 덕상이, 수련기간 동안 함께한 의국원들과 동기 원, 해룡에게도 고마
운 마음을 전하고 싶습니다.

마지막으로 언제나 저를 믿어주시고 무조건적인 사랑을 베풀어 주신 아버
지, 어머니께 무한한 감사를 드리고, 혜진 누나와 동생 혜윤, 혜연이, 공보
의 시절동안 많은 추억을 함께한 선미에게 고마운 마음을 전합니다.

차 례

감사의 글	
그림 및 표 차례	ii
국문 요약	iii
I. 서론	1
II. 연구 대상 및 방법	4
1. 연구 대상	4
2. 연구 방법	7
3. 통계처리	9
III. 연구 결과	11
IV. 총괄 및 고찰	15
V. 결론	19
참고 문헌	20
영문 요약	24

그림 및 표 차례

Fig. 1. Skeletal patterns of subjects

Fig. 2. Mandibular third molar angulation to occlusal plane

Fig. 3. Eruption space for mandibular second and third molar

Table 1. Ages of subjects

Table 2. Sample numbers and sex distribution of groups

Table 3. Comparison of variables between groups

Table 4. Comparison of mesial movement of mandibular first molar

Table 5. Comparison of mandibular third molar angulations

Table 6. Multiple comparison of T2-T1 angulation

Table 7. Comparison of mandibular third molar angulations(T2-T1)
between NE and (Ea + Eb)groups

Table 8. Proportion of impacted and erupted mandibular third molars
in post retention period

Table 9. Comparison of eruption space in post treatment period

Table 10. Comparison of eruption space and third molar angulations
between erupted and impacted teeth groups

국 문 요 약

소구치 발치를 동반한 교정치료가 하악 제3대구치 맹출에 미치는 영향

소구치 발치를 동반한 교정치료가 발육중인 하악 제3대구치의 치축경사도(angulation)와 맹출에 어떠한 영향을 주는지 살펴보기 위해 소구치 발치 환자집단과 비발치 환자집단을 비교하였다. 소구치 발치 집단은 교정치료 후 대구치 전방이동량에 따라 두 집단으로 나누어 비발치 집단과 비교하였다. 세 집단 간의 교정치료전후 하악 제3대구치 치축경사도의 차이를 비교해 보고, 유지기간 후 세 집단의 하악 제3대구치 맹출 여부를 비교하고 매복이 일어난 치아와 맹출이 일어난 치아의 비교를 통해 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 비발치 집단에 비해 소구치 발치 집단은 발육중인 하악 제3대구치의 치축경사도의 개선량이 더 컸으며 유의성 있는 차이가 있었다($p < 0.05$, ANOVA). 그 차이는 두 발치 집단 중 대구치의 근심 이동량이 많은 집단과 비발치 집단 간에 유의성 있게 존재하였다($p < 0.05$, Scheffe's test).
2. 세 집단의 유지 후 하악 제3대구치의 맹출 및 매복 여부 조사에서 세 집단 간에 매복률의 차이가 있었으며, 소구치 발치 집단에서 매복률이 유의성 있게 낮았다($p < 0.05$, Chi-square test).
3. 매복치아와 맹출치아 간의 치료 전후 하악 제3대구치의 치축경사도와 교정치료 후 맹출 공간(eruption space)의 비교시 매복치아 집단에 비해 맹출치아 집단에서 치료 전 하악 제3대구치의 치축경사는 더 직립된 경향을 보였고 더 큰 맹출 공간이 존재하였다($p < 0.05$, t-test).

결론적으로 소구치 발치를 동반한 교정치료는 하악 제3대구치의 발육 과정에서 치축경사도의 유의성 있는 개선을 일으킬 수 있으며 맹출 확률을 높여줄 수 있었고, 하악 제3대구치의 매복에는 초기 치축경사도와 맹출 공간의 크기가 영향을 줄 수 있었다. 치료계획 수립 시 이러한 부분을 고려한다면 교정치료 후 제3대구치의 매복이나 맹출 예측에 도움을 줄 수 있을 것이다.

핵심 되는 말 : 제3대구치, 소구치 발치, 치축경사도, 맹출 공간, 대구치 근심이동

소구치 발치를 동반한 교정치료가 하악 제3대구치 맹출에 미치는 영향

연세대학교 대학원 치의학과

(지도교수 황 충 주)

심 형 보

I. 서 론

제3대구치는 현대인에게 있어 가장 빈번하게 매복이 발생하는 치아로 매복의 주된 원인은 후구치부 맹출 공간의 부족이라고 알려져 있다. 하악에서는 하악지의 전연에서 골개형 흡수(remodeling resorption)가 부족하여 맹출 공간이 좁아지면 제3대구치가 매복되며, 제1대구치 맹출시 치아가 좀 더 전방에서 맹출이 되면 후구치 공간(retromolar space)이 증가하여 제3대구치의 맹출 가능성이 높아진다.

제3대구치는 빠르면 5세부터 늦게는 16세 사이에 방사선 사진에 처음 나타난다. 대부분의 하악 제3대구치가 처음에는 근심 경사를 보이지만 발육하면서 위치의 변화가 일어난다. Richardson 등 (1975, 1977)에 따르면 제3대구치는 발육하면서 직립되는 경향이 있고 점차 치축경사도(angulation)가 향상됨을 보여주었다. 하악 제3대구치는 대개 17-21세 사이에 맹출이 일어나며 매복이 된 하악 제3대구치는 맹출이 된 것 보다 10-11세 때에 치배가 좀 더 근심 경사된 경향이 있다고 하였으나 이것으로 매복을 예측하는 것은 불분명하다 하였다.

Tait 등 (1982)은 유구치의 조기 상실로 하악 제1대구치가 전방 이동된 아동에서 제3대구치 치배의 근심 경사도의 감소가 일어남을 보여줌으로써 대구치 전방 이동이 제3대구치 맹출 방향을 향상 시킨다고 하였다. 하악 제1대구치 조기상실의 경우에서도 제3대구치의 맹출에 영향을 줄 수 있다고 보고되었다. Sinan 등 (2006)은 편측 하악 제1대구치가 치아 우식증으로 인해 청소년기에 조기 발치된 환자에서 발치되지 않은 반대 측 제3대구치에 비해 맹출 공간이 증가하고 더 좋은 맹출 각도와 위치를 보여주었다.

치아의 발치를 동반한 교정치료는 제3대구치 맹출에 영향을 줄 수 있다. Rindler 등 (1977)은 제2대구치를 발치한 후에 118개의 제3대구치중 77%의 치아가 정상적인 위치로 맹출 되었다고 보고했고, Gaumond 등 (1985)은 하악 제2대구치가 조기 발치된 환자의 22개의 제3대구치중 86%가 정상적인 위치로 맹출 되었다고 보고했다. Richardson 등 (1993)은 방사선 사진과 모델 분석을 통해 93%의 하악 제3대구치가 바람직한 위치로 맹출한다고 보고했다. 그러나 모든 연구에서 제2대구치 발치가 절대적으로 제3대구치의 정상 맹출을 보장하지는 않았다.

소구치 발치를 동반한 교정 치료 시 하악 제3대구치의 치축경사도와 맹출에 대한 다양한 연구들이 있어왔다. Elsey 등 (2000)은 소구치 발치를 동반한 교정치료시 소구치 발치공간을 교정적으로 폐쇄하는 것이 하악 제3대구치의 직립에 영향을 준다고 하였고, Saysel 등 (2005)은 제1소구치 발치치료가 비발치 치료에 비해 맹출하는 제3대구치의 치축경사도를 개선시킴을 보고하였다. 반면에 Artun 등 (2005)은 발육중인 하악 제3대구치 치축경사도 개선에 발치와 비발치 치료간의 차이가 미미하다고 하였다. Kim 등 (2003)은 장기간의 유지기간 후의 관찰에서 소구치 발치 후 교정치료를 받은 환자에서 비발치 치료를 받은 환자에 비해 제3대구치의 매복률이 의미있는 감소를 보인다고 보고하였다. 이러한 치축경사도 개선과 매복감소는 대구치의 전방이동에 따른 맹출 공간의 증가 때문이라고 공통적으로 설명하고 있다. 하지만 기존의 소구치 발치를 동반한 교정 치료가 하악 제3대구치 맹출에 미치는 영향에 관한 연구에서는 발치 환자 집단의 표본을 얻을 때 단지 소구치 발치여부만을 기준으로 하였다. 같은 발치치료라 하더라도 맹출 공간을 증가시키는 대구치의 전방 이동량은 환자의 치열과 부정교합 양상에 따라

서 많은 차이가 있을 수 있다. 따라서 발치치료 환자 집단과 비발치 치료 환자 집단 간의 대구치 전방 이동량에 유의한 차이가 없을 경우 제3대구치 발육과 맹출에 소구치 발치의 영향을 정확히 알 수 없을 것이다. 그러므로 소구치 발치를 동반한 교정치료가 비발치 치료에 비해 제3대구치의 치축경사도를 향상시키고 매복을 감소시키는 이유가 대구치의 전방이동에 따른 맹출 공간의 증가 때문이라는 것을 명확히 하기 위해서는 추가적인 연구가 필요하였다.

본 연구에서는 제1대구치의 전방 이동량의 크기를 기준으로 발치 환자와 비발치 환자를 비교하여 교정치료 전후 제3대구치의 치축경사도 변화 양상과 유지 후 매복 비율을 조사하여 소구치 발치를 동반한 교정 치료 시 대구치의 전방이동에 따른 맹출 공간 확보가 실제로 제3대구치 맹출의 중요한 요인인지 알아보았다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상

연세대학교 원주기독병원 치과 교정과에서 교정치료를 받은 환자 중 결손치가 없고 전신적인 문제를 동반한 선천성 악안면 기형이나 안면비대칭을 보이지 않는 환자 중에서 소구치 발치를 동반한 교정치료를 받은 환자와 비발치 교정치료를 받은 환자를 대상으로 무작위로 얻었다. 이들은 초진 시 최소 하나 이상의 발육중인 하악 제3대구치의 존재가 확인되며 제2소구치의 맹출이 완료된 청소년 영구치 열기 환자들이며 통상적인 교정치료를 받고 종료된 환자들이다. 이들 중에 하악 제3대구치가 청소년기에 예방적인 목적으로 조기발치 되지 않고 유지기간 동안 남아있는 환자를 선별하였다. 이상의 환자들을 소구치 발치 시행 여부에 따라 두 집단으로 분류하였다. 비발치 교정치료를 받은 환자집단(NE)은 대구치 원심이동 치료를 시행하지 않은 환자들만을 선별하였다. 소구치 발치 집단은 대구치 근심 이동량에 따라 다시 두 집단(Ea, Eb)으로 나누었다. 두 발치 집단의 근심 이동량은 치료 전후의 측모 두부 방사선 규격사진(lateral cephalogram)을 중첩하여 구하였는데(Björk, structural method), 발치a(Ea) 집단은 주로 하악 제1소구치 발치를 시행하여 최대 고정원으로 치료한 환자들로 대구치 근심 이동량이 0-3mm 범위에 있는 환자들로 정하여 선별하였고, 발치b(Eb) 집단은 주로 하악 제2소구치 발치를 시행하여 최소 고정원으로 치료한 대구치 근심 이동량이 3-6mm 범위에 있는 환자들을 선별하였다. 발치한 소구치의 종류에 따라 발치 환자 집단을 구분하지 않고 대구치 전방 이동량에 따라 분류하였다. 세 집단의 환자들의 치료 전(T1), 치료 후(T2), 유지 후(T3) 나이의 평균 및 표준편차는 Table 1에 정리된 것과 같고 분산분석 결과 각 집단 간에 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(Table 1). 최종적인 연구대상 환자의 수는 총 83명이며(남자 38명, 여자45명), 각각 비

발치 환자 집단 29명(남자15명, 여자14명), 발치a 환자 집단 27명(남자12명, 여자15명), 발치b 환자 집단 27명(남자11명, 여자16명)으로 구성되어 있다. 치아 수로는 총 160개 이며, 각각 비발치 집단 55개, 발치a 집단 52개, 발치b 집단 53개였다. 각 집단에서 남녀 간의 비율은 Chi-Square test 결과 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(Table 2). 세 집단에서의 대구치 근심 이동량의 평균은 각각 0.32mm, 2.15mm, 4.28mm 이었고, 세 집단 간의 근심 이동량은 유의성 있는 차이를 보였다(ANOVA, $p < 0.05$, Table 4). 세 집단의 환자들은 치료 전 진단 시 다양한 부정교합양상을 보였고(Fig.1), 치료 전 세 집단 환자들 간의 Arch length discrepancy에는 통계적인 유의차가 있었고, Nolla stage와 SN-MP angle 값은 유의차가 없었다. 각 집단의 교정 치료기간의 평균과 표준편차는 Table 3에서와 같고 분산분석 결과 유의성 있는 차이가 있었다($p < 0.05$, ANOVA, Table 3).

Table 1. Ages of subjects. (unit: yr)

	<i>NE</i>	<i>Ea</i>	<i>Eb</i>	<i>Sig.</i>
T1	12.51±1.34	12.33±1.50	12.10±1.22	ns
T2	14.90±1.43	15.38±1.68	15.16±1.41	ns
T3	21.57±1.67	21.42±1.48	21.50±1.64	ns

ns: non-significance

T1: pretreatment , T2: post-treatment , T3: post-retention

Table 2. Sample numbers and sex distribution of groups.

	<i>NE</i>	<i>Ea</i>	<i>Eb</i>	<i>Sig.</i>
n(Pt/Teeth)	n(29/55)	n(27/52)	n(27/53)	
Sex(male/female)	15/14	12/15	11/16	ns

ns: non-significance

Table 3. Comparison of variables between groups

	<i>NE</i>	<i>Ea</i>	<i>Eb</i>	<i>Sig.</i>
Nolla stage at T1	4.07±1.09	4.08±0.98	4.43±1.11	ns
ALD(mm)	1.44±3.30	3.96±2.90	2.77±3.93	*
SN-MP(°)	38.31±4.63	38.19±4.17	40.61±5.73	ns
Treatment time(yr)	2.39±0.95	3.05±1.02	3.06±0.85	*

* : p<0.05, ns: non-significance

Table 4. Comparison of mesial movement of mandibular first molar. (unit: mm)

	<i>NE</i>	<i>Ea</i>	<i>Eb</i>	<i>Sig.</i>
Mesial movement	0.32±0.60	2.15±0.68	4.28±0.76	*

* : p<0.05

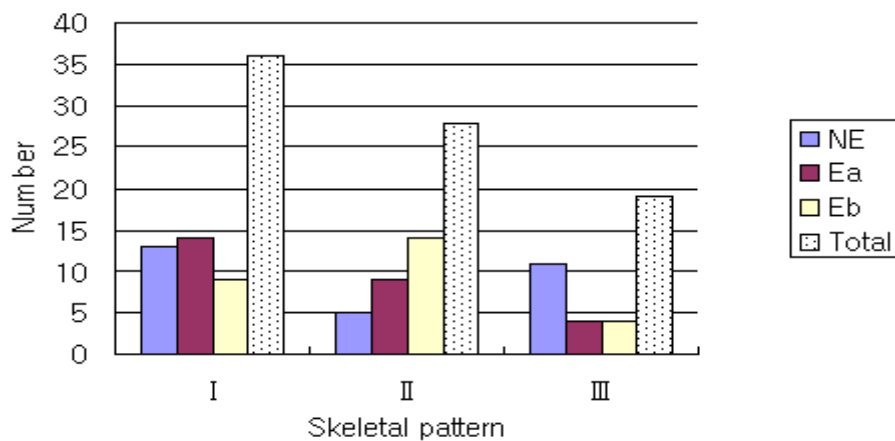


Fig. 1. Skeletal patterns of subjects

2. 연구방법

세 집단의 환자들에서 각각 교정 치료 전(T1), 치료 후(T2), 유지 후(T3) 각각의 측모 두부 방사선 규격사진과 파노라마 방사선 사진을 얻었다. 필름들은 모두 같은 기기를 이용하여 촬영된 것이다. 파노라마 방사선 사진을 통해서 교정 치료 전, 치료 후의 하악 제3대구치의 치축경사도(angulation)를 계측하였다. 치축경사도 값을 얻기 위해 하악 제1대구치 근심, 원심 교두점과 제2소구치의 교두점의 끝을 잇는 교합평면을 설정하였다. 제3대구치의 교두점을 잇는 선의 수직이등분선을 그어 제3대구치의 치축으로 정하고 이것이 교합평면과 이루는 후방각을 하악 제3대구치의 치축경사로 설정했다(Fig.2). 치료 전후 치축경사도를 구하고 치료 후 수치에서 치료 전 수치를 빼서 치료전후 치축경사도의 변화를 구하였으며 각각의 집단에서 그 차이를 알아보았다. 각 집단의 유지 후 하악 제3대구치의 맹출 여부를 확인하고 비교해 보았다. 유지 후 파노라마 방사선 사진과 임상검사를 통해 맹출 여부를 확인하였는데 교합평면상에 하악 제3대구치가 완전히 놓여있는 상태를 맹출로 보았고 나머지는 매복으로 분류하였다. 치료 후 시점에서 구치부 후방 맹출 공간(eruption space)을 측모 두부 방사선 규격사진을 이용하여 구하였다. 하악지의 전연이 교합평면과 만나는 점에서 하악 제1대구치의 원심 최대 풍융부에서 교합평면에 수직으로 내린 점까지의 길이를 측정하였다(Fig.3). 이렇게 구해진 치료 종료 후 맹출 공간이 추후 하악 제3대구치 맹출과 관계가 있는지 알아보기 위해 유지 후 맹출이 일어난 경우와 매복이 일어난 경우를 분류해 각각의 값을 비교해 보았다.



Fig. 2. Mandibular third molar angulation to occlusal plane

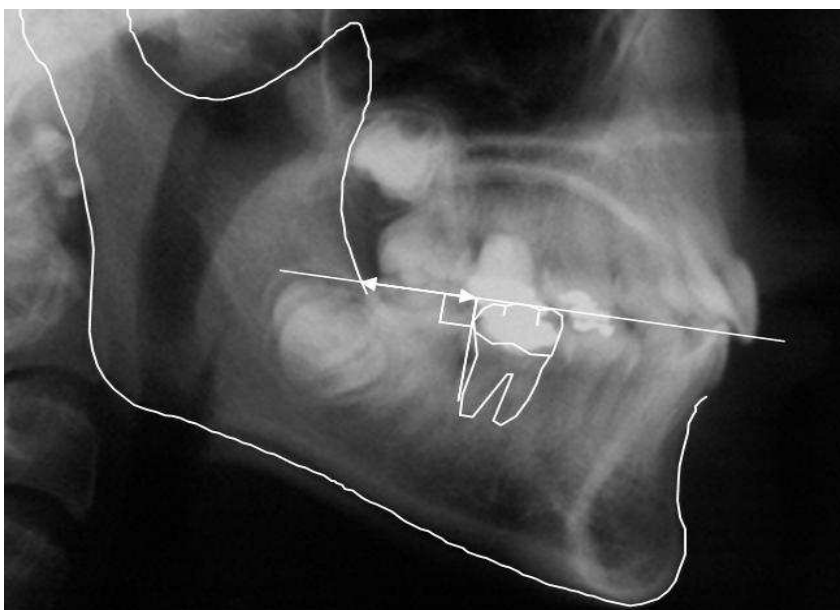


Fig. 3. Eruption space for mandibular second and third molar

3. 통계처리

모든 통계처리는 SAS 9.1을 이용하여 시행하였다.

1. 치축경사도 변화

각 집단별로 치료 전(T1), 치료 후(T2) 하악 제3대구치 치축경사도(angulation)와 치축경사도의 치료전후 변화값(T2 angulation - T1 angulation)의 평균과 표준편차를 구했다. 분산분석(ANOVA, $p < 0.05$)을 통해 집단 간의 유의차를 검증하였고, 다중 비교(Multiple comparison)를 위해 유의수준 5%에서 Scheffe's Test를 시행하였다. 각 집단내의 남녀 간의 차이를 알아보기 위해 T-검정을 시행하였다. 또한 두 발치 집단을 하나로 묶어서 하나의 발치집단으로 놓고 비발치 집단과 치료전후 치축경사도 변화값의 차이를 확인하기 위해 T-검정을 시행하였다(t-test, $p < 0.05$).

2. 하악 제3대구치 매복률

유지 후(T3) 세 집단에서 하악 제3대구치 매복, 맹출 여부를 기록하고 매복률을 구했다. 집단 간의 차이를 알아보기 위해 Chi-Square Test를 시행하였다.

3. 맹출치아와 매복치아의 비교

맹출이 일어난 하악 제3대구치와 매복이 일어난 제3대구치 집단을 구분하여 치료 전, 치료 후, 치료전후 변화값의 평균과 표준편차를 구하고 집단 간의 유의차를 알아보기 위해 T-검정을 시행하였다. 두 집단의 치료 후(T2) 맹출 공간(eruption space)의 평균 및 표준편차를 구하고, 집단 간의 유의차를 알아보기 위해서 T-검정을 시행하였다(t-test, $p < 0.05$).

4. method error

측모두부 방사선 사진의 트레이싱 시의 오차와 계측상의 오차를 확인하기 위하여, 무작위로 20장의 파노라마 방사선 사진과 측모두부 방사선사진을 추출해 4주 후에 다시 치측경사도와 맹출공간의 계측을 시행하여 이전의 계측한 수치와 비교해 보았다. 두 계측치는 상관검사(correlation test)에서 coefficient가 각각 0.99, 0.96 로 높은 상관관계를 보였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 하악 제3대구치의 치축경사도(Angulation)의 변화

세 집단 간의 치료 전, 치료 후 하악 제3대구치의 치축경사도의 평균 및 표준편차를 구하고 분산분석(ANOVA)을 시행한 결과 치료 전(T1)에서는 세 집단 간의 유의성 있는 차이가 발견되지 않았고, 치료 후(T2) 치축경사도에서 집단내의 유의성 있는 차이가 발견되었다($p < 0.05$, Table 5). 다중비교(Multiple comparison)를 위해 유의수준 5%에서 Scheffe's test 결과 비발치 집단과 발치b 집단 간에 통계적으로 유의성 있는 차이가 존재하였다.

세 집단의 치료전후 치축경사도 변화값의 평균과 표준편차를 구하고 분산분석을 시행한 결과 집단 간에 유의차가 존재하였다($p < 0.05$, Table 5). 다중비교를 위해 유의수준 5%에서 Scheffe's test를 실시한 결과 비발치 집단과 발치b 집단에서 통계적으로 유의성 있는 차이를 나타내었다($p < 0.05$, Table 6).

Table 5. Comparison of mandibular third molar angulations (unit: °)

	<i>NE</i>	<i>Ea</i>	<i>Eb</i>	<i>Sig.</i>
	n=55	n=52	n=53	
T1	47.50±12.49	49.76±12.22	48.06±11.80	ns
T2	51.76±12.93	56.45±9.72	57.27±8.75	*
T2-T1	4.25±9.36	6.69±9.21	9.21±9.07	*

* : $p < 0.05$, ns: non-significance

Table 6. Multiple comparison of T2-T1 angulation (unit: °)

group comparison	Difference	
	between means	Sig.
Eb - Ea	2.53	ns
Eb - NE	4.96	*
Ea - NE	2.44	ns

* : p<0.05, ns: non-significance, Scheffe's test

두 발치 집단을 합하여 하나의 발치 집단으로 만들고(54명, n=105), 비발치 환자의 집단(29명, n=55)과 교정치료 전후 하악 제3대구치의 치축경사도 변화를 비교하였다. t-test 결과 두 집단 간에 유의성 있는 차이가 존재하였다(p<0.05, Table 7).

Table 7. Comparison of mandibular third molar angulations(T2-T1) between NE and (Ea + Eb)groups (unit: °)

	<i>NE</i>	<i>(Ea+Eb)</i>	<i>Sig.</i>
	n=55	n=105	
T2-T1	4.25±9.36	7.97±9.19	*

* : p<0.05, t-test

2. 유지후(T3) 하악 제3대구치의 매복률

세 집단의 유지 후 시기의 하악 제3대구치의 맹출 및 매복 여부를 조사하였는데 비발치 집단에서는 87.27%의 치아가 매복되었고, 발치a 집단에서는 67.31%, 발치b 집단에서는 60.38%의 치아가 매복이 발생하였다. Chi-Square test를 통하여 세 집단의 매복률에 차이가 존재하였다(Table 8).

Table 8. Proportion of impacted and erupted mandibular third molars in post retention period

	<i>NE</i>		<i>Ea</i>		<i>Eb</i>		<i>Sig.</i>
	n	%	n	%	n	%	
Impaction	48	87.27	35	67.31	32	60.38	
Eruption	7	12.73	17	32.69	21	39.62	*
Total	55		52		53		

* : p<0.05

3. 맹출치아와 매복치아간의 비교

세 집단의 치료 후(T2) 시기의 맹출 공간(eruption space)을 측정하여 평균 및 표준편차를 구하였으며, 세 집단 간에 통계적으로 유의성 있는 차이를 보였다 (p<0.05, Table 9). 집단 간의 다중비교(multiple comparison)를 위해 Scheffe's test를 실시한 결과 비발치 집단과 발치a 집단, 비발치 집단과 발치b 집단에서 유의한 차이를 보였다.

Table 9. Comparison of eruption space in post treatment period (unit: mm)

	<i>NE</i>	<i>Ea</i>	<i>Eb</i>	<i>Sig.</i>
Eruption space	10.20±2.20	12.90±2.27	12.82±2.54	*

* : p<0.05

맹출이 일어난 치아와 매복이 일어난 치아의 치료 후(T2) 맹출 공간을 비교한 결과 맹출치아 집단의 치료 후(T2) 맹출 공간이 매복치아 집단의 것보다 큰 값을 보였고 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었으며, 맹출치아 집단과 매복치아 집단의 치료 전, 치료 후 하악 제3대구치의 치축경사도 값과 치료전후 치축경사도 변

화값을 비교한 결과 두 집단 간의 치료 전, 치료 후 치축경사도에 유의성 있는 차이가 존재하였고, 치료 전후 변화량에는 유의성 있는 차이가 없었다($p < 0.05$, t-test, Table 10).

Table 10. Comparison of eruption space and third molar angulations between erupted and impacted teeth groups

	<i>Erupted teeth</i>	<i>Impacted teeth</i>	<i>Sig.</i>
Eruption space(mm)	12.90±2.27	10.20±2.20	*
T1 ang.(°)	52.46±11.31	46.89±12.25	*
T2 ang.(°)	62.34±9.94	52.29±10.00	*
T2-T1 ang.(°)	7.98±8.26	4.88±10.39	ns

* : $p < 0.05$, ns: non-significance

IV. 총괄 및 고찰

소구치 발치 교정치료가 발육중인 하악 제3대구치의 치축경사도(angulation)와 맹출에 어떠한 영향을 주는지 살펴보기 위해 소구치 발치 환자집단과 비발치 환자집단을 비교하였다. Elsey 등 (2000)은 소구치 발치를 동반한 교정치료를 받은 환자에서 하악 제3대구치의 치료 전, 치료 후 치축경사도를 비교하였는데 치료 후 제3대구치의 직립이 일어났음을 보고하였다. 하지만 비발치 환자와의 비교는 하지 않았기 때문에 발치로 인한 치축경사도의 개선인지는 명확하지 않았다. Sayscale 등 (2005)은 소구치 발치환자와 비발치 환자의 교정치료 전후 제3대구치의 치축경사도 변화의 연구결과, 발치환자 집단에서 비발치 환자에 비해 더 큰 개선량을 보였고 통계적으로 유의성 있는 차이를 보였다고 보고하였으며, 제 I 급 부정교합에 한정된 샘플을 가지고 연구하였다. Stagers 등 (1992)은 제1소구치 발치 환자와 비발치 환자에서 치료전후 하악 제3대구치 치축경사도의 변화는 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는다고 하였다. 하지만 치성, 골격성 제 I 급 부정교합을 가진 환자만을 표본으로 사용하였기 때문에 발치 환자라도 대구치 전방 이동량이 적은 경우가 많고, 그로 인해 두 그룹에서 유의성 있는 차이를 보이지 않았을 수 있다고 하였다. 따라서 II급 부정교합 환자에서 구치부 관계 개선을 위해 많은 양의 하악 대구치의 전방이동이 있다면 다른 결과가 있을 수 있다고 하였다. Artun 등 (2005)은 157명의 환자를 가지고 비발치 환자(51명)와 발치환자(106명)에서 교정치료 전후의 발육중인 제3대구치의 치축경사도 변화를 조사하였는데 상악에서와는 달리 하악 제3대구치에서는 두 집단 간의 유의성 있는 차이를 보이지 않았다고 하였다.

이전 연구들에서 발치 환자 집단은 소구치 발치 여부만을 기준으로 선별하였고 발치로 인한 대구치 전방 이동량을 알 수 없었다. 따라서 비발치 환자와 더 정확하게 비교되는 집단을 구성하기 위해서는 발치 집단의 대구치 전방 이동량에 따라 발치 집단을 세분하여 비발치 환자와 비교하는 연구가 필요하였다. 이것을 통

해 소구치 발치를 동반한 교정 치료 시 대구치의 전방이동에 따른 맹출 공간 확보가 실제로 제3대구치 맹출의 중요한 요인인지 알아보았다. 본 연구에서 각 집단은 다양한 부정교합 양상을 보이며, 남녀비율이 유사하였으며 집단 간에 나이의 유의성 있는 차이가 없었다. 치료전후 대구치 전방 이동량의 크기에 따라 발치 집단을 둘로 나누어 비발치 집단과 비교하였다. 치료 전 각 집단 간의 하악 제3대구치 치축경사도의 값은 비슷하였지만 치료 후 값은 분산분석 결과 집단 간의 차이를 보였다($p < 0.05$). 다중비교 결과 비발치 집단과 발치b 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

치료전후 하악 제3대구치의 치축경사도 변화량($T2-T1$)은 세 집단 간에 유의성 있는 차이를 보였다($p < 0.05$). 다중비교 결과 비발치 집단과 발치b 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였고($p < 0.05$), 비발치 집단과 발치a 집단 간에는 유의한 차이가 없었다. 또한 발치a 집단과 발치b 집단 간에도 유의한 차이가 없었다. 즉 두 소구치 발치 집단 중 대구치 전방 이동량이 많은 발치b 집단에서 비발치 집단에 비해 교정치료 후 하악 제3대구치의 치축경사도 개선이 두드러졌다. 이것은 발육중인 하악 제3대구치의 치축경사도 개선에 소구치 발치를 동반한 교정치료가 긍정적인 영향을 주며, 그것은 발치 공간을 폐쇄하는 과정에서 후방치열의 전방이동으로 제3대구치의 맹출 공간이 증가하기 때문이라고 추론 할 수 있다. 따라서 제 II급 부정교합에서 구치부 관계 개선을 위해 하악 제2소구치 발치를 동반한 치료에서와 같이 많은 양의 대구치 전방이동이 일어난다면 발육중인 하악 제3대구치의 맹출 가능성이 높아질 것이라고 유추할 수 있다. 제2대구치 발치 환자의 경우 맹출 공간의 증가가 소구치 발치의 경우보다 크므로 하악 제3대구치의 치축경사도 개선과 맹출 가능성이 더 클 것이라고 유추할 수 있는데 Richardson 등 (1993)의 연구를 비롯한 이전의 제2대구치 발치에 관한 대부분의 연구들에서 하악 제3대구치는 치축경사도의 개선이 일어나며 대부분 정상 위치로의 맹출이 일어났다고 보고되었다. 본 연구에서 두 발치 집단을 하나의 집단으로 묶어서 비발치 집단과 비교한 경우에서도 통계적으로 유의성 있는 차이를 보였다($p < 0.05$). 이러한 비교는 이전의 소구치 발치와 제3대구치의 연관성에 관한 여러 연구들에서 시행한 것과 비슷한 비교인데, Elsey 등 (2000)이나 Saysel 등 (2005)의 결과와

비슷하며 Stagger 등 (1992)이나 Artun 등 (2005)의 연구 결과와는 다른 것이었다. 결론적으로 소구치 발치를 동반한 교정치료는 대구치의 근심이동을 일으켜 하악 제3대구치 맹출 공간을 넓혀주어 발육중인 하악 제3대구치의 치축경사도의 개선을 일으킨다고 추론할 수 있었다. 특히 두 발치 집단 중 대구치 근심 이동량이 많은 집단에서 치축경사도 개선이 더 두드러졌다는 것은 이러한 추론을 뒷받침하는 결과라 할 수 있을 것이다. 하지만 본 연구에서 비발치 환자 집단에 비해 발치 환자의 평균 치료기간이 길었고 유의성 있는 차이를 보였기 때문에 하악 제3대구치는 발육하면서 치축경사도가 점차 변화되는 경향을 고려했을 때 치료기간의 차이에서 오는 치료전후 치축경사도의 변화값 차이가 있을 수 있었다. 따라서 이 부분은 차후 보완연구가 필요하다고 생각된다.

세 집단의 T3(유지 후) 시기에서 하악 제3대구치의 맹출 및 매복여부를 조사결과, 비발치 환자 집단에서 발치 환자 집단에 비해 통계적으로 유의한 높은 매복 비율을 보여 주었고, 두 발치 환자 집단 간에는 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 소구치 발치가 하악 제3대구치의 정상 맹출에 영향을 줄 수 있다는 기존의 연구들과 일치하는 것인데, Faubion (1968)과 Kaplan (1975)은 발치환자에 비해 비발치 환자에서 두 배의 하악 제3대구치의 매복이 일어났다고 보고하였다. Kim 등 (2003)은 소구치 발치 교정치료를 받은 환자와 비발치 교정치료를 받은 환자 간의 장기간의 유지 기간 후 제3대구치 매복률을 조사하였는데 하악 제3대구치의 경우 비발치 환자 집단에서는 40%, 소구치 발치 환자 집단에서는 22%의 치아가 매복되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 비발치 환자군의 경우 87.27%, 발치 환자군은 각각 67.31%, 60.38%의 하악 제3대구치가 매복되었다. Kim 등 (2003)의 연구와 비교하여 상대적으로 매복률이 높게 나왔던 것은 유지 후(T3) 환자들의 평균연령이 21세 정도로 Kim 등 (2003)의 연구대상에서의 30세 전후보다 낮았던 것을 들 수 있다. 하악 제3대구치의 맹출은 17-21세에 일어나고 18-25세에 치근형성이 완료된다고 알려져 있다. 따라서 치근형성이 완성되지 않은 매복 분류된 치아들의 추후 맹출 가능성을 고려하면 본 연구의 결과는 실제 보다는 매복률이 높게 나왔을 것이라고 생각된다. 추후에 더 장기간의 유지 기간 후 맹출 여부를 확인한다면 보다 정확한 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다. 본 연구의 결

과로는 소구치 발치를 동반한 교정치료는 비발치 교정치료에 비해 하악 제3대구치의 매복확률이 낮았다는 상대적인 비교는 가능 할 것이다. 하지만 이전의 제2대구치 발치에 따른 제3대구치 맹출에 관한 연구들의 결과와 비교해 보면 소구치 발치는 제2대구치 발치의 경우보다 매복확률이 더 높음을 알 수 있었다.

매복된 치아와 맹출된 치아를 분류하여 각각 매복 집단과 맹출 집단으로 놓고 교정 치료 후(T2) 맹출 공간(eruption space)을 비교해 보았는데 맹출 집단이 매복 집단에 비해 맹출 공간이 더 컸으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 맹출 집단에서 맹출 공간이 더 컸다는 사실은 하악 제3대구치 매복에 맹출 공간 부족이 하나의 중요한 요인이 될 수 있다는 근거로 볼 수 있다. 하악 제3대구치는 가장 흔하게 매복되는 치아로서 하악지 전연의 골개형 흡수(remodeling resorption)의 부족과 그로인한 맹출 공간 부족 시 매복 될 수 있다고 알려져 있다. 따라서 하악지 전연의 흡수가 집단 간에 대등하게 발생한다고 가정했을 때 소구치 발치 교정치료로 맹출 공간이 늘어나면 맹출의 가능성이 더 커질 수 있다. 하지만 맹출 공간이 크다고 반드시 맹출이 일어나는 것은 아니었기 때문에 맹출 공간만을 가지고 하악 제3대구치 맹출의 지표로서 활용하기에는 다소 무리가 있을 것이다. 매복집단과 맹출집단의 치료 전 하악 제3대구치의 치축경사도는 맹출에 영향을 주는 요인이었는데, 매복집단에서 치료 전 하악 제3대구치의 치축경사는 더 근심경사를 보였으며 통계적으로 유의차가 존재하였다. 하지만 매복집단과 맹출집단 간의 치료전후 치축경사도의 변화값에는 유의차가 존재하지 않았다. 이러한 결과를 종합해보면 하악 제3대구치의 맹출에는 맹출 공간과 치료 전 치축경사도가 중요한 요인임을 알 수 있었다.

소구치 발치를 동반한 교정치료는 맹출 공간을 증가시키고 치축경사도를 개선시켜 하악 제3대구치의 맹출 확률을 높여 줄 수 있다고 생각된다. 향후 하악 제3대구치의 맹출에 소구치 발치의 영향을 명확히 하기 위해서 하악골의 성장을 고려한 추가 적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

비발치 교정치료를 받은 환자 집단과 소구치 발치 후 교정치료를 받은 환자 집단을 대상으로 교정 치료전후 하악 제3대구치 치축경사도의 차이를 비교하고, 유지기간 후 세 집단의 하악 제3대구치 매복률을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 비발치 집단에 비해 소구치 발치 집단은 발육중인 하악 제3대구치의 치축경사도의 개선량이 더 컸으며 유의성 있는 차이가 있었으며($p < 0.05$, ANOVA), 두 발치 집단 중 대구치의 근심 이동량이 많은 집단과 비발치 집단 간에 유의성 있게 존재하였다($p < 0.05$, Scheffe's test).

2. 세 집단의 유지 후 하악 제3대구치의 맹출 및 매복 여부 조사에서 세 집단 간에 매복률의 차이가 있었으며, 소구치 발치 집단에서 매복률이 유의성 있게 낮았다($p < 0.05$, Chi-square test).

3. 매복치아와 맹출치아 간의 치료 전후 하악 제3대구치의 치축경사도와 교정치료 후 맹출 공간(eruption space)의 비교에서 맹출치아 집단의 치료 전 하악 제3대구치의 치축경사는 더 직립된 경향을 보였고 매복치아 집단에 비해 더 큰 맹출 공간이 존재했다($p < 0.05$, t-test).

결론적으로 소구치 발치를 동반한 교정치료는 하악 제3대구치의 발육 과정에서 치축경사도의 유의성 있는 개선을 일으킬 수 있으며 맹출 확률을 높여줄 수 있었고, 하악 제3대구치의 매복에는 초기 치축경사도와 맹출 공간의 크기가 영향을 줄 수 있었다. 치료계획 수립 시 이러한 부분을 고려한다면 교정치료 후 제3대구치의 매복이나 맹출 예측에 도움이 될 것이다.

참 고 문 헌

김재승, 정규립. 하악 제3대구치의 맹출에 미치는 요소에 관한 연구. 대한치과 교정학회지, 18: 79-88, 1988

이경원, 배성렬, 김상철. 교정치료에 따른 미맹출 하악 제3대구치의 위치 변화에 관한 연구. 대한치과교정학회지 26(1): 105-111, 1996

정규립, 이정민. 제1소구치 발치 증례와 비발치 증례에서의 하악 제3대구치 맹출에 관한 연구. 대한치과교정학회지 23: 47-55, 1993

Begg PR. Stone Age man's dentition. Am J Orthod. 40: 298-312, 1954.

Bishara SE, Andreasen G. Third molars: a review. Am J Orthod. 83: 131-7, 1983.

Björk A, Jensen E, Palling M. Mandibular growth and third molar impaction. Acta Odontol Scand. 14: 231-72, 1956.

Björk A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. J Dent Res. 42: 400-11, 1963.

Dachi SF, Jowell FV. A survey of 3874 routine full-mouth radiographs. II. A study of impacted teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 14: 1165-9, 1961.

Elsey M J, Rock W P. Influence of orthodontic treatment on development of third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 38: 350-353, 2000.

Faubion BH. Effect of extraction of premolars on eruption of mandibular third molars. *J Am Dent Assoc*. 76: 316-320, 1968.

Gaumond G. Second molar germectomy and third molar eruption. 11 cases of lower second molar enucleation. *Angle Orthod*. 55: 77-88, 1985.

Gooris CGM, Artun J, Joondeph DR. Eruption of mandibular third molar after second molar extractions: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 98: 161-167, 1990.

Jon Artun, Lukman Thalib and Robert M. Little: Third molar angulation during and after treatment of adolescent orthodontic patients. *European Journal of Orthodontics* 27: 590-596, 2005.

Kaplan RG. Some factors related to mandibular third molar impaction. *Angle Orthod*. 45: 153-8, 1975.

Kim TW, Artun J, Behbehani F, Artese F. Prevalence of third molar impaction in orthodontic patients treated nonextraction and with extraction of 4 premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 123: 138-145, 2003.

Murphy TR. Reduction of the dental arch by approximal attrition. *Br Dent J* 116: 483-8, 1964.

Orton-Gibbs S, Crow V, Orton HS. Eruption of third permanent molars after the extraction of second permanent molars. Part 1: assessment of third molar position and size. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 119: 226-238, 2001.

Richardson ME. Development of the lower third molar from 10 to 15 years. *Angle Orthod.* 43: 191-193, 1973.

Richardson ME. The development of third molar impaction. *Br J Orthod.* 2: 231-4, 1975.

Richardson ME. The etiology and prediction of mandibular third molar impaction. *Angle Orthod.* 47: 165-172, 1977.

Richardson ME. The effect of mandibular first premolar extraction on third molar space. *Angle Orthod.* 59: 291-4, 1989.

Richardson M. Changes in lower third molar position in the young adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 102: 320-327, 1992.

Richardson ME, Richardson A. Lower third molar development subsequent to second molar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 104: 566-574, 1993.

Rindler A. Effects on lower third molars after extraction of second molars. Angle Orthod. 47: 55-8, 1977.

Saysel MY, Meral GD. The effects of first premolar extractions on third molar angulations. Angle Orthod. 75: 719-722, 2005.

Silling G. Development and eruption of the mandibular third molar and its response to orthodontic therapy. Angle Orthod. 43: 271-278, 1973.

Sinan Ay, Ugur Agar, A. Altug Bicakci, H. Huseyin Kosger. Changes in mandibular third molar angle and position after unilateral mandibular first molar extraction. Am J Orthod Dentofacila Orthop. 129: 36-41, 2006.

Staggers JA, Germane N, Fortson WM. A comparison of the effects of first premolar extractions on third molar angulation. Angle Othod. 2: 135-138, 1992.

Tait R V. Mesial migration and lower third molar tilt. British Journal of Orthodontics. 9: 41-47, 1982.

Abstract

The effects of premolar extractions on mandibular third molar eruption

Hyoung-Bo Shim

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Chung-Ju Hwang)

The purpose of this study was to investigate the effect of premolar extraction therapy on mandibular third molar angulation and subsequent eruption, and to compare with a nonextraction therapy group.

The following conclusions were reached:

1. Changes in third molar angulation from pretreatment to posttreatment for three groups were compared for statistical differences using a ANOVA($p < 0.05$). Statistical analysis revealed premolar extractions therapy improved mandibular third molar angulation.
2. In premolar extraction groups, there were statistically significant reductions in the rate of impaction of mandibular third molars compared with nonextraction group($p < 0.05$, Chi-Square test).
3. Erupted teeth group had more favorable mandibular third molar angulation at pretreatment stage and larger eruption space than impacted teeth group($p < 0.05$, t-test).

From above study, it is concluded that orthodontic treatment involving premolar extractions improves mandibular third molar angulations and decreases risk of impaction, and that early angulation of mandibular third molar and eruption space has significant effect in the eruption of it.

Key words : mandibular third molar, premolar extraction, angulation, eruption space, mesial movement