



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

치의학석사학위논문

턱관절 퇴행성 관절염을 가진  
골격성 II급 전치부 개방교합  
환자에서 악교정수술을 동반한  
교정치료를 받은 후 장기적  
안정성에 관한 연구  
(Pilot study)

2014 년 2 월

서울대학교 치의학대학원

치 의 학 과

박윤희

턱관절 퇴행성 관절염을 가진  
골격성 II급 전치부  
개방교합환자에서 악교정수술을  
동반한 교정치료를 받은 후 장기적  
안정성에 관한 연구  
(Pilot study)

지도교수 김태우

이 논문을 석사학위논문으로 제출함  
2013 년 11 월

서울대학교 치의학대학원  
치 의 학 과  
박윤희

박윤희의 석사 학위논문을 인준함  
2014 년 2 월

위 원 장 \_\_\_\_\_ 이신재 \_\_\_\_\_ (인)

부위원장 \_\_\_\_\_ 김태우 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ 안석준 \_\_\_\_\_ (인)

# 국문초록

## 1. 목 적

본 연구는 방사선 사진에서 턱관절 퇴행성 관절염 소견을 보이고 골격성 II급 전치부 개방교합 소견을 가진 여자 환자가 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 후 유지기간에 나타나는 재발 경향에 관하여 연구하고자 한다.

## 2. 방 법

치료 전 방사선 사진 상에서 턱관절 퇴행성 관절염 소견을 보이는 골격성 II급 전치부 개방교합 여자 환자 중에서 치료 전(T1), 수술 전(T2), 수술 후(T3), 치료 종료(T4), 보정 후(T5)의 측모두부계측방사선사진이 모두 갖추어진 환자 20명(23.45 ± 4.27세, 평균 유지기간 1.72 ± 1.01년)을 최종 대상으로 하였다. T1, T2, T3, T4, T5시기의 측모두부계측방사선사진을 계측하여, 유지기간동안 재발 경향을 살펴보고, 유지기간동안의 수직피개 재발량과 치료 전 및 술전교정에 의한 변화량, 악교정수술에 의한 변화량, 치료 종료 시의 계측값과의 상관관계를 분석했다.

## 3. 결 과

1) 수직피개는 유지기간동안  $0.7 \pm 1.3$  mm로 유의한 감소( $p < 0.05$ )를 나타내었고, 이는 치료로 인한 변화의 약 15%에 해당한다. 반면 수평피개는  $0.1 \pm 1.4$  mm 변화하였으며, 이는 치료로 인한 변화의 약 4%이나

유의성을 나타내지는 않았다.

2) Pp/Mp는 1.4 mm 증가( $p < 0.05$ ), SNB는  $0.6^\circ$  감소( $p < 0.01$ ), Pog-Np은 1.3 mm 감소하였다( $p < 0.05$ ). 따라서 재발은 주로 하악의 위치변화(후하방회전)로 기인한 것으로 추측된다.

3) 수직피개 재발이 심한 5명의 환자의 치료 과정을 살펴본 결과, 치료 전 과두의 흡수 정도가 특히 심하였으며, 치료 중 턱관절에서 소리가 나거나 통증을 호소하는 기록이 있었다. 또 수술 후 과두 흡수가 진행된 경우가 있었다. 따라서 이와 같은 경우 교정치료 및 악교정수술 후 재발이 일어날 가능성에 주의하여야 한다.

주요어 : 개방교합, DJD, 골격성 II급, 안정성, 악교정수술  
학 번 : 2010-22459

## 목 차

제 1 장 서론 .....	1
제 2 장 연구대상 및 연구방법 .....	1
제 3 장 결과 .....	5
제 4 장 고찰 .....	11
제 5 장 결론 .....	16
참고문헌 .....	18
Abstract .....	23

## 표 목 차

[표 1] .....	3
[표 2] .....	4
[표 3] .....	6
[표 4] .....	7
[표 5] .....	8
[표 6] .....	9
[표 7] .....	11

## 그 립 목 차

[그림 1] .....	14
--------------	----

## 제 1 장 서론

전치부 개방교합 치료는 임상가들이 어려워하는 치료 중 하나이다. 치료 과정이 어려울 뿐만 아니라 치료 결과의 유지 또한 쉽지 않기 때문이다. 전치부 개방교합 치료는 그 정도가 심하지 않을 때는 교정치료로 해결 될 수 있고,<sup>1</sup> 교정치료 만으로도 균형적인 안모와 교합을 이룰 수 있다.<sup>2-4</sup> 그러나 25~38%<sup>5-7</sup>라는 비교적 높은 재발을 보이며, 특히 비발치 치료는 더 높은 재발을 나타낸다.<sup>8</sup>

악교정수술의 고정방법으로써 rigid fixation이 도입된 이후 악교정수술의 안정성이 증가하여,<sup>9</sup> 최근에는 악교정수술을 동반한 교정치료가 개방교합 치료로 많이 사용되고 있고,<sup>10</sup> 비교적 높은 안정성이 보고되고 있다.<sup>11,12</sup>

한편 퇴행성턱관절질환이 있는 환자는 개방교합을 보이고,<sup>13</sup> 측두하악관절장애가 있는 환자들은 악교정수술을 받은 후 과두흡수가 일어날 가능성이 높아 악교정수술 후 골격적인 재발이 일어날 확률 또한 높다.<sup>14</sup>

따라서 본 연구는 방사선 사진 및 MRI에서 턱관절 퇴행성 관절염 소견을 보이고 골격성 II급 전치부 개방교합 소견을 가진 여자 환자가 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 후 유지기간에 나타나는 재발 경향에 관하여 연구하고자 한다.

## 제 2 장 연구대상 및 연구 방법

### 제 1 절 연구대상

이 연구는 방사선 사진 및 MRI 상에서 턱관절 퇴행성 관절염 소견을 보이는 골격성 II급 전치부 개방교합 환자를 대상으로 하였다. 골격성 II급 환자의 기준은 3.5° 이상의 ANB 각으로 설정하였고, 전치부 개방



교합의 기준은 0 mm 이상의 수직피개로 설정하였다. 이외의 세부적인 기준은 다음과 같다. (1) 치료 전(T1), 수술 전(T2), 수술 후(T3), 치료 후(T4), 보정 후(T5)의 측모두부계측방사선사진이 모두 갖추어진 환자, (2) 여자환자, (3) Cleft palate나 다른 악안면 기형이 없는 환자, (4) 악안면 부의 외상력이 없는 환자, (5) 이전에 악교정수술을 받은 병력이 없는 환자.

위의 기준에 따라 서울대학교 치과병원과 웃는 내일 치과에서 치료받은 환자 중 총 20명이 선택되었고, 12명의 환자는 서울대학교 치과병원에서, 8명의 환자는 웃는 내일 치과에서 교정치료를 받았다. 모든 환자는 5개의 병원에서 악교정수술을 받았다.

20명의 치료 시작 시 평균나이는  $23.45 \pm 4.27$ 세(18.25~31.50세)였다. 평균 술전교정기간은  $1.12 \pm 0.55$ 년 이었고, 평균 술후교정기간은  $0.80 \pm 0.31$ 년이었으며, 평균 유지기간은  $1.72 \pm 1.01$ 년이었다.

## 제 2 절 연구 방법

### 1. 계측방법

환자별로 치료 전(T1), 수술 전(T2), 수술 후(T3), 치료 후(T4), 보정 후(T5) 유지기간에 촬영된 총 5개의 측모두부계측방사선사진을 계측하였다.

측모두부계측방사선사진은 교정치료 임상경험이 2년 이상인 4명의 조사자가 한 조사자 당 5명의 환자를 계측하였고, V-Ceph™(Version 5.5, Osstem, Seoul, Korea) 프로그램을 이용하였다.

계측 기준점은 다음과 같다(표 1)

표 1. 측측 기준점

N	Nasion, the most anterior point on the lower margin of the body orbit
S	Sella, the center of the sella turcica
Po	Porion, the most superior point of the external auditory meatus
Or	Orbitale, the lowest point on the lower margin of the bony orbit
Ar	Articulare, the intersection between the external contour of the cranial base and the dorsal contour of the condyle.
ANS	Anterior Nasal Spine, the tip of the anterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate
PNS	Posterior Nasal Spine, the tip of the posterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate
Point A	Subspinale, the most posterior point on the anterior contour of the upper alveolar process
Point B	Supramentale, the most posterior point on the anterior contour of the lower alveolar process
Pog	Pogonion, the most anterior point on the contour of chin
Me	Menton, the lowest point of the symphysis
Go	Gonion, the most inferior, posterior and outward point on the jaw angle
UIE	upper incisor edge
UIA	upper incisor root apex
LIE	lower incisor edge
LIA	lower incisor root apex

이와 같은 측측 기준점을 분석한 항목은 다음과 같다(표 2).

표 2. 측정 항목

<b>Vertical skeletal relationship</b>	
Björk sum(°)	Sum of saddle, articular and gonial angle
FHR	Facial Height Ratio, posterior to anterior facial height ratio (S-Go/N-Me)
AFH(mm)	Anterior Facial Height Distance from Nasion to Menton
PFH(mm)	Posterior Facial Height Distance from Sella to Gonion
FMA(°)	SN to mandibular plane angle
Pp/Mp(°)	Palatal plane to Mandibular plane angle
<b>Horizontal skeletal relationship</b>	
SNA(°)	Sella to nasion to point A angle
SNB(°)	Sella to nasion to point B angle
ANB(°)	Point A to nasion to point B angle
A-Np(mm)	A point to N-perpendicular line
Pog-Np(mm)	A point to N-perpendicular line
Facial convexity(°)	N-A-Pog angle(Downs)
<b>Mandible size and form</b>	
Effective mandibular length(mm)	Distance from articulare to pogonion
Ramus height(mm)	Distance from articulare to gonion
Ramus inclination(°)	Angle formed between gonion-articulare line and FH plane
Body length(mm)	Distance from menton to gonion
Gonial angle(°)	Angle formed between articulare-gonion-menton
<b>Dentoalveolar relationship</b>	
U1/ FH(°)	Angle formed between upper incisor axis and FH plane
FMIA(°)	Angle formed between lower incisor axis and FH plane
IMPA(°)	Incisor mandibular plane angle
IIA(°)	Interincisal angle
U1-PP(mm)	Distance from upper incisor edge to palatal plane
L1-MP(mm)	Distance from lower incisor edge to mandibular plane
OB(mm)	Overbite
OJ(mm)	Overjet

수직피개와 수평피개는 bisected occlusal plane을 기준으로 측정하였다. bisected occlusal plane은 상악 전치 절단과 하악 전치의 절단의 중점과 상하악 제1대구치가 교합되는 점을 연결한 선이다. 수직피개(OB)는 bisected occlusal plane과 평행하고 각각 상악 전치의 절단과 하악 전치의 절단을 통과하는 두개의 선의 거리로 측정하였다. 수평피개(OJ)는 bisected occlusal plane과 수직하고 각각 상악 전치의 절단과 하악 전치

의 절단을 통과하는 두개의 선의 거리로 측정하였다.

## 2. 통계방법

술전교정으로 인한 계측값 변화량, 악교정수술로 인한 계측값 변화량 유지기간동안 계측값 변화량이 통계적으로 유의한 변화를 나타내었는지 보기 위해 Wilcoxon test를 시행하였다. 유지기간동안의 수직피개 재발량과 치료 전(T1) 및 술전교정에 의한 변화량( $\Delta T2-T1$ ), 악교정수술에 의한 변화량( $\Delta T3-T2$ ), 치료 종료 시(T4)의 계측값과의 상관관계를 Pearson correlation coefficient로 분석하였고, 유의성 수준은 0.05 이하로 설정하였다.

측정 오차를 평가하기 위해 각각의 측정가가 2주 후 무작위적으로 선택한 10개의 측모두부계측방사선사진을 계측하였다. Dahlberg's formula<sup>15</sup> 따르면, 네 명의 측정가의 오류는 linear variable은 0.72 이하였고, angular variable은 0.83 이하였다.

# 제 3 장 결과

## 제 1 절 표본 특징

표본의 특징과 분포는 표 3과 같다. 치료 시작 시 평균 나이는 23.45세(표준편차, 4.27)였다. 평균 술전교정기간은 1.12(표준편차, 0.55)년이었고, 평균 술후교정기간은 0.80(표준편차, 0.31)년이었으며, 평균 유지기간은 1.72(표준편차, 1.01)년이였다.

총 20명의 환자 중 16명은 발치교정, 4명은 비발치교정을 받았다. 상악수술은 18명에게 Le Fort1 osteotomy를, 1명에게는 Anterior segmental osteotomy(ASO)를 시행하였다. 하악수술은 18명에게 Bilateral sagittal split osteotomy(BSSRO)를 시행하였다. 상악수술만 받은 환자는 2명, 하악수술만 받은 환자는 1명, 상하악수술을 모두 받은 환자는 17명이였다.

표 3. 표본 정보

환자 일련 번호	발치 여부	상악 수술법	하악 수술법	Genio- plasty 수술 여부	나이 (year)	술전 교정 기간 (year)	술후 교정 기간 (year)	유지 기간 (year)
1	O	LF1	BSSRO	O	18.42	1.67	0.83	1.08
2	O	LF1	BSSRO	O	19.25	2.08	0.75	2.17
3	O	LF1	BSSRO	X	21.08	1.50	0.83	1.25
4	O	LF1	BSSRO	X	18.33	1.08	1.08	2.08
5	O	LF1	BSSRO	O	26.83	1.75	1.42	1.50
6	O	LF1	BSSRO	O	18.42	0.33	0.75	1.17
7	X	ASO	BSSRO	O	24.75	0.08	0.42	3.83
8	X	LF1	BSSRO	O	31.50	0.33	0.42	1.00
9	X	LF1	BSSRO	O	25.25	0.58	1.33	1.00
10	O	LF1	BSSRO	O	18.25	1.00	0.58	4.58
11	O	LF1	X	O	26.75	0.67	0.50	1.00
12	O	LF1	BSSRO	O	23.67	1.33	0.50	1.00
13	O	LF1	BSSRO	O	26.08	1.00	0.58	2.92
14	X	LF1	BSSRO	O	29.83	0.67	0.75	1.00
15	O	X	BSSRO	O	30.92	0.83	0.58	1.17
16	O	LF1	BSSRO	O	22.17	1.50	0.75	2.25
17	O	LF1	BSSRO	O	19.17	1.25	1.42	1.42
18	O	LF1	BSSRO	O	22.17	1.67	0.75	1.50
19	O	LF1	X	O	23.92	1.50	0.75	1.00
20	O	LF1	BSSRO	O	22.33	1.58	1.08	1.50
평균					23.45	1.12	0.80	1.72
표준편차					4.27	0.55	0.31	1.01
최댓값					31.50	2.08	1.42	4.58
최솟값					18.25	0.08	0.42	1.00

(LF1, Le Fort1 osteotomy; ASO, Anterior segmental osteotomy; BSSRO, Bilateral sagittal split osteotomy)

## 제 2 절 계측값 및 변화량

T1, T2, T3, T4, T5의 계측값의 평균, 표준편차, 최댓값, 최솟값은 표 4와 표 5와 같다.

표 4. 치료 전(T1), 수술 전(T2), 수술 후(T3) 계측치 비교

변수	T1				T2				T3			
	평균	표준 편차	최대값	최소값	평균	표준 편차	최대값	최소값	평균	표준 편차	최대값	최소값
<b>Vertical skeletal relationship</b>												
Björk sum	409.0	6.0	418.4	398.8	409.8	7.0	421.8	398.8	403.7	4.7	412.5	394.5
FHR	56.3	3.8	61.9	49.4	55.4	4.7	64.6	48.0	57.2	4.3	66.3	48.7
AFH	135.9	6.4	150.2	124.0	134.5	5.6	143.7	125.1	132.1	3.9	136.9	125.8
PFH	76.3	5.0	86.3	64.4	74.3	5.4	85.2	64.7	75.5	4.9	84.7	66.5
FMA	38.8	5.9	49.7	28.4	41.0	7.4	54.5	29.6	35.1	4.8	45.9	28.0
Pp/Mp	39.9	5.3	48.8	29.6	41.1	6.4	52.0	28.2	35.4	6.0	51.3	25.6
<b>Horizontal skeletal relationship</b>												
SNA	79.2	2.9	85.3	73.6	79.6	2.9	85.0	73.7	79.4	2.7	84.7	73.5
SNB	72.0	3.0	78.6	67.2	71.9	2.8	78.1	67.1	75.2	2.9	82.8	69.6
ANB	7.2	2.5	11.8	3.6	7.7	2.5	12.3	4.5	4.2	2.6	8.7	-3.2
A-Np	3.2	2.3	9.5	0.1	3.1	1.8	8.6	0.3	3.3	2.5	9.5	0.0
Pog-Np	-19.8	7.8	-34.3	-2.7	-23.0	8.5	-36.7	-10.8	-11.2	6.6	-25.3	-2.5
Facial convexity	16.2	6.1	26.9	6.2	17.5	6.2	28.5	8.2	5.7	5.9	14.5	-10.0
<b>Mandible size and form</b>												
Effective Mn length	104.2	5.7	116.0	95.7	102.4	5.0	112.7	94.9	109.6	4.0	122.3	103.6
Ramus height	43.4	4.6	51.8	33.5	41.2	5.1	50.3	33.2	41.6	5.8	50.9	30.3
Ramus inclination	123.6	7.1	135.0	109.3	123.7	7.6	135.7	108.3	123.1	7.9	143.0	109.9
Body length	73.8	6.6	84.4	59.4	73.6	4.8	82.4	64.5	81.0	5.1	90.1	71.1
Gonial angle	123.5	7.1	135.0	109.2	123.6	7.6	135.5	108.3	123.0	7.9	142.8	109.7
<b>Dentoalveolar relationship</b>												
U1/FH	113.3	6.7	127.3	97.2	105.9	7.2	122.9	92.8	105.1	6.1	112.8	91.7
FMLA	45.0	7.3	62.1	33.8	48.4	5.3	56.8	42.5	55.5	6.6	69.4	47.2
IMPA	96.2	5.4	104.2	82.8	90.6	7.3	107.9	80.3	89.5	6.9	101.7	77.9
IIA	111.7	10.2	132.0	87.1	122.5	7.2	130.5	100.8	130.4	6.4	139.7	116.1
U1-PP	34.7	2.9	40.6	28.8	35.9	2.9	40.7	30.3	35.0	2.6	39.9	30.1
L1-MP	46.5	3.5	54.6	37.6	46.0	2.9	51.5	38.1	43.7	2.2	46.2	36.6
OB	-2.8	1.5	-0.6	-5.5	0.4	2.2	3.4	-5.4	1.1	0.9	2.8	-0.7
OJ	6.8	2.8	13.4	2.9	7.3	2.6	14.0	2.8	2.9	0.8	4.0	1.2

표 5. 치료 후(T4), 보정 후(T5) 계측치 비교

변수	T4				T5			
	평균	표준 편차	최대값	최소값	평균	표준 편차	최대값	최소값
<b>Vertical skeletal relationship</b>								
Björk sum	406.1	5.6	416.1	396.8	407.1	6.2	418.7	395.8
FHR	55.1	4.9	64.0	46.8	54.4	5.4	64.2	46.1
AFH	132.6	5.4	141.1	122.8	133.1	5.0	142.1	121.7
PFH	72.9	6.1	82.9	62.6	72.3	6.7	84.4	60.9
FMA	37.4	5.7	48.6	25.4	38.1	6.0	49.1	26.0
Pp/Mp	37.7	7.2	53.7	25.8	39.1	7.3	53.1	25.0
<b>Horizontal skeletal relationship</b>								
SNA	78.6	3.2	86.1	71.9	78.6	3.0	85.4	73.2
SNB	74.6	3.0	82.4	69.8	74.0	3.1	81.8	68.8
ANB	4.0	3.0	8.9	-5.0	4.6	2.7	8.9	-2.0
A-Np	3.5	2.5	8.9	0.1	3.1	2.2	7.3	0.1
Pog-Np	-12.4	6.8	-23.4	-0.8	-13.6	6.6	-25.2	-2.6
Facial convexity	5.7	6.3	16.1	-12.2	7.3	6.1	17.3	-5.7
<b>Mandible size and form</b>								
Effective Mn length	109.1	5.1	121.7	101.8	108.6	5.0	120.8	101.2
Ramus height	39.6	6.7	50.4	28.8	39.5	7.3	52.7	25.5
Ramus inclination	124.9	8.6	142.8	109.2	124.0	8.3	140.6	107.7
Body length	81.1	4.7	89.9	70.2	81.1	4.8	88.9	70.8
Gonial angle	124.8	8.6	142.8	109.1	123.9	8.3	140.3	107.7
<b>Dentoalveolar relationship</b>								
U1/FH	104.4	7.2	115.0	91.1	104.5	5.7	113.8	92.8
FMIA	56.9	6.5	70.6	48.0	53.3	6.9	65.7	45.7
IMPA	85.8	8.0	102.9	73.2	88.7	7.8	108.1	74.8
IIA	132.5	6.4	141.7	115.9	128.8	7.3	143.5	113.7
U1-PP	35.4	3.1	41.3	30.5	35.7	2.9	41.5	30.5
L1-MP	44.4	2.6	47.5	37.3	44.2	2.7	49.3	37.8
OB	2.0	0.6	3.0	0.9	1.3	1.2	2.9	-1.7
OJ	3.9	0.8	5.3	2.2	4.0	1.1	6.6	1.6

술전교정기간( $\Delta T2-T1$ ), 약교정수술( $\Delta T3-T2$ ), 유지기간( $\Delta T5-T4$ )동안의 계측값 변화와 유의성은 다음과 같다(표 6).

표 6. 술전교정( $\Delta T2-T1$ ), 악교정수술( $\Delta T3-T2$ ), 유지기간( $\Delta T5-T4$ ) 계측치 변화

변수	$\Delta T2-T1$				$\Delta T3-T2$				$\Delta T5-T4$				
	평균	표준 편차	P	Sig.	평균	표준 편차	P	Sig.	평균	표준 편차	P	Sig.	
<b>Vertical skeletal relationship</b>													
Björk sum	0.9	2.9	.247	NS	-6.1	5.7	.000	***	1.0	1.9	.038	*	
FHR	-0.9	2.3	.126	NS	1.9	4.0	.044	*	-0.7	1.5	.076	NS	
AFH	-1.4	4.4	.126	NS	-2.4	4.3	.048	*	0.5	2.1	.204	NS	
PFH	-2.0	3.8	.030	*	1.2	4.4	.052	NS	-0.7	1.6	.099	NS	
FMA	2.2	3.6	.008	**	-5.9	5.5	.001	***	0.7	1.6	.167	NS	
Pp/Mp	1.2	2.9	.179	NS	-5.8	6.0	.001	***	1.4	3.0	.040	*	
<b>Horizontal skeletal relationship</b>													
SNA	0.5	2.0	.313	NS	-0.3	1.9	.296	NS	0.0	1.0	.654	NS	
SNB	-0.0	1.4	.351	NS	3.3	2.4	.000	***	-0.6	1.1	.008	**	
ANB	0.5	2.0	.117	NS	-3.6	2.6	.000	***	0.6	0.9	.008	**	
A-Np	-0.1	2.0	.794	NS	0.2	1.8	.444	NS	-0.4	0.9	.165	NS	
Pog-Np	-3.2	6.3	.023	*	11.8	6.5	.000	***	-1.3	2.3	.037	*	
Facial convexity	1.3	5.1	.156	NS	-11.7	5.8	.000	***	1.6	1.7	.001	***	
<b>Mandible size and form</b>													
Effective length	Mn	-1.8	4.6	.073	NS	7.2	3.7	.000	***	-0.5	1.3	.108	NS
Ramus height		-2.2	3.3	.004	**	0.4	5.0	.478	NS	-0.1	2.2	.911	NS
Ramus inclination		0.1	3.7	.911	NS	-0.6	7.0	.881	NS	-0.9	3.8	.263	NS
Body length		-0.2	4.2	.911	NS	7.4	4.6	.000	***	-0.1	2.0	.668	NS
Gonial angle		0.1	3.7	.940	NS	-0.6	7.0	.926	NS	-0.9	3.8	.247	NS
<b>Dentoalveolar relationship</b>													
U1/FH		-7.4	8.7	.004	**	-0.9	6.3	.601	NS	0.1	4.5	.601	NS
FMIA		3.4	7.7	.062	NS	7.0	5.0	.000	***	-3.6	2.7	.000	***
IMPA		-5.7	7.1	.006	**	-1.1	5.5	.370	NS	2.9	2.7	.001	**
IIA		10.8	14.0	.007	**	7.9	5.3	.000	***	-3.7	5.6	.005	**
U1-PP		1.2	2.2	.033	*	-0.9	1.5	.042	*	0.4	1.5	.204	NS
L1-MP		-0.5	1.9	.478	NS	-2.3	2.5	.002	**	-0.2	0.9	.145	NS
OB		3.2	1.8	.000	***	0.7	2.3	.390	NS	-0.7	1.3	.023	*
OJ		0.6	3.5	.654	NS	-4.4	2.4	.000	***	0.1	1.4	.926	NS

(Sig.: Significance, NS: non-significant, \*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001)

유지기간동안 수직방향으로 골격변화를 살펴보면, Björk sum과 Pp/Mp 가 각각 1.0°, 1.4° 유의미하게 증가하였고(p < 0.05), 나머지 계측값은 유의미한 변화를 보이지 않았다.



수평방향으로는 SNA는 변화가 거의 없었으나, SNB는 0.6° 유의미하게 감소하였으며( $p < 0.01$ ), ANB는 0.6° 유의미한 증가를 나타냈다( $p < 0.01$ ). A-Np는 유의미한 변화를 보이지 않았으나, Pog-Np는 1.3 mm 감소하였다( $p < 0.05$ ). Facial convexity는 유의미한 증가를 보였다( $p < 0.001$ ).

하악의 크기나 형태 변화를 나타내는 계측치 중 유의한 변화를 나타내는 계측치는 없었다.

마지막으로 치아의 변화를 살펴보면, U1/FH의 변화량은 통계적으로 유의성이 없었고, IMPA가 평균 2.9° 유의하게 증가하였다( $p < 0.01$ ). IIA는 평균 3.7° 감소하였으며 통계적으로 유의하였다( $p < 0.01$ ). 상악 전치는 변화가 거의 없는 반면, 하악 치아는 하악골에 대해 순측으로 경사되었다는 것을 알 수 있다. 반면 U1-PP와 L1-MP는 유의미한 변화를 보이지 않았다.

OB는 유지기간동안  $0.7 \pm 1.3$  mm로 유의한 감소를 나타내었고( $p < 0.05$ ), 이는 치료로 인한 변화의 약 15%에 해당한다. 반면 OJ는  $0.1 \pm 1.4$  mm 변화하였으며, 이는 치료로 인한 변화의 약 4%이나 유의성을 나타내지는 않았다.

### 제 3 절 수직피개의 재발량( $\Delta T5-T4$ )과 다른 계측치와의 상관관계

유지기간동안의 수직피개 재발량과 치료 전, 술전교정에 의한 변화량, 약교정수술에 의한 변화량 및 치료 종료 시의 계측값과의 상관관계를 분석해 보았다(표 7). 그러나 유의미한 상관계수를 나타내는 요인은 없었다.

표 7. 치료 전 계측치(T1), 술전교정 계측치 변화( $\Delta T2-T1$ ), 악교정수술 후 계측치 변화( $\Delta T3-T2$ ), 치료 후 계측치(T4)와 수직피개 재발량 간 상관계수

	T1		$\Delta T2-T1$		$\Delta T3-T2$		T4	
	Pearson Correlation	Sig.	Pearson Correlation	Sig.	Pearson Correlation	Sig.	Pearson Correlation	Sig.
<b>Vertical skeletal relationship</b>								
Björk sum	.024	.920	-.025	.917	.153	.519	0.123	0.604
FHR	-.049	.838	.039	.870	-.254	.280	-0.172	0.469
AFH	.158	.507	.181	.445	-.103	.667	0.278	0.236
PFH	.073	.759	.140	.557	-.353	.127	-0.039	0.869
FMA	.098	.680	-.262	.265	.240	.308	0.085	0.720
Pp/Mp	.006	.981	-.199	.401	.121	.611	-0.035	0.883
<b>Horizontal skeletal relationship</b>								
SNA	-.242	.304	.258	.272	-.032	.894	0.003	0.989
SNB	-.030	.898	.005	.983	-.168	.480	-0.254	0.280
ANB	-.251	.286	.261	.267	.130	.585	0.256	0.277
A-Np	.112	.637	-.155	.515	-.202	.392	-0.119	0.618
Pog-Np	.223	.344	-.363	.116	.347	.134	0.277	0.237
Facial convexity	-.152	.521	.144	.546	.178	.453	0.295	0.207
<b>Mandible size and form</b>								
Effective Mn length	.120	.615	.177	.455	-.069	.773	0.029	0.903
Ramus height	.051	.832	.175	.461	-.265	.258	-0.157	0.509
Ramus inclination	-.304	.192	.076	.750	.044	.855	-0.327	0.160
Body length	.246	.296	.114	.634	-.001	.995	0.495	0.026
Gonial angle	-.307	.188	.079	.740	.043	.856	-0.325	0.162
<b>Dentoalveolar relationship</b>								
U1/FH	.087	.716	.028	.908	-.139	.558	-0.153	0.520
FMIA	-.124	.603	.068	.777	-.123	.604	-0.352	0.128
IMPA	.061	.797	.059	.805	-.131	.582	0.225	0.341
IIA	-.147	.537	.020	.933	.051	.831	-0.184	0.437
U1-PP	.347	.133	-.096	.688	.378	.101	0.375	0.103
L1-MP	-.110	.643	.185	.435	.076	.750	0.019	0.936
OB	-.163	.493	-.085	.722	.306	.189	0.339	0.144
OJ	-.037	.876	-.019	.938	.197	.405	0.066	0.783

(Sig.: Significance)

## 제 4 장 고찰

전치부 개방교합 환자가 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 후에 나타나는 재발을 살펴보는 기존의 많은 연구에서는 수술 직후부터 발생한 재발량을 살펴보는 연구가 많다.<sup>9-12</sup> 그러나 수술 후 1년 동안에는 대부분의 환자가 술후교정을 시행하고 있기 때문에 정확한 재발을 측정하기에 적합하지 않다. 따라서 이 연구는 교정치료 완료 후 유지기간동안의 재발량을 살펴보아 기존의 연구의 문제점을 보완하였다.

또한 대부분의 기존의 연구들은 수술 직전부터 환자를 관찰한데 반하여 이번 연구에서는 술전교정 시행 전부터 환자를 관찰하였다. 이는 술전교정으로 치아와 치조골의 변화가 일어나기 전의 환자의 상태를 살펴보기 위함이다.

총 22명이 성별을 제외한 연구대상 선정기준에 만족하였으나 표본의 homogeneity를 높이기 위해 남자환자 2명을 배제하였다.

유지기간동안 Björk sum과 Pp/Mp가 유의미하게 증가하였으므로 하악이 시계방향으로 회전했다는 것을 확인할 수 있었다. 이 두 값 모두 악교정수술 시 유의미하게 감소한 것으로 보아 유지기간에 수술의 재발이 일어난 것으로 보인다.

SNA와 A-Pog의 변화가 적게 나타났고, 따라서 A point는 유지기간동안 수평적으로 거의 변화가 없었다는 것을 알 수 있다. 반면 SNB와 Pog-Np는 각각 0.6°, 1.3 mm 감소하였으므로, B point는 후방 이동했다는 것을 알 수 있다. A point는 변화하지 않고 B point가 후방 이동했으므로 이 두 점의 변화를 종합적으로 나타낸 ANB와 Facial convexity가 증가했을 것이다.

하악의 크기나 형태는 유지기간동안 변화된 양도 작았으며, 통계적으로도 유의하지 않았다. 하악골의 크기나 형태 변화없이 B point가 후방 이동했으므로, 유지기간동안 하악 전체가 후방으로 움직였다는 것을 알 수 있다.

마지막으로 치아의 변화를 살펴보면, U1/FH의 변화량은 통계적으로 유의성이 없었고, IMPA가 평균 2.9° 유의하게 증가하였고, IIA는 감소하였다. 즉 상악 전치는 변화가 거의 없는 반면, 하악 치아는 하악골에 대해

순측 방향으로 경사되었다. 그럼에도 불구하고 OJ는 오히려 증가하였는데 이는 앞에서 말한대로 하악이 후방이동했기 때문인 것으로 보인다. 다르게 말하자면 하악의 이동을 보상하는 하악 전치의 이동이 일어난 것이다. 기존 연구들도 이와 비슷한 변화를 보인다.<sup>16</sup>

한편 U1-PP와 L1-MP는 유의미한 변화를 보이지 않았으므로 상하악 전치의 수직적 이동은 거의 없음을 알 수 있다. 그러나 OB는 유의한 감소를 보였다. 이것은 골격적인 변화, 즉 하악이 시계방향으로 회전하였기 때문일 것이다. 수평피개와는 달리 수직피개는 치아의 보상작용이 일어나지 않아 골격적인 변화가 수직피개의 재발로 나타났다고 볼 수 있다. 다른 연구에서도 유지기간동안 수직적인 치아 변화는 주로 수술로 인한 변화의 반대 방향으로 일어나며 개방교합을 감소시키나, 이러한 이동이 항상 일어나는 것이 아니고, 이동량이 충분하지 않다고 말하고 있다.<sup>17-19</sup>

유지기간동안의 변화를 종합적으로 살펴보면, 상악은 비교적 안정한 반면 하악은 후하방 이동했다는 것을 알 수 있다. 또한 하악의 형태와 크기는 크게 변하지 않으며 하악 전치는 순측 경사를 한다. 이 변화를 대표하여 나타내는 한 증례의 T4, T5 측모두부계측방사선사진 투사도를 중첩하여 나타내었다(그림 1).



그림 1. 유지기간동안의 치아-골격 변화의 한 예(일련번호 1 증례)

Han 등<sup>20</sup>의 연구에서 측두하악관절원판변위를 보이는 환자가 교정치료 등 교합에 영향을 주는 치료를 받지 않았을 때 하악이 후하방회전하였다. 이번 연구에서도 유지기간동안 유사한 하악의 변화가 보이므로, 턱관절 퇴행성 관절염을 가진 전치부 개방교합 환자가 악교정수술을 동반한 교정치료를 받았을 경우 나타나는 골격의 변화가 수술이나 교정치료 자체보다 턱관절의 변화로 일어날 수도 있다고 추측할 수 있다.

T5 시점에서 수직피개량이 0 mm 이상인 환자는 1명(5%)이었으므로 안정성은 95%였다. Greenlee 등<sup>21</sup>의 개방교합 치료 후 안정성에 관한 메타 분석 연구에서 악교정수술을 동반한 개방교합 치료의 안정성은 82%였다. 따라서 이번 연구의 개방교합 재발률이 비교적 낮게 나왔다는 것을 알 수 있다. 특히 피험자가 턱관절 퇴행성 관절염을 보이는 환자였다는 점을 감안하면 크게 낮은 값이다. 악교정수술 후 재발은 osteotomy를 시행한 부위에서 segment 간의 이동이 일어나서 발생하거나, 수술 중

glenoid fossa에 대해 전하방으로 이동한 과두가 수술 후 제자리로 돌아가면서 일어날 수 있으며, 위와 같은 원인에 의한 재발은 주로 수술 직후에 발생한다.<sup>22,23</sup> 그러므로 유지기간을 수술 이후로 설정한 기존 연구와는 다르게 이번 연구에서는 유지기간을 교정치료가 끝난 이후로 설정했기 때문에 재발이 비교적 낮게 나타난 것으로 생각된다.

유지기간동안의 수직피개 재발량과 치료 전 계측값, 술전교정에 의한 변화량, 악교정수술에 의한 변화량 및 치료 종료 시의 계측값과의 상관관계를 분석한 결과, 유의미한 상관관계를 보이는 요소를 밝힐 수 없었다. 이것은 개방교합의 재발에 많은 요인이 복잡하게 관여하여, 수직피개 재발량과 재발에 미치는 요소 간의 관계를 정량적으로 밝히기 힘들기 때문일 것이다. 이번 연구에서 포함한 요소 이외에도 다양한 요소가 개방교합의 재발에 영향을 미칠 수 있다. 대표적으로 수술 방법과 수술 시 교정 방법을 그 예로 들 수 있다.<sup>11,18,19,22</sup> 이번 연구에서 시행된 상악수술은 크게 Le Fort 1 osteotomy와 ASO로 분류 하였으나 Le Fort 1 osteotomy는 one-piece Le Fort 1 osteotomy, multisegmental Le Fort 1 등 세부적으로 나눌 수 있다. 즉 악교정수술 시 다양한 방법의 수술이 시행되었으며, 수술 시 상악과 하악의 이동 방향 및 양이 증례마다 다르다. 따라서 이러한 요인들도 개방교합 재발에 영향을 줄 수 있었을 것이다. 뿐만 아니라 호흡방법, 혀위치, 혀내밀기 또한 개방교합의 재발을 유발할 수 있으며,<sup>24</sup> 저작근의 활성화도, 상하 입술간의 거리, 습관적인 입의 자세도 개방교합과 관련을 가진다.<sup>25</sup> 보정장치의 종류와 환자의 순응도 역시 재발에 영향을 줄 수 있다.

수직피개 재발이 심한 5명의 환자의 치료 과정을 살펴본 결과, 치료 전 과두의 흡수 정도가 특히 심하였으며, 치료 중 턱관절에서 소리가 나거나 통증을 호소하는 기록이 있었다. 또 수술 후 과두 흡수가 진행된 경우가 있었다. 따라서 이와 같은 경우 교정치료 및 악교정수술 후 재발이 일어날 가능성에 주의하여야 한다.

20명 중 2명은 상악수술만 시행하였고, 각각의 환자는 수직피개 재발량은 0.9 mm, 1.2 mm 였다. 두 환자 모두 전체 환자군의 평균 수직피개

재발량보다 다소 높은 값을 보인다. 기존 연구에서는 이와 반대로 상악 수술만 시행했을 때 상악수술과 하악수술을 동시에 시행했을 때보다 재발이 적게 나타났다고 보고하였다. 한편 하악수술만 시행한 환자는 1명이었고, 수직피개 변화량은 0.01 mm로 매우 안정한 유지를 보였다. 반면 기존의 연구<sup>26</sup>는 상악수술과 하악수술을 시행했을 때보다 하악수술만 시행했을 때 높은 재발률이 나타난다고 보고하였다. 그러나 상악수술만 시행한 경우는 2명이었고, 하악만 수술한 경우는 1명이었기 때문에 단순히 기존의 연구와 비교하는 것은 무리가 있다.

표본 선정기준을 만족하는 환자의 수가 적어 많은 수의 표본을 추출하는데 한계가 있었다. 따라서 향후 더 많은 표본을 추출하여 추가적인 연구가 필요하다. 또한 개방교합 재발에 영향을 주는 요소들을 고려하여 이를 통제된 후속연구가 필요하다.

## 제 5 장 결론

이번 연구에서는 방사선 사진에서 턱관절 퇴행성 관절염 소견을 보이고 골격성 II급 전치부 개방교합 소견을 가진 여자 환자가 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 후 유지기간에 나타나는 재발 경향에 관하여 살펴보았다. 총 20명의 환자 중 16명은 발치교정, 4명은 비발치교정을 받았다. 상악수술은 19명에게 시행하였고, 18명에게는 Le Fort1 osteotomy를 시행하였고, 1명에게는 ASO를 시행하였다. 하악수술은 18명에게 BSSRO를 시행하였다. 상악수술만 받은 환자는 2명, 하악수술만 받은 환자는 1명, 상하악수술은 모두 받은 환자는 17명이었다. 연구 결과에 의해 내릴 수 있는 결론은 다음과 같다.

1) 수직피개는 유지기간동안  $0.7 \pm 1.3$  mm로 유의한 감소( $p < 0.05$ )를 나타내었고 이는 치료로 인한 변화의 약 15%에 해당한다. 반면 수평피개는  $0.1 \pm 1.4$  mm 변화하였으며, 이는 치료로 인한 변화의 약 4%이나 유의성을 나타내지는 않았다.

2) Pp/Mp는 1.4 mm 증가( $p < 0.05$ ), SNB는  $0.6^\circ$  감소( $p < 0.01$ ), Pog-Np은 1.3m 감소하였다( $p < 0.05$ ). 따라서 재발은 주로 하악의 위치 변화(후하방회전)로 기인한 것으로 추측된다.

3) 수직피개 재발이 심한 5명의 환자의 치료 과정을 살펴본 결과, 치료 전 과두의 흡수 정도가 특히 심하였으며, 치료 중 턱관절에서 소리가 나거나 통증을 호소하는 기록이 있었다. 또 수술 후 과두 흡수가 진행된 경우가 있었다. 따라서 이와 같은 경우 교정치료 및 악교정수술 후 재발이 일어날 가능성에 주의하여야 한다.



## 참 고 문 헌

1. Chang YI, Moon SC. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:29-38.
2. Smith GA. Treatment of an adult with a severe anterior open bite and mutilated malocclusion without orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 1996 ;110:682-7.
3. de Cuebas JO. Nonsurgical treatment of a skeletal vertical discrepancy with a significant open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 1997;112:124-31.
4. Alexander CD. Open bite, dental alveolar protrusion, class I malocclusion: A successful treatment result. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 1999;116:494-500.
5. 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;87:175-86.
6. Katsaros C, Berg R. Anterior open bite malocclusion: a follow-up study of orthodontic treatment effects. *Eur J Orthod.*, 1993;15:273-80.
7. Janson G, Valarelli FP, Henriques JF, de Freitas MR, Cançado RH. Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2003;124:265-76.

8. Janson G, Valarelli FP, Beltrão 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;129:768-74.
9. Haymond CS, Stoelinga PJ, Blijdorp PA, Leenen RJ, Merkens NM. Surgical orthodontic treatment of anterior skeletal open bite using small plate internal fixation. One to five year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 1991;20:223-7.
10. Arpornmaeklong P, Heggie AA. Anterior open-bite malocclusion: stability of maxillary repositioning using rigid internal fixation. *Aust Orthod J.*, 2000;16:69-81.
11. Swinnen K, Politis C, Willems G, De Bruyne I, Fieuws S, Heidbuchel K, van Erum R, Verdonck A, Carels C. Skeletal and dento-alveolar stability after surgical-orthodontic treatment of anterior open bite: a retrospective study. *Eur J Orthod.*, 2001;23:547-57.
12. Lawry DM, Heggie AA, Crawford EC, Ruljancich MK. A review of the management of anterior open bite malocclusion. *Aust Orthod J.*, 1990;11:147-60.
13. Tae-Woo Kim. Cephalometric appraisal of the open-bite cases with the degenerative joint disease of the temporomandibular joint. *Korean J of Orthod.*, 1993;23:455-474.
14. Hwang SJ, Haers PE, Seifert B, Sailer HF. Non-surgical risk

factors for condylar resorption after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.*, 2004;32:103-11.

15. Dahlberg G. *Statistical methods of medical and biological students.* New York: Interscience Publication; 1940.

16. Joss CU, Thüer UW. Stability of the hard and soft tissue profile after mandibular advancement in sagittal split osteotomies: a longitudinal and long-term follow-up study. *Eur J Orthod.*, 2008;30:16-23.

17. Espeland L, Dowling PA, Mobarak KA, Stenvik A. Three-year stability of open-bite correction by 1-piece maxillary osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2008;134:60-6.

18. Hoppenreijts TJ, Freihofer HP, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, van't Hof MA, van der Linden FP, Nottet SJ. Skeletal and dento-alveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities. A retrospective three-centre study. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 1997;26:161-75.

19. Ding Y, Xu TM, Lohrmann B, Gellrich NC, Schwestka-Polly R. Stability following combined orthodontic-surgical treatment for skeletal anterior open bite - a cephalometric 15-year follow-up study. *J Orofac Orthop.*, 2007;68:245-56.

20. Han JW, Kim TW. Dentofacial changes of non-orthodontically treated female patients with TMJ disk displacement: a longitudinal

- cephalometric study. *Korean Journal of Orthodontic.*, 2010;40:398-410.
21. Greenlee GM, Huang GJ, Chen SS, Chen J, Koepsell T, Hujoel P. Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2011;139:154-69.
22. Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, Lyberg T. Mandibular advancement surgery in high-angle and low-angle class II patients: different long-term skeletal responses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2001;119:368-81.
23. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.*, 2009;6:301-13.
24. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl.*, 1970;265:1-132.
25. Hoppenreijts TJ, van der Linden FP, Freihofer HP, van 't Hof MA, Tuinzing DB, Voorsmit RA, Stoelinga PJ. Occlusal and functional conditions after surgical correction of anterior open bite deformities. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.*, 1996;11:29-39.
26. Burden D, Johnston C, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. A cephalometric study of Class II malocclusions treated with mandibular

surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2007;131:7.e1-8.

## Abstract

# Long term stability after surgical-orthodontic treatment of skeletal class II open bite with degenerative joint disorder.

Park, Yoon Hee

School of Dentistry,

Seoul National University

### Objectives

The purpose of this study was to assess the stability in the female patients having skeletal Class II open bite patients along with degenerative joint disorder during the retention period after the surgical-orthodontic treatment.

### Methods

The cephalometric records of 20 patients having skeletal Class II open bite along with degenerative joint disorder and had undergone surgical-orthodontic treatment were examined at different time points, i.e. at the beginning of the orthodontic treatment (T1), before surgery (T2), immediately after surgery (T3), immediate after debonding (T4)

and retention stage at least 1 year after debonding (T5). By evaluating the cephalometric changes during the retention period, the influence of preoperative cephalometric variables, postoperative cephalometric variables, changes of cephalometric variables during orthognathic surgery and orthodontic treatment on overbite relapse were analysed.

## **Results**

1) During the retention period, overbite decreased significantly ( $p < 0.05$ ) to  $0.7 \pm 1.3$  mm (15% of the treatment correction). While, relapse of overjet was  $0.1 \pm 1.4$  mm (4% of the treatment correction), but showed no significance.

2) Pp/Mp increased 1.4 mm ( $p < 0.05$ ), SNB decreased  $0.6^\circ$  ( $p < 0.01$ ), and Pog-Np decreased 1.3 mm ( $p < 0.05$ ). Thus relapse might be owing to mandibular positional change (clockwise rotation).

3) 5 patients who were severely relapsed had significant condylar resorption before treatment and showed symptoms on TMJ during the treatment. After orthognathic surgery, they showed progressive condylar resorption.

**keywords:** open bite, DJD, skeletal class II, stability, orthognathic surgery

***Student Number:*** 2010-22459