

# 골격성 3급 부정교합자시 악교정 수술후 골격이동량에 따른 설골의 위치와 상기도 변화에 관한 연구

조세종 · 김여갑

경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

## Abstract

A study on relation of position of hyoidbone and upper airway dimensional change according to chin movement in persons with skeletal class III facial pattern after orthognathic surgery

Se-Jong Cho, Yeo-Gab Kim

Dept. of Oral and Maxillofaical Surgery, College of Dentistry, Kyung Hee University

The goal of this study is the comparison of upper airway size and change of skeletal Class I group and skeletal Class III group (before operation, within 2 weeks after operation, 6 months after operation) respectively.

At first, we measured the lines between selected upper air way landmarks on lateral cephalometric x-ray film of skeletal Class I 40 persons whoes age were 23-26 years old, .and did the same lines of landmarks of skeletal Class III 44 persons who had not been operated yet, were within 2 weeks after operation, were 6 months after operation. And we compared it respectively and analyzed it with paired t-test.

We studied the relationship of those on produced data.

1. Skeletal Class III group was narrower in nasopharyngeal air way space than that of skeletal Class I group, and increased in thickness of oropharyngeal, hypopharyngeal wall within 2 weeks after operation, and reduced in nasopharyngeal, oropharyngeal air way space, and did in thickness of nasopharngal, hypopharyngeal wall 6 months after operation.
2. Skeletal Class III group reduced in nasopharyngeal, oropharyngeal air way space, and increased in thickness of nasopharyngeal, oropharyngeal, hypopharyngeal wall within 2 weeks after operation, restored the thickness of nasopharyngeal, oropharyngeal wall, but did not restored nasopharyngeal, oropharyngeal, hypopharyngeal air way space.
3. Vertical length from hyoid bone to mandibular plane did not have signifacant difference from Class I group but after operation, it increased more than Class I group significantly.
4. The size of airway reduced after operation. Among this, oropharyngeal airway most reduced.

**Key word** : hyoid bone, upper airway, chin movement, orthognathic surgery

## I. 서 론

골격성 3급 부정교합시 상,하악골의 조화를 맞추어 주기 위한 악교정수술을 시행하게되는데 이때 악골의 골격적인 변화 뿐만아니라 구강내외의 연조직 변화가 함께 나타나 외 부적으로 안모의 심미적 변화에 영향을 미치게되며 구강내 와 구강후방의 기도부위에도 영향을 미치게 된다. 구강내

구조중 인두는 코의 후방과 연구개의 후상방부위의 비인두, 구강 및 하악의 후방부위의 구인두, 제 3, 4 경추부위의 하 인두 등 크게 3부위로 나뉘어진다.

Richetts<sup>1)</sup>은 인두의 형태 및 크기가 주위 골조직의 위치 변화에 영향을 받는다고 하였으며 Dunn 등<sup>2)</sup>은 아데노이드 가 증식되면 비인두의 크기가 작아지고 이는 구호흡의 가능 성이 커지며 비인두의 크기가 하악골 및 안면골의 형태와

관련있다고 하였다. Adamidis 등<sup>3)</sup>은 구호흡은 하악골과 설골의 위치에 영향을 주며 Abu A, Joseph와 Elbaum<sup>4)</sup>등은 호흡기능이 안면골의 성장 및 교합에 영향을 미친다고 하였다.

정상교합자와 골격성 3급 부정교합자와의 기도의 크기차이에 대한 연구에서 손 등<sup>5)</sup>은 골격성 III급 부정교합자가 정상교합자보다 경조직 기도가 크다고하였고 박 등<sup>6)</sup>은 3급 부정교합자에서 연조직기도가 정상교합자보다 작다고 보고하였다. 설골의 위치에 대하여 많은 보고가 있는데 Stepovich 등<sup>7)</sup>은 I, II, III급 부정교합에서 설골의 위치차이가 없다고한 반면 Kuroda 등<sup>8)</sup>은 하악전돌군에서 두개저에 비하여 설골이 전방에 위치한다고 하였다.

하악골 후퇴수술후 기도의 공간의 변화에 대해서는 악교정수술후 기도공간의 일시적 감소후 연조직이 생리적 적응되어 원래의 크기로 회복된다는 보고<sup>9)</sup>와 수술후 기도공간이 감소된 후 상당시간의 시간이 경과된 후에도 감소가 계속되었다는 보고<sup>10,11)</sup>가 있다. 비인두에 있어서도 하악골 후퇴수술이 비인두의 기도공간에 영향을 주지 않는다는 보고<sup>12)</sup>와 Wenzel 등<sup>13)</sup>의 하악골 후퇴수술후 비인두가 감소되었다는 보고도 있다.

본 연구는 한국인의 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자의 기도 크기 및 형태 차이를 분석하고 골격성 3급 부정교합자의 하악골 후퇴수술을 시행하여 이동량에따른 수술전, 수술후의 기도의 변화상태를 분석 평가하고 정상교합자와 비교하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하고자한다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

경희대학교 치과대학에 재학중인 학생중 안모 및 교합관계가 정상인 Class I 교합자중 23세에서 26세의 범위에있는 남자 26명, 여자 14명 총 40명과 경희대학교 치과대학 부속치과병원 구강악안면외과에 하악전돌증으로 인하여 하악골후퇴수술을 시행받고 술후 6개월 이상 추적조사가 가능하였던 남자 25명 여자 19명 총 44명을 대상으로 하였다.

악교정 수술은 하악지시상골절단술과 하악지수직골절단술에의한 하악골후퇴술을 시행하였으며 이들 중 남자 16명, 여자 12명 총 28명에게 하악지시상골절단술을 시술하였고 남자 9명, 여자 7명 총 16명에서 하악지수직골절단술을 시행하였다.

### 2. 연구방법

측모두부방사선계측사진은 경희대학교 치과대학 부속치

과병원 구강악안면방사선과 CX-90SP (Asahi-Roentgen, 일본)를 사용하였으며 수술 1주일 이내, 술후 2주 이내, 술후 6개월 이후 추적조사가 가능하였던 환자를 대상으로 동일조건하에 촬영하였다. 측모두부방사선사진은 두께가 0.003inch인 acetate 투사지에 투사한 후 각은 0.5도 거리는 0.5mm까지 측정하였다.

#### 1) 계측항목 (Fig. 1)

##### (1) 하악 위치에 대한 계측항목

SNA : Sella - nasion의 연장선과 nasion-A점의 연장선과 이루는 각

SNB : Sella - nasion의 연장선과 nasion-B점의 연장선과 이루는 각

ANB : Nasion - A점의 연장선과 nasion-B점의 연장선과 이루는 각

SNPo : sella - nasion의 연장선과 nasion - pogonion의 연장선과 이루는 각

##### (2) 비인두에 대한 계측항목

Nph1 : 구개평면의 연장선상에서 PNS와 기도후벽간의 거리

PPW1 : Nph1의 연장선상에서 기도후벽과 제2경추전연의 접점사이의 거리

Nph2 : 구개평면과 평행인 선상에서 연구개의 중점과 기도후벽과의 교점간의 거리

PPW2 : Nph2의 연장선상에서 기도후벽과 제2경추전연과의 교점간의 거리

##### (3) 구인두에 대한 계측항목

PAS : B점과 gonion을 연결한 선상에서 설후면과 기도후벽과의 교점간의 거리

Oph1 : 구개평면과 평행인 선상에서 연구개첨과 기도후벽과의 교점간의 거리

PPW3 : Oph1의 연장선상에서 기도후벽과 제2경추전연과의 교점간의 거리

Oph2 : 하악평면의 연장선상에서 설후면과 기도후벽

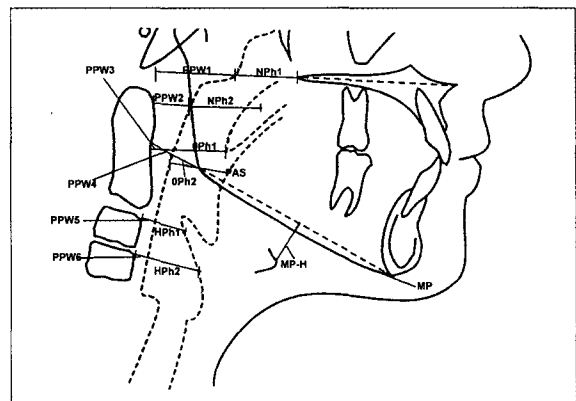


Fig. 1. Reference points and linear measurements

과 교점간의 거리

PPW4 : Oph2의 연장선상에서 기도후벽과 제2경추 전연과의 교점간의 거리

(4) 하인두에대한 계측항목

Hph1 : 제3경추 상연의 연장선상에서 기도의 전벽과 후벽과의 교점간의 거리

PPW5 : Hph1의 연장선상에서 기도후벽과 제3경추 전연과의 교점간의 거리

Hph2 : 제4경추 상연의 연장선상에서 기도의 전벽과 후벽과의 교점간의 거리

PPW6 : Hph2의 연장선상에서 기도후벽과 제4경추 전연과의 교점간의 거리

MP-H : 설골의 전상방점과 하악평면과의 거리

2) 계측항목 및 자료의 분석

정상교합자와 골격성 3급 부정교합자의 술전, 수술직후, 술후 6개월이후에 모두 18개의 계측점사이에서 비교, 평가 되었으며 계측점의 결정과 투사도 작성에 있어서의 오차에 대해서는 Houston<sup>14)</sup>이 고안한 오차분석 모형을 따랐으며 우발적인 오차(random error)와 오차의 95% 신뢰극한차를 구하였고 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자의 골격 및 기도공간의 술전, 수술직후, 술후 6개월이후 군들과의 비교에 있어서는 paired t-test를 시행되어 5% 유의수준에서 차이를 검정하였다.

하악골의 이동량을 측정하기위해 술전, 수술직후, 수술후 6개월이상 경과후의 pogonion의 전후방적 위치를 계측, 평가하였다. 본 계측점에서 하악골의 평균후방이동량은 8.19mm 였고 이 이동량에 따라 각각 상기도의 계측점의 변화와 상관성을 Pearson의 적률상관법으로 상관계수를 산출하여 검정하였다.

Ⅲ. 연구성적

1. 계측항목의 오차에 대한 평가 (Table 1)

오차분석방법은 일차적으로 정상교합자 40명의 측모두부 방사선사진을 무작위 추출하여 작도한 후 다시 이중 20명의 측모두부방사선사진을 무작위추출하여 동일 계측항목에 대하여 작도하여 측정하였다. 이 두 계측항목군에 대하여 평균편차 및 표준편차를 구하였고 paired t-test 를 통한 통계처리를하여 각 계측항목에 대하여 유의성 검증을 하였다.

일차계측과 이차계측을 비교해볼 때 계측항목중 MP-H가 1.63mm로 가장 컸고 PPW5가 0.01mm로 가장 오차가 작았다. 가장 오차가능성이 큰 것은 Nph2였으나 통계적 유의성은 없었으며 18개 계측항목 모두 95% 신뢰극한범위로 나타났다.

Table 1. Errors for Landmarks identification

	T1	T2	T1-T2	P
SNA	82.05	80.25	1.80	0.13
SNB	79.30	79.20	0.10	0.92
SNPo	80.05	79.90	0.15	0.89
Nph1	28.79	28.30	0.31	0.49
PPW1	16.25	16.28	0.03	0.97
Nph2	20.00	18.20	1.80	0.11
PPW2	10.18	10.38	0.21	0.85
PAS	13.18	12.10	1.07	0.49
Oph1	12.53	11.25	1.28	0.31
PPW3	4.80	5.23	0.43	0.56
Oph2	13.17	12.60	0.57	0.76
PPW4	3.40	4.00	0.60	0.38
Hph1	12.65	12.15	0.50	0.75
PPW5	4.48	4.48	0.00	1.00
Hph2	13.38	13.56	0.19	0.81
PPW6	4.38	4.70	0.33	0.28
MP-H	9.00	10.63	1.63	0.24

T1 : 1st tracing

T2 : 2nd tracing

2. 비인두의 변화 (Table 2)

정상교합자와 골격성 3급 부정교합자의 비교시 골격성 3급부정교합자에서 Nph1과 PPW2에서 작은 것으로 나타났다. Nph1은 수술후 증가되었지만 술후 6개월이후 다시 감소되어 정상교합자보다 유의하게 작은 것으로 나타났다. Nph2는 정상교합자와 3급부정교합자간에 유의한 차이가 없었지만 수술직후 감소되어(P<0.05) 술후 6개월이후에도 감소상태가 유지되었다. 비인두후벽의 두께를 나타내는 PPW1은 수술후 감소되어(P<0.05) 술후 6개월 이상 경과후에도 감소상태가 유지되었다. PPW2는 3급 부정교합자가 작은 것으로 나타났는데(P<0.05) 수술직후 증가되었으나 술후 6개월후 정상교합자와 유의성있는 차이를 보이지 않았다.

3. 구인두의 변화 (Table 3)

PAS는 3급 부정교합자가 큰 것으로 나타났으나 통계적 유의성은 없었으며 수술직후, 술후 6개월이후 지속적으로 감소되어 수술전과 비교하여 유의한 감소를 보였다(P<0.01). 그러나 정상교합자와 비교하였을 때 유의한 차이는 나타내지않았다. Oph1은 3급 부정교합자가 컸으나 유의성은 없었고 술후 감소되어 술후 6개월 이상 경과후 정상교합자에 비하여 좁아진 것으로 나타났다(P<0.05). Oph2는 3급 부정교합자에서 컸으나 유의성은 없었으며 수술직후 유의하게 감소되었으나(P<0.05). 술후 6개월이후에는 정상교합자와 유의성을 보이지않았다. PPW3는 정상

**Table 2.** Comparison of changes of size on nasopharyngeal airway

	Nph1			PPW1			Nph2			PPW2		
	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P
Class I vs	28.79	3.90	**	16.26	2.50		19.10	3.40		10.23	2.14	*
S1	24.99	3.60		15.40	3.00		19.13	3.10		9.34	2.35	
Class I vs	28.79	3.90		16.29	2.50	*	19.10	3.40		10.23	2.14	
S2	26.76	10.0		14.97	3.06		19.13	2.62		10.13	2.58	
Class I vs	28.79	3.90	**	16.26	2.50	*	19.10	3.40	*	10.23	2.14	
S3	25.16	3.10		14.99	2.58		17.83	3.29		9.80	1.94	
S1 vs	24.99	3.60		15.40	3.00		19.13	3.10	*	9.34	2.35	*
S2	26.76	10.0		14.97	3.06		18.13	2.62		10.13	2.58	
S2 vs	26.76	10.0		14.97	3.06		18.13	2.62		10.13	2.58	
S3	5.16	3.10		14.99	2.58		17.83	3.29		9.80	1.94	
S1 vs	24.99	3.60		15.40	3.00		19.13	3.10	*	9.34	2.35	
S3	25.16	3.10		14.99	2.58		17.83	3.29		9.8	1.94	

S1: Class III group before operation  
 S2: Class III group within 2 weeks after operation  
 S3: Class III group 6months after operation

**Table 3.** Comparison of changes of size on oropharyngeal airway

	PAS			Oph1			PPW3			Oph2			PPW4		
	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P
Class I vs	12.64	4.17		11.89	3.48		5.01	2.86		13.38	4.40		3.70	1.96	
S1	14.34	3.72		12.15	3.05		4.05	1.30		15.26	4.16		4.33	1.66	
Class I vs	12.64	4.17		11.89	3.48		5.01	2.86		13.38	4.40		3.70	1.96	*
S2	13.18	4.91		11.06	3.37		4.63	2.00		13.52	5.45		5.11	2.73	
Class I vs	12.64	4.17		11.89	3.48	*	5.01	2.86		13.38	4.40		3.70	1.96	
S3	12.14	4.11		9.86	3.67		4.16	1.37		12.95	4.30		4.23	2.07	
S1 vs	14.34	3.72		12.15	3.05	*	4.05	1.30	*	15.26	4.16	*	4.33	1.66	*
S2	13.18	4.91		11.06	3.37		4.63	2.00		13.52	5.45		5.11	2.73	
S2 vs	13.18	4.91		11.06	3.37	*	4.63	2.00		13.52	5.45		5.11	2.73	*
S3	12.14	4.11		9.86	3.67		4.16	1.37		12.95	4.30		4.23	2.07	
S1 vs	14.34	3.72	**	12.15	3.05	**	4.05	1.3		15.26	4.16	**	4.33	1.66	
S3	12.14	4.11		9.86	3.67		4.16	1.37		12.95	4.30		4.23	2.07	

\* P <0.05 \*\* P<0.01

**Table 4.** Comparison of changes of size on hypopharyngeal airway

	Hph1			PPW5			Hph2			PPW6			MP-H		
	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P	MEAN	SD	P
Class I vs	12.40	4.33		4.48	0.87		13.56	4.39		4.54	0.91	*	9.81	5.05	
S1	13.26	3.92		4.11	0.82		14.42	5.36		4.10	0.83		9.86	6.34	
Class I vs	12.40	4.33		4.48	0.87		13.56	4.39		4.54	0.91		9.81	5.05	**
S2	13.09	5.67		4.41	1.54		15.09	7.15		4.57	1.56		14.09	7.69	
Class I vs	12.40	4.33		4.48	0.87	**	13.56	4.39		4.54	0.91	*	9.81	5.05	**
S3	11.70	4.46		3.81	0.81		14.76	5.45		4.07	0.97		11.72	6.47	
S1 vs	13.26	3.92		4.11	0.82		14.42	5.36		4.10	0.83	*	9.86	6.34	**
S2	13.09	5.67		4.41	1.54		15.09	7.15		4.57	1.56		14.09	7.69	
S2 vs	13.09	5.67		4.41	1.54	**	15.09	7.15		4.57	1.56	*	14.09	7.69	**
S3	11.70	4.46		3.81	0.81		14.76	5.45		4.07	0.97		11.72	6.47	
S1 vs	13.26	3.92	**	4.11	0.82	**	14.42	5.36		4.10	0.83		9.86	6.34	**
S3	11.70	4.46		3.81	0.81		14.76	5.45		4.07	0.97		11.72	6.47	

\* P <0.05 \*\* P<0.01

교합자와 3급 부정교합자간 유의한 차이는 없었으며 수술 직후 일시적으로 증가되었으나 술후 6개월경과후 감소되어

정상교합자와 유의한 차이를 보이지않았다. PPW4도 두 군 간에 차이가 없었으며 수술직후 일시적으로 증가되었으나

수술후 6개월이상 경과후 감소되어 정상교합자와 유의성을 나타내지않았다.

4. 하인두의 변화 (Table 4)

Hph1은 정상교합자에 비하여 3급 부정교합자가 컸으나 유의성은 없었으며 수술직후, 술후 6개월이상 경과후 유의적인 감소를 보였지만(P<0.01) 정상교합자와의 비교에서 유의성을 나타내지않았다. PPW5는 정상교합자와 3급 부정교합자 모두 유의한차이를 보이지않았으나 수술직후 일시적으로 증가되었다가 술후 6개월이후 감소되어 정상교합자에 비하여 유의하게 작았고(P<0.01) PPW6는 3급 부정교합자가 작았으나 수술직후 일시적으로 증가되었다가 다시 감소되었다(P<0.05). MP-H는 정상교합자와 3급 부정교합자간에 차이를 보이지 않았으나 수술직후 큰 폭으로 증가되었다가 술후 6개월이상 경과후 감소를 보였다. 그러나 수술전과 비교하여 유의하게 컸으며(P<0.01) 정상교합자와 비교하여서는 유의성있는 차이를 보이지는 않았다.

5. 하악의 이동량에 따른 상기도의 변화 (Table 5)

연조직/경조직의 변화율이 Oph1이 12% 감소, PPW4가 10% 증가, Hph2가 8% 증가로 통계적 유의성을 보였으며 (P<0.05) 수술직후 가장많은 변화량을 보인 것은 MP-H로 78% 증가하였지만 통계적유의성은 없었다(P>0.05). 수술전과 수술후 6개월이상경과후와의 비교에서 PAS, PPW3, Hph1에서 각각 27%감소, 1%증가, 19%감소를 보였고 (P<0.05) MP-H에서 37%증가를 나타냈지만 통계적 유의성은 없었다(P>0.05).

**Table 5.** Amount of airway change according to chin movement

	S1 - S2		S1 - S3	
	MEAN	P	MEAN	P
Nph1	-0.16	0.1597	-0.07	0.1849
PPW1	0.05	0.0071	0.08	0.1048
Nph2	0.04	0.0645	0.05	0.0521
PPW2	-0.08	0.3295	-0.09	0.0940
PAS	0.09	0.1144	0.27	**0.2703
Oph1	0.12	*0.0397	0.34	0.3392
PPW3	-0.04	0.2120	-0.01	*0.0116
Oph2	0.08	0.0845	0.12	0.1204
PPW4	-0.10	*0.0231	0.04	0.0433
Hph1	0.03	0.0807	0.19	*0.1979
PPW5	-0.02	0.1115	0.09	0.0881
Hph2	-0.08	**0.0012	-0.02	0.0152
PPW6	-0.04	0.1486	0.03	0.0305
MP-H	-0.78	0.3751	-0.37	0.3732

\* P < 0.05 \*\* P < 0.01

IV. 총괄 및 고찰

비인두의 발육에 대하여 King<sup>15)</sup>과 Brodie<sup>16)</sup>는 비인두의 전후방크기가 1-2세에 거의 완성된다고 하였고 Subtelny<sup>17)</sup>는 bihamular width가 2세에 거의 완성된다고 보고하였다. Handelman 등<sup>18)</sup>은 비인두면적이 비인두고경의 성장과 상관관계가 있으며 비인두의 고경이 여성에서 12세 이후에 비인두의 크기가 비교적 안정된다고 보고하였다. 본 연구에서 연구대상은 성장이 거의 완료되었다고 판단되는 연령을 대상으로 되었으므로 기도가 안정되었다고 볼 수 있다.

기도와 골격계와의 관계에 관해서 Sosa등<sup>19)</sup>은 기도의 크기와 림프조직의 크기, 부정교합의 종류에는 상관이 없다고 보고하였으며 Mergen과 Jacobs<sup>20)</sup>는 비인두의 면적의 크기가 안면의 돌출도에 영향을 주지않는다고 하였으나 Watson<sup>21)</sup>등은 기도의 통기성이 부정교합과 안면의 골격구조에 영향을 미치지 않는다고 하였고 Richetts<sup>1)</sup>, Dunn<sup>2)</sup>, 손<sup>22)</sup>, Adamidis<sup>3)</sup>은 기도의 크기 및 형태가 하악골을 포함한 안면골의 형태에 영향을 준다고 하였고 Holmberg<sup>12)</sup>, Abu A. Joseph과 Elbaum<sup>4)</sup>등도 호흡기능이 안면골의 성장 및 교합에 중요한 역할을 하며 골격계의 유형을 설정하는데 영향을 미친다고 하였다. 그중 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자간에 대한 연구도 많이 있는데 Grant<sup>23)</sup>는 Class I, II, III 부정교합에서 설골의 위치는 모든 군에서 일정하다고 하였고 Kuroda 등<sup>8)</sup>은 3급 부정교합군에서 설골이 더 전방에 위치한다고 하였으며 Tagaki 등<sup>24)</sup>은 수술후 설골은 하방으로 이동한다고 하는등 주로 설골에 대한 연구가 많이 행하여졌다. 그러나 Graber<sup>25)</sup>, Stepovich<sup>7)</sup>, King<sup>15)</sup>등이 지적한대로 설골은 동일인에도 두부의 자세의 변화, 자세에 따른 경추의 변화, 하악의 기능운동등에 영향을 받아 측모두부방사선계측사진에서 정확한 위치를 파악하기 어렵다는 단점이 있다. 본 연구는 기도를 3 부분으로 나누고 각 기도부분을 세분화되어 각각의 상태에 대하여 그 크기변화 측정에 중점을 두었다.

Mark<sup>26)</sup>에 의하면 만성적비염이 존재하는 아동의 경우 비돌기와 관돌기의 함몰이 나타난다고 하였다. Linder-Anderson<sup>27)</sup>, Rickett<sup>28)</sup>, Hinton<sup>29)</sup>등도 만상비염이 존재하는 경우 구호흡환자에서 상악골의 저성장이 나타난다고 하였고 Havold<sup>30)</sup>에 의하면 비강폐쇄에의해 하악체의 길이가 증가한다고 하였다. 국내의 연구에서 안 등<sup>31)</sup>은 정상교합자군에비해 전치부 반대교합군에서 비호흡유량이 유의하게 감소한다고 보고하였고 손<sup>5)</sup>, 박<sup>6)</sup>등은 비인두의 연조직기도 크기가 III급 부정교합자에서 작게나타났다고 보고하였다. 본 연구에서는 연구개중점과 기도후벽과의 거리인 Nph2에서는 정상교합자와 3급 부정교합자와 유의한 차이를 보이지 않았으나 후비극에서 비기도후벽까지의 거리인 Nph1에서 3급 부정교합자가 유의하게 작은 것으로 나타나 이는 상

악골의 성장부전성향과 관련이 있는 것으로 보여진다. 수술 후 비기도의 변화에 대해 정<sup>32)</sup>이<sup>33)</sup> 등은 유의한 차이를 보이지 않는다고 하였으나 Wenzell 등<sup>3)</sup>은 비기도에서 유의한 감소를 보였고 수술후에도 감소상태를 유지한다고 하였다. 본 연구에서는 상부비기도공간(Nph1)에서는 유의한 변화가 없었고 하부비기도공간(Nph2)에서 유의한 감소를 보였으며 일정기간의 시간경과후에도 감소상태가 유지되었다. 비기도후벽의 두께는 정상교합자에 비하여 3급부정교합자의 하부(PPW2)에서 좁아져있는데 이에대해 Solow와 Kreiborg<sup>34)</sup>는 상기도의 장애가 호흡을 촉진시키기 위한 두경부 각을 증가시키며 이것은 안면부와 목을 덮고있는 연조직을 잡아당겨 이 연조직의 후하방쪽으로의 긴장이 안면발육의 전방요소를 제한하거나 방향을 변화시킨다는 Soft tissue stretching hypothesis를 제시하여 기도의 협소화와 연조직과의 관계에 대해 보고하였고 Abu A. Joseph<sup>4)</sup> 등은 비기도공간에대한 보상성작용으로 인두후벽의 감소를 주장하였다.

비기도의 저항은 구호흡을 초래하며 구호흡과 부정교합과의 관계에 대해서 Harvold<sup>30)</sup>, Johnson<sup>35)</sup>, Watson<sup>21)</sup> 등은 특정 형태의 부정교합과 구호흡과는 상관성이 없다고 하였고 McNamara<sup>36)</sup>는 구호흡자중 Angle I급, II급, III급 부정교합이 각각 77%, 13%, 10%의 분포를 나타낸다고 보고하였다. 국내의 연구에서 이 등<sup>37)</sup>은 구호흡자중 Angle I급, II급, III급 부정교합의 분포가 각각 20%, 35.1%, 42.9%로서 앵글 III급 부정교합자에서 구호흡의 빈도가 많은 것으로 보고한 바있다. Robin<sup>38)</sup>은 하악전돌증, 안면비대칭, 안면골의 수직부조화등의 형성에 있어서 구호흡이 중요한 원인이라고 하였고 안 등<sup>31)</sup>은 구호흡군에서 구인두부위의 호흡공급확보를 위한 혀의 전방이동을 보고하였고 이것이 전치부반대교합에 기여한다고하였다.

본 연구에서는 하악골의 후방이동량에 따른 기도공간의 변화를 측정하였는데(연조직/경조직) 하악골의 평균후방이동량은 8.19mm였으며 이에 따라 Nph1은 수술직후 16% 증가하였고 6개월이상 경과후 7% 증가를 보였고 Nph2는 수술직후 4% 감소 수술후 6개월이상 경과후 5%의 감소를 보였으나 통계적유의성은 보이지않았다.

구인두기도공간의 술후변화에 대해서 정<sup>32)</sup>, 김<sup>39)</sup>, 이<sup>33)</sup> 등은 술후 구인두폭경이 감소되었으며 추적기간중 감소된 상태에서 순응되었다고 하였으며 Enacar와 Aksoy<sup>11)</sup> 등은 측모두부방사선계측사진상에서 구인두기도면적의 감소가 1년 6개월이상 지속되었다고 보고하였다. Greco 등<sup>10)</sup>은 FH평면과 설배 및 인후부후벽과의 교점으로 이루어진 면적이 수술직후, 술후 2~6년사이에 유의하게 감소되었으나 수술후 수면중 폐쇄성 무호흡이 발생하지않았다고 보고하였다. 한편 Athanasiou 등<sup>9)</sup>은 제2경추와 제4경추 수준에서의 인두부의 깊이가 수술 1년후 주위의 골격과 연조직의 생리학적

적응을 통해 수술전 수준으로 기도공간이 유지된다고 하였다. 이와같이 하악전돌증의 후방이동술후 기도변화에 대한 연구는 아직도 약간의 견해차이를 보이고 있는데 이는 기도변화를 계측하기 위한 계측점에 있어서 다양하기 때문에 결과에 있어서 다소 차이가 있으리라 사료된다. 본 연구에서는 정상교합자에 비하여 골격성 3급 부정교합자간의 구인두 기도공간이 큰 것으로 나타났으나 통계적 유의성은 없었으며 술후 연구개첨과 기도후벽간의 거리(Oph1), Gonion과 기도후벽간의거리(Oph2) 모두 술후 6개월이상 추적기간동안 지속적인 감소를 보였고 이는 하악의 후퇴로 인한 연조직의 순응으로 생각된다. 구인두 후벽의 두께는 수술직후 일시적으로 두꺼워졌다가 술후 6개월이상 경과후 본래의 두께로 회복되는 경향을 보였는데 이는 수술시 기관삽관으로 인한 일시적 부종으로 생각되며 Athanasiou<sup>9)</sup>의 주장대로 술후 추적기간동안의 주위 골격과 연조직의 생리적 순응의 결과라고 생각된다.

하악골의 후방이동에 따는 구인두의 변화량은 PAS에서 27% 감소로 가장크게 나타났으며(P<0.05) Oph1은 수술후 6개월이상 경과후 34% 감소를 보였으나 통계적유의성은 보이지 않았다.

하인두기도공간의 술후 변화에 대해서는 Encar과 Aksoy<sup>11)</sup> 등은 술후에 하인두공간의 감소가(P<0.01) 술후에 지속된다고 하였고 Greco 등<sup>10)</sup>은 술후 하인두 감소가 술후 2~6년후에도 유의하게 감소된다고 하였다. 이 등<sup>40)</sup>은 하악골 후퇴이동술후 제 2경추의 최전하방높이에서 혀와 인두후벽사이의 거리를 측정하였는데 수술후 기도의 협착을 보고하였다. 본 연구에서는 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자간에 제 3경추 상연의 수준에서 기도전후폭경에 유의한 차이를 보이지않았으나 수술직후, 수술후 6개월이상 추적기간 동안에 지속적으로 감소되어 술후 6개월이후 유의한 감소를 보였다. Greco 등<sup>10)</sup>은 술후변화된 환경에 대해 설골, 설부근육, 경부 근육의 기능적 재조정이 기도공간에 영향을 준다고 하였고 이 등<sup>39)</sup>은 하악후퇴수술후 설골은 후하방으로 이동되었고 일정 수술시간경과후 설골이 후하방에서 안정되었다고 하였다. 본 연구에서는 설골의 전후방적 위치는 평가되지 않았는데 Hph1수준에서 기도공간의 감소는 혀의 후퇴로 인한 구인두의 감소 및 설골의 후방이동과 관계가 있는 것 같다. 제 4경추 상연의 연결선상의 기도공간인 Hph2는 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자간에 유의한 차이를 보이지않았고 수술전, 후의 평가에 대해서도 유의성을 보이지 않았는데 이에 대하여 이 등<sup>39)</sup>은 같은 계측점은 아니나 본 연구와 비슷한 수준인 인두개곡(Ep)에서 FH평면과 인두후벽간의 교점(TW1)까지의 거리를 측정하였고 김 등<sup>39)</sup>은 Ep에서 하인두후벽(PPW)까지의 거리측정에서 수술전과 수술후간에 유의한 차이를 보이지 않아 본 연구와 일치되는 결과를 나타내었다. 하기도후벽의 두께인

PPW5는 수술직후 약간 증가되었다가 술후 6개월이상 후 감소되었는데 이는 좁아진 기도공간에 대한 보상작용으로 보여지며 PPW6는 정상교합자보다 골격성 3급 부정교합자에서 얇은 것으로 나타났는데 이는 수술직후 일시적으로 두꺼워졌다가 다시 얇아져 술전상태로 회복되었는데 Abu A. Joseph<sup>4)</sup> 등은 정상안면형태군과 long face syndrom의 환자군과의 측모두부방사선사진상 비교에서 하기도후벽의 얇아진두께가 비기도공간의 협소와 관련이 있다고 하였다.

하악골의 후방이동량에 따른 하인두의 변화는 Hph1에서 수술후 6개월이상 경과후 19% 감소하였고(P<0.05) Hph2는 2% 증가하였으나 통계적유의성은 보이지않았다.

설골의 위치에 대해서 Grant 등<sup>23)</sup>은 Class I, II, III 부정교합자에서 설골의 위치는 모든 군에서 일정하며 치아교합 상태에 따라서가 아닌 근육작용에 의해 설골의 위치가 결정된다고 하였고 Stepovich 등<sup>7)</sup>도 Class I, II, III급 부정교합에서 설골위치에 차이가 없다고 보고하였다. 이에 반하여 Adamidis 등<sup>3)</sup>은 3급 부정교합자에서 설골이 정상교합자에 비하여 유의하게 전방위치된다고 하였고 손 등<sup>5)</sup>과 박 등<sup>6)</sup>은 수평적위치에서 3급 부정교합자가 전방에 위치하나 수직적 위치에서 정상교합자와 차이가 없다고 하였다. 술후 변화에 대해서는 이 등<sup>33)</sup>은 하악 후퇴술후 설골이 후하방으로 이동되었고 수직적으로는 원래 위치로 회복된다고 하였고 Tagaki 등<sup>24)</sup>은 수술후 설골은 하방으로 이동하고 설근역시 하방으로 이동하는데 이런 설골의 위치변화는 기도 감소를 방지하고 구강내의 혀의 용적을 줄이기 위한 것이라고 하였다. 그리고 시간이 경과됨에 따라 설골이 본래의 위치로 회복되는 경향을 보인다고 되었다. Lew<sup>41)</sup>는 III급 부정교합자에서 전방 하악치근단하 수술후 설골이 하방으로 이동하고 혀가 후상방으로 변위되었으나 수술후 2년경과후 술전 위치로 회복된다고 보고하였고 Enacar와 Aksoy<sup>11)</sup>는 설골이 하악골 후퇴술후 유의하게 하방으로 이동되지만 수술후 골격성 재발이 없음에도 불구하고 수직적으로 원래 위치로 회복되려는 경향을 보인다고하였다. Athanasiou 등<sup>9)</sup>은 설골의 위치변화가 2.0mm 이하일 경우 이를 생리적 변화라고 보았고 설골이 하방으로 이동되었으며 전후방적위치에서 유의성은 없다고 하였다. 본 연구에서 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자간에 설골의 수직적위치에서 유의한 차이는 없었고 설골에서 하악하연까지의 수직적거리는 수술직후 증가되었다가 술후 6개월 이상 경과후 다시 감소되어 원래의 위치로 돌아가려는 경향을 보였으나 수술전과의 비교와 정상교합자와 비교되었을 때 수직거리는 유의하게 증가되었다. 하악골의 후방이동량에 따른 설골의 수직변화는 수술직후 78% 증가하였고 수술후 6개월이후 38% 증가하는 것으로 나타났지만 통계적유의성은 보이지않았다.

본연구는 하악골 후퇴술후 상기도의 전후방적크기변화와 그 변화량에 초점을 두었다. 수술은 3차원적으로 이루어지고

그에따른 변화역시 3차원적으로 이루어지므로 상기도의 전후방적 위치뿐만 아니라 상기도의 깊이, 체적, 면적등의 복합적인 변화에 대한 지속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

## V. 결 론

악안면변형환자의 악교정 수술후 상기도의 변화를 연구하기 위하여 대조군으로 정상교합자 40명을 선정하고 경희대학교 치과대학 부속 치과병원 구강악안면외과에서 악교정 수술을 받은 골격성 3급 부정교합자 44명을 대상으로하여 술전, 수술직후, 수술후 6개월이상 경과후 같은 조건에서 측모두부방사선사진을 촬영하여 투사한후 각각의 시기에 대하여 정상교합자의 측모두부방사선사진상 투사상의 상기도의 각 계측항목에 대하여 비교분석한후 통계처리를 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비인두기도공간은 정상교합자에 비해 3급 부정교합자가 작았으며(Nph1) 이는 수술직후, 수술후 6개월이상 경과후에도 작았다. 비인두후벽은(PPW1)은 3급 부정교합자가 얇았고 이는 수술직후 및 술후 6개월이상 경과후에도 약간 두꺼워졌으나 정상교합자에 비하여 얇은 것으로 나타났다.
2. 구인두기도공간은 정상교합자와 골격성3급 부정교합자간에 유의한 차이가 없었고 수술직후와 술후 6개월이상 경과후 유의한 감소를 보였으며(Oph1) 구인두후벽은 수술직후 두꺼워졌으나 술후 6개월이후 다시 얇아져 정상교합자와 유의한 차이를 보이지않았다.
3. 하인두기도공간은 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자간에 유의한 차이가 없었고 수술후 6개월이상 경과후 감소되었으나 유의한 차이는 없었다. 하인두후벽(PPW6)은 정상교합자에 비하여 골격성 3급 부정교합자가 얇았고 수술직후 두꺼워졌으나 수술후 6개월 이상 경과후 다시 얇아져 정상교합자와 비교하여 얇은 상태가 지속되었다.
4. 설골의 수직적거리는 정상교합자와 골격성 3급 부정교합자간에 유의한 차이가 없었고 수술직후 유의하게 증가하였으며 수술후 6개월이후 감소하였지만 수술전과의 비교에서 유의한 증가를 나타내었다(P<0.01)
5. 악골의 후방이동량에 따라 기도의 크기가 감소되었으며 이중 구인두 부위의 감소가 가장심하였다.

## 참 고 문 헌

1. Ricketts RM: The interdependence of the nasal and oral capsules. In nasorespiratory function and craniofacial growth, McNamara, J.A., Jr(ed), 165-178, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, 1979.

2. Dunn GF, Green LJ and Cunat JJ: Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. *Angle Orthod* 43: 129-135, 1973.
3. Adamidis IP, Spyropoulos MN: Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 101: 308-312, 1992.
4. Abu A. Joseph, Jeffrey Elbaum: A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxillofac Surg* 56:135-139, 1998.
5. 손우성, 최양숙 : 골격성 III급 부정교합자의 설골위치와 기도에 대한 평가. *대치교정지* 26(3): 247-254, 1996.
6. 박성빈, 송재철, 진병로: 골격성 III급 부정교합자와 I급정상교합자들에서 설골위치에 따른 기도크기와 하악위치의 비교 평가. *대한구강악안면외과학회지* 24: No. 3, 1998.
7. Stepovich ML: A cephalometric positional study of the hyoid bone. *Am J Orthod* 51:882-900, 1965.
8. Kuroda T, Nunota E: A roentgenocephalometric study on the position of the hyoid bone. *Bull, Todyo Med. Dent. Univ.*, 13: 227-243, 1966
9. Athanasiou AE, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A: Alteration of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 100:259-266, 1991.
10. Greco JM, Froberg U, Van Sickle JE: Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 19:103-105, 1990.
11. Enacar A, Aksoy AU: Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthod Orthognathic Surg* 9:285-290, 1994.
12. Holmberg H, Linder-Anderson S: Cephalometric radiography as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 76:497-490, 1979.
13. Wenzel NA, Williams S, Ritzau M: Changes in head posture and nasopharyngeal airway following surgical correction of mandibular prognathism. *European J Orthod* 11:37-42, 1989.
14. Houston WJB: The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 83: 382-393, 1983
15. King EW: A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod* 22:23-37, 1952.
16. Brodie AG: Anatomy and physiology of the head and neck musculature. *Am J Orthod* 36:831-848,1950.
17. Subtelny JD: The significance of adenoid tissue in orthodontia. *Angle Orthod.* 24: 59-69, 1954.
18. Handelman CS, Osborne G: Growth of the nasopharynx and adenoid development one to eighteen years. *Angle Orthod* 46: 243-259, 1976.
19. Sosa FA, Graber TM, Muller TP: Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod* 81:299-309, 1982.
20. Mergen DC, Jacobs RM: The size of nasopharynx associated with occlusion and CI II malocclusion. *Angle Orthod* 40:342-346, 1970.
21. Watson RM, Warren DW, Fischer ND: Nasal resistance, skeletal classification and mouth breathing in orthodontic patients. *Am J Orthod* 5:367-379, 1968.
22. 손우성: 편도선 비대가 악안면 형태에 미치는 영향. *부산대학교 치과대학 논문집*, 5:101-108, 1988.
23. Grant LE: A radiographic study of hyoid bone position in Angle's Class I, II and III malocclusion. Master's thesis, University of Kansas City, 1959.
24. Tagaki Y, Gamble, JW, Proffit WR. and Christensen RL: Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. *OS OM OP*, 23:688-692, 1967.
25. Graber LW: Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 48:33-38, 1978.
26. Mark MB: Allergy in relation to orofacial dental deformities in children : a review *J. Allergy* 36: 293-302, 1965.
27. Linder Anderson S, Backstrom A: A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. *Odont Rev* 11:343-376, 1960.
28. Ricketts RM : Early treatment (interview) *J Clin Orthod* 13:23-28, 1979.
29. Hinton VA, Warren DW, Hairfield WM : Upper airway pressures during breathing : A comparison of normal and nasally incompetent subjects with modeling studies. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop* 89:492-498, 1986.
30. Harvold EP, Tomer BS, Chierci G: Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod.* 79:359-372, 1981.
31. 안순찬, 서정훈 : 전치부 반대교합 아동의 비강통기도에 관한 연구. *대치교정지* 22: No. 1, 1992.
32. 정동희, 이기수 : 하악후방이동수술후 기도, 혀 및 설골의 위치변화에 관한 연구 *대치교정지* 28(4): 487-498, 1998.
33. 이상한 : 악교정술전후의 설위 및 설골의 위치변화와 회귀현상에 대한 연구. *대한악안면성형재건외과학회지* 13: No. 4, 1991.
34. Solow B, Kreiborg S: Soft tissue stretching : a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scan J Dent Res* 85:505-507, 1977
35. Johson LR : Relation of respiration to malocclusion. *J Am Dent Assoc*, 23, 1936.
36. McNamara JA : Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod.*, 51:269-300, 1981.
37. 이서구, 양원식 : 구호흡자의 비인두와 주위조직에 관한 두부방사선계측학적 연구. *대치교지*, 13:95-103, 1983.
38. Robin R : Effect of nasal airway obstruction facial growth, *Ear Nose and Throat J.*, 66:212-219, 1987.
39. 김효영, 최현구, 김은경, 김정기: 하악전돌환자에서 하악골 후퇴수술이 기도공간에 미치는 영향. *대치교정지* 27(5): 733-741, 1997.
40. 이대영, 김수경 : 하악전돌증 악교정수술후 상기도변화에 대한 연구. *대치협회지* 27: No. 12, 1989.
41. Lew KKK: Changes in tongue and hyoid positions following anterior mandibular subapical osteotomy in patients with class III malocclusion. *Int J Adult Orthod Orthognathic Surg* 8: 123-128, 1993.

## 저자연락처

우편번호 130-702  
서울특별시 동대문구 회기동 1  
경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실  
조 세 중

원고 접수일 2000년 3월 5일  
게재 확정일 2000년 4월 5일

## Reprint requests

### Se-Jong Cho

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Kyung Hee Univ.  
#1, Haegi-Dong, Dongdaemoon-Gu, Seoul, 130-702, Korea  
Tel. 82-2-958-9440, 9441 Fax. 82-2-966-4572

Paper received 5 March 2000  
Paper accepted 5 April 2000