

상악 제2대구치를 발거하고 치료한 성장기 II급 부정교합 환자의 치료전 특성

김재형^a · 김정일^b · 임용규^c · 이동렬^d

본 연구의 목적은 성장기 II급 부정교합 환자에서 상악 제2대구치를 발거하고 치료한 증례와 비발거로 치료한 증례 중 비교적 양호한 결과를 얻은 증례들을 후향적으로 관찰하여 두 군 간의 치료 전 측모 두부방사선 사진 상에서 골격성, 치성, 연조직 특성을 비교하고자 하였다. II급 구치 및 견치관계를 보이고 7 mm 이하의 수평피개, 중등도 이하의 총생을 갖는 51명의 환자를 18명의 상악 제2대구치 발거 치료군과 33명의 비발거 치료군으로 분류하여 비교하였다. 두 군 간의 비교는 *t*-검정법으로 시행하였고 판별분석을 통해 두 군을 판별해 주는 주요 항목들을 알아 보았으며 다음과 같은 결론을 얻었다. 골격성 특성 중, 전후방적인 계측 항목에서는 유의성 있는 차이를 보이는 항목은 없었으며 AB-MP (°), Na-Me (mm), AVD (anterior vertical dimension, mm) 와 같은 수직적 계측 항목에서만 유의성 있는 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 치성 특성 중에서는 상악 제1대구치의 위치 및 경사도와 관련된 항목 및 상악 제3대구치의 경사도에서 유의성 있는 차이를 보였으며 특히 발거군에서 상악 제1대구치의 교합평면 및 FH 평면에 대한 근심경사도가 더 컸다. 두 군 간에 유의성 있는 차이를 보이는 계측 항목들(U8-FH (°)는 제외)을 이용하여 발거군과 상악 제3대구치가 양호했던 비발거 증례군에 대해 증감 판별분석을 시행하였으며 그 결과 양 군을 판별하는데 기여도가 높은 항목은 U6-VRL (mm), AB-MP (°) 으로 나타났다. 이 두 항목으로 이루어진 판별식을 도출한 바 본 연구에 이용된 발거군과 비발거군 증례들의 78.4%를 정확히 분류해 낼 수 있었다. 또한 본 연구에 사용된 모든 계측 항목들(U8-FH (°)는 제외)을 이용하여 발거군과 비발거군에 대해 증감 판별 분석을 시행한 결과 U6-VRL (mm), AB-MP (°), 그리고 U7-FH (°) 가 양 군을 분류하는데 유의성이 있었고 이 세 항목들을 이용한 판별식을 통해서 89.2%를 정확히 분류해 낼 수 있었다.

(주요 단어: 성장기, II급 부정교합, 상악 제2대구치 발거, 판별분석)

서 론

다양한 부정교합을 가진 환자의 교정치료에서 발

^a 대학원생, ^b 외래교수, 고려대학교 임상치의학대학원 교정학교실, 구울담 치과병원 교정과.

^c 부교수, ^d 교수, 고려대학교 임상치의학대학원 교정학교실.

교신저자: 이동렬

서울시 구로구 구로동 길 97

고려대학교 의과대학 치의학교실 교정과 / 02-818-6876

dong09@kumc.or.kr

원고접수일: 2004년 8월 17일 / 원고최종수정일: 2004년 12월 6일

/ 원고채택일: 2005년 1월 8일

거를 동반한 치료는 상당히 중요한 부분을 차지하고 있으며 지금까지도 논쟁의 대상이 되고 있다. 제1소구치 발거를 비롯한 발거 치료의 종류는 다양하지만 진단 및 치료계획 수립에서 중요하게 고려되어야 할 것은 개개 환자가 가지고 있는 골격형태 및 안모의 평가이다. 특히 II급 부정교합의 치료에서 소구치 발거가 여러 가지 이유로 적절하지 못할 경우에는 상악 제2대구치 발거를 통한 치료가 유용한 치료선택이 될 수 있다.¹⁻⁷ 그러나 임상에서는 처음에 상악 제2대구치 발거를 계획하였다가 비발거로 치료가 끝나는 증례가 있는 반면에 비발거로 계획되었다가 치료의 용

이성과 치료결과의 안정성을 얻기 위해 나중에 상악 제2대구치를 발거하여야 하는 경우도 있다.

Graber¹는 이미 1955년에 상악 제2대구치의 발거를 제안하였는데 악정형력의 적용이 바람직하지 못한 성장양상을 보이고 하악의 수평성장이 충분하지 못한 환자에서 상악 제2대구치 발거가 II급 I류 부정교합 치료의 또 다른 방법이 될 수 있을 것이라고 언급하였다.

상악 제2대구치 발거 치료의 적응증으로 Chipman⁸은 양호한 안모를 가지면서 경도에서 중등도의 악궁 길이 부조화가 있는 경우, 상악결절 부위에서 총생을 보이고 제2대구치 발거를 통해 제1대구치의 원심이동을 용이하게 할 수 있는 경우라고 하였고, Graber¹는 상악 전치부에 공극(spacing)이 없으면서 과도한 순측경사를 보이는 경우, 수직 피개량이 작은 경우, 그리고 상악 제3대구치가 양호한 위치에서 적절한 크기와 형태로 잘 발육되고 있는 경우이어야 한다고 하였다. 또한 경도의 전치부 총생을 보이는 골격성 I급 부정교합⁹과 총생이 없거나 경도의 총생을 보이는 하악궁을 갖는 경우^{9,10}에 상악 제2대구치 발거를 고려해 볼 수 있다고 보고된 바가 있다.

이러한 상악 제2대구치 발거 치료의 장점에 대해서는 Bishara와 Burkey⁵, Basdra와 Komposch¹⁰는 치료기간의 단축, 상악 제1대구치의 원심이동을 통한 보다 빠르고 용이한 II급 구치관계의 개선, 그리고 소구치 발거에 따른 안모에 대한 역효과의 최소화, 치료 후 재발가능성의 감소와 치료결과의 안정성의 증가 등을 언급하였다.

Romanides 등¹¹은 상악 제2대구치 발거 치료 후 상악 제1대구치가 평균 1.9 mm 원심이동과 2.4°의 치관 원심경사를 보였다고 보고하였고, Waters와 Harris¹²는 상악 제2대구치 발거 치료군과 비발거 치료군의 Johnston 분석에서 상악 제1대구치가 평균 1.2 mm 원심이동을 보였다고 하였다. Stellzig 등^{13,14}과 Basdra 등¹⁵은 상악 제2대구치를 발거하여 치료한 환자에서 SNA, SNB, ANB각과 PFH/AFH가 유의성 있는 변화를 보였고, 상악 전치부가 후방경사 되었으며, 상순의 E-line에 대한 돌출도도 감소하였다고 보고하였다.

한편 정과 김¹⁶은 보정기간이 끝난 복잡한 부정교합을 가진 성장기 환자의 치료전 두부방사선 사진을 분석하였는데 그 중 II급 부정교합을 비발거로 치료한 군과 상악 제2대구치를 발거하고 치료한 군 간의 비교에서 두 군 간에 나이 및 전후방 부조화심도를

나타내는 APDI¹⁷는 유의성 있는 차이를 보이지 않았으나, 수직피개심도를 나타내는 ODI¹⁸와 CF (combination factor, APDI + ODI)^{19,20}의 평균값이 상악 제2대구치 발거 치료군에서 유의성 있게 낮게 나타났다고 보고하였는데, 이는 전후방 부조화를 보이는 부정교합에서 골격의 수직적 요소가 유의성 있는 진단 정보를 제공함을 의미한다.

위와 같이 상악 제2대구치 발거 치료의 효과에 대한 연구^{6,11-15}는 많이 이루어져 왔으나 주로 상악 제1대구치의 변화량에 초점이 맞춰져 있으며, 그 적응증¹⁻¹⁵에 대해서도 오랜 기간동안 언급되어 왔지만 상악 제3대구치의 상태와 위치에 대한 연구가 주를 이루었고 구체적인 예측 항목에 따른 연구는 정과 김¹⁶이 ODI와 APDI, CF만을 가지고 비교한 것 이외에는 없었다.

이에 본 저자는 II급 부정교합을 갖는 성장기 환자에서 상악 제2대구치를 발거하고 치료한 경우와 비발거로 치료한 경우를 후향적으로 고찰하여, 두 군 간의 치료전 측모 두부방사선 사진상에서 얻을 수 있는 골격성, 치성 특성과 연조직 측모를 비교하고, 양호한 안모를 유지하면서 안정된 치료결과를 얻기 위해 시행되고 있는 상악 제2대구치 발거 치료의 객관적 진단요소를 통계적으로 찾아보아 진단 시 치료선택에 도움을 주고자 하였다.

연구대상 및 방법

연구대상

본 연구는 II급 부정교합의 치료를 받았던 환자들 가운데 치료 후 안정된 결과를 보였던 9세에서 16세의 성장기 환자를 대상으로 하였다. 이들은 모두 II급 구치 및 견치관계를 보이고 수평피개가 7 mm 이하이면서 총생이 없거나 중등도 이하의 총생을 보이는 증례들로서 상악 제2대구치를 발거하고 치료한 군과 비발거로 치료한 군으로 분류하여 초진 시 채득한 측모 두부방사선 사진을 연구에 이용하였다. 7 mm 이상의 심한 수평피개를 갖거나 선천적 결손치, 썩기 모양의 상악 측절치, 또는 비정상적인 왜소치가 있거나 전반적인 공극이 있는 경우는 제외시켰다. 또한 두 군 모두에서 1차 치료를 받은 경우는 포함시키지 않았으며 표준에지외이즈 교정장치를 통한 MEAW 테크닉으로 치료가 마무리되었다.

연구대상은 치료가 완료된 시점이, 성장이 완료되었다고 판단이 되는 연령 (남자에서는 18세, 여자에서

Table 1. Gender distribution of groups

Group	Female	Male	Total
Molar extraction group (E)	11	7	18
Non-extraction group 1 (NE1)	8	11	19
Non-extraction group 2 (NE2)	9	5	14

Table 2. Mean age and treatment duration of groups

	Extraction	Non-extraction	Difference
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Pre-treatment Age (yrs)	12.11 ± 1.54	11.49 ± 1.58	NS
Treatment duration (months)	20.28 ± 5.32	19.45 ± 7.58	NS

NS, not significant.

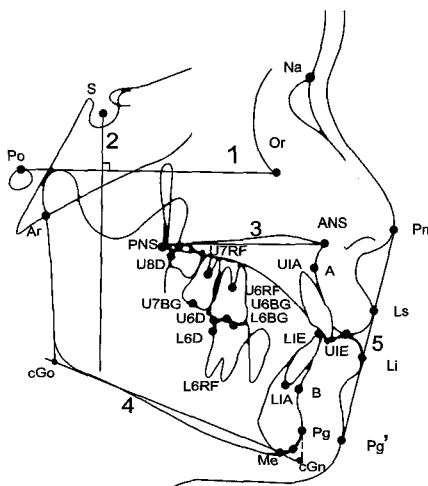


Fig 1. Landmarks and reference lines. 1, Frankfort horizontal plane; 2, vertical reference line (VRL); 3, maxillary plane; 4, mandibular plane; 5, esthetic line.

는 16세) 이전에 해당되는 총 51명의 성장기 환자를 선택하였다. 상악 제2대구치 발거 대상은 중등도 이하의 총생을 보이지만 안모가 양호한 환자에서 ODI 값과 CF값이 비교적 낮고 특히 구치부 교합관계의 개선을 위해 필요한 후방부교경이 작아 보이거나 치료의 용이성을 위해 선택된 증례들이었다. 그러나 실제로 비발거군에서 3증례가 초진시에는 상악 제2대구치 발거로 치료계획을 세웠으나 결국 비발거로 치

료가 양호하게 마무리 되었고 반면 발거군에서도 1증례가 초진 시 비발거로 계획되었으나 결국 상악 제2대구치 발거로 마무리되었다. 그 분류는 다음과 같다 (Table 1).

상악 제2대구치 발거군 (molar extraction group, E group): 총 18명으로, 이 중 4명은 치료 마무리 직전에 발거하였다. 또한 1명은 치료결과의 안정성을 위해 고정성 교정 장치의 제거시기에 발거하였다.

비발거 치료군 (non-extraction group, NE group): 총 33명으로, 이들 중 상악 제3대구치가 존재하고 크기 및 방향이 양호한 19명은 NE1군으로 분류하였다. 반면에 상악 대구치가 없거나 존재해도 그 크기와 방향이 양호하지 못한 14명은 NE2군으로 분류하였다.

상악 제2대구치 발거군과 비발거군의 치료전 평균 연령과 치료기간은 Table 2와 같으며 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$).

연구방법

측모 두부방사선 사진 계측 및 분석

초진 시 촬영한 측모 두부방사선 사진을 이용하여 각각 투사도를 작성하고 계측을 시행하였다. 투사도의 작성과 계측은 동일인에 의해 수계측으로 3번 반복 시행하여 평균치를 적용하였다.

발거군과 비발거군의 치료전의 골격성, 치성 및 연조직 특성을 알아보기 위해 사용된 계측점과 계측 항목들은 다음과 같다 (Fig 1~6).

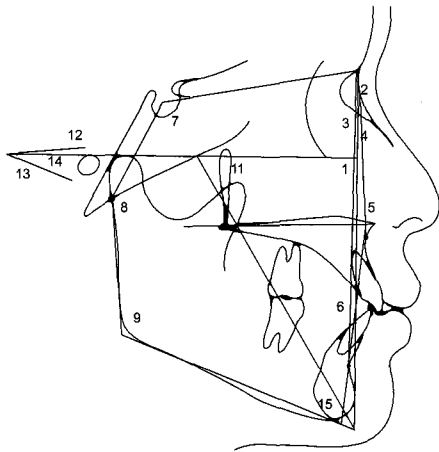


Fig 2. Skeletal measurements (angular).

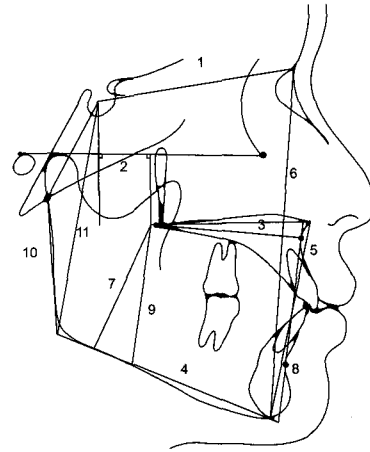


Fig 3. Skeletal measurements (linear).

계측점 및 기준선 (Fig 1)

계측점

S (sella); Na (nasion); Po (porion); Or (orbitale); Ar (articulare); ANS (anterior nasal spine); PNS (posterior nasal spine); A (point A); B (point B); Pg (pogonion); Gn (gnathion); Me (menton); cGo (constructed gonion); UIE (상악 절치 절단면); UIA (상악 절치 치근단); LIE (하악 절치 절단면); LIA (하악 절치 치근단); U6BG (상악 제1대구치 협측구); U6RF (상악 제1대구치 치근분지부); U6D (상악 제1대구치 원심면); L6BG (하악 제1대구치 협측구); L6RF (하악 제1대구치 치근분지부); L6D (하악 제1대구치 원심면); U7BG (상악 제2대구치 협측구); U7RF (상악 제2대구치 치근분지부); U8D (발육중인 상악 제3대구치 원심면); Pn (pronasale); Ls (labrale superius); Li (labrale inferius); Pg' (soft tissue pogonion).

기준선

1, Horizontal reference line (HRL), Fränkfort horizontal (FH) plane (Po-Or); 2, vertical reference line (VRL), S-perpendicular to FH plane; 3, maxillary plane, ANS-PNS; 4, mandibular plane, cGo-Me; 5, esthetic line (Pn-Pg').

골격성 계측 항목

각도계측 항목 (Fig 2)

전후방적 계측 항목

1, Downs facial plane angle (FH-NPg); 2, SNA;

3, SNB; 4, ANB difference; 5, angle of convexity (A-Na-Pog); 6, AB plane to facial plane angle (NPog-AB).

수직적 계측 항목

7, saddle angle (N-S-Ar); 8, articular angle (S-Ar-cGo); 9, gonial angle (Ar-cGo-Me); 10, Björk sum (7 + 8 + 9); 11, Y-axis (FH-Gn); 12, palatal plane angle (FH-PP); 13, mandibular plane angle (FMA); 14, palatal plane to mandibular plane angle (PMA); 15, AB plane to mandibular plane angle (AB-MP).

기타 계측 항목

16, APDI (1 + 6 + 12); 17, ODI (15 + 12); 18, CF (combination factor, 16 + 17).

선계측 항목 (Fig 3)

1, Anterior cranial base (SN); 2, VRL-PNS: PNS에서 FH plane에 투사한 점과 VRL 사이의 거리; 3, maxillary length (PNS-A); 4, mandibular length (cGo-Me); 5, ALFH (anterior lower facial height, ANS-Me); 6, ATFH (anterior total facial height, Na-Me); 7, MP-PNS (PNS에서 MP에 수직이 되도록 내린 선의 거리); 8, AVD (anterior vertical dimension), PP과 MP사이의 AB plane; 9, PVD (posterior vertical dimension), PNS에서 AB plane에 평행하도록 MP에 내린 선의 거리; 10, PFH (posterior facial height, Ar-cGo); 11, PTFH (posterior total facial height, S-cGo).

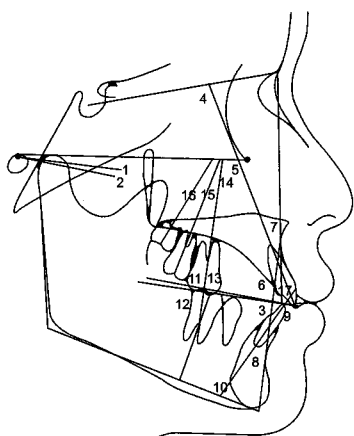


Fig 4. Dentoalveolar measurements (angular).

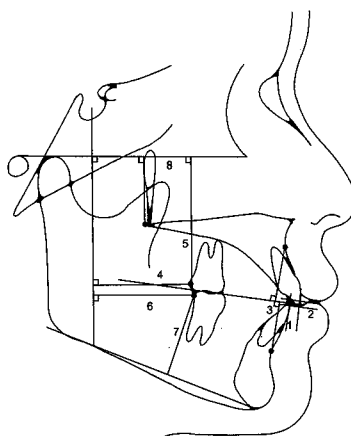


Fig 5. Dentoalveolar measurements (linear).

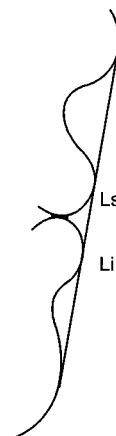


Fig 6. Soft tissue profile.

비례계측 항목

MP-PNS/ANS-Me; PVD/ANS-Me; MP-PNS/AVD; PVD/AVD; PTFH/ATFH; PFH/ATFH; ALFH/ATFH; PFH/PTFH.

치성 계측 항목

각도계측 항목 (Fig 4)

1, Occlusal plane (OP) angle (FH-OP); 2, FH-OP (post), 하악의 소구치와 제1대구치를 잇는 functional occlusal plane과 FH 평면과의 각도; 3, AB plane to occlusal plane angle (AB-OP); 4, U1-SN; 5, U1- FH; 6, U1-OP; 7, U1-NA; 8, L1-AB; 9, L1-OP; 10, L1-MP (IMPA); 11, U6 angulation (U6BG-U6RF to OP); 12, L6 angulation (L6BG-L6RF to OP); 13, IMA (intermolar angle, angle formed by U6 and L6 angulation); 14, U6-FH; 15, U7-FH; 16, U8-FH; 17, IIA (Interincisal angle).

선계측 항목 (Fig 5)

1, OJ; 2, OB; 3, Wits appraisal; 4, U6-VRL (mm), VRL에서 상악 제1대구치 원심면까지 수직 최단거리; 5, U6-FH (mm), FH에서 상악 제1대구치 원심면까지의 수직거리; 6, L6-VRL (mm), VRL에서 하악 제1대구치 원심면까지 수직최단거리; 7, L6-MP (mm), MP에서 하악 제1대구치 원심면까지의 수직거리; 8, PNS-U6 (mm), PNS와 상악 제1대구치 원심면의 FH 평면에 대한 수직

투사점 간의 거리.

연조직 계측 항목 (Fig 6)

Ls-Esthetic line; Li-Esthetic line.

통계 분석

통계 처리 프로그램 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows Release 11.5.0 standard version (SPSS, Chicago, Ill, USA) 을 이용하여 통계분석을 시행하였으며 상악 제2대구치 발거군과 비발거군의 치료전 각 계측 항목들의 평균과 표준편차를 구하였고 평균치 비교를 위해 독립표본 t-검정법을 이용하여 두 군 간에 차이를 보이는 계측 항목들을 유의수준 (p) 0.05로 검정, 분석하였다. 또한 두 군의 치료전 계측 항목들 중 진단 시 두 군을 구별해 내는 데 주요한 역할을 할 수 있는 항목들을 판별 분석을 통하여 분석하였다.

연구결과

상악 제2대구치 발거군과 두 비발거군은 각각 모든 계측 항목들에서 남녀 성별에 따른 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았고 두 비발거군 또한 몇몇 항목들에서 평균값의 차이를 나타내기는 했지만 통계학적으로 유의성이 있는 정도는 아니었다. 따라서 두 비발거군은 하나의 비발거군으로 통합하였다.

Table 3. Comparison of angular measurements (°) of skeletal characteristics

	Extraction	Non-extraction	Difference
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Facial angle (°)	84.20 ± 1.87	83.72 ± 2.25	NS
SNA (°)	78.65 ± 2.91	78.60 ± 2.48	NS
SNB (°)	74.55 ± 2.72	73.99 ± 2.13	NS
ANB (°)	4.10 ± 1.27	4.61 ± 1.31	NS
Angle of convexity (°)	4.14 ± 1.67	4.29 ± 1.50	NS
AB plane angle (°)	-6.89 ± 2.05	-7.92 ± 2.74	NS
Saddle angle (°)	127.03 ± 4.72	127.88 ± 4.71	NS
Articular angle (°)	149.00 ± 4.43	148.54 ± 5.60	NS
Gonial angle (°)	124.22 ± 6.82	122.65 ± 6.54	NS
Björk sum (°)	400.25 ± 5.06	399.07 ± 5.41	NS
Y-axis (°)	64.41 ± 2.45	64.53 ± 2.57	NS
Palatal plane angle (°)	0.85 ± 2.90	0.88 ± 1.65	NS
MP (FMA) (°)	30.83 ± 4.27	29.82 ± 4.51	NS
PMA (°)	29.98 ± 3.43	28.99 ± 5.12	NS
AB-MP (°)	71.48 ± 3.82	74.48 ± 5.77	*
APDI (°)	78.16 ± 2.88	76.67 ± 3.09	NS
ODI (°)	72.33 ± 4.14	75.35 ± 6.62	NS
CF (°)	150.49 ± 5.05	152.03 ± 5.86	NS

* Statistically significant at $p < .05$; NS, not significant.

Table 4. Comparison of linear measurements (mm) and proportions of skeletal characteristics

	Extraction	Non-extraction	Difference
	Mean ± SD	Mean ± SD	
SN (mm)	69.61 ± 2.75	67.71 ± 3.84	NS
VRL-PNS (mm)	18.72 ± 1.98	17.79 ± 2.51	NS
PNS-A (mm)	48.53 ± 2.68	47.76 ± 2.89	NS
cGo-Me (mm)	71.08 ± 5.14	70.07 ± 4.85	NS
ANS-Me (mm)	69.82 ± 4.02	67.58 ± 4.23	NS
Na-Me (mm)	124.48 ± 5.74	120.72 ± 5.88	*
MP-PNS (mm)	42.25 ± 3.88	41.51 ± 3.91	NS
AVD (mm)	70.84 ± 4.21	67.97 ± 4.43	*
PVD (mm)	44.45 ± 3.64	43.36 ± 3.55	NS
Ar-cGo (mm)	44.01 ± 3.72	42.39 ± 3.94	NS
S-cGo (mm)	76.18 ± 6.57	74.65 ± 5.69	NS
MP-PNS/ALFH	0.61 ± 0.05	0.62 ± 0.06	NS
PVD/ALFH	0.64 ± 0.04	0.64 ± 0.04	NS
MP-PNS/AVD	0.60 ± 0.05	0.61 ± 0.06	NS
PVD/AVD	0.63 ± 0.04	0.64 ± 0.05	NS
PTFH/ATFH	0.61 ± 0.04	0.62 ± 0.04	NS
PFH/ATFH	0.35 ± 0.03	0.35 ± 0.03	NS
ALFH/ATFH	0.56 ± 0.01	0.56 ± 0.02	NS
PFH/PTFH	0.58 ± 0.02	0.57 ± 0.04	NS

* Statistically significant at $p < .05$; NS, not significant.

Table 5. Comparison of angular measurements (°) of dentoalveolar characteristics

	Extraction	Non-extraction	Difference
	Mean ± SD	Mean ± SD	
OP (°)	12.37 ± 2.65	12.82 ± 3.20	NS
OP(post) (°)	18.50 ± 2.91	17.74 ± 3.48	NS
AB-OP (°)	89.27 ± 2.82	88.72 ± 4.11	NS
U1-SN (°)	104.31 ± 7.67	102.06 ± 7.14	NS
U1-FH (°)	113.36 ± 7.28	111.82 ± 6.37	NS
U1-OP (°)	54.28 ± 5.94	55.22 ± 4.05	NS
U1-NA (°)	25.62 ± 7.32	24.08 ± 5.91	NS
L1-AB (°)	23.31 ± 5.06	20.91 ± 3.63	NS
L1-OP (°)	65.89 ± 5.94	68.60 ± 5.28	NS
L1-MP (°)	5.38 ± 6.47	4.82 ± 6.63	NS
U6 angulation (°)	91.62 ± 3.35	93.85 ± 3.02	*
L6 angulation (°)	83.92 ± 3.49	84.79 ± 4.11	NS
IMA (°)	4.37 ± 4.30	1.28 ± 4.49	*
U6-FH (°)	104.39 ± 3.02	106.93 ± 3.57	*
U7-FH (°)	116.99 ± 5.23	114.73 ± 7.41	NS
U8-FH (°)	124.42 ± 7.68	115.73 ± 6.51	***
IIA (°)	120.07 ± 10.79	123.19 ± 7.08	NS

* Statistically significant at $p < .05$; *** statistically significant at $p < .001$; NS, not significant.

Table 6. Comparison of linear measurements (mm) of dentoalveolar characteristics

	Extraction	Non-extraction	Difference
	Mean ± SD	Mean ± SD	
OJ (mm)	4.64 ± 1.62	4.76 ± 1.53	NS
OB (post) (mm)	4.02 ± 1.45	4.23 ± 2.08	NS
Wits (mm)	0.47 ± 2.05	0.78 ± 2.62	NS
U6-VRL (mm)	30.28 ± 3.03	26.70 ± 3.93	**
U6-FH (mm)	42.83 ± 2.59	40.46 ± 3.17	**
L6-VRL (mm)	28.44 ± 2.85	25.17 ± 4.01	**
L6-MP (mm)	28.22 ± 2.79	26.60 ± 2.37	*
PNS-U6 (mm)	11.48 ± 2.38	9.27 ± 2.98	**

* Statistically significant at $p < .05$; ** statistically significant at $p < .01$; NS, not significant.

골격성 계측 항목의 비교

각도계측 항목 (Table 3)

대부분의 전후방 및 수직각도 항목에서 차이를 보이지 않았는데 단지 AB-MP (°) 만이 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

선계측 및 비례계측 항목 (Table 4)

골격성 선계측 항목들 중에서는 Na-Me (mm) 과 AVD (mm) 가 통계학적으로 유의성 있는 차이($p < 0.05$)를 보였으나 비례계측 항목 중에서는 유의성 있는 차이를 보이는 항목이 없었다.

Table 7. Comparison of soft tissue measurements (mm)

	Extraction	Non-extraction	Difference
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Ls-E line (mm)	2.77 ± 2.44	2.49 ± 2.04	NS
Li-E line (mm)	3.36 ± 1.97	2.86 ± 2.52	NS

NS, not significant.

Table 8. Classification results by Fisher's linear discriminant functions

Group	Predicted group membership		Total (percentage)
	Extraction (percentage)	Non-extraction (percentage)	
Extraction	15 (83.3%)	3 (16.7%)	18 (100.0%)
Non-extraction	5 (26.3%)	14 (73.7%)	19 (100.0%)

78.4% of original grouped cases were correctly classified.

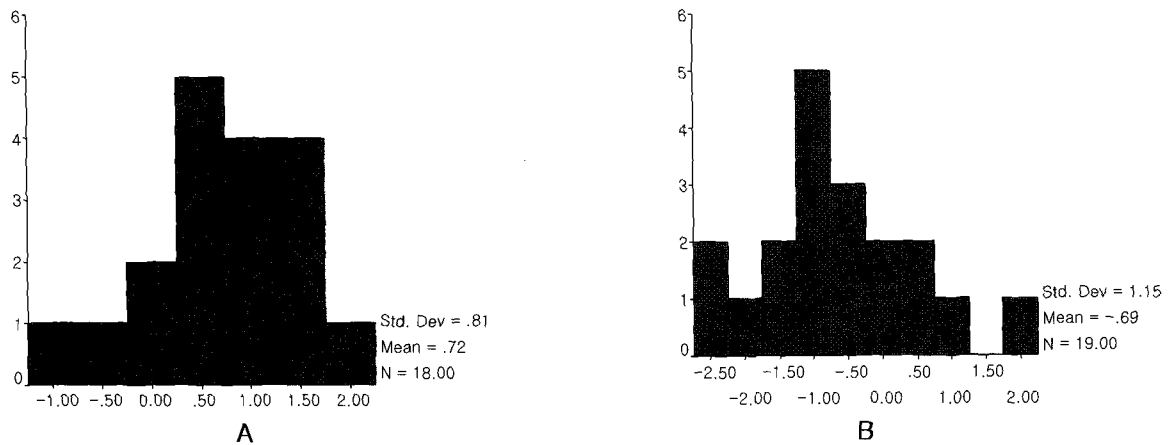


Fig 7. Graphs of canonical discriminant functions for groups (for 11 significant measurements). **A,** Extraction group; **B,** non-extraction group 1.

치성 계측 항목의 비교

각도계측 항목 (Table 5)

치성 각도계측 항목 중에서 U6 angulation (°, $p < 0.01$), IMA (°, $p < 0.05$), U6-FH (°, $p < 0.05$), 그리고 U8-FH (°, $p < 0.001$) 가 통계학적으로 유의성 있는 차이를 나타내었다.

선계측 항목 (Table 6)

치성 선계측 항목 중에서는 상악 제1대구치의 위치 및 경사도와 관련된 항목 즉, U6-VRL (mm, $p < 0.01$), U6-FH (mm, $p < 0.01$), L6-VRL (mm, $p < 0.01$), 그리고 PNS-U6 (mm, $p < 0.01$)와 L6-MP (mm, $p < 0.05$)가 유의성 있는 차이를 보였다.

Table 9. Classification results by Fisher's linear discriminant functions

Group	Predicted group membership		Total (percentage)
	Extraction (percentage)	Non-extraction (percentage)	
Extraction	17 (94.4%)	1 (5.6%)	18 (100.0%)
Non-extraction	3 (15.8%)	16 (84.2%)	19 (100.0%)

89.2% of original grouped cases were correctly classified.

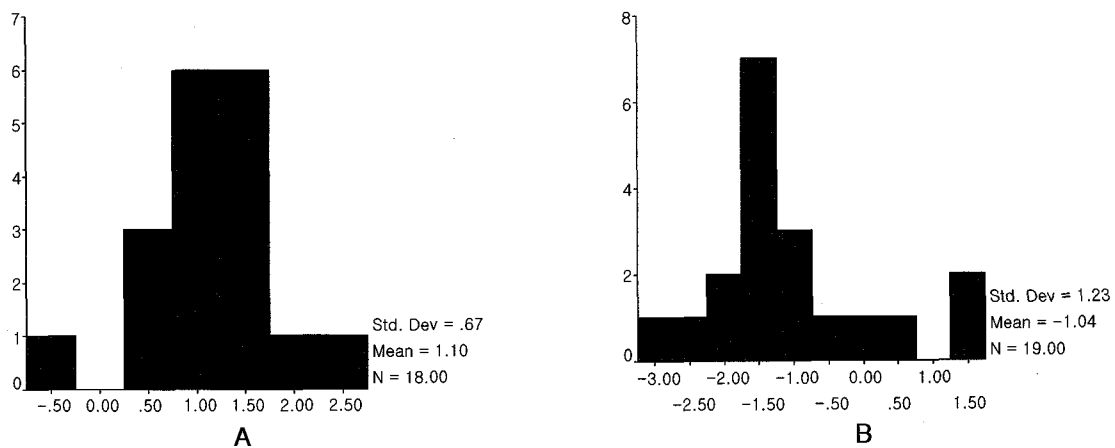


Fig 8. Graphs of canonical discriminant functions for groups (for all measurements). **A**, Extraction group; **B**, non-extraction group 1.

연조직 계측 항목의 비교 (Table 7)

연조직 계측 항목들은 두 군간에 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다.

판별분석

t-검정에서 유의성 있게 나타난 항목, 즉 골격성 각도계측 항목 중 AB-MP, 골격성 선계측 항목 중에서 Na-Me (mm) 과 AVD (mm), 그리고 치성 각도계측 항목 중 U6 angulation (°), IMA (°), U6-FH (°), U8-FH (°) 와 치성 선계측 항목 중 U6-VRL (mm), U6-FH (mm), L6-VRL (mm), L6-MP (mm), PNS-U6 (mm) 등 12개 계측 항목들 중, 상악 제3대구치와 관련된 항목인 U8-FH는 비록 두 군 간에 뚜렷한 차이를 보였던 항목이긴 하지만 진단 시 상악 제3대구

치의 발육단계의 각 개체별 차이가 크고 계측이 용이하지 않은 경우들도 있어서 이 항목을 제외한 나머지 11개 항목들을 이용하여 상악 제2대구치 발거 치료의 결정에 영향을 주는 인자를 알아보려고 판별분석을 시행하였고 판별식을 도출해 내었다.

판별분석의 대상은 비발거군에서 상악 제3대구치가 없거나 양호하지 않은 비발거 2군은 판별대상으로 적절하지 못하기 때문에, 상악 제2대구치 발거군과 양호한 상악 제3대구치가 존재하는 비발거 1군을 선택하였다.

또한 t-검정에서는 유의성 있게 나타나지는 않았지만 본 연구에 사용된 계측 항목들 (역시 U8-FH (°) 는 제외) 중 두 군의 분별에 기여도가 큰 항목들을 판별분석을 통해 알아 보았고 이들 계측 항목을 예측변수로 한 판별식을 도출해 내었다.

11개 계측 항목들을 이용한 판별분석 (Fig 7, Table 8)

판별함수 도출을 위한 증감(stepwise) 판별분석법을 시행한 결과 U6-VRL (mm) 과 AB-MP (°) 이 상악 제2대구치 발거군과 비발거군을 판별해 내는데 가장 유의성 있는 예측변수로 나타났으며 판별에 대한 기여도 정도를 나타내는 Wilks' Lambda (λ) 값이 U6-VRL (mm) 은 0.740, AB-MP (°) 은 0.656으로써 U6-VRL (mm) 이 더 기여도가 큰 것으로 나타났다. 이 두 예측변수로 아래와 같이 Fisher의 선형판별함수 계수를 이용한 판별식을 도출하였다. 발거군과 비발거 1군의 판별점수에 따른 분포는 Fig 7과 같으며 판별 결과는 Table 8과 같다.

$Z_1 = -111.875 + 2.280 \times A + 1.962 \times B$; $Z_2 = -112.536 + 2.433 \times A + 1.590 \times B$; Z_1 , 상악 제2대구치 발거군에 대한 판별식; Z_2 , 비발거 1군에 대한 판별식; A, AB-MP (°); B, U6-VRL (mm); $Z_1 > Z_2$, 상악 제2대구치 발거군으로 판별; $Z < Z_2$, 비발거 1군으로 판별; Canonical correlation (정준 상관관계수), 0.587; Wilks' $\lambda = 0.656$, $F = 8.919$, significance of $F = 0.001$.

기타 계측 항목들을 이용한 판별분석 (Fig 8, Table 9)

본 연구에 이용된 모든 계측 항목들(U8-FH (°)는 제외)에 대해 증감 판별분석을 시행한 결과 U6-VRL (mm) 와 AB-MP (°) 이외에 U7-FH (°) 가 유의성 있는 예측변수로 선택이 되었다. U7-FH (°) 는 t -검정에서는 유의성 있는 차이를 보이지 않았던 계측 항목이었다. 이 세 가지 예측변수들로 아래와 같이 Fisher의 선형판별함수 계수를 이용한 판별식이 도출되어 상악 제2대구치 발거군과 비발거군의 증례들을 판별하였다. 판별점수에 따른 분포는 Fig 8과 같으며 그 판별결과는 Table 9와 같다.

$Z_3 = -467.593 + 0.618 \times A + 8.051 \times B + 5.521 \times C$; $Z_4 = -426.658 + 0.871 \times A + 7.312 \times B + 5.188 \times C$; Z_3 , 상악 제2대구치 발거군에 대한 판별식; Z_4 , 비발거군에 대한 판별식; A, AB-MP (°); B, U6-VRL (mm); C, U7-FH (°); $Z_3 > Z_4$, 상악 제2대구치 발거군으로 판별; $Z_3 < Z_4$, 비발거군으로 판별; Canonical correlation (정준 상관관계수), 0.740; Wilks' $\lambda = 0.453$, $F = 13.282$, significance = 0.000.

총괄 및 고안

상악 제2대구치 발거는 그 발거 부위의 특성상 제3대구치가 잘 맹출될 경우 비발거 치료의 범주에 포함 된다고 할 수 있으며 특히 소구치 발거 치료에서 나타나는 여러 문제점들이 예상되는 경우 치료계획 수립 시 한 방법이 될 수 있다. Chipman⁸은 상악결절 부위에서의 총생에 대해 언급한 바가 있으며 Sato^{23,24}는 이를 후방부 부조화(posterior discrepancy)에 따른 다양한 부정교합의 발생이라는 관점으로 해석하고 대구치 발거의 의의에 대해 역설하고 있다. 그에 따르면 후방부 부조화에 의한 구치의 근심검사와 치아의 밀어내기 현상에 따른 구치의 과잉 맹출은 교합평면을 수평화시키고 특히 소구치에서 대구치에 걸친 기능적 교합평면이 항상 급경사를 이루게 한다고 하였다. 이는 성장기 아동의 발육에 영향을 미침과 동시에 구치부에서 기능 시 교합간섭을 유발시키게 되며 따라서 기능적인 교합을 완성하기 위해서는 후방부 부조화를 제거함과 동시에 교정치료에 의해 교합평면을 재구성하는 것이 필요하다고 하였다.²⁴

상악 제2대구치 발거 치료의 효과에 대한 연구^{6,11-15}는 많이 이루어져 왔으나 주로 상악 제1대구치의 변화량에 초점이 맞춰져 있고 그 적응증에 대해서도 상악 제3대구치의 상태와 위치에 대한 연구가 주를 이루었으며 구체적인 계측 항목에 따른 연구는 정과 김¹⁶이 ODI와 APDI, CF만을 가지고 비교한 것 이외에는 없었다. 이에 본 연구에서는 II급 부정교합을 가진 성장기 아동 78명 (대구치 발거 31명, 비발거 47명) 중 악정형치료 후 재진을 통해 고정성 교정치료에 의한 2차 치료를 시행했던 환자는 제외하고 치료 결과가 안정적이었던 51명(발거군 18명, 비발거군 33명)을 대상으로 치료전 측모 두부방사선 사진을 이용하여 여러 계측 항목들을 비교하였다. 두 군은 평균 연령이나 치료기간에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

골격성 특성에 대한 고찰

각도계측 항목의 평균치 비교

본 연구에 사용된 모든 전후방적 각도 계측 항목들에서 상악 제2대구치 발거군과 비발거군 사이에 유의성 있는 차이를 보이는 항목은 없었다. 두 군 모두, Downs facial angle이 약 84°로 하악이부의 위치가 정상범주에 있으면서 ANB각이 약 4°정도로 심하지

않은 골격성 II급 양상을 나타내었다. 수직적 각도 계측 항목들 또한 대부분 유의한 차이를 보이지 않았고 단지 AB-MP (°) 만이 통계학적으로 유의한 차이를 보였는데, 발거군에서 작게 나타났다. 엄밀하게 말하면 수직피개심도 ODI¹⁸의 한 구성요소인 AB-MP (°) 자체로는 전후방적 또는 수직적 계측 항목 어디에도 속하지 않는다. 오히려 전후방 성분인 AB 평면과 수직 성분인 하악 평면(FMA)의 조합으로 구성된 항목으로 생각할 수 있다.

본 연구에서 APDI가 발거군은 $78.16^\circ \pm 2.88$, 비발거군은 $76.67^\circ \pm 3.09$ 로 발거군에서 약간 크게 나왔으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 정과 김¹⁶의 연구 결과와 유사하다. 두 군이 약 74° 로 중등도의 골격성 II급 형태를 보여준 정과 김¹⁶의 연구보다 본 연구 결과는 다소 크게 나왔는데 이는 정과 김¹⁶의 연구가 다수의 서양인 아동을 포함하고 있기 때문으로 생각되며, 이 등²²의 연구결과에서 한국인이 서양인보다 하악골이 더 전돌된 골격양상을 갖는다는 사실을 반영한다고 할 수 있다. 마찬가지로 ODI에서는 발거군이 $72.33^\circ \pm 4.14$, 비발거군이 $75.35^\circ \pm 6.62$ 로 발거군에서 약 3° 정도 작게 나타났는데 정과 김¹⁶의 연구에서는 발거군이 76.57° , 비발거군이 79.27° 로 두 군간의 차이는 본 연구 결과와 유사하나 그 값은 전반적으로 본 연구 결과가 4° 정도 낮다. 이는 서²¹, 이 등²²의 연구결과에서처럼 동양인의 ODI 평균값이, Kim¹⁸이 제시한 서양인의 ODI 평균값보다 3° 정도 낮다는 것과 유사한 결과이다. 즉 동양인에서는 서양인보다 좀 더 수직적인 성장양상을 보인다고 할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 두 군간의 차이가 통계학적으로 유의성 있게 나타나지 않아 정과 김¹⁶의 결과와 일치하지 않았다. 하지만 본 연구에서 ODI의 한 구성요소인 AB-MP (°) 이 발거군은 $71.48^\circ \pm 3.82$, 비발거군은 $74.48^\circ \pm 5.77$ 로 발거군에서 약 3° 낮게 나타났고 통계학적으로 유의성 있는 차이를 보였다. ODI의 또 다른 구성요소인 palatal plane이 두 군 모두 약 0.9° 로 차이가 없고 실제로 palatal plane의 평균값이 0.5° 인 것을 감안할 때 AB-MP (°) 에서의 차이는 진단학적으로 의미가 있다고 할 수 있다. 따라서 전후방 또는 수직 개별 항목에서의 차이는 보이지 않았지만 전후방과 수직요소를 같이 고려한 AB-MP (°) 계측치가 발거군에서 작게 나타났다는 것은 발거군에서 수직적인 문제가 있음을 의미한다고 생각되었다. 즉 결과적으로 더 경사진 하악 평면각(steep mandibular plane angle)을 보이는 II급 부정교합 치료에서 상악 제2대구치의

발거를 고려할 가능성을 높인다고 할 수 있겠다.¹⁶

선계측 항목 및 수직 비례항목의 평균치 비교

전후방적인 선 계측 항목에서는 두 군간에 통계학적으로 유의성 있는 차이가 없었으나, 수직 계측 항목 중 하안면 고경과 관련된 Na-Me (mm) 과 상하악 골의 전방고경이라고 할 수 있는 AVD (mm) 가 상악 제2대구치 발거군에서 비발거군에 비해 크게 나타났다. 그러나 골격성 각도 계측에서 차이가 있었던 AB-MP (°) 항목과 관련하여 예측해 볼 수 있었던 후방부의 수직 고경과 연관된 항목들에서는 유의성 있는 차이를 보이지 않았다.

또한 다양한 전후방 수직고경들의 비례계측 항목에서도 유의한 차이를 보이지 않았다.

치성 특성에 대한 고찰

Sato와 Suzuki²⁴는 교합기능에 큰 영향을 미치는 것은 전방부의 부조화보다도 오히려 제1대구치 후방부의 부조화라고 하면서 후방부 부조화가 있는 경우 일반적으로 치아를 수직적으로 밀어내는 작용이 있기 때문에 후방 대구치부에 교합간섭을 일으키며 이로 인해 하악의 기능적 편위와 성장기 발육이상을 유도함으로써 많은 골격성 부정교합의 원인이 될 수 있다고 생각하였다. 이러한 후방부 부조화의 영향을 가장 강하게 받는 것이 바로 상악 제1대구치이다. 제1대구치의 근심이동은 과잉맹출과 함께 후방부 부조화로 인해 나타나는 임상적 증상 중 하나로서 제1대구치의 근심이동 정도의 계측에 의해서 후방부 부조화의 정도를 예측할 수 있다. 이러한 후방부 부조화의 특징에 대해 Sato와 Suzuki²⁴는 교합평면에 대해 제1, 제2, 제3대구치의 배열이 급경사를 나타내고 대구치의 정출에 따라 교합평면이 수평화하여 구개평면에 대해 교합평면이 이루는 각이 작아진다고 하였다. 또한 상악동저가 낮고 A'-P' (A점과 Ptm점에서 구개평면에 투사된 거리) 에 대해 A'-U6의 거리가 짧고 임상치관의 길이가 길다고 서술하였다.

따라서 본 연구에서는 제1, 제2, 제3대구치의 치축을 기준선인 FH 평면에 대해 측정해 보았다. 또한 계측의 편의상 A'-U6 대신 후방부에서 PNS-U6 (mm)를 측정해 보았다.

각도계측 항목의 평균치 비교

교합평면과 관련된 항목에서는 두 군 간 유의성 있

는 차이를 보이지 않았다. OP ($^{\circ}$, post) 가 상악 제2대구치 발거군에서 약간 크게 나왔지만 통계학적으로 유의한 차이는 아니었다.

상하악 전치에 대한 항목에서도 두 군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았으며 정상범주의 경사도를 나타내고 있었다. 그러나 구치부의 계측 항목들, 특히 상악 제1대구치의 경사도와 관련된 U6 angulation ($^{\circ}$), IMA ($^{\circ}$), U6-FH ($^{\circ}$) 등과 같은 항목들에서 유의성 있는 차이를 보였는데, 모두 발거군에서 상악 제1대구치가 더 큰 근심경사를 보였다. 또한 상악 제3대구치는 발거군에서 후방으로 상당히 급경사되어 있었다. 반면 상악 제2대구치는 두 군 간 유의한 차이를 보이지 않았으나 발거군에서 근심경사되어 있는 제1대구치를 감안한다면 제2대구치가 비발거군에 비해 후방으로 더 경사되었다고 해석할 수 있다. 제1대구치 후방으로 제2, 제3대구치는 수직적으로 포개져 있는 양상을 보였으며 이것은 발거군에서 제1, 제2, 제3 대구치의 경사도가 더 급경사되어 있음을 나타내는 것으로 Sato^{23,24}의 견해처럼 후방부 부조화가 있다고 판단할 수 있다.

치성 선계측 항목의 평균치 비교에 대한 고찰

마찬가지로 상하악 제1대구치에 대한 항목들에서 유의한 차이를 보였는데, 상하악 제1대구치의 전후방 위치는 발거군에서 더 근심으로 위치해 있었고 수직적으로도 발거군에서, 특히 상악 제1대구치가 더 과잉맹출되어 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 후방부 부조화에 따른 치열궁내에서의 치열에 대한 효과 중 측방치열군의 근심경사와 수직적 밀어내기 현상에 의한 상악 제1대구치의 과잉맹출이 나타난다는 것²⁴과 일치한다.

판별분석

판별분석²⁵의 기본적 개념은 미리 정해진 그룹간의 차이를 잘 설명해 줄 수 있는 독립변수들의 선형 결합(판별함수)을 찾고 이 함수식에 따라 새로운 개체를 분류하는 과정을 거쳐서 몇 개의 그룹 중 어느 하나로 분류해 낸다는 것이다.

본 연구에서는 판별함수에 기여하는 주요 판별변수를 찾아내는 방법으로 대체로 많이 사용되는 Wilks' λ 값의 변화를 최소화하는 순서대로 한 변수씩 첨가시키는 단계적 방법을 사용한 증감 판별분석을 사용하였고 여기서 선택된 판별 항목을 예측변수로 하여 Fisher의 선형판별함수를 도출해 내었으며

이를 통한 판별 결과를 분석하였다.

판별의 대상은 상악 제2대구치 발거 치료에서 발거 부위의 특성상 비발거군에서는 상악 제3대구치가 존재하고 양호한 위치를 보이는 비발거 1군만을 판별분석에 포함시켰다. 또한 판별분석 시 본 연구에 이용된 계측 항목들 중 상악 제3대구치와 관련된 항목인 U8-FH ($^{\circ}$)는 비록 두 군 간에 뚜렷한 차이를 보였던 항목이지만 진단 시 상악 제3대구치의 발육단계의 각 개체별 차이가 크고 계측이 용이하지 않은 경우들도 있어서 이 항목은 제외하고 시행하였다.

유의한 차이를 보이는 계측 항목들을 이용한 판별분석

두 군 간에 유의한 차이를 보였던 계측 항목들 중 두 군을 분별해 주는 데 가장 기여도가 높은 항목은 U6-VRL (mm), AB-MP ($^{\circ}$)의 순으로 나타났으며 이 두 항목들을 이용한 판별함수의 정준 상관계수는 0.587이었다. 정준 상관계수는 판별함수의 판별능력을 나타내는 값으로 1에 가까울수록 판별함수의 기여도가 큰 것이다. 판별 결과 발거군 18증례에서 실제로 발거군으로 판별된 경우는 15증례로 83.3% 정도로 정확히 분류해 내었고 전체적으로는 78.4%의 증례를 정확히 분류해 낼 수 있었다 (Table 8).

기타 계측 항목들을 이용한 판별분석

다른 모든 항목들에 대해 증감 판별분석을 시행하였고 그 결과 세 계측 항목 즉, U6-VRL (mm), U7-FH ($^{\circ}$), AB-MP ($^{\circ}$)의 순으로 판별에 기여도가 큰 것으로 나타났고 이 중 U7-FH ($^{\circ}$)는 t -검정에서 유의성이 없었던 항목이지만 상악 제1대구치의 근심 경사도 정도의 차이를 감안하면 비발거군에 비해 발거군에서 제2대구치의 경사도의 변화가 더 큰 것으로 해석할 수 있다고 사료되었다. 이 세 항목을 이용한 판별함수의 정준 상관계수는 0.740으로써 더 큰 판별능력을 보이는 것으로 나타났으며 판별 결과에서도 발거군 18증례 중 17증례를 실제 발거군으로 옳게 분류하고 있는 것으로 나타났으며, 전체 증례 중 89.2%를 정확히 분류해 낼 수 있었다 (Table 9).

결 론

본 연구는 II급 부정교합으로 진단된 성장기 환자에서 상악 제2대구치를 발거하고 치료한 경우와 비발거로 치료한 경우를 후향적으로 고찰하여 두 군 간의 치료전 측모 두부방사선 사진에서 얻을 수 있는

골격성, 치성 특성과 연조직 특성을 비교해서 상악 제2대구치 발거 치료의 객관적 진단요소를 통계적으로 찾아보아 진단 시 치료선택에 도움을 주고자 시행하였다. II급 구치 및 견치관계를 보이고 7 mm 이하의 수평피개, 중등도 이하의 총생을 갖는 51명의 환자 중, 18명의 상악 제2대구치 발거 치료군과 33명의 비발거 치료군으로 분류하여 비교, 분석하였다. 두 군 간의 비교는 *t*-검정법으로 시행하였고 두 군 간 유의성 있는 차이를 보이는 항목들을 이용한 판별분석을 통해 두 군을 분류해 주는 주요 항목들을 알아 보았으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골격성 특성 중에서는 AB-MP (°), Na-Me (mm), AVD (mm) 와 같은 수직적 계측 항목에서만 유의성 있는 차이를 보였다 ($p < 0.05$).
2. 치성 특성 중에서는 상악 제1대구치의 위치 및 경사도와 관련된 항목 및 상악 제3대구치의 경사도에서 유의성 있는 차이를 보였으며 특히 발거군에서 상악 제1대구치의 근심경사도가 더 컸다.
3. 두 군 간에 유의성 있는 차이를 보이는 계측 항목들(U8-FH (°) 는 제외)을 이용하여 발거군과 상악 제3대구치가 양호했던 비발거 증례군(비발거 1군)에 대해 증감 판별분석을 시행하였으며 그 결과 양군을 판별하는데 기여도가 높은 항목은 U6-VRL (mm), AB-MP (°) 으로 나타났다. 이 두 항목으로 이루어진 판별식을 통해서 발거군과 비발거 1군 증례들의 78.4%를 정확히 분류해 낼 수 있었다.
4. 모든 계측 항목들(U8-FH (°) 는 제외)을 이용하여 발거군과 비발거 1군에 대해 증감 판별분석을 시행한 결과 U6-VRL (mm), AB-MP (°), 그리고 U7-FH (°) 가 양 군을 분별하는데 유의성이 있었고 이 세 항목들을 이용한 판별식을 통해서 89.2%를 정확히 분류해 낼 수 있었다.

본 연구의 결과로서 골격성 특성에서는 전후방적인 부조화 정도가 아닌 수직적인 부조화가 보다 더 진단적 의미를 가지며 특히 치성 특성 중에서 상악 제1대구치의 전후방적, 수직적 위치와 경사도가 상악 제2대구치 발거 치료의 결정 시 주요하게 고려해야 할 인자로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Graber TM. Maxillary second molar extraction in Class II malocclusion. *Am J Orthod* 1969;56:331-53.
2. Liddle DW. Second molar extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1977;72:599-616.
3. Quinn GW. Extraction of four second molars. *Angle Orthod* 1985;55:58-69.
4. Magness WB. Extraction of second molars. *J Clin Orthod* 1986;20:519-22.
5. Bishara SE, Burkey PS. Second molar extractions: a review. *Am J Orthod* 1986;89:415-24.
6. Staggers JA. A comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98:430-6.
7. Bowman SJ, Johnston LE Jr. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod* 2000;70:3-10.
8. Chipman MB. Second and third molars: their role in orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1961;47:498-520.
9. Lehman R. A consideration of the advantages of second molar extractions in orthodontics. *Eur J Orthod* 1979;1:119-24.
10. Basdra EK, Komposch G. Maxillary second molar extraction treatment. *J Clin Orthod* 1994;28:476-81.
11. Romanides N, Servoss JM, Kleinrock S, Lohner J. Anterior and posterior dental changes in second molar extraction cases. *J Clin Orthod* 1990;24:559-63.
12. Waters D, Harris EF. Cephalometric comparison of maxillary second molar extraction and nonextraction treatments in patients with Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:608-13.
13. Stellzig A, Basdra EK, Komposch G. Skeletal and dentoalveolar changes after extraction of the second molars in the upper jaw. *J Orofac Orthop* 1996;57:288-97.
14. Stellzig A, Basdra EK, Kube C, Komposch G. Extraction therapy in patients with Class II/2 malocclusion. *J Orofac Orthop* 1999;60:39-52.
15. Basdra EK, Stellzig A, Komposch G. Extraction of maxillary second molars in the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod* 1996;66:287-92.
16. 정운남, 김영호. 다양한 부정교합 형태에 있어서 ODI, APDI, CF의 평균 및 표준편차에 대한 비교연구. *대치교정지* 1992;22:779-813.
17. Kim YH, Vietas JJ. Anteroposterior Dysplasia Indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. *Am J Orthod* 1978;73:619-33.
18. Kim YH. Overbite depth indicator with particular reference to anterior openbite. *Am J Orthod* 1974;65:586-611.
19. Kim YH. A comparative cephalometric study of Class II, Division 1 nonextraction and extraction cases. *Angle Orthod* 1979;49:77-84.
20. Kim YH, Caulfield Zoe, Chung WN, Chang YI. Overbite depth indicator, anteroposterior dysplasia indicator, combination factor, and extraction index. *The International Journal of the MEAW Technic and Research Foundation* 1994;1:11-32.
21. 서정훈. 한국인 아동의 피개교합심도지수에 관한 두부방사선학적 연구. *대치협회지* 1977;15:685-91.
22. 이선령, 박경덕, 경희문, 성재현. 정상 교합자의 세가지 안면 성장유형에 따른 ODI, APDI의 변화. *대치교정지* 1996;26:557-68.
23. Sato S. Case Report: Developmental characterization of skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1994;64:105-11.
24. Sato S, Suzuki Y. 부정교합치료를 위한 새로운 접근. *지성출판사*; 1992.
25. 안재익, 유근영, 이중환. 의학·보건학 통계분석. *테이타솔루션*; 2003.

- ORIGINAL ARTICLE -

Pretreatment characteristics of adolescents with Class II malocclusion treated by maxillary second molar extraction

Jae-Hyung Kim, DDS, MSD,^a Joeng-II Kim, DDS, MSD,^b
Yong-Kyu Lim, DDS, MSD, PhD,^c Dong-Yul Lee, DDS, MSD, PhD^d

The purpose of this retrospective study was to estimate the pretreatment characteristics of growing patients with Class II malocclusion, who had been treated with maxillary second molar extractions. The sample comprised of 51 subjects: 18 subjects were classified into the molar extraction group, and 33 subjects were treated without extraction and classified into the nonextraction group. Pretreatment lateral cephalograms were calculated and analyzed by independent *t*-test and stepwise discriminant analysis. In measurements for skeletal pattern, no anteroposterior measurements and proportions of various vertical dimensions were significantly different, and only some measurements such as AB-MP (°), Na-Me (mm), AVD (mm) were significantly different between the two treatment groups ($p < 0.05$). In measurements for dentoalveolar pattern, some measurements, which were related to the position and angulation of the upper and lower permanent first molars, and the angulation of the upper third molars, were significantly different between the two treatment groups. In particular, the maxillary second molar extraction group exhibited more mesial angulation of maxillary first molar to the occlusal plane.

Korean J Orthod 2005;35(3):182-95

※ **Key words:** Adolescents, Class II malocclusion, Maxillary second molar extraction, Discriminant analysis

^a Graduate Student, ^b Guest Professor, ^c Associate Professor, ^d Professor, Department of Orthodontics, Graduate School of Clinical Dentistry, Korea University

Reprint requests: **Dong-Yul Lee**

Department of Orthodontics, Graduate School of Clinical Dentistry, Korea University, 97, Guro-Dong Kil, Guro-Gu, Seoul, Korea

+82 2 818 6876

dong09@kumc.or.kr

Received August 17, 2004; Last Revision December 6, 2004; Accepted January 8, 2005