

하악후방이동수술후 기도, 혀 및 설골의 위치변화에 관한 연구

정 동 회¹⁾ · 이 기 수²⁾

이 연구는 하악전돌증의 하악후퇴수술후에 기도의 크기변화, 혀의 공간적 위치 및 형태변화, 설골의 위치변화를 계측하여 이들의 순응양상을 관찰하기 위하여 시행되었다. 하악전돌증의 하악후퇴수술후 최소 6개월이상의 추적관찰기간중 임상적으로 양호한 수술결과를 보이는 37명을 대상으로 촬영한 수술직전, 수술직후 및 최소 6개월이상의 추적기간경과후에 촬영된 측모 두부 엑스선 규격사진을 연구자료로 하여 계측, 통계처리 및 분석을 통하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 비인두부와 후두인두부의 기도크기는 수술에 의한 변화가 없었으나, 구강인두부의 기도크기는 수술직후 경미한 감소를 보였고, 추적조사기간중에 감소상태로 순응하였다.
2. 두개저에 대한 설골의 위치는 수술직후 후하방이동하였고, 추적조사기간동안에 복귀되는 양상을 보였으나, 수술전에 비해 후하방이동된 위치에서 순응하였다. 설골에서 이극까지의 거리는 수술직후 감소하고, 추적조사기간중에도 계속 감소하는 순응양태를 보였다.
3. 두개저에 대한 혀의 위치는 혀의 배면이 수술직후 하방으로 이동하였다가, 추적조사기간중에 상방이동하여 원래의 위치에서 순응하였고, 수술직후 후퇴하여 그 위치에서 순응하였다. 혀의 후상방부는 수술직후 변화 없다가 추적조사기간에 상방으로 이동하여 순응하였고, 수술직후의 추적조사기간에 전후방적변화가 없었다. 설근부는 수술직후에 후하방으로 이동하여 추적조사기간중 그 위치에서 순응하였다.
4. 혀의 형태변화는 설골에서 설배면까지의 거리가 수술직후 증가하였다가, 추적 조사기간에 감소하였으나, 수술전에 비하여 증가하였고, 설골에서 혀의 후상방부 및 설근부까지의 거리는 수술후 증가되어 추적조사기간중에 유지되었다.
5. 수술에 의한 하악골의 후방이동량은 기도, 혀 및 설골의 위치변화량 및 크기변화량과 전반적으로 상관성을 보이지 않았다.

(주요단어 : 하악전돌증, 악교정수술, 기도, 혀, 설골)

I. 서 론

저작 및 발음 등의 기능적장애와 심한 심미적결손을 보이는 악안면 기형환자를 위한 악교정수술은 구강기능의 개선뿐만 아니라 안모의 개선을 통한 사회적, 심리적 장애를 해소하기위하여 시행한다. 하악전

돌증은 악안면기형의 일종으로 비교적 동양인에서 호발하며, 심한 하악전돌증은 치과 교정치료와 악교정수술을 함께 사용하여 치료한다. 악안면부에 대한 악교정수술은 1849년 Hüllihen¹⁾이 두부화상환자에 대한 하악골절제술을 시행한 것이 효시이며, 하악전돌증환자를 위한 치료는 하악후방이동수술로, 또는 상악골수술과 병행하여 시행된다. 하악후방이동수술은 하악을 절제하여 후퇴시키는 수술법으로 1950년대 Caldwell²⁾의 하악지 수직 골절단술, Obwegesser³⁾의

¹⁾ 경희대학교 치과대학 교정학교실 전공의

²⁾ 경희대학교 치과대학 교정학교실 교수

하악지 시상 골절단술등 여러 가지 수술법들이 개발되었으며, 이후에도 다양한 술식이 개량되어, 현재 임상에서 널리 사용되고 있다.

외과적 하악후방이동술은 하악골뿐만 아니라, 혀와 설골을 포함하는 주위조직에 영향을 미치며, 이들은 새로운위치에서 기능적으로나 해부적으로 순응을 해야한다. 따라서 악교정수술을 위한 치료계획은 골격의 개선과 함께 악안면기형의 원인 및 예후에 영향을 미칠 수 있는 근육계에 대한 고려가 필수적이며, 그러한 변화를 이해하는 것은 수술후 장기간의 안정성을 예상하는데 유용하다고 할 수 있다⁴⁾.

한편 기도 와 혀는 연조직으로 구성되어 있으며, 설골은 설골상근과 설골하근을 포함하는 11개의 근육들에 의해 지지되고 있기 때문에 이들의 위치는 두부 자세, 경추각도, 연하, 하악골의 기능운동등 여러요소들에 의하여 영향을 받는다고 알려져 있으며^{5,6,7,8)}, 이들의 위치변화에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다. King⁹⁾ 은 설골과 경추사이의 거리는 설골이 약간 전방으로 이동하는 사춘기이전까지는 일정하다고 하였으며, Bench¹⁰⁾ 는 설골의 위치는 3세때 3-4번 경추사이 에 위치하다가 성인에 있어서는 4번 경추위치로 떨어지지만, 주위구조와의 상대적인 위치는 일정하다고 하였으며, 혀와 밀접한 관련이 있는 경조직으로서 설골은 설골상근과 설골하근에 의하여 그 위치가 유지되고 있으므로 설근의 위치변화를 관찰하는데 지표로 사용될 수 있다고 하였다. Grant¹¹⁾ 는 I, II, III 급 부정교합자간에 설골의 위치차이는 없으며, 이는 설골이 교합에 의해서가 아니라 근육에 의해서 위치가 결정되기 때문이라고 하였으나, Adamidis¹²⁾ 는 I급과 III급 부정교합자간에 설골의 위치와 방향에 차이가 있으며, I급에 비해 III급 부정교합자에서는 설골이 하방 위치하고, 하악하연에 대하여 설골의 장축이 이루는 각도가 작거나, reverse inclination을 갖는다고 하였다. 하악전돌증의 하악후퇴수술후의 연구로서 Takagi¹³⁾ 들은 하악후방이동수술후 설골의 하방이동과 설근의 하방이동을 관찰하였으며, Wickwire¹⁴⁾ 들도 하악후방이동수술시 기도유지를 위한 생리적반사로서 설골의 하방이동과 함께 혀의 후하방이동을 보고하였으며, 시간경과에 따라 설골은 원래의 위치로 복귀되는 경향이 있다고 하였다. Riley¹⁵⁾, Greco¹⁶⁾ 들은 하악전돌증 환자의 하악후방이동수술후 기도감소로 인해 폐쇄성 안면 무호흡 증후군의 발생가능성을 보고한 바 있으나, Athanasiou¹⁷⁾ 들은 악교정수술후 설골의 위치와 기도크기변화에 대한 연구에서 설골은 수

술후 하방이동하며, 기도의 크기는 유지되는데, 이는 설골상하근의 biomechanical condition과 인두근육기전의 반사때문이라고 보고하였다. 이외에도 Wenzel¹⁸⁾ 들은 악교정수술후 두개안면형태와 두부자세, 그리고 기도간에 상관성에 대해 보고하였으며, Lew⁴⁾ 는 III급 부정교합자의 치근단골절단수술후 혀는 후상방으로 이동하며, 설골은 후하방으로 이동하지만 시간경과에 따라 원래의 위치로 복귀한다고 하였다. 이상의 문헌에서처럼 하악전돌증환자의 악교정수술후 주위조직의 변화와 순응 및 안정성에 미치는 영향등은 여러선학들의 관심의 대상이었으며, 이 연구는 측모 두부 방사선 계측사진을 이용하여 하악전돌증환자의 하악후방이동수술후 기도의 크기변화, 혀의 공간적 위치 및 형태변화, 설골의 위치변화를 계측하여 이들의 순응양상을 관찰하고자 시행하였다.

II. 연구재료 및 연구 방법

1. 연구재료

이 연구의 재료는 경희대학교 치과대학 부속치과 병원에 골격성 하악전돌증을 주소로 내원한 환자중 술전교정, 술후교정 및 외과적수술의 혼합술식으로 치료한 환자들로서, 수술직전, 수술직후, 수술후 6개월이상 추적조사가 가능했던 환자를 연구대상으로 촬영한 측모 두부 엑스선 규격사진이었다. 연구대상의 연령범위는 15세에서 29세 였으며 평균연령은 19.6세였다(남자20.5세, 여자18.8세).

악교정수술방법은 하악지 시상분할 골절단술 또는 하악지 수직 골절단술 이외에 다른 악교정수술을 하지 않았으며, 추적조사기간동안 임상적으로 양호한 수술결과를 보이는 남자 19명, 여자 18명등 총37명으로 이들중 12명은 하악지 시상 분할 골절단술로, 25명은 하악지 수직 골절단술로 수술하였다.

2. 연구방법

측모 두부 엑스선 규격사진은 Panex-EG(J. Morita Co.)를 사용하여 수술전 1주일 이내, 수술직후 1주일 이내, 최소 6개월이상 추적조사기간이 경과한 환자를 대상으로 통법에 따라 촬영하였다. 일련의 측모 두부 엑스선 규격사진은 두께가 0.003"인 아세테이트 투사지에 투사한 후, 각은 0.5도, 거리는 0.5mm까지 측정하였다.

Table 1. Sample

	Number	Mean Age
Male	19	20.5
Female	18	18.8
Total	37	19.6
SSRO	12	19.2
EVRO	25	19.6

본 연구에서 이용된 계측점 및 계측 항목은 다음과 같다.

(1) 계측점 및 계측선

- 1) S (Sella Turcica) : 뇌하수체와(터어키안)의 중점
- 2) N (Nasion) : 전두비골봉합의 최전방점
- 3) Po (Porion) : 외이도의 최상방점
- 4) Or (Orbitale) : 안와의 최하방점
- 5) ANS (Anterior Nasal Spine) : 전비극
- 6) PNS (Posterior Nasal Spine) : 후비극
- 7) A point (Subspinale) : 상악기저골 전연 곡선상의 최심점
- 8) B point (Supramentale) : 하악기저골 전연 곡선상의 최심점
- 9) Go (Gonion) : 하악우각부의 최후하방점
- 10) Gt (Genial tubercle) : 이극
- 11) Ep (Epiglottis) : 후두개
- 12) Me (Menton) : 하악정중결합부의 최하방점
- 13) Ar (Articulare) : 하악지 후연과 두개저하연과의 교점
- 14) PP1 : PNS에서 FH에 평행하게 그은 선과 인두후벽과의 교점
- 15) PP2 : CV_{2ia}에서 FH에 평행하게 그은 선과 인두후벽과의 교점
- 16) PP3 : Ep에서 FH에 평행하게 그은 선과 인두후벽과의 교점
- 17) PP4 : H에서 FH에 평행하게 그은 선과 인두후벽과의 교점
- 18) H : 설골체의 최전상방점
- 19) H' : H에서 하악하연에 그은 수선과 만나는 점
- 20) Ba : 정중시상면상의 대후두공전연의 최후하방점

- 21) T1 : 제1대구치의 협측교두에서 FH에 내린 수선과 혀가 만난 교차점(설배면의 계측점)
- 22) T2 : PNS에서 FH에 내린 수선과 혀가 만난 교차점(혀의 후상방부의 계측점)
- 23) T3 : CV_{2ia}에서 FH에 평행하게그은 선과 혀와 만난 교차점(혀의 설근부의 계측점)
- 24) T4 : H - Na 선과 혀가 만난 교차점(설배면의 계측점)
- 25) T5 : H - Sella 선과 혀가 만난 교차점(혀의 후상방부의 계측점)
- 26) T6 : H - Ba 선과 혀가 만난 교차점(혀의 설근부의 계측점)
- 27) CV_{2ia} : 제2경추의 odontoid process의 최전하방점
- 28) CV_{2tp} : CV_{4tp}에서 odontoid process의 후연에 그은 점점
- 29) CV_{4tp} : 제4경추의 최후하방점
- 30) FH : Porion과 Orbitale을 연결한 선
- 31) CVT : CV_{4tp}에서 odontoid process의 후연에 그은 점선
- 32) Sella perpendicular : Sella에서 FH에 그은 수선

(2) 계측항목(Fig.1,2)

A. 길이 계측 항목 (mm) (Fig. 1)

- 1) H - FH
- 2) H - Sella perpendicular
- 3) H - Gt
- 4) H - H'
- 5) PP1 - PNS
- 6) PP2 - T3
- 7) PP3 - Ep
- 8) PP4 - H
- 9) T1 - Sella perpendicular (X)
- 10) T1 - FH (Y)
- 11) T2 - Sella perpendicular (X)
- 12) T2 - FH (Y)
- 13) T3 - Sella perpendicular (X)
- 14) T3 - FH (Y)
- 15) H - T4
- 16) H - T5
- 17) H - T6
- 18) ATFH

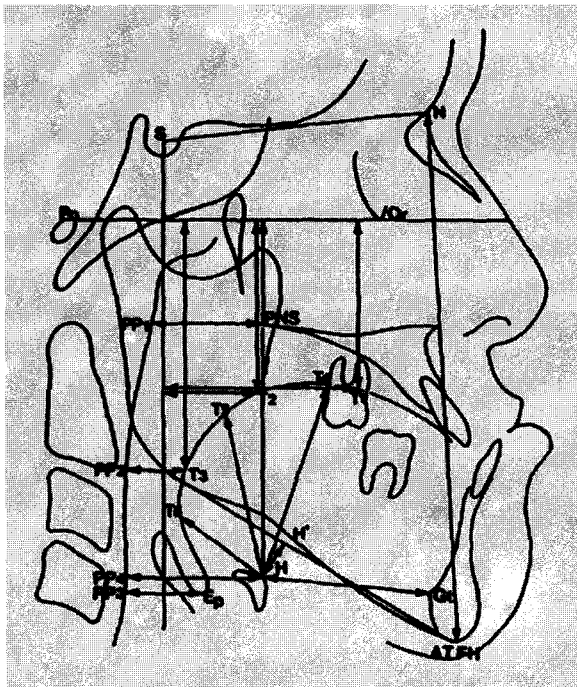


Figure 1. Linear measurements used in this study

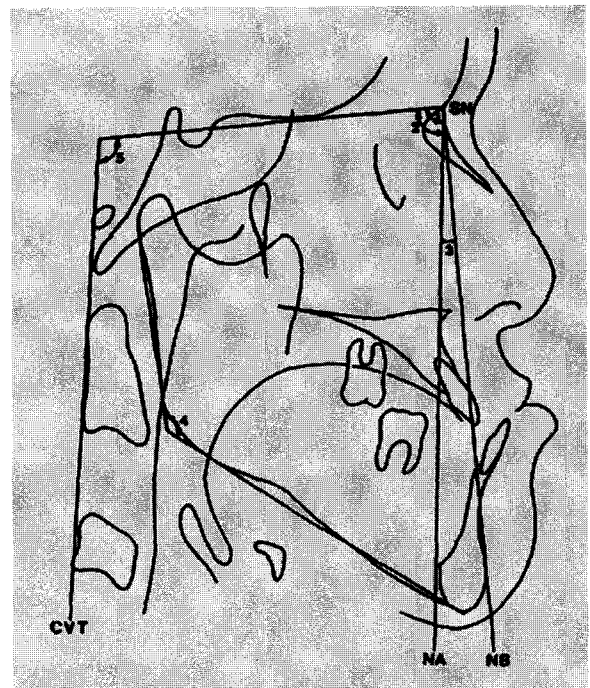


Figure 2. Angular measurements used in this study

B. 각도 측정 항목 (degree) (Fig. 2)

- 1) SNA
- 2) SNB
- 3) ANB
- 4) Gonial Angle
- 5) SN / CVT : SN 과 CVT가 만나서 이루는 각

3) 통 계

수술직전, 수술직후, 6개월이상 경과후의 측모 두부 방사선 규격사진에서 측정항목 각각의 평균 및 표준 편차를 구하고, 이들의 유의성 검정을 위하여 paired t - test를 시행하여 5%의 유의수준에서 차이를 검정 하였다. 성차의 검정에서 측정항목중 유의한 차이가 인정되지않아 남,녀를 구분하지않고 통계처리하였다. 또한 하악골의 후방이동량과 기도, 혀 및 설골의 변화 량사이에 상관성을 알아보기위해 Pearson의 적률상 관법으로 이들간의 상관계수를 산출하여 검토하였다.

III. 연구성적

1. 하악골 및 두부의 위치변화 (Table 2)

두개저에 대한 하악골의 위치는 전후방적으로 SNB

가 수술전 84.4°에서 수술후 80.3°로서 평균 4.1°감소 하였으며(P<0.05), 추적조사기간중에는 유의성있는 변화를 보이지 않아 수술후 하악의 위치가 유지되는 양상을 보였다.

하악각은 수술전 127.6°에서 수술후 121.8°로 유의 성있게 감소하였으나(P<0.05), 추적조사기간중에는 다시 126.7°로 증가되어(P<0.05) 원래의 크기로 복귀 되는 양상을 보임으로써(P<0.05) 수술전과 비교시 유 의성있는 변화를 보이지 않았다. 두개저에 대한 경추 의 위치는 100.6°에서 수술후에 104.9°로 유의성있게 증가하였으며(P <0.05), 추적조사기간중에는 102.8°로 약간 감소하였으나(P<0.05), 수술전과 비교하면 유의성있게 증가되었다(P<0.05). 전안면고경은 수술 전후에 변화가 없었고, 추적조사기간중에 약간 감소 하였으나(P<0.05), 수술전과 비교하면 변화가 없었다.

2. 기도의 크기변화 (Table 3)

비인두의 측측인 후비극에서 인두후벽까지의 거리는 수술전, 수술후 및 추적조사기간에 차이에 대한 통계적인 유의성은 없었다.

구강인두의 측측인 T3에서 인두후벽까지의 거리는 수술전 14.9mm 에서 수술후에 13.4mm 로 약간 감소

Table 2. Changes of mandibular position before operation(Pre Op), after operation (Post Op), and during follow-up period(Follow-up)

Variable	Pre Op	Post Op	Follow-up	P-value		
	MEAN±SD	MEAN±SD	MEAN±SD	Pre-Post	Post-Follow	Pre-Follow
SNA	80.6±3.0	80.6±3.0	80.6±3.0	0.3240	0.3240	0.5845
SNB	84.4±3.0	80.3±2.9	80.4±3.0	0.0001 *	0.7280	0.0001 *
ANB	-3.78±2.6	0.3±2.2	0.2±2.1	0.0001 *	0.7455	0.0001 *
Gonial angle	127.6±6.3	121.6±6.4	126.7±6.6	0.0001 *	0.0001 *	0.1562
CVT / SN	100.6±6.3	104.9±7.6	102.8±6.8	0.0001 *	0.0377 *	0.0049 *
ATFH	137.1±9.6	137.3±9.3	136.7±9.4	0.6414	0.0143 *	0.1955

* : significant at the level of P < 0.05

Table 3. Changes of airway size before operation(Pre Op), after operation (Post Op), and during follow-up period(Follow-up)

Variable	Pre Op	Post Op	Follow-up	P-value		
	MEAN±SD	MEAN±SD	MEAN±SD	Pre-Post	Post-Follow	Pre-Follow
PP1-PNS	27.4±3.3	27.8±3.3	27.5±3.4	0.2480	0.2647	0.8919
PP2-T3	14.9±3.8	13.4±4.9	12.4±3.7	0.0388 *	0.1315	0.0002 *
PP3-Ep	18.4±4.0	18.4±6.0	17.5±3.8	0.9867	0.2354	0.0862
PP4-H	33.6±4.5	33.5±5.5	31.5±4.4	0.0867	0.0028 *	0.0001 *

* : significant at the level of P < 0.05

하여(P<0.05), 추적조사기간까지 유지되었으며, 수술 전과 비교시 유의성있게 감소하였다(P<0.05). 후두인두의 계측인 후두개곡에서 인두후벽까지의 거리는 수술전, 수술후 및 추적조사기간에 차에 대한 통계적인 유의성은 없었다. 설골에서 인두후벽까지의 거리는 수술전과 수술후에 차에 대한 통계적인 유의성은 없었으며, 추적조사기간에 통계적으로 유의성있는 감소를 보였다(P<0.05). 결국 기도의 크기는 구강인두부위에서 수술후 약간 감소를 보였으나, 비인두와 후두인두부위에서는 수술전후 및 추적조사기간중에 변화가 없었다.

3. 설골의 위치변화 (Table 4)

설골의 수직적인 위치인 FH에 대한 설골까지의 수직거리는 수술전 91.3mm 에서 수술후에 97.6mm으로

증가하여 유의성있게 하방이동하였으며(P<0.05), 추적조사기간중에는 92.6mm 으로 감소하여 상방으로 복귀되는 경향을 보였으나(P<0.05), 수술전과 비교하여 보다 하방에서 안정됨을 보였다(P<0.05). 설골의 수평적인 위치인 Sella에서 FH 에 내린 수선에 대한 설골의 수평거리는 수술전 21.0mm 에서 수술후에 15.3 mm 으로 변화하여 유의성있게 후방이동하였으며(P<0.05), 추적조사기간중에 17.0mm 으로 다소 감소하여 전방이동하였으나(P<0.05), 수술전에 비하여 후방위치에서 안정됨을 보였다(P< 0.05). 설골과 이극까지의 거리는 수술전 41.3mm 에서 수술후 39.3mm 으로 감소하였으며(P< 0.05), 추적조사기간중에는 36.7mm 로 변화하여(P<0.05), 수술전후 및 추적조사기간중에 계속 유의성있는 감소를 보였다(P< 0.05). 설골과 하악하연과의 거리는 수술전에 9.2mm 에서 수술후에 14.1mm 로 변화하였으며(P<0.05), 추

Table 4. Changes of hyoid position before operation(Pre Op), after operation (Post Op), and during follow-up period(Follow-up)

Variable	Pre Op	Post Op	Follow-up	P-value		
	MEAN±SD	MEAN±SD	MEAN±SD	Pre-Post	Post-Follow	Pre-Follow
H-FH	91.3±8.9	97.6±10.0	92.6±9.1	0.0001 *	0.0001 *	0.0219 *
H-Sella perp	21.0±7.0	15.3±7.5	17.0±6.4	0.0001 *	0.0280 *	0.0001 *
H-Gt	41.3±5.6	39.3±6.1	36.7±5.3	0.0259 *	0.0045 *	0.0001 *
H-H'	9.2±6.2	14.1±7.3	10.8±5.5	0.0001 *	0.0001 *	0.0194 *

* : significant at the level of P < 0.05

Table 5. Changes of tongue position before operation(Pre Op), after operation (Post Op), and during follow-up period(Follow-up)

Variable	Pre Op	Post Op	Follow-up	P-value		
	MEAN±SD	MEAN±SD	MEAN±SD	Pre-Post	Post-Follow	Pre-Follow
T1X X	43.6±5.1	42.8±5.0	43.0±5.0	0.0073 *	0.2034	0.0241 *
Y	40.9±6.1	42.6±5.9	40.3±6.3	0.0167 *	0.0059 *	0.2227
T2X X	21.8±3.3	22.2±3.8	22.4±4.2	0.0906	0.6756	0.2045
Y	43.1±5.5	43.1±5.5	40.1±6.7	0.9660	0.0013 *	0.0015 *
T3X X	4.3±4.9	0.5±5.4	-0.1±5.0	0.0001 *	0.3193	0.0001 *
Y	66.9±6.2	67.6±6.0	67.3±6.0	0.0228 *	0.2979	0.0509 *

* : significant at the level of P < 0.05

Table 6. Changes of tongue morphology before operation(Pre Op), after operation (Post Op), and during follow-up period(Follow-up)

Variable	Pre Op	Post Op	Follow-up	P-value		
	MEAN±SD	MEAN±SD	MEAN±SD	Pre-Post	Post-Follow	Pre-Follow
H-T4	55.2±6.8	60.6±8.2	57.1±6.5	0.0001 *	0.0030 *	0.0173 *
H-T5	42.3±5.7	46.1±6.7	45.1±5.8	0.0002 *	0.2017	0.0001 *
H-T6	31.1±4.6	33.8±6.2	32.7±5.4	0.0074 *	0.1752	0.0298 *

* : significant at the level of P < 0.05

적조사기간중에 10.8mm 로 다소 복귀되는 양상을 보였으나(P<0.05), 수술전과 비교시 하방이동된 위치에서 안정됨을 보였다(P<0.05).

결국 설골의 위치는 추적조사기간중에 두개저에 대하여 후하방으로 이동된 위치에서 유지되었고, 하악하연에서 더 하방위치하였다. 특이한 것은 설골에서 이극까지의 거리로써 수술전후 및 추적조사기간중에 계속 유의성있는 감소를 보이면서 순용하였다.

4. 혀의 위치및 형태변화 (Table 5.6)

두개저에 대한 수직적인 혀의 위치는 혀의 배면(T1)이 수술전 40.9mm 에서 수술후에 42.6 mm 로 하방이동하였으며(P<0.05), 추적조사기간중에 40.2mm 로 다시 상방이동하여, 수술전과 비교시 원래의 위치로 복귀되었으며, 혀의 후상방부(T2)는 수술전과 수술후에 변화가 없었으나, 추적조사기간중에는 상방이

Table 7. Correlation Coefficient before operation(Pre Op), after operation(Post Op) and and during follow-up period(Follow-up)

Variable	Pre Op - Post Op			Post Op - Follow-up			Pre Op - Follow-up		
	SNB	G.Angle	ATFH	SNB	G. Angle	ATFH	SNB	G. Angle	ATFH
H-FH	0.07	-0.21	-0.07	0.14	-0.30	-0.02	0.08	-0.13	-0.24
H-Sella. perp.	0.42*	0.21	-0.08	0.19	0.35*	-0.10	0.27	-0.04	-0.08
H-Gt	0.19	-0.32	-0.19	0.24	-0.49*	-0.18	0.42*	-0.33*	-0.21
H-H'	-0.05	-0.09	-0.02	0.07	-0.24	-0.17	-0.09	0.06	-0.26
PPI-PNS	0.03	-0.18	0.02	-0.08	-0.06	-0.14	0.06	0.10	0.04
PP2-T3	0.02	-0.18	-0.12	0.00	-0.35*	-0.29	0.39*	-0.38*	-0.40*
PP3-Eb	-0.18	-0.10	-0.09	-0.25	-0.12	-0.13	0.03	-0.16	0.02
PP4-H	-0.22	-0.05	0.14	-0.15	-0.35	-0.07	-0.04	-0.19	0.14
T1 X	0.12	-0.02	-0.09	0.25	0.30	-0.22	-0.02	-0.14	-0.04
Y	0.19	-0.04	0.12	0.26	-0.23	0.18	0.31	-0.35*	-0.21
T2 X	-0.01	0.03	0.02	-0.20	0.19	-0.19	-0.29	0.48**	0.08
Y	0.35	-0.11	-0.06	0.18	-0.31	0.14	0.42*	-0.49**	-0.33*
T3 X	0.61*	0.18	-0.23	0.05	0.33*	-0.30	0.60*	-0.30	-0.31
Y	-0.13	-0.05	0.07	0.12	-0.12	-0.17	-0.29	0.08	0.12
T4	-0.18	-0.27	-0.23	0.01	-0.12	-0.17	-0.15	-0.12	-0.27
T5	-0.03	-0.16	-0.20	0.12	-0.07	0.09	-0.27	0.04	0.00
T6	-0.19	0.15	0.23	0.16	-0.11	0.26	-0.28	0.18	0.19

* : significant at the level of $P < 0.05$

동하였고($P < 0.05$), 설근부(T3)는 수술전후 및 추적조사기간중에 통계적으로 유의성있는 변화는 관찰할 수 없었다. 두개저에 대한 수평적인 혀의 위치는 혀의 배면(T1)이 43.6mm 에서 수술후 42.8mm 로 유의성있게 후방이동하였으며($P < 0.05$), 추적조사기간중에도 유지되었고, 혀의 후상방부(T2)는 수술전후 및 추적조사기간중에 변화의 통계적인 유의성을 발견할 수 없었으며, 설근부(T3)는 수술전 4.3mm 에서 수술후에 0.5mm 로 후방이동하여($P < 0.05$), 추적조사기간중에는 변화가 없었으나, 수술전에 비하여 후퇴된 위치에 있었다.

혀의 형태변화로서 설골과 설배부에 있는 계측점인 T4와의 거리는 수술전 55.2mm 에서 수술후 60.6mm 으로 유의성있게 증가하였으며($P < 0.05$), 추적조사기간동안 57.1mm 로 감소하였으나($P < 0.05$), 수술전에 비해서 증가된 양상을 보였다($P < 0.05$). 설골과 혀의 후상방부에 있는 계측점인 T5와의 거리는 42.3mm 에서 수술후에 46.1mm 로 유의성있게 증가하여($P < 0.05$), 추적조사기간중 유지되었으며, 수술전

에 비해 증가된 양상을 보였다($P < 0.05$). 설골과 설근부의 계측점인 T6와의 거리는 수술전 31.1mm 에서 수술후에 33.8mm 로 유의성있게 증가하여($P < 0.05$), 추적조사기간중에 유지되었으며, 수술전에 비해 증가를 보였다($P < 0.05$). 결과적으로 혀의 형태변화는 설골에서 설배면까지의 거리가 수술후 증가하였다가, 추적조사기간에 감소하였으나, 수술전에 비하여 증가하였고, 설골에서 혀의 후상방부 및 설근부까지의 거리는 수술후 증가되어 추적조사기간중에 유지되었다.

5. 하악의 이동과 기도, 혀 및 설골의 위치변화사이의 상관관계(Table 7)

수술전후 하악의 후방이동에 대한 설골의 위치변화에서 SNB의 변화량과 설골의 수평적이동(H-Sella perp.)량간에 상관관계가 있었으며, 하악의 후방이동량과 기도의 크기변화량과의 상관관계는 발견할 수 없었다. 하악의 후방이동량과 혀의 위치변화에서는 SNB의 변화량과 설근부의 수평적이동(T3(X))량간

에 상관관계를 볼 수 있었다. 하악각 및 전안면고경의 변화량과 기도, 혀 및 설골의 변화량사이에는 상관관계가 없었다.

추적조사기간중 하악의 후방이동량 및 전안면고경의 변화량과 기도, 혀 및 설골의 위치변화량사이 상관성을 볼 수 없었으나, 하악각의 변화량은 설골 및 설근부의 수평적이동량과는 양의 상관관계를 보였으며, 설골과 이극간의 변화량 및 구강인두의 변화량과는 음의 상관관계를 보였다.

수술전과 추적조사기간을 비교해볼때 하악의 후방이동량은 설골과 이극간의 거리 및 혀의 후상방부 그리고 설근부의 수평적위치변화량과 낮은 상관관계를 보였으며, 하악각의 변화량은 설골과 이극간의 거리, 구강인두의 크기, 혀의 후상방부 및 설근부의 수평적 위치변화량과 낮은 상관관계를 보였다. 전안면고경의 변화량은 구강인두의 크기 및 혀의 후상방부의 수직적위치변화와 낮은 상관관계를 보였다.

결국 하악후방이동과 기도, 혀 및 설골의 위치변화 및 크기변화와의 상관관계에서 하악의 후방이동량은 설골 및 설근부의 수평적이동과 낮은 상관관계를 보였으나, 전반적으로 기도, 혀 및 설골의 위치변화와 상관관계가 없음을 관찰할 수 있었다.

IV 총괄 및 고안

악안면기형환자를 위한 악교정술의 목표는 기능을 개선하고, 안모의 심미성을 증진시키며, 수술 안정성을 유지하는데 있으며, 이를 위해 다양한 수술방법들이 개발되었다. 현재 골격성 III급 하악전돌증의 치료를 위해 하악지 수직 골절단술과 하악지 시상분할 골절단술이 가장 흔히 시행되고 있으며, 이러한 악교정 수술은 기능개선이나 심미적개선에도 불구하고, 출혈, 부종, 골격의 골절, 감염, 하치조신경의 지각이상, 안면신경마비, 이개측두증후군, 지연유합, 반흔 및 재귀 등의 여러 가지 합병증들이 야기될 수 있다. Schendel과 Epker¹⁹⁾에 의하면 이중에서도 재발이 가장 많이 나타나며, 이것의 예방이 무엇보다 어렵다고 하였으며, 이러한 재귀의 원인에 대해서는 학자들간에 견해의 차이를 보이고 있다. Vijayaraghavan²⁰⁾들은 과두돌기의 성장과 내측익돌근이 재귀의 중요한 요인이라고 하였고, Epker와 Wolford²¹⁾, Wessberg²²⁾들은 하악골주위의 절체조직의 장력이 수술후 재귀에 중요한역할을 한다고 하였으며, 이중에서도 LaBanc²³⁾ 등은 상설골근의 작용에 대해서 보고하였

다. Sorokolit와 Nanda²⁴⁾는 골절단부의 불안정성, 근심골편의 후방회전, 교익삼각건의 수술 후 견인, 새로운 환경에 대한 순응실패를 지적하였고, 김²⁵⁾은 저작근, 상설골근의 영향, 하악골의 후방이동량, 하악골의 회전이동방향, 하악과두돌기의 위치, 악간고정의 방법과 기간, 하악하연평면각, 절단한 양측골편의 생활력 등이 하악전돌증의 수술후 재귀에 영향을 준다고 하였다.

이 연구에서는 수술직후 및 추적조사기간동안 임상적으로 비교적 양호한 수술결과를 보이는 환자를 대상으로 하였기 때문에 하악골의 위치는 변화가 없었으나, 향후 재귀를 보이는 증례와의 비교연구를 통한 검토가 있어야 할 것으로 사료된다.

1. 기도의 크기변화.

하악전돌증치료를 위한 하악후방이동술은 하악뿐 아니라 주위조직의 후방이동으로 기도의 감소가 예상되지만, 생명유지기관인 기도의 감소를 방지하기 위해 이들조직들은 기능적, 형태적으로 순응을 하게 된다. 따라서 임상적으로 기도감소로 인한 호흡장애의 발생보고는 많지 않지만, Riley와 Powell²³⁾은 하악전돌증 환자의 후방이동수술시 기도감소로 인해 안면 무호흡 증후군의 발병가능성을 보고한바 있으며, Greco와 Froberg²⁴⁾는 수술후 하인두에서 기도 협착을 보고 하였으며, 안면무호흡증후군과 관련된 증상이 있는 경우에는 수술방법을 고려해야한다고 보고하였다.

Athanasiou¹⁷⁾들은 하악후방이동수술후 두개저에 대한 경추각도의 신장이 일어나며, 이는 변화된 기도에 대한 보상반응이라고 하였으며, 이²⁶⁾, 진²⁷⁾, 최²⁸⁾등도 하악후방이동수술후 기도변화에 대한 연구에서 기도감소에 대한 통계적 유의성을 관찰할 수 없었다고 하였다. 江侯²⁹⁾는 하악후방이동수술후 상설골근의 변화에 대한 연구에서 이설골근 및 악익복근전복에 해당하는 설골과 이극간의 거리계측에서 유의한 감소를 보고하였는데, 이는 하악후방이동술시 기도감소에 영향을 미칠수있는 설골의 후방이동을 방지하기 위한 근의 수축때문이라고 하였다.

이와같이 하악전돌증의 후방이동수술후 기도 변화에 대한 연구는 아직도 약간의 견해의 차이를 보이고 있으며, 기도변화를 계측하기 위한 계측점 또한 다양하기때문에 결과에 있어서도 다소의 차이가 있으리라 사료되는바, 이 연구에서는 비교적 계측점설정이

용이한 계측점을 이용하였고, 이 점에서 수평기준선인 FH 평면에 평행한거리를 이용하였다. PNS에서 인두후벽간의 거리계측에서 수술전후 및 추적조사기간동안에 기도크기의 변화가 없었으며, 후두개곡에서 인두후벽간에서도 수술전후 및 추적조사기간동안 기도크기의 변화를 관찰할 수 없었다. 그러나 제2경추부위에서 설근과 인두후벽사이의 거리가 수술전후 약간 감소하였으며, 설골과 인두후벽사이의 거리에서도 추적조사기간동안에 유의한 감소를 보였는데, 이는 수술전후의 설근부의 후방이동과 설골이 비교적 수술전에 비해 후방위치에서 안정되는 결과로 사료된다.

2. 설골의 위치변화

두개저, 하악, 흉골, 견갑골, 혀, 인두등과 연조직에 의해 연결되어있는 설골은 이들과 기능적으로 밀접한 관계를 유지하고 있으며⁶⁾, 연조직의 기능적작용시 항상 일정한 위치에 고정되어 있지않으며, 전적으로 연조직에 의해 지지되고 있고, 상대적인 위치가 불안정하기 때문에 악교정수술후 설골의 위치안정은 기도 및 술후 안정성에 중요한 영향을 미칠수 있다. 따라서 이러한 설골의 위치평가는 설골주위근육들의 생리적 정상기능과 위치를 평가하는데 이용되며, 교정치료 및 악교정수술후 재귀평가에 광범위한 기능적의의를 갖는다고 볼 수 있다⁸⁾.

설골의 위치계측에 대하여는 일반적으로 두부방사선 사진을 통한 연구가 이용되었는데, Stepovich⁶⁾는 정확한 두부위치를 재현하는데 어려움이 있으며, 동일인에 있어서도 설골의 운동을 조절하기가 힘들다고 하였으며, Solow와 Tallgren³⁰⁾은 설골의 위치변화는 하악경사도 뿐만아니라 두부 및 경추위치에 의해 영향을 받는다고 하였다. 이와같이 여러선학들이 지적한것처럼 설골의 위치는 촬영시의 두부자세의 변화, 자세에 따른 경추의 위치변화, 연하, 하악의 기능운동등과 같은 동작에 의해 설골의 위치가 어느정도 영향을 받기때문에, Bibby⁷⁾ 등은 두부자세에 의한 영향을 배제하기위해 하악과 설골, 제3경추를 연결하는 hyoid triangle을 발표한 바 있다. 하악전돌증의 하악후방이동수술후 변화로서 Tagaki¹³⁾는 수술후 설골은 하방으로 이동하고 설근역시 하방이동하는데, 이러한 설골위치의 변화는 기도감소를 방지하고 구강내의 혀의 용적을 줄이기위한 것이라 하였으며, 시간경과에 따라 설골은 원래의 위치로 복귀되려는 경

향이 있다고 하였다. Wickwire¹⁴⁾는 하악후방이동수술후 기도유지를 위한 생리적반사후 2차적인 기능적 순응기간동안 설골이 술전의 위치로 돌아가는 것이 하악의 재귀와 관련이 있으므로 수술의 안정성여부가 설골의 위치안정과 관련이 있다고 하였다. 이³¹⁾ 등은 하악후퇴에 대해 설골은 수술후 후방 및 하방이동하였으며, 시간경과에 따라 전후방적으로는 1/2, 수직적으로는 원래의 위치로 복귀된다고 하였다.

이 연구에서는 설골의 위치가 FH평면과 Sella perpendicular에 대해 수술후 하방 및 후방이동하였다, 추적조사기간동안 전방 및 상방으로 이동하지만 원래의 위치보다는 후하방에서 안정됨을 보였으며, 하악하연에 대해서도 수술로 인해 증가된거리가 추적조사기간동안 거리가 감소하지만 수술전의 위치까지 감소하지는 않았다. 설골과 이극간의 거리는 수술전,후 및 추적조사기간동안 감소하였는데, 이는 하악후방이동에 따른 기도감소의 영향을 줄이기위해 상설골근의 보상적 수축이 일어난다고 하는 江侯²⁹⁾의 결과와 일치함을 보였다.

3. 혀의 변화

Lowe³²⁾에 의하면 혀의 자세와 위치는 주로 근신경 조절에 의하여 이루어지고 있으며, 악관절에 있는 기계적 수용기가 이설근의 활동도를 조절하고 있고, 설인신경과 상인두신경을 자극하면 이설근이 수축하는 것으로 보아 기도유지에 이근육이 관계하고 있다고 하였다. 악교정수술로 인한 하악의 후방이동은 혀의 위치나 형태에도 영향을 미치게 되며, 시간경과에 따라 순응을 하게 된다. 혀의 형태에 대한 연구로 Rakosi³³⁾는 하악중절치절단(LI)과 최후방구치의 원심치경부 1/3의 점(Mc)을 지나는 선이 연구개와 만나는 점(V)을 최후방점으로 LI점과 V점의 중점(O)에서 설배의 외곽선을 30도 간격으로 분할하여 연구하였으며, LaBanc²³⁾는 인두개곡(V), 설배최상점(H), 설첨(T), 이극(Ge), 설골최전상방점(AH)을 연결하여 설형태를 단순화시켜 설길이는 Ge-AH-V로, 설높이는 각각T-Ge-AH, AH-V-H로 설정하여 연구한 바 있으나, 혀는 연조직으로서 방사선사진상에서 혀형태의 기준점선정 및 변화를 계측하기가 다소 어렵기 때문에 조형제를 이용하거나, 혀와 밀접한 관련이 있는 설골의 위치변화를 이용하여 혀위치의 지표로 이용한 연구가 많았다. 이 연구에서는 두개저에 대한 혀의 위치로 제1대구치(T1), 후비극(T2), 제2경추부위(T3)

에서 계측하였으며, 혀의 전후방에서 설골과의 거리 계측으로 혀의 형태변화를 파악하고자 했다. 하악후방이동수술후 혀의 위치변화에 대한 연구로서 Wickwire¹⁴⁾는 설골의 위치계측을 통한 혀의 위치변화에 대한 연구에서 수술후 혀는 후하방으로 이동하며, 이는 기도유지를 위한 생리적순응이라 볼 수 있으며, 시간경과에 따라 원래의 위치로 복귀하는데, 이러한 설골의 위치변화는 하악이 새로운 위치에서 기능을 하면서 순응기간동안 혀위치의 점진적인 변화를 의미한다고 하였다. Lew⁴⁾는 하악전돌증의 치근단골절단술후 혀는 후상방으로 위치변화하였으나, 이는 일시적이며, 시간경과에 따라 정상적위치로 회복되는데 이를 보상하기 위해 혀의 lateral spreading이 일어날 수 있다고 하였다. LaBanc²³⁾는 골격성 II급 부정교합환자를 위한 하악전방이동술후 설골은 상설골근의 역할로 전방으로 이동하나 근의 신장으로 술전의 위치로 돌아오는데 반해, 혀는 악골의 전방이동에 따라 새로운 위치로 순응하게 되며 이로인해 치아에 가해지는 설압이 변화한다고 하였다. 이³¹⁾는 수술로 후방이동된 설형태는 되돌아가지 않고 전후경이 다소 단축된 상태로 설근부의 위치변화에 따라 순응한다고 하였다. 이 연구에서 혀는 수술로 인해 후하방이동하였다가, 시간경과에 따라 술전의 위치로 복귀되는 경향을 보이지만 원래의 위치로 복귀되지는 않으며, 설골과의 거리도 전후방부에서 모두 증가하여 좁아진 구강용적에 대하여 순응하는 것이라 생각된다.

V. 결 론

이 연구는 하악전돌증의 하악후퇴수술후에 기도의 크기변화, 혀의 공간적 위치 및 형태변화, 설골의 위치변화를 계측하여 이들의 순응양상을 관찰하기 위하여 시행되었다. 하악전돌증의 하악후퇴수술후 최소 6개월이상의 추적관찰기간중 임상적으로 양호한 수술 결과를 보이는 37명을 대상으로 촬영한 수술직전, 수술직후 및 최소 6개월이상의 추적기간경과후에 촬영된 측모 두부 엑스선 규격사진을 연구자료로 하여 계측, 통계처리 및 분석을 통하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 비인두부와 후두인두부의 기도크기는 수술에 의한 변화가 없었으나, 구강인두부의 기도크기는 수술 직후 경미한 감소를 보였고, 추적조사기간중에 감소상태로 순응하였다.
2. 두개저에 대한 설골의 위치는 수술직후 후하방이

동하였고, 추적조사기간동안에 복귀되는 양상을 보였으나, 수술전에 비해 후하방이동된 위치에서 순응하였다. 설골에서 이극까지의 거리는 수술직후 감소하고, 추적조사기간중에도 계속 감소하는 순응 양태를 보였다.

3. 두개저에 대한 혀의 위치는 혀의 배면이 수술직후 하방으로 이동하였다가, 추적조사기간중에 상방이동하여 원래의 위치에서 순응하였고, 수술직후 후퇴하여 그 위치에서 순응하였다. 혀의 후상방부는 수술직후 변화가 없다가 추적조사기간에 상방으로 이동하여 순응하였고, 수술전후와 추적조사기간에 전후방적변화가 없었다. 설근부는 수술직후에 후하방으로 이동하여 추적조사기간중 그 위치에서 순응하였다.
4. 혀의 형태변화는 설골에서 설배면까지의 거리가 수술직후 증가하였다가, 추적조사기간에 감소하였으나, 수술전에 비하여 증가하였고, 설골에서 혀의 후상방부 및 설근부까지의 거리는 수술후 증가되어 추적조사기간중에 유지되었다.
5. 수술에 의한 하악골의 후방이동량은 기도, 혀 및 설골의 위치변화량 및 크기변화량과 전반적으로 상관성을 보이지 않았다.

참 고 문 헌

1. Hullihen, SP. Case of elongation of the jaw and distortion of the face and neck cause by a burn, Am.J.Dent.Sc., 9 : 157. 1849.
2. Caldwell, JR. and Letterman, GS. The surgical correction of mandibular prognathism, J.O.Surg., 12 : 185-202, 1954.
3. Obwegesser, H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty, OS.OM.OP., 10 : 677-689, 1957.
4. Lew, KKK. Changes in tongue and hyoid bone positions following anterior mandibular subapical osteotomy in patients with Class III malocclusion, Int.J.Adult Orthod. Orthognath.Surg, 8 : 123-128, 1993.
5. 김명국. 머리 및 목해부학, 3판 재개정판, 1995.
6. Stepovich, ML. A cephalometric positional study of the hyoid bone, Am.J.Orthod., 51 : 882, 1965.
7. Bibby, RE. and Preston CB. The hyoid triangle, Am.J.Orthod., 80 : 92-97, 1981.
8. 장영일. 설골위치에 관한 연구, 대치교정지, 17 : 7- 13, 1987.
9. King, EW. A roentgenographic study of the pharyngeal growth, A. Orthod., 22 : 23-37, 1952.

10. Bench, R. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior, *Am.J.Orthod.*, 49 : 183-214, 1963.
11. Grant, L. A radiographic study of the hyoid bone position in Angle's class I, II, and III malocclusions, unpublished master's thesis, University of Kansas City, 1959.
12. Adamidis, IP. and Spyropoulos, MN. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions, *Am.J.Orthod.*, 101 : 308-312, 1992.
13. Takagi, 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.
14. Wickwire, NA., White, RP Jr. and Proffit, WR. The effect of mandibular osteotomy on tongue position. *J.O.Surg.*, 30 : 184-90, 1972.
15. Riley, RW., Powell, NB., Guilleminault, C. and Ware, W. Obstructive sleep apnea syndrom following surgery for mandibular prognathism, *J.O.Maxillofac. Surg.*, 45 : 450-452, 1987.
16. Greco, JM., Froberg, U. and Van Sickels, JE. Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy, *J.O. Maxillofac. Surg.*, 19 : 103-105, 1990.
17. Athanasiou, AE., Nick, T., Dimitrios, M., Martin, R. and Ann W. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism, *Am. J.Orthod.*, 100 : 259-265, 1991.
18. Wenzel, A., Williams, S. and Ritzau M. Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy, *Am.J.Orthod.*, 96 : 138-43, 1989.
19. Schendel, SA. and Epker, BN. Results after mandibular advancement surgery, An analysis of 87 cases, *J.O.Surg.*, 38 : 265-282, 1980.
20. Vijayaraghavan, K., Richardson, A. and Whitlock, R.I.H. : Post-operative relapse following sagittal split osteotomy, *Br.J.O.Surg.*, 12 : 63-69, 1974.
21. Epker, BN. and Wolford, LM. Dentofacial deformities, Surgical Orthodontic Correction, The C.V. Mosby Co., p : 41-93, 1980.
22. Wessberg, GA., Schendel, SA. and Epker, BN. The role of suprahyoid myotomy in surgical advancement of the mandible via sagittal split ramus osteotomies, *J.O.Surg.*, 40 : 273-277, 1982.
23. LaBanc, JP. and Epker, BN. Changes of the hyoid bone and tongue following advancement of the mandible, *J.O.Surg.*, 57 : 351-356, 1984.
24. Sorokolit, CA. and Nanda, RS. Assessment of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation, *J.O.Surg.*, 48 : 817-822, 1990.
25. 김 여갑. 하악전돌증의 악교정수술후 재발에 관한 연구, *경희의학*, 14 : 675-693, 1985.
26. 이대경, 김수경. 하악전돌증 악교정 수술후 상기도 변화에 관한 연구, *대한치과 의사협회지*, 27 : 1143-1153, 1989.
27. 최재용, 이상철. 하악전돌증환자의 악교정수술후 상기도 형태 및 설골 위치의 변화에 관한 연구, *경희치대논문집*, 15 : 729-742, 1993.
28. 진경수, 손우성. 하악전돌증환자의 악교정수술후 안정성과 혀 위치, 설골 위치 및 상기도 크기변화간의 관계, *대치교정지*, 23 : 693-705, 1993.
29. 江俣和代, 三谷英夫, 板本敏彦 : 骨格性 下顎前突症に對する 外科的 矯正治療の 影響- とくに軟組織側貌, 咽頭部氣道の 刑態および 舌骨の 位置變化について- *日矯正誌*, 42 : 69-84, 1983.
30. Solow, B. and Tallgren A. Long-term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers, *Acta. Odon. Scand.*, 42 : 257-267, 1984.
31. 이상한. 악교정수술전후의 설위 및 설골의 위치변화와 회귀현상에 관한 연구, *대한 악안면성형재건외과학회지*, 13 : 476-490, 1991.
32. Lowe, AA. Mandibular joint control of genioglossus muscle activity in the cat and monkey, *Archs. Oral.Biols.*, 23 : 787-793, 1978.
33. Rakosi, T. An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography, Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 96- 100, 1982.

-ABSTRACT-

A STUDY ON CHANGES OF AIRWAY, TONGUE, AND HYOID POSITION FOLLOWING ORTHOGNATHIC SURGERY

Dong-Hee Chung, Ki-Soo Lee

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyung Hee University

This study was conducted to investigate changes of airway size, tongue and hyoid position following orthognathic surgery in mandibular prognathism, and how they are adapted to new environment in time dependent manner.

37 patients, who had recieved orthognathic surgery, were selected for this study. lateral cephalogram of each patient was taken at preoperation, immediate postoperation, and over 6 month after operation, and were traced and analyzed.

The findings of this study were as follows :

1. The size of airway was not changed at PNS and Epiglottis level after operation, but it was changed slightly at 2nd cervical vertebra level.
2. The hyoid was moved inferoposteriorly at immediate postoperation, and then it shifted toward preoperative position, but it remained slightly inferoposterior position. The distance from hyoid to genial tubercle decreased continuously.
3. The position of tongue was moved inferoposteriorly at immediate postoperation, and then it shifted toward preoperation position, but the root of the tongue remained inferoposteriorly.
4. The distance between tongue and hyoid was increased at immediate postoperation and slightly decreased during follow-up period.
5. The change of the mandibular position was not significantly correlated with changes of airway size, hyoid position, tongue morphology and tongue position.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 487-498

※ **Key words** : Orthognathic surgery, Mandibular prognathism, Airway, Tongue, Hyoid.