

하악 전돌증 환자의 하악골 후방이동술후 설골, 혀 및 기도량 변화에 대한 연구

박봉욱 · 김종렬

부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

A CEPHALOMETRIC STUDY ON CHANGES IN PHARYNGEAL AIRWAY SPACE, TONGUE AND HYOID BONE POSITIONS FOLLOWING THE SURGICAL CORRECTION OF MANDIBULAR PROGNATHISM

Bong-Wook Park, Jong-Ryoul Kim

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Pusan National University

Purpose : This study was aimed at measuring the changes in the hyoid bone position, tongue position, and pharyngeal airway space in subjects with mandibular setback osteotomies.

Methods : Twenty patients were evaluated retrospectively for their changes in pharyngeal airway space, tongue and hyoid bone positions. All patients underwent surgical mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomies. The cephalometric analysis was performed preoperatively, and 1 week, 3-6 months, and 1 year postoperatively.

Result : The hyoid bone moved inferiorly and posteriorly immediately after surgery, and it returned to the preoperative position during follow-up period. The nasopharyngeal airway space was not significantly changed after surgery. A considerable decrease in the oropharyngeal and hypopharyngeal airway spaces following mandibular setback surgery was found. The upper and lower tongue was posteriorly repositioned immediately after surgery. During follow-up period, the hypopharyngeal airway space and lower tongue posture returned to the preoperative positions, but the oropharyngeal airway space and upper tongue posture were not significantly changed. The position of pogonion remarkably changed to backward immediately after surgery, but slightly anterior advancement was found during follow-up period.

Conclusion : Immediately after mandibular setback surgery, the oropharyngeal and hypopharyngeal airway spaces obviously decreased due to posterior and inferior repositions of the tongue and hyoid bone. During follow-up period, lower tongue and hyoid bone returned to the preoperative positions, it was related to advancement of the pogonion in this period. The narrowing of the oropharyngeal airway space and posterior movement of the upper tongue posture were relatively permanent after mandibular setback surgery. We suspected this phenomenon had an influence on maintaining the total volume of oral cavity against mandibular setback.

Key words : Tongue position, Hyoid bone position, Pharyngeal airway space

I. 서 론

현재 하악골 및 상악골의 이동술을 포함하는 다양한 악교정수술법이 개발되었으며 이의 이용으로 거의 모든 안면부 기형환자를 교정할 수 있게 되었다. 이런 악교정수술을 시행할 경우 골격적인 위치 변화 뿐 아니라 악구강계 주변 연조직의 변화를 동시에 야기한다는 것은 잘 알려진 사실이다. Rix¹⁾, Ballard²⁾, Vig와 Cohen³⁾ 등은 악구강계 구조물의 위치는 골격계 및 신경근육계 요소들의 상호관계에 의해서 결정된다고 하면서 악교정 수술후의 골격계의 변화뿐 아니라 연조직부 변화의 중요성을 강조하였

다. 연조직의 변화는 전방부 안모의 변화 뿐 아니라 혀 및 설골을 포함하는 주위조직과 후방기도량의 변화도 포함된다. 악교정수술후 비구순부 및 이부 등의 전방 안모의 변화량은 비교적 잘 정립되어 있는데 비하여 인두부, 설골 및 혀의 변화에 대해서는 아직도 상반된 이론이 많다. 하지만, 악교정 수술후 장기간에 걸친 설골 및 혀의 위치변화와 인두부 기도량의 변화는 수술후의 안정성과 재발에도 영향을 미치므로 악교정수술을 위한 치료계획은 단순한 골격적 변화량 뿐 아니라 후방부 기도량과 설골 및 혀의 위치변화를 포함하면서 악안면 기형의 원인 및 예후에 영향을 미치는 악구강계 주변의 근육계에 대한 고려가 필수적이다⁴⁾.

설골은 설골상근과 하근을 포함하는 근육들에 의해 지지되고 기도와 혀는 연조직으로 구성되어 있기에 이들의 위치는 경추에 대한 두부의 자세, 연하 및 저작 등의 기능적인 하악의 운동, 비폐쇄 등의 호흡계의 비정상적 상태 등 여러요소에 의해 영향을 받는다고 알려져 왔으며^{5,6)}, 이러한 변화에 대해서도 많은 연구가 있어왔다. Vig와 Cohen³⁾은 악간공간(intermaxillary space)에 대하

박 봉 욱

602-739 부산시 서구 아미동 1가 10번지

부산대학교병원 구강악안면외과

Bong-Wook Park

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Pusan National University Hospital,

10, Ami-Dong 1Ga, Seo-Gu, Pusan, 602-739, Korea

Tel. 051-240-7436, 051-240-7429 Fax. 051-244-8334

여 혀의 상대적인 크기를 연구하여 성인은 아동에 비해 악간공간에 대한 혀의 상대적크기는 줄어들었다고 하였다. Bench⁹⁾는 설골의 위치를 연구하여 설골은 3세때 세번째와 네번째 경추사이 에 위치하다가 성인때는 네번째 경추위치로 떨어지지만 주위 구조와의 상대적 위치는 일정하다고 하였으며, 설골의 위치는 혀의 위치와 밀접한 관계가 있다고 하였다.

또한 외과적인 하악 후방이동술후 장기간의 설골과 혀의 위치 변화 및 기도량의 변화는 많은 관심의 대상으로서 연구되어져 왔다. Takagi 등¹⁰⁾은 하악골 후방이동술직후 설골은 하방이동 되 지만 경추에 대한 전후방 위치는 거의 변화가 없으며 이는 일정 기간이 지난후 술전상태로 복귀한다고 하였다. Wickwire 등¹⁰⁾과 Athanasiou 등¹¹⁾도 하악골 후방이동술후 설골의 하방이동과 혀의 후방이동을 관찰하였으며 이는 술후안정기 동안 원래의 위치로 회귀하며, 술후 설골과 혀의 위치 변화는 기도 유지를 위한 생리적 반사로 해석 하였다. Enacar 등¹²⁾은 하악후방이동술후 하기도량의 현저한 감소를 보고하면서 장기간의 추적조사기간후에도 줄어든 기도량은 원상태로 회복되지 않는다고 하였다.

이상의 선행 연구에서 보듯이 악교정 수술후 설골과 혀의위치 및 기도량의 변화와 술후 장기간의 적응과정에 대해서 비교적 많은 연구가 있었음에도 그 결과는 상이한 내용이 많으며, 비인두부, 구인두부, 하인두부 기도량 모두를 포함하는 연구가 부족하고, 또한 수술후 중요한 변화부인 연구개와 후방 인두벽의 두께변화에 대한 분석은 전무한 상태이다.

이에 본 연구는 하악 전돌증 환자의 하악골 후방이동술후 설골과 혀의 위치 변화 뿐 아니라 비인두부, 구인두부, 하인두부 기도량의 변화와 연구개의 위치 및 후방인두벽 두께의 변화를 관찰하고 이러한 변화가 장기간에 걸쳐 적응하는 양상을 파악하는데 그 목적이 있다.

II. 연구 대상 및 방법

본 연구는 부산대학교병원 구강악안면외과에서 하악 전돌증으로 진단받고, 동일한 술자에 의해서 동일한 수술법 및 고정법으로 양측 하악지 시상 분할 절단술을 실시하여 하악골을 후방이동 시킨 환자중 1998년 7월 현재 1년이상 장기추적이 가능한 20명의 환자를 대상으로 하였으며 양악동시 수술을 시행받은 환자는 제외 되었다. 환자들의 연령은 16세에서 37세 사이(평균 23.8세)였고 남자가 7명, 여자가 13명 이었으며 하악골의 후방이동량은 우측이 5mm에서 12mm(평균 8.5mm)였고 좌측이 2mm에서 13mm(평균7.3mm)였다.

연구방법으로는 각각의 환자에서 술전, 수술직후 (수술 1주일 이내), 수술 3~6개월후 그리고 수술후 1년이상으로 나누어 각각의 측모두부규격방사선사진(Model No. : PM 2002CC, PLANMECA Co. U.S.A.)을 채득한후 아래에 설명된 특정 계측점을 선택하여 설골과 혀의 위치 및 기도량을 측정 하였으며 이들을 시기별로 상호 비교하여 변화정도를 분석하였다.

각각의 시기별로 각각의 측정값의 평균 및 표준편차를 구하였고, 이들의 유의성을 검정하기 위하여 matched paired t-test를 시

행하여 1%와 5%의 유의수준에서 차이를 검정하였다.

본 연구에서 측모두부규격방사선 사진의 기준선으로 Frankfurt Horizontal plane (FH)과 Pterygoid fissure에서 FH에 수선을 내린 Pterygoid Vertical Plane (PTV)을 이용하였다. 설골의 위치는 FH와 PTV, 그리고 Mandibular plane (Mn)과의 거리로 산정하였고, 혀의 위치는 상방부(UTP)와 하방부(LTP)로 나누어 변화를 계측 하였다. 인두부 기도량은 비인두부(Nph), 구인두부(Oph), 그리고 하인두부(Hph)로 나누어 변화정도를 산정 하였고, 각각의 계측부위에서 후방인두벽의 두께(PPW)를 측정하였다. 연구개의 변화는 PNS-P 값을 측정하여 길이의 변화를 보았고 ANS-PNS-P의 각도변화를 측정하여 연구개 최하방점의 변화를 산정 하였다.

다음은 본 조사에서 사용된 계측항목이다(Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, 그리고 Fig. 4).

PTV-Hy : 설골의 최전방점에서 PTV까지의 수직거리¹³⁾.

FH-Hy : 설골의 최전방점에서 FH까지의 수직거리¹²⁾.

Mn-Hy : 설골의 최전방점에서 하악평면(mandibular plane)까지의 수직거리.

PTV-pog : pogonion에서 PTV까지의 수직거리.

Nph1(Nasopharyngeal space 1) : 구개평면(palatal plane)을 연장할 때 후비극점(posterior nasal spine)에서 후인두벽(posterior pharyngeal wall) 접점까지의 거리¹³⁾.

PPW1(Posterior pharyngeal wall 1) : Nph1 line을 후방연장할 때 인두후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리¹³⁾.

Nph2(Nasopharyngeal space 2) : 연구개 길이의 이등분점에서 FH 평면에 평행하게 선을 그을 때 인두후벽까지의 거리¹³⁾. (연구개 이등분점은 후비극점에서 연구개의 최하방점까지의 거리(PNS-P)의 이등분 점으로 한다.)

PPW2(Posterior pharyngeal wall 2) : Nph2 line을 후방연장시 인두후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리¹³⁾.

Oph1(Oropharyngeal space 1) : 연구개의 최하방점(P)에서 FH에 평행하게 선을 그을때 인두전벽(또는 설기저부)에서 인두후벽까지의 거리¹³⁾.

PPW3(Posterior pharyngeal wall 3) : Oph1 line을 후방연장시 인두후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리¹³⁾.

Oph2(Oropharyngeal space 2) : 하악평면(mandibular plane)을 후방 연장했을 때 인두전벽(또는 설 기저부)에서 인두후벽까지의 거리¹³⁾.

PPW4(Posterior pharyngeal wall 4) : Oph2 line을 후방연장하여 인두후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리¹³⁾.

PAS(Posterior airway space) : B point에서 gonion을 이은 선을 후방으로 연장할 때 인두전벽(또는 설기저부)에서 인두후벽까지의 거리¹⁴⁾.

PPW4' (Posterior pharyngeal wall 4') : PAS line을 후방 연장할 때 인두 후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리.

Hph1(Hypopharyngeal space 1) : 세 번째 경추의 최전상방 점에서 하악평면에 평행하게 선을 그을 때 인두전벽에서 인두후벽까지의 거리¹³⁾.

PPW5(Posterior pharyngeal wall 5) : Hph1 line을 후방연장할 때

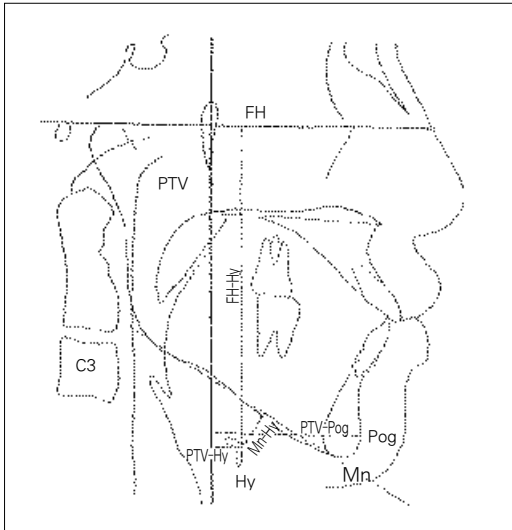


Fig. 1. The measurement of hyoid bone position

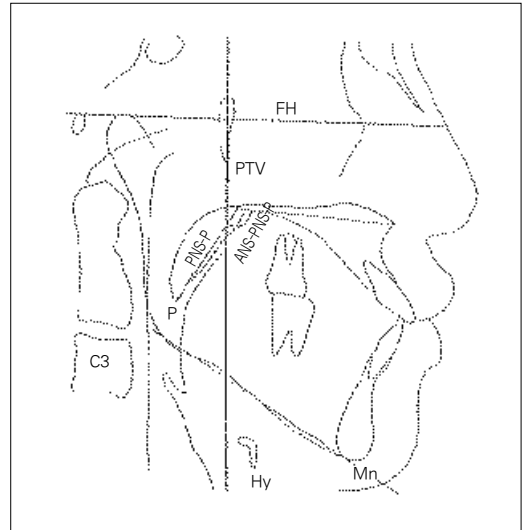


Fig. 2. The measurement of soft palatal length and palatal axis

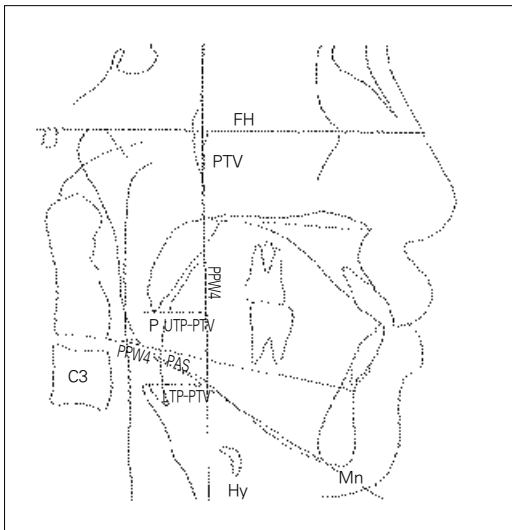


Fig. 3. The measurement of tongue position and posterior airway space(PAS)

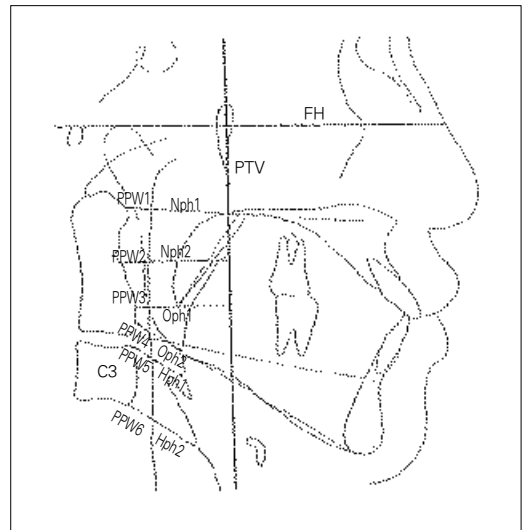


Fig. 4. The measurement of pharyngeal airway space

인두후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리¹³⁾.

Hph2(Hypopharyngeal space 2) : 세 번째 경추의 최전하방 점에서 하악평면에 평행하게 선을 그을때 인두전벽과 인두후벽 사이의 거리¹³⁾.

PPW6(Posterior pharyngeal wall 6) : Hph2 line을 후방연장할 때 인두후벽에서 경추의 전방 접점까지의 거리¹³⁾.

PNS-P : 후비극(Posterior nasal spine)에서 연구개의 최하방점(P)까지의 거리로 연구개의 길이를 측정한다¹⁴⁾.

ANS-PNS-P : 구개평면(ANS-PNS)과 PNS-P line이 이루는 각도로 연구개 장축의 전후방적인 위치를 파악한다¹⁵⁾.

UTP-PTV : 연구개의 최하방점(P)에서 FH에 평행한 선을 그을 때 (Oph1 line), 이 선과 설후방면과의 접점을 Upper tongue point(UTP)라 하고 이 점과 PTV와의 거리를 측정한다.

LTP-PTV : Epiglottis의 정점에서 FH에 평행한 선을 그을 때 설기

저부와 만나는 점을 Lower tongue point(LTP)라 하고 이 점과 PTV 사이의 거리를 계측 한다¹²⁾.

모든 거리는 0.5mm까지 그리고 각도는 0.5° 까지 측정 하였다.

III. 연구결과

각 시기별 평균측정값과 표준편차 및 각 시기별 차에 대한 t 값이 Table 1과 Table 2에 각각 나타나 있다.

1. 설골의 위치 변화

PTV에 대한 설골의 위치는 술전에 2.9mm에서 수술직후 - 3.0mm로 5.9mm 후방이동 되어졌으며(P<0.01), 수술후 3~6개월 사이에 1.9mm 전방이동하며(P<0.01), 수술 1년후 다시 2.1mm 전

Table 1. Mean and Standard deviation

	T0	T1	T2	T3
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
PTV-Hy	2.9±6.5	-3.0±6.4	-1.1±6.4	1.0±6.6
FH-Hy	91.8±8.2	99.3±9.5	93.1±8.5	91.9±9.5
Mn.-Hy	8.2±4.5	11.8±6.4	8.0±6.1	7.6±6.1
PTV-Pog	56.8±6.1	49.6±5.8	51.2±5.3	51.9±5.3
Nph1	25.0±2.4	24.3±2.4	25.0±2.2	25.0±2.4
Ppw1	10.2±2.9	9.6±2.9	9.6±2.9	9.7±2.7
Nph2	19.7±3.3	18.6±2.4	18.1±2.4	18.2±2.6
Ppw2	8.2±2.3	8.4±2.0	8.1±1.8	7.6±2.4
Oph1	18.4±5.5	13.8±3.6	13.9±3.7	14.1±3.0
Ppw3	4.0±1.5	4.4±2.0	4.1±1.3	4.1±1.2
Oph2	13.3±3.5	10.3±2.7	11.1±2.3	11.4±2.8
Ppw4	4.6±1.8	5.4±2.5	4.2±1.1	4.3±1.0
PAS	12.5±3.1	9.3±1.9	10.0±2.1	10.3±1.9
Ppw4'	3.9±1.0	4.8±1.4	3.9±1.0	3.9±1.1
Hph1	13.9±3.3	11.4±2.8	12.1±3.0	13.1±2.6
Ppw5	5.7±1.7	6.5±1.4	5.8±1.2	5.6±1.3
Hph2	17.8±5.7	12.9±4.5	16.6±5.1	17.7±5.6
Ppw6	5.2±1.5	5.3±1.5	5.1±1.3	5.2±1.4
PNS-P	33.9±5.2	37.0±5.2	35.9±5.0	35.7±4.7
ANS-PNS-P	120.0±5.4	122.3±4.9	122.3±5.0	122.0±3.9
UTP-PTV	10.5±4.5	15.9±4.2	15.3±3.8	15.0±4.2
LTP-PTV}	18.1±4.9	22.5±5.2}	20.7±4.8	19.4±4.5

T0 : preoperation
 T1 : immediately after operation (within 1 week)
 T2 : 3~6 months after operation
 T3 : at least 1 year after operation

방이동하여(P<0.01) 결과적으로 수술후 1년이상에서는 술전에 비해 1.9mm 후방이동된 상태로(P<0.05) 적응되고 있고 이는 유의수준 1%내에서는 술전의 위치로 회귀하였다고 말할 수 있다.

FH에 대한 설골의 위치는 술전에 91.8mm에서 수술직후 99.3mm로 7.5mm 하방이동하였고(P<0.01), 수술후 3~6개월 사이에 93.1mm로 6.2mm 상방이동 하였고(P<0.01), 수술후 1년이상에서는 다시 1.2mm 상방으로 이동하여(P<0.05) 술전의 위치로 회귀하였다.

하악평면에 대한 설골의 위치는 수술전 8.2mm에서 수술직후 11.8mm로 3.6mm 하방이동하며(P<0.01), 수술후 3~6개월 사이에는 8.0mm로 3.8mm 상방이동하여(P<0.01) 술전의 위치로 회귀하였으며, 수술후 1년 이상의 관찰에서는 유의할 만한 변화가 없었다.

따라서, 설골은 하악골후방이동술 직후 후방, 하방으로 현저한 이동을 보인다. 이런 위치의 변화는 추적조사 기간동안 수술전의 위치로 회귀한다. 하지만 상하방적(수직적)인 위치의 변화는 비교적 이른시기(수술후 3~6개월 사이)에 술전의 위치로 완전히 회귀하지만 전후방적으로는 수술 1년후에도 완전히 회귀하지 않았다.

2. Pogonion의 위치 변화

PTV에서 pogonion 사이의 거리는 수술직후 평균 7.3mm 후방 이동(P<0.01) 하였다가 장기간의 추적조사 기간동안 2.3mm 전방으로 회귀하였으며(P<0.01), 이는 술후 3~6개월 사이에 평균 1.6mm 회귀하여(P<0.01) 그후의 회귀량 보다 많았다.

3. 비인두부 기도량의 변화

술전 Nph1이 25.0mm, Nph2는 19.7mm로 각각 측정되었으며 수술직후 24.3mm와 18.1mm로 약간 감소 (Nph1; P<0.05, Nph2; P<0.01) 하였다가 Nph1은 수술후 3~6개월 사이에 술전의 기도량으로 회복하지만, Nph2는 술전의 상태로 회귀하지 않아 수술 1년후에는 술전에 비해 1.5mm 기도량이 감소 하였다(P<0.01).

4. 구인두부 기도량의 변화

Oph1은 술전18.4mm에서 수술직후 13.8mm로 4.6mm 감소 하였다(P<0.01). 그후 추적조사 기간중에는 뚜렷한 변화가 관찰되지 않아 결과적으로 술전의 상태로 회귀하지 않았다(P<0.01).

Table 2. Matched paired t-test

	T0-T1 (t)	T1-T2 (t)	T2-T3 (t)	T0-T3 (t)
PTV-Hy	6.206*	-3.057*	-3.15*	2.350**
FH-Hy	-7.216*	5.993*	2.347**	-0.123
Mn-Hy	-3.65*	4.639*	0.608	0.717
PTV-Pog	11.123*	-4.839*	-1.961**	7.164*
Nph1	2.480**	-3.339*	0	-0.111
Ppw1	0.995	0.074	-0.609	1.417
Nph2	2.762*	-0.085	-0.083	3.052*
Ppw2	-0.587	1.038	1.389	1.463
Oph1	3.923*	-0.105	-0.299	5.005*
Ppw3	-1.198	0.841	0.301	-0.120
Oph2	5.429*	-1.823**	-1.055	4.909*
Ppw4	-1.798**	2.015**	-0.736	0.716
PAS	5.969*	-2.204**	-0.859	4.039*
Ppw4'	-2.872*	3.655*	0.181	-0.156
Hph1	3.176*	-0.899	-1.925**	1.438
Ppw5	-2.792*	3.332*	0.717	0.353
Hph2	5.115*	-4.898*	-2.126**	0.277
Ppw6	-0.357	0.507	-0.252	0
PNS-P	-5.435*	2.063**	0.533	-2.383**
ANS-PNS-P	-2.440**	0.052	0.470	-2.394**
UTP-PTV	-6.154*	0.862	0.370	-5.515*
LTP-PTV	-4.602*	2.032**	2.708*	-2.529**

T0 : preoperation
 T1 : immediately after operation (within 1 week)
 T2 : 3~6 months after operation
 T3 : at least 1 year after operation

* : significant at the level of P < 0.01
 ** : significant at the level of P < 0.05

Oph2는 술전 13.3mm에서 수술직후 10.3mm로 3.0mm 감소하였고(P<0.01), 추적조사 3~6개월 기간에 0.8mm 전방이동(P<0.05) 하였으나 이는 1% 유의수준 내에서는 변화가 없다고 할 수 있다. 또한 나머지 추적조사기간 동안에도 뚜렷한 변화가 없어 수술 1년후에도 술전의 상태로 회귀하지 않았다(P<0.01).

PAS 값은 술전 12.5mm에서 수술직후 9.3mm로 감소하였고(P<0.01), 3~6개월후 10.0mm로 약간 증가 하였지만(P<0.05), 이는 유의수준 1%내에서는 변화가 없다고 할 수 있다. 또한 나머지 기간중에는 변화가 없었으며 결과적으로 수술 1년후에도 술전의 상태로 회귀하지 않았다(P<0.01).

5. 하인두부 기도량의 변화

Hph1은 술전 13.9mm에서 수술직후 11.4mm로 감소하였고(P<0.01) 수술 1년후 13.1mm로 술전의 기도량을 회복 하였다(P<0.01).

Hph2는 술전 17.8mm에서 수술직후 12.9mm로 감소하였고(P<0.01), 수술 3~6개월후 3.7mm 증가하여(P<0.01) 16.6mm로 측

정되고, 수술후 1년이상의 기간에 다시 1.1mm 더 증가하여(P<0.05) 거의 술전의 기도량으로 회복하였다(P<0.01).

6. 혀의 위치 변화

상부혀의 전후방적인 위치를 측정한 UTP-PTV 값은 술전 10.5mm에서 수술직후 15.9mm로 증가 하였으며(P<0.01), 이는 수술직후 상설부의 유의한 후방이동을 의미한다. 다른 추적조사 기간중 상설부의 위치변화는 통계적으로 유의 하지 않았다. 따라서 수술직후 후방이동된 혀의 상부는 수술후 1년이상이 지나도 술전의 위치로 회귀하지 않았다(P<0.01).

하부혀의 전후방적인 위치를 측정한 LTP-PTV 값은 술전 18.1mm에서 수술직후 22.5mm로 증가하였으며(P<0.01), 이는 혀의 하부가 수술직후 4.4mm 후방으로 이동한 것을 의미한다. 수술 3~6개월후 1.8mm 전방이동하고(P<0.05), 다시 수술 1년후 1.3mm 전방이동(P<0.01)하여 술전에 비해 1.3mm 후방이동 되었다(P<0.05). 하지만, 이는 1%의 유의수준 내에서는 술전의 위치와 차이가 없었다. 따라서 설하부는 술전의 위치로 회귀하는 경향

이 있다고 할 수 있다.

7. 연구개 길이와 위치의 변화

ANP-PNS-P 값은 비교적 변화량은 적었지만 변화양상은 다양하였으며 통계적으로 1%의 유의수준 내에서는 수술전과 수술후 추적조사기간동안 뚜렷한 변화는 관찰할 수 없었다. 하지만, 유의수준 5%내에서는 수술직후 측정값이 증가하여 연구개가 후방이동 하였다고 할 수 있고, 이런 변화는 나머지 추적조사 기간중에는 변화가 없어 후방이동된 연구개는 술전의 위치로 회귀하지는 않았다.

PNS-P 값은 수술직후 3.1mm 증가 하였으며(P<0.01) 이는 추적조사 기간중 비교적 초기에(3~6개월후) 다시 감소하였으며(P<0.05) 수술후 1년이상에서는 수술전과 비교시 1% 유의수준내에서는 차이가 없었다.

8. 인두후벽 두께의 변화

PPW1, PPW2, PPW3, 그리고 PPW6는 수술전과 비교시 수술후 통계학적으로 유의할만한 변화가 관찰되지 않았다. 하지만, PPW4는 5% 유의수준내에서 그리고 PPW4'와 PPW5는 1% 유의수준내에서 수술전에 비해 수술직후 값이 증가되었다. 하지만 수술 3~6개월후 조사시 모두 원래의 두께로 회복되었다.

IV. 총괄 및 고찰

설골과 혀의 위치 및 기도량의 변화에 대해서는 두부규격방사선사진을 이용 하는 경우외에도 컴퓨터 단층촬영 및 자기공명영상 등을 이용하거나 내시경촬영술 및 유체역학적으로 조사하는 등 여러 가지 방법으로 측정할 수 있다. 다른 측정방법보다 두부규격방사선사진을 이용하는 방법은 환자의 두부자세나 연하 등 하악의 기능에의해 계측값이 달라질수 있다는 단점이 있다. 이런 점을 보완하기 위해 Bibby와 Preston⁹⁾은 설골의 두부자세에 의한 영향을 배제한 하악과 설골 및 제 3경추를 연결하는 hyoid triangle을 발표하였다. 또한 Henriksson 등¹⁰⁾과 Holmberg 등¹⁷⁾은 각각 그들의 연구에서 인두부 기도량을 측정하기 위해 두부규격방사선사진을 이용하는 방법은 상당히 실용성과 신뢰성이 있다고 하였으며 무엇보다도 간편하고, 환자에게 불편을 덜 주며, 빠르게 비교 분석할 수 있다는 면에서 다른 방법보다 두부규격방사선 사진을 이용한 설골과 혀 및 기도량의 계측법이 널리 사용되고 있다.

하악골 후방이동술후 설골과 혀의 변화에 대한 연구는 여러 선행학들의 관심 분야였다.

Wickwire 등¹⁰⁾의 연구에 의하면 하악골후방이동술을 실시한 22명의 환자중 19명에서 후방으로, 17명에서 하방으로의 설골의 위치 변화를 관찰하였고 혀의 위치도 수술직후 후하방으로 이동함을 관찰하였다. 그후 장기간의 추적조사 기간동안(6~24개월) 설골과 혀의 위치는 계속적으로 원래의 위치로 회귀하며 이런 이

차적 기능적 순응기간동안 술전의 위치로 회귀하는 것은 하악의 재귀와 연관이 있으며 수술후 안정성여부는 설골의 위치안정과 관련이 있다고 하였다.

Takagi 등⁸⁾은 하악골 후방이동술후 설골은 하방이동하며 설근 역시 하방이동 한다고 하였다. 이런 설골의 위치변화는 기도 감소를 방지하기 위해 구강내 혀의 용적을 줄이기 위한 것으로 일정기간이 지난후 원래의 위치로 복귀한다고 했다. 또한 Athanasiou 등¹¹⁾은 설골은 하악골후방이동술 직후 후방이동보다는 하방이동이 주로 나타나며, 설골과 인두전벽사이의 거리는 수술전후로 별 차이가 없다고 하였다. 이는 기도량 유지를 위한 생리적 적응으로 해석하였고, 이런 결과는 수술전후로 설골과 경추전방 점선과의 거리는 변화가 없었다고한 조와 안¹⁸⁾의 연구와 일치한다. Lew⁶⁾는 3급 부정교합환자에서 치근단골절단술을 시행직후 악관공간의 감소와 드물어 설골은 하방으로 혀는 후상방으로 변화 하며 그후 장기간의 추적조사 기간동안 설골과 혀는 술전의 상태로 회귀한다고 하였다. 수술직후 이런 설골과 혀의 위치변화는 구인두부 기도량을 유지시키는 역할을 하며 장기간 추적조사 기간동안 설골과 혀가 원래 위치로 회귀하는 것은 수술후 재귀와 관계가 있다고 보았다. Graber¹⁹⁾는 6세때부터 3년간 이모(chin cup)을 착용한 하악골 전돌증 환자에서 설골이 후하방으로 이동되었고 이는 주변조직과 기능적, 형태적인 적응과정을 거쳐 안정화된다고 하였다. Graber의 이런 결론은 하악골 후방이동술후 설골이 적응하는 것과 유사하다고 생각된다.

LaBanc과 Epker²⁰⁾는 하악골 전방이동술을 실시한 환자에 있어 설골과 혀의 위치 변화에 관한 연구에서 수술직후 설골과 혀는 전방이동 하며 수술후 적응기간동안 설골은 술전의 상태로 회귀하지만, 변화된 혀는 술전 위치로 회귀하지 않고 그 위치에서 적응한다고 하였다. 이런 결과는 설골과 혀가 하악골 수술후 장기간에 걸친 적응양태가 각각 다른데, 설골의 위치는 상설골근의 길이변화에 의해 주로 결정되고 혀의 위치는 수술후 악관절, 치주인대, 설배면 등에 존재하는 기계적수용기(mechanoreceptor)를 포함하는 근신경계 작용에 의해서 주로 조절되는 점 때문이라 하였다. 이는 또한 악관절에 있는 기계적수용기가 이설근의 활성도를 조절하며 설인두신경과 상인두신경의 자극으로 이설근이 수축하여 하악골 후방이동술후 기도량을 유지한다는 다른 연구들^{6,21)}과 일치하는 결론이다.

하악골 후방이동술후 설골과 혀의 위치변화 뿐아니라 인두부에서 기도량의 변화에 대한 연구도 많이 진행되었다.

Wenzel 등²²⁾은 하악골 절단술후 두개안면부 형태, 두부 위치, 그리고 비인두부 기도량 변화의 상관관계를 연구하여 하악골 후방이동술후 비인두부 기도량의 변화는 두개부 형태나 두부의 위치 변화와는 연관이 없다고 하였다. Athanasiou 등¹¹⁾은 하악골 후방이동술직후 인두부의 기도량이 감소하였고 이때 경추각도의 신장이 일어나서 줄어든 기도량을 보상하며, 수술 1년후에는 두 번째와 네 번째 경추 사이의 기도량은 술전의 상태로 회복된다고 하였다.

Riley 등¹⁴⁾은 후방기도량을 측정함에 있어 B point와 gonion을 연결한 선(PAS line)을 이용 하였으며, 그후 Greco 등²³⁾과 Enacar 등

¹⁰⁾은 각각의 특수측정점을 설정하여 이차원적인 면적으로 기도량을 평가하였다. 이들의 연구에서는 하악골의 후방이동 직후 현저한 기도량의 감소를 관찰했고 이는 장기간의 추적조사 기간중에도 술전의 위치로 회복되지 않았다. 이와는 대조적으로 이와 김²⁴⁾ 및 진과 손²⁵⁾의 연구에 의하면 하악골의 후방이동 후 유의할 만한 기도량의 변화를 관찰할 수 없었다고 하였다.

하악골 후방이동술 후 수면무호흡증의 발생에 대해서도 여러 연구가 있어 왔는데 Greco 등²³⁾은 하악골 후방이동술 후 안면무호흡증의 발생이 가능하며 이때는 수술방법을 달리해야 한다고 하였고, Guilleminault 등²⁶⁾과 Riley 등²⁷⁾도 하악골 후방이동술 후 수면무호흡증이 발생한 증례를 보고 하였다. 하지만, Hochban 등²⁸⁾은 하악골 후방이동술 후 인두부 기도량은 확실히 줄어들지만 폐쇄성 수면무호흡증을 야기하지는 않았다고 하였다. 그러나 술 후 후방인두부 기도량이 하악평면 위치에서 10mm이하이면 폐쇄성 무호흡증을 야기할 수 있으며 이런 경우는 상악골 전방이동술을 포함한 양악수술법을 고려해야 한다고 하였다.

이상의 연구들에서 하악골 후방이동술 후 설골과 혀, 기도량의 변화는 서로 유사한 점도 있지만 완전히 상이한 결과를 보인 점도 많았다. 이런 연구결과들의 차이는 각각의 연구에서 연구자의 연구관점의 차이, 실제 계측부위의 차이, 조사기간의 차이 및 수술방법의 차이 등에 원인이 있을 것이다. 이에 본 연구는 FH 평면과 PTV 평면을 불변의 기준선으로 삼아 다른 부위의 변화를 산출하였고 기도부위도 비인두부, 구인두부 및 하인두부로 구분하여 각각의 변화정도를 분석하였다.

설골의 수직적 변화는 수술직후 유의성있게 하방이동 하였으며 이는 수술후 3~6개월의 비교적 짧은 기간동안 원래의 위치로 회귀하려는 성향이 강하였다. 설골의 전후방적인 위치도 수술직후 현저한 후방이동을 보였으며 이는 1년간의 추적조사 기간동안 천천히 술전의 위치로 회귀하였다. 즉, 설골은 수술직후 후하방으로 현저히 이동하며, 이는 수직적으로는 빠른시기에 술전 위치로 완전히 재위치 되지만 전후방적으로는 좀더 긴 시간에 걸쳐 술전 위치로 이동한다. 이는 또한 설하부(LTP)의 위치가 수술직후 후방으로 이동 하였다가 1년 이상의 추적조사 기간동안 천천히 원래의 위치로 회귀하는 현상과 연관이 있는 것으로 사료되며, 이런 결과는 Takagi 등⁹⁾, Athanasiou 등¹⁰⁾ 및 Lew⁶⁾ 등의 연구결과와 거의 일치한다. 하지만, 본 연구에서 설상부(UTP)의 위치는 수술직후 설하부(LTP)와 같이 후방이동하지만 장기간의 추적조사 기간동안 다시 원상태로 회귀하지는 않았다. 즉, 설상부의 위치변화는 설골의 위치변화는 무관하였으며, 이는 LaBanc과 Epker²⁰⁾의 연구와 일치하는 것으로 이들도 설배면, 설첨 등 주로 설상부를 연구한 결과였다.

또한 본 연구에서 구인두부와 하인두부 모두 수술직후 현저한 기도량의 감소를 관찰하였다. 장기간의 추적조사 기간동안 하인두부의 기도량은 술전의 상태로 다시 증가되지만 감소된 구인두부의 기도량은 다시 증가되지 않았다. 이는 설상부 및 하부가 수술직후 후방이동하여 기도량을 줄이고 추적조사 기간중에 설하부는 다시 전방이동 하여 하인두부 기도량을 원상태로 증가 시키지만 설상부는 원래 위치로 회귀하지 않아 줄어든 구인두부

기도량은 다시 증가하지 않는다고 생각된다. 이런 결과는 Greco 등²³⁾과 Enacar 등¹²⁾의 연구에서 수술직후 줄어든 하인두부 기도량(hypopharyngeal airway space)은 다시 술전의 상태로 회복되지 않고 영구적으로 변화가 지속된다는 연구성과와 일맥상통하는 것으로 이들이 말한 하인두부란 본 연구에서 구인두부(Oph1 & Oph2)로 다른 부위이다.

본 연구의 비인두부 변화에서 상부(Nph1)와 하부(Nph2) 모두 수술직후 약간의 협착이 나타났으며 상부(Nph1)의 변화는 1%내의 유의수준에서는 의미가 없는 것으로, 이는 Wenzel 등²²⁾의 결과와 유사하다. 비인두 하부(Nph2)의 변화는 구인두부의 변화와 유사하게 나타났는데 이는 후방위치된 연구개의 영향으로 생각된다. 또한 위치상 Nph2는 구인두부와 가까워 구인두부의 변화로 간주해도 무방할 것이다.

본 연구에서 측정된 pogonion의 위치변화는 술 후 하악골의 전방 회귀량을 측정하기 위한 것으로 추적조사 기간동안 평균 2.3mm 전방 회귀가 일어나는 것을 관찰하였으며 이는 대부분 술 후 3~6개월의 빠른 시기에 회귀하였고 이런 현상은 후하방이동된 설골의 조기 회귀현상과 유사하며 설골의 회귀와 하악골의 회귀가 연관관계가 있는 것으로 보인다.

인두후벽(PPW)의 수술전후 비교에서 주로 구인두부의 인두후벽이 수술직후 두께가 증가된 소견을 볼 수 있는데 이는 수술시 및 마취를 위한 기도 삽관시 이 부위의 인두후벽이 자극받아 일시적으로 비후한 것으로 생각된다. 이런 요인은 수술직후 수면무호흡증 뿐 아니라 직접적으로 기도 폐쇄를 야기 할 수 있으므로 수술직후 기도관의 제거는 환자가 충분히 안정을 취한 후에 행해야 할 것이다.

본 연구에서 실시한 연구개에 대한 분석에서 연구개의 길이(PNS-P)는 수술직후 늘어났으며 비교적 짧은 시기동안 원래의 수술전 길이로 돌아왔다. 이는 구인두부 인두후벽의 비후와 같이 기도 삽관과 수술의 자극으로 인한 일시적인 부종으로 생각된다. 연구개 장축의 전후방적인 위치(ANS-PNS-P)는 수술직후 약간 후방으로 이동하며 장기간의 추적조사 기간중에도 원상태로 회복 되지는 않았다.

연구개 장축의 후방이동과 상설부(UTP)의 영구적인 후방이동 및 구인두부 기도량의 영구적인 감소는 하악골 후방이동으로 인해 좁아진 구강용적에 대한 보상기전으로 생각된다. Lew⁶⁾에 의하면 후방이동된 혀는 시간이 지남에 따라 측방확장(lateral spreading)이 일어나면서 좁아진 구강용적을 보상한다고 하였다. 만약 하악골의 후방이동 후에 좁아진 구강용적에 대한 다양한 보상이 일어나지 않는다면 술 후의 하악골의 안정성은 떨어질 것이다.

V. 결 론

저자는 부산대학교병원 구강악안면외과에서 하악 전돌증으로 진단받고 양측 하악지 시상 분할 절단술을 이용하여 하악골 후방이동술을 시행받은 환자중 1년 이상 추적조사가 가능한 20명에 대해 수술전, 수술직후, 수술 3~6개월 후 및 수술후 1년 이상의

시기에서 각각의 측모두부규격방사선사진을 채득하여 설골과 혀의 위치 및 인두부 기도량의 변화에 대해 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수술직후 설골은 후하방 이동하며, 이는 술후 3~6개월의 비교적 짧은 기간후 상방으로 회귀하나 전방으로의 회귀는 술후 1년이상의 비교적 장기간동안 천천히 일어났다.
2. 수술직후 혀는 전체적으로 후방이동하지만 장기간에 걸쳐서는 설하부는 술전의 위치로 전방이동 하지만 설상부는 술전의 위치로 회귀하지 않았다.
3. 설하부는 설골의 술후 변화와 연관되어 변화 하였지만 설상부는 설골의 변화와는 무관하게 술후 적응과정을 가지는 것으로 보인다.
4. 설골과 혀의 수술직후 후방위치는 구인두부와 하인두부 기도량을 감소 시키며, 술후 1년이상을 지나면서 설하부는 전방이동하여 하인두부 기도량을 술전 상태로 회복 시켰지만, 설상부는 술전위치로 회귀하지 않아 구인두부의 기도량은 술전 상태로 회복되지 않았다.
5. 비인두부의 기도량은 수술직후 약간 감소 하지만 심각하지 않으며, 이런 변화는 술후 연구개의 부종 및 후방이동과 연관이 있는 것으로 생각된다.
6. 수술직후 연구개의 길이는 약간 증가하고 연구개 장축은 약간 후방이동 하였다. 증가된 연구개 길이는 수술 및 마취로 인한 자극 때문인 것으로 생각되며 술후 3~6개월의 짧은 기간 동안 술전 상태로 회귀하였다. 하지만, 연구개 장축의 위치는 장기간 동안 약간 후방 이동된 위치를 유지하는 것으로 조사되었다.
7. 수술직후 일어난 설상부와 연구개의 후방 이동, 구인두부 기도량의 감소는 술후 1년 이상 유지되었으며 이는 하악후퇴술 후 좁아진 구강용적을 보상하는 것으로 사료된다.
8. 수술직후 구인두와 하인두 경계부(하악하연부)에서 기도량이 가장 감소되었고, 이 부위의 인두후벽은 마취와 수술과정의 자극으로 인해 비후된 것으로 보여 술후 호흡관리가 중요함을 시사하였다.

참고문헌

1. Rix RE : Some observations upon the environment of the incisors. Dent Rec 53 : 427-441, 1953.
2. Ballard CF : The etiology of malocclusion-an assessment. Trans Br Soc Study Orthod 15-27, 1957.
3. Vig PS, Cohen AM : The size of the tongue and the intermaxillary space. Angle Orthod 44 : 25-28, 1974.
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. Bibby RE, Preston CB : The hyoid triangle. Am J Orthod 80 : 92-97, 1981.
6. Stepovich ML : A Cephalometric positional study of the hyoid bone.

- Am J Orthod 51 : 882, 1965.
7. 장영일 : 설골위치에 관한 연구. 대치교정지 17 : 1-13, 1987.
8. Bench R : Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior. Am J Orthod 49 : 183-214, 1963.
9. Takagi Y, Gambe JW, Proffit WR, Christensen RL : Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 23 : 688-692, 1967.
10. Wickwire NA, White RP Jr., Proffit WR : The effect of mandibular osteotomy on tongue position. J Oral Surg 30 : 184-190, 1972.
11. Athanasios AE, Nick T, Dimitrios M, Martin R, 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.
12. Enacar A, Aksoy AU, Sencifit Y, Haydar B, Aras K : Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 9 : 285-290, 1994.
13. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB : A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns.1 J Oral Maxillofac Surg 56 : 135-139, 1998.
14. Riley RW, Guilleminault C, Herman J, et al. : Cephalometric analysis and flow volume loops in obstructive sleep apnea patients. Sleep 6 : 304-317, 1983.
15. Ricketts RM : The cranial base and soft structures in Cleft palate speech and breathing. Plast Reconstr Surg 14 : 47, 1954.
16. Henriksson C-O, Linder-Aronson S, Westborg B : Roentgenological changes in anteroposterior nasopharyngeal dimensions in 6 to 15 year old. Dentomaxillofac Radiol 4 : 19-24, 1975.
17. Holmberg H, Linder-Aronson S : Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. Am J Orthod 76 : 479-490, 1979.
18. 조병욱, 안병근 : 하악골 시상골 골절단술후의 설골과 상기도의 변화에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 16 : 1-5, 1990.
19. Graber LW : Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. Angle Orthod 48 : 33-38, 1978.
20. LaBanc JP, Epker BN : Changes of the hyoid and tongue following advancement of the mandible. J Oral Surg 57 : 351-356, 1984.
21. Lowe AA : Mandibular joint control of genioglossus muscle activity in the cat and monkey. Archs Oral Biol 23 : 787-793, 1978.
22. Wenzel A, Williams S, Ritzau M : Relationships of changes in craniofacial morphology head posture and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. Am J Orthod 96 : 138-43, 1989.
23. Greco JM, Froberg U, Van Sickels JE : Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. Int J Oral Maxillofac Surg 19 : 103-105, 1990.
24. 이대경, 김수경 : 하악전돌증 환자의 악교정 수술후 상기도 변화에 관한 연구. 대한치과의사협회지 27 : 1143-1153, 1989.
25. 진경수, 손우성 : 하악전돌증 환자의 악교정수술후 안정성과 혀위치, 설골위치 및 상기도 크기변화간의 관계. 대치교정지 23 : 693-705, 1993.
26. Guilleminault C, Riley R, Powell N : Sleep apnea in normal subjects following mandibular osteotomy with retrusion. Chest 88 : 776-778, 1985.
27. Riley R, Powell N, Guilleminault C : Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular hyperplasia. J Oral Maxillofac Surg 45 : 450-452, 1987.
28. Hochban W, Shurmann R, Brandenburg U, Conrath R : Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia-does it provoke sleep-related breathing disorders? Int J Oral Maxillofac Surg 25 : 333-338, 1996.