

하악전돌증 환자의 하악지분할시상골절단술 후 혀의 위치, 기도의 폭경, 하악각 및 구강용적의 변화

이규홍 · 황용인 · 김윤지 · 천세환 · 김형욱* · 박준우* · 이건주** · 박양호

한림대학교 의료원 강동성심병원 치과교정과, *한림대학교 의료원 강동성심병원 구강외과, **샘 치과의원

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2007;33:109-113)

CHANGES IN TONGUE POSITION, AIRWAY WIDTH, GONIAL ANGLE, LOWER FACIAL HEIGHT AFTER BILATERAL SAGITTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMY IN MANDIBULAR PROGNATHIC PATIENTS

Kyu-Hong Lee, Yong-In Hwang, Yoon-Ji Kim, Se-Hwan Cheon, Hyung-Wook Kim*,
Jun-Woo Park*, Gun-Joo Rhee**, Yang-Ho Park

Department of Orthodontics, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University Medical Center

**Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University Medical Center*

***Saem Dental Clinic*

Introduction. In patients with mandibular prognathism, Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy(BSSRO) combined with orthodontic treatment reduces oral volume and influences tongue and other surrounding tissues. Purpose of this study was to analyze post-operative tongue position and airway dimension, as well as mandibular changes in vertical, horizontal, and angular dimensions.

Materials and methods. Height of dorsum of tongue, width of airway, gonial angle and lower facial height of mandibular prognathic patients who visited Kangdong Sacred Heart Hospital from Jan. 2001 to Dec. 2006 were analyzed via pre-operative and post-operative cephalograms. T-test was used to compare pre-operative and post-operative measurements. Also, correlations among pre-operative measurements of the patients were analyzed.

Results and conclusion. A significant correlation was shown between ANS-Xi-PM area and location of dorsum of tongue in pre-operative patients. A significant superior movement of tongue and decrease of airway width was observed in post-operative patients. Also the upper gonial angle decreased significantly.

Key words: Tongue, Airway, Gonial angle, Lower facial height, Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy(BSSRO)

I. 서 론

하악전돌증은 하악의 성장이 과도하거나 상악의 성장이 부족한 경우 발생하며 장안모와 전치부 반대교합 등의 특징적인 소견을 보이는 발육성 안면기형이다¹⁾. 최근의 수술 및 교정치료 방법의 발전, 경제적 발전과 더불어 심미에 대한 높은 관심으로 인해 악교정 수술을 동반한 치료가 더욱 증가하는 추세이다²⁾.

하악전돌증 환자의 치료 목적은 저작, 발음 등 구강계의 기능 개선이 보다 주된 목적이지만 안모의 심미적 개선 또한 큰

요소를 차지하고 있다. 전후방적, 횡적 및 수직적 악골의 부조화가 심하거나 안모에 대한 심미적 인식도가 클 경우 교정치료만으로는 만족할만한 결과를 얻기가 어려우므로 악교정수술이 병행되어야 한다³⁾.

하악전돌증 수술의 방법에는 여러 가지가 소개된 바 있으나, Obwegeser에 의해 처음 소개된 하악지분할시상골절단술이 가장 많이 사용되고, 최근에는 Obwegeser-Dal pont의 변형법이 많이 사용되고 있다^{4,5)}.

악교정수술을 통한 하악전돌증의 치료는 하악골의 후방 이동으로 구강의 부피를 감소시키게 되고, 이는 혀와 설골을 포함하여 주위 연조직 및 경조직에 영향을 미치며, 이들은 새로운 위치에서 기능적, 해부학적으로 순응을 해야한다. 연조직 및 근육의 기능은 하악전돌증의 원인 및 수술 후 예후에 영향을 미칠 수 있으며, 따라서 악교정수술시 골격적인 요소뿐 아니라 연조직의 기능을 고려하여 추후 안정성 및 재발 방지에 도움이 될 수 있다⁶⁾.

박 양 호

134-701 서울특별시 강동구 길동 445

강동성심병원 치과교정과

Yang-Ho Park

Department of Orthodontics, Kangdong Sacred Heart Hospital

Gil-Dong 445, Gangdong-Gu, Seoul, 134-701, Korea

Tel: 82-2-2224-2333 Fax: 82-2-483-9647

E-mail: dentpark64@hanmail.net

본 연구는 교정치료와 하악지분할시상골절단술의 복합적인 치료를 받은 하악전돌증 환자에게 나타나는 하악골의 후방이동에 따른 혀의 위치 및 기도의 폭경 차이를 분석하고 하악골의 수평, 수직적 변화를 관찰하고 분석함으로써 향후 하악전돌증 환자의 치료계획의 수립과 결과의 예측에 도움을 주고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2001년 1월부터 2006년 12월까지 강동성심병원에서 하악전돌증으로 인해 하악지분할시상골절단술(BSSRO)을 시행한 남자 8명과 여자 13명 총 21명의 환자를 대상으로 하였고, 환자의 수술 전, 수술 후 측모두부규격방사선사진을 계측 및 분석하였다. 수술 전 방사선사진은 수술 5~10일전에 촬영한 사진을 이용하였고, 수술 후 방사선사진은 수술 7일~10일 경과 후 촬영한 사진을 이용하였으며, 양악 수술한 경우, 이부 성형술이 동반된 경우는 표본에서 제외하였다.

2. 연구방법

1) 측모두부규격방사선사진의 촬영

강동성심병원에 설치된 파노라마 방사선 촬영 장치(Planmeca Proline EC, Planmeca, Finland)를 이용하였다. 환자의 안이 평면이 바닥면과 평행이 되도록 한 후 안정교합위에서 통법에 따라 측모두부규격방사선사진을 촬영하였다. 촬영 조건은 환자에 따라 통상적으로 적용시켰다.

2) 계측방법

동일한 한 사람의 분석자가 수술 전, 후의 측모두부규격방사선사진을 V-Ceph ver 5.0(Cybermed, Korea) 프로그램에 입력하여 measurement tool을 이용하여 하악골 및 연조직의 선 및 각도 계측치를 측정하였다. 면적 계측치 또한 같은 프로그램의 measurement tool을 이용하였다. 각 측정치는 program 상에서 계측된 수치를 변환 없이 그대로 이용하였다. 기준평면은 palatal plane을 수평 기준선으로, palatal plane에 수직인 평면을 수직 기준선으로 하였다. 수술 전, 수술 후 방사선사진에서 다음과 같은 계측치를 설정하였다.

3) 계측점 및 계측선(Fig. 1, 2)

- N(Nasion): frontonasal suture의 최전방점
- Ar(Articulare): 후두개저(posterior cranial base surface)와 하악과두 후방면(condylar head and neck)의 교차점
- ANS(Anterior nasal spine): 상악골의 최전방점
- PNS(Posterior nasal spine): 구개골의 최후방점
- Me(Menton): 턱(symphysis)의 최하방점
- Go(Gonion): mandibular plane과 ramus의 이등분점(bisecting point)
- Palatal Plane: PNS와 ANS를 연결한 선
- Pm(Protuberance menti): Symphysis에서 heavy cortical bone이 끝나는 상방점 또는 symphysis의 형태가 convex에서 concave로 이행되는 점
- Xi : 하악지의 중심점(Ricketts analysis)

4) 계측항목(Fig. 1, 2)

1. P-T(Maxillary 6) : 상악 제1대구치부위 구개에서 설 배면까지의 거리

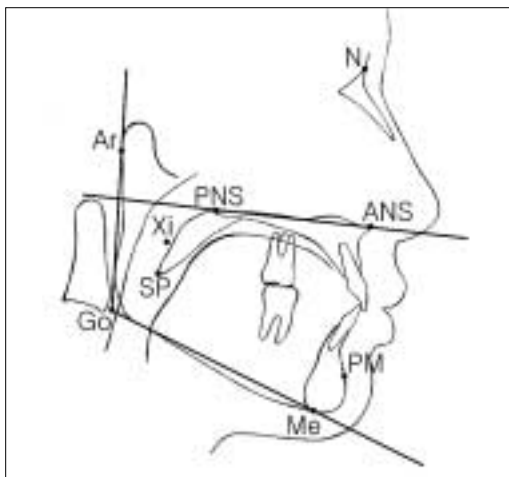


Fig. 1. landmarks and reference plane used in this study.

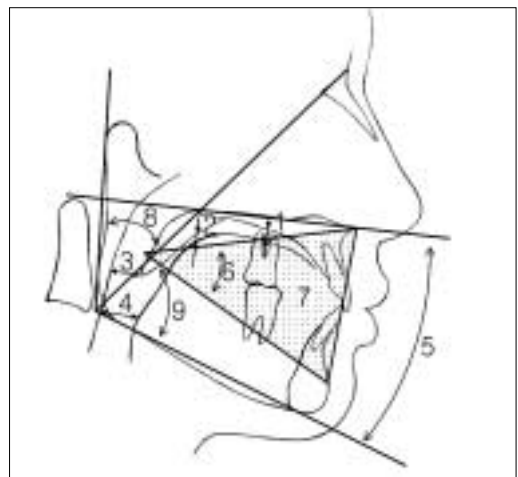


Fig. 2. Linear and angular measurements used in this study
 □: ANS-Xi-PM area.

2. P-T(PNS) : PNS부위 구개에서 설 배면까지의 거리
3. Oph1 : 구개평면과 평행인 선상에서 연구개첨과 기도후 벽과의 교점간의 거리
4. Oph2 : 구개평면과 평행하며 gonion을 지나는 선상에서 설후면과 기도후벽과의 교점간의 거리
5. PP-MP(angle) : palatal plane과 mandibular plane 사이의 각도
6. Lower facial height : ANS-Xi-Pm point가 이루는 각도
7. ANS-Xi-PM이 이루는 면적
8. Upper gonial angle : Ar-Go-N이 이루는 각도
9. Lower gonial angle : N-Go-Me가 이루는 각도

5) 통계

각 측정 항목의 평균 및 표준 편차를 산출하였고 수술 전과 수술 후의 항목간 유의성 검증은 paired t-test를 이용하여 비교하였다. 또한 수술 전, 수술 후의 각 계측치의 상관관계를 (correlation test) 분석하였다. 모든 통계적 검증 결과는 양측 검정이며, windows용 SPSS 프로그램(version 11.5)을 이용하여 분석을 수행하였다.

III. 결 과

수술 전, 수술 후의 각 계측치의 평균값을 분석한 결과, 수술 후의 lower facial height, Oph2, Palate-tongue(PNS), upper gonial angle에서 유의하게 큰 값을 보였다(Table 1). 수술 전, 수술 후의 상관관계를 분석한 결과 수술 전 환자에서 ANS-Xi-PM의 면적과 Palate-tongue(Maxillary 6), Palate-tongue(PNS)와 유의한 양의 상관관계를 보였다(p<0.01). 또한 lower gonial angle, Palate-tongue(Maxillary 6)가 각각 lower facial height와 유의한 양의 상관관계를 나타냈으며, Oph1과 Palate-tongue(PNS)가 역시 유의한 양의 상관관계를 보였다(Table 2).

IV. 고 찰

하악전돌증 환자의 외과적 하악 후방 이동술은 하악골의 후방 위치로 인해서 주변 연조직 구조물들의 변화를 야기하게 된다. 특히 구강내의 공간이 좁아져 혀의 위치 변화 및 혀 후방의 기도에 영향을 줄 수 있다.

혀의 부피와 관련하여 Yoo 등⁷⁾은 정상인과 3급 부정교합자의 혀의 부피에서 차이를 발견하지 못하였다. 본 연구에서는 하악전돌증으로 수술받은 환자의 수술 전 ANS-Xi-PM 면적이 클수록 혀의 배면이 구개에서 많이 떨어지는 경향을 보였다(Table 2). Yoo 등의 연구와 관련하여 혀의 부피에 비해 구강내 용적이 클수록 혀가 하방 위치하는 것으로 사료된다.

하악골 주변의 연조직 중 설골은 설골상근과 설골하근을 포함하는 11개의 근육들에 의해 지지되고 있기 때문에 이들의 위치는 혀의 근육의 위치에 대한 참고점으로 많이 연구되어왔다^{8,11)}. Adamidis¹²⁾는 3급 부정교합자에서 설골의 위치와 방향이 1급 부정교합에 비해 설골이 하방에 위치한다고 하였으며, Takagi 등¹³⁾은 수술 전에 비해 수술 후 설골과 설근의 하방이동을 관찰하였다. Wickwire 등¹⁴⁾도 수술 후 설골의 하방이동과 혀의 후하방이동을 보고하였으며 이는 기도유지를 위한 생리학 적 반사로서, 시간경과에 따라 설골은 원래의 위치로 복귀되는 경향이 있다고 하였다.

이 등¹⁵⁾은 악교정수술 후 상기도 변화에 대한 연구를 시행하였는데 경조직의 기도 크기는 유의한 차이가 없었으며 연조직의 기도 크기에서 유의한 감소를 보고하였다.

구인두기도공간의 수술 후 변화에 대해서 김 등¹⁶⁾은 수술 후 구인두폭경이 감소되었으며 추적기간중 감소된 상태에서 순응되었다고 하였으며 Enacar와 Aksoy 등¹⁷⁾은 측모 두부방사선 계측사진상에서 구인두기도면적의 감소가 1년 6개월 이상 지속되었다고 보고하였다.

Table 1. Comparison of measurements between pre-operative and post-operative measurements

measurement	pre-op		post-op		p value
	Mean	SD	Mean	SD	
Palate-tongue(Maxillary 6)	8.04	4.62	4.71	3.51	0.001**
Palate-tongue(PNS)	4.68	3.23	2.98	2.11	0.009**
Oph1	14.00	5.61	12.35	4.03	0.073
Oph2	8.39	5.14	5.04	4.80	0.013*
Palatal plane-Mandibular plane(angle)	28.27	5.80	27.02	5.76	0.126
lower facial height	49.96	3.86	52.48	3.99	<0.001**
ANS-Xi-PM(area)	1954.41	276.28	1954.64	275.50	0.995
Upper gonial angle	45.72	4.77	43.47	3.05	0.016*
Lower gonial angle	78.33	5.40	76.45	5.33	0.061

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Table 2. Correlations between the measurements within pre-operative patients

		P-T (Max.6)	P-T (PNS)	Oph1	Oph2	PP-MP (angle)	Lower facial height	ANS- Xi-PM (area)	Upper gonial angle	Lower gonial angle
P-T(Max. 6)										
P-T(PNS)	r	.760**								
	p	.000								
Oph1		.095	.468*							
		.683	.032							
Oph2		.059	.361	.545*						
		.800	.108	.011						
PP-MP(angle)		.357	.274	.007	.156					
		.112	.230	.976	.499					
Lower facial height		.450*	.369	.091	.154	.420				
		.041	.100	.695	.505	.058				
ANS-Xi-PM(area)		.612**	.672**	.550**	.368	.331	.279			
		.003	.001	.010	.101	.143	.221			
Upper gonial angle		.031	.290	.168	.404	.232	-.222	.102		
		.895	.203	.466	.070	.311	.334	.658		
Lower gonial angle		.117	.351	.312	.348	.309	.486*	-.061	.375	
		.615	.119	.169	.123	.173	.026	.793	.094	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

한편 Athanasiou 등¹⁸⁾은 기도의 폭이 수술 1년 후 주위 조직의 적응을 통해 수술 전 수준으로 기도공간이 유지된다고 하였으며, 이 등¹⁹⁾과 최 등¹⁹⁾도 하악후방이동수술 후 기도변화에 대한 연구에서 기도 감소에 대한 통계적 유의성을 관찰 할 수 없었다고 하였다.

이와 같이 하악전돌증의 후방이동수술 후 기도변화에 대한 연구는 연구자간에 약간의 견해 차이를 보이고 있다.

본 연구에서는 수술 전 하악전돌증 환자들에 있어서 ANS-Xi-PM 면적이 클수록 혀의 배면이 하방에 위치하는 경향을 보였다(Table 2). 또한 수술 전에 비해 수술 후 에서 구개와 혀 배면의 거리가 감소하였으며, 구인두의 기도 폭경이 유의하게 좁아진 것으로 나타났다(Table 1). 이는 하악골의 후방 이동으로 인해 구강내의 공간이 좁아져 혀가 후방 위치되며 이런 혀의 위치가 기도의 폭을 좁아지게 한 것으로 사료된다. 수술 후 혀 배면의 위치는 구개측으로 상방 이동 하였는데, 설골의 하방 위치변화를 보고한 이전의 논문을 참고해 볼 때 이것은 혀의 형태 변화로 혀의 하부는 하방 이동하고, 혀의 상부는 상방 이동한 것으로 판단된다.

하악골 후퇴술에 의한 gonial angle의 변화를 살펴보면 대부분의 연구에서 수술 직후에서는 gonial angle의 감소를 보고하였으며, 관찰 기간 동안 감소 또는 증가를 보고하였다. 강 등²⁰⁾과 권 등²⁰⁾은 수술 후 1년까지 계속적인 gonial angle의 감소가 일어

난다고 하였는데 수술 전에 비해 약 5도의 감소를 보고하였다. 양 등²¹⁾과 조 등²¹⁾은 수술 직후 gonial angle의 감소 및 관찰기간 동안의 증가를 보고하였는데, 6개월 후 수술 전과 비교하여 약 2도의 gonial angle의 감소를 보고하였다. Masaki 등²⁴⁾은 하악지분할시상골절단술 6개월 후 gonial angle의 크기가 수술 직후와 비교하여 약 3.1-7도 정도 증가하였다고 보고하였으며, Glenda 등²⁵⁾은 하악지분할시상골절단술 직후 1.7도의 gonial angle의 감소와 추적 기간 동안 2.8도의 증가를 관찰하였다.

본 연구에서는 gonial angle을 upper, lower로 나누어 측정하였는데 upper, lower gonial angle 모두 하악지분할시상골절단술 후 감소하였으며 upper gonial angle은 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 1). 이는 이전의 연구와 유사한 결과를 보였는데, 수술 후 distal segment의 counter-clockwise rotation 양에 비해 proximal segment의 clockwise rotation이 더 많이 일어난 것으로 볼 수 있다. 또한 수술 후 lower facial height가 본 연구에서 증가한 것도 proximal segment의 회전량이 distal segment보다 큰 것과 연관된 것으로 사료된다(Table 1).

또한 Yoo 등⁷⁾은 큰 혀의 부피가 하악골의 downward, backward position과 관련이 있다고 하였으며, 하악골의 set-back 수술 시 상대적인 혀의 부피 증가로 이런 현상이 나타날 수 있다는 것을 제안하였다.

본 연구에서 lower facial height의 증가와 함께 하악골의 후방

이동으로 구강내의 용적은 작아지고 혀의 부피는 상대적으로 증가하였는데, 이는 하악골의 downward, backward position과 관련이 있는 것으로 사료된다.

V. 결 론

하악전돌증으로 하악지분할시상골절단술을 시행한 21명의 수술 전, 후 cephalogram을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악전돌증 환자의 수술 전 ANS-Xi-PM 면적은 혀 배면에서 구개까지의 거리와 유의한 양의 상관관계를 보였다.
2. 수술 후 수술 전에 비해 혀의 배면이 유의하게 상방 위치하였으며 기도의 폭경이 유의하게 감소하였다.
3. 수술 후 수술 전에 비해 gonial angle이 감소하였으며 특히 upper gonial angle이 유의한 감소를 보였다.

참고문헌

1. Wackens G: The psychological implications of orthognathic surgery. Rev Belge Med Dent 2002;57:32-36.
2. McNeil RW, Proffit WR, White RP: Cephalometric prediction for orthodontic surgery. Angle Orthod 1972;42:154-64.
3. Kajikawa Y: Change in soft tissue profile after surgical correction of skeletal Class III Malocclusion. J Oral Surg 1979;37:167-74.
4. Trauner D, Richard S, Obwegeser A, Hugo L: Surgical correction of mandibular prognathism and retrognathism with consideration of genioplasty. J Oral Surg 1957;10:787-792.
5. Dal Pont G: Retromolar osteotomy for correction of prognathism. J Oral Surg 1961;19:42-47.
6. 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 1993;8:123-128.
7. Yoo E, Murakami S, Takada K, Fuchihata H, Sakuda M: Tongue volume in human female adults with mandibular prognathism. J Dent Res 1996;75(12):1957-1962.
8. 김명국. 머리 및 목해부학, 3판 재개정판, 1995.
9. Stepovich, ML: Acephalometric positional study of the hyoid bone. Am J Orthod 1965;51:882.
10. Bibby, RE. and Preston CB: The hyoid triangle. Am J Orthod

- 1981;80:92-97.
11. 장영일: 설골 위치에 관한 연구. 대한치과교정학회지 1987;17:7-13.
12. Adamidis, IP and Spyropoulos MN: Hyoid bone position and orientation in class I and class 3 malocclusions. Am J Orthod 1992;101:308-312.
13. Takagi Y, Proffit WR: Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. Oral surgery oral Med and Oral Pathology 1967;23:688-692.
14. Wickwire NA, White RP jr and Proffit WR: The effect of mandibular osteotomy on tongue position. J O Surg 1972;30:184-90.
15. 이대경, 김수경: 하악전돌증 악교정수술 후 상기도 변화에 관한 연구. 대한치과외과학회지 1989;27:1143-1152.
16. 김효영, 최현구, 김은경, 김정기: 하악전돌증 환자에서 하악골 후퇴수술이 기도공간에 미치는 영향. 대한치과교정학회지 1997;27(5):733-741.
17. 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 1994;9:285-290.
18. Athanasiou AE, Nick T, Dimitrios M, Martin R, Ann W: Alteration of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. Am J Orthod 1991;100:259-265.
19. 최재용, 이상철: 하악전돌증 환자의 악교정수술 후 상기도 형태 및 설골 위치의 변화에 관한 연구. 경희치대논문집 1993;15:729-742.
20. 강석훈, 김태준, 신효근: 하악전돌증 환자에 있어서 악교정 수술 전후의 gonial angle 변화에 관한 임상적 연구. 대한구강악안면외과학회지 1998;24:193-197.
21. 권영호, 장현중, 이상한: 하악전돌증 환자의 악교정 수술 후 gonial angle 변화에 관한 임상적 분석. 대한악안면성형재건외과학회지 2000;22:1-6.
22. 양동규, 양원식, 김종원: 악교정수술 후 두부경조직의 계측학적 변화. 대한구강악안면외과학회지 1982;8:47-55.
23. 조병욱, 이용찬, 고백진, 조원표: 악교정수술을 받은 악안면기형 환자의 skeletal pattern의 변화에 관한 연구. 대한악안면성형재건외과학회지 1990;12:1-6.
24. Masaki F, Tohru F, Akiyoshi H: Comparative study of mandibular stability after sagittal split osteotomies: biocortical versus monocortical osteosynthesis. Cleft Palate Craniofac J 2000;37(6):551-5.
25. Glender H, Philip K: Bilateral sagittal split osteotomy for correction of mandibular prognathism: long-term result. J Oral Maxillofac Surg 2005;63(11):1584-92.