

외측 하악각 골절제술을 동반한 시상분할골절단술을 통한 골격성 3급 하악골 비대칭 환자의 치료

강희제 · 송인우 · 강영기 · 김종렬
부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Abstract

THE CORRECTION OF CLASS III MANDIBULAR ASYMMETRY USING BILATERAL SAGITTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMY AND LATERAL ANGLE REDUCTION

Hee Jea Kang, In Woo Song, Yung Ki Kang, Jong Ryoul Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University

Purpose: The aim of this study is to identify the usefulness of unilateral mandibular angle osteotomy, so-called "Lateral Angle Reduction", in asymmetric prognathism patients by the assessment of postoperative stability and esthetic results

Patients and Methods: For the retrospective study, 10 skeletal class III mandibular asymmetry patients who were performed SSRO and unilateral mandibular angle osteotomy, Lateral Angle Reduction, was selected. Lateral and posteroanterior cephalogram was taken before surgery (T0), 1day after surgery (T1) and 6month after surgery (T2). To know the esthetic results the facial width and lateral facial contour were examined on posteroanterior cephalogram and to know the postoperative stability B point and Incisor inferius was examined on lateral cephalogram. Statistical analysis was performed.

Results: From T0 to T1, Intergonial width was significantly decreased, dominantly at shortened side but no significant changes at lengthened side. Those were well-maintained during 6 months. Lateral facial angle and Ramus angle was significantly decreased on only shortened side from T0 to T1. As a result, after surgery, there were no significant differences in all measurements between shortened side and lengthened side. Ramus deviation angle in shortened side and ramus angle in lengthened side which reflect the angulation of ramus on frontal plane didn't show significant changes after surgery and during postsurgical periods. Lower dental midline showed no statistical changes during postsurgical period. The relapse rate on B-point was 11.92%.

Conclusion: Unilateral "Lateral angle reduction" in the asymmetric mandible is valuable to obtain the narrow lower face and symmetric facial contour with a good stability.

Key words: Facial asymmetry, Asymmetric prognathism, Lateral angle reduction

I. 서 론

거의 모든 사람에게 비대칭은 신체전반에 걸쳐 다양한 형태로 나타난다. 특히 안면에서의 비대칭은 연조직과 치아를 포함한 골격에서 다양한 형태로 나타나며 이러한 비대칭은 개인의 정체성을 제공하는데 중요한 요소로 작용한다.¹⁾ 이러한 안면비대칭을 인지하는 정도는 개인마다 차이가 있

지만 일반적으로 치아정중선이 2.2 mm 이상 편위되어 있거나,²⁾ 교합평면이 수평면에서 4도 이상 기울어져 있으면 일반인도 안면의 비대칭을 인지할 수 있다.³⁾ 개인마다 다양하게 받아들이는 이러한 비대칭이 만약 개인에게 비심미적인 요소로 작용한다면 비대칭의 개선을 위한 치료의 대상이 된다.

안면비대칭의 여러 형태 중 특히 한국을 포함한 아시아에

서는 골격성 3급 부정교합을 동반하는 경우가 많으며, 골격성 3급 안면비대칭은 골격성 3급 부정교합환자 중 25.6%에서 40%의 비율로 나타난다.^{4,5)} 이러한 골격성 3급 하악골 비대칭의 개선을 위해 inverted-L osteotomy, VRO (Vertical Ramus Osteotomy), VSRO (Vertico-Sagittal Ramus Osteotomy), SSRO (Sagittal Split Ramus Osteotomy) 등 하악골에 가능한 대부분의 골절단술이 사용되어져 왔다.

이중 골격성 3급 부정교합의 치료에 많이 사용되어왔던 SSRO는 골절축량의 닮고 rigid fixation이 가능한 장점을 보임에도 불구하고 비대칭을 보이는 하악골에서는 그 해부학적 형태로 인해 제한이 되는 경우가 있다. 이러한 이유는 비대칭을 보이는 하악골의 하악지와 하악체 길이가 좌우에서 차이를 보여 하악골을 SSRO를 통해 후방위치시키면 좌우 하악골의 이동량이 다르게 되어 하악골은 회전하며 후방이동하기 때문이다.⁶⁾ 비대칭의 정도와 하악지의 해부학적인 형태에 따라 간섭의 정도가 다르지만 이러한 회전으로 인해 이동량이 적은 곳에서 원심골편과 근심골편과의 간섭이 발생하게 되어 하악과두와 하악지를 포함하고 있는 근심골편의 외측변위를 초래하게 된다. 이렇게 발생하는 근심골편의 외측변위의 정도는 하악골의 좌우 이동량이 차이가 클수록 커지게 된다. 그 결과로 하악골의 재위치 후 치아와 하악골의 정중선은 안면정중선에 일치하게 되지만 근심골편의 외측변위를 보이는 부위에서 하악각과 하악지 부위를 포함한 외측 안면 1/3의 풍유감과 그로 인한 비대칭이 남게 된다.⁷⁻⁹⁾ 또한 편위된 골편의 접합을 위해 rigid fixation을 할 경우 과두의 회전이 일어나게 되고 이러한 과두의 회전은 초기 재발의 원인을 제공하게 된다.⁹⁾

이번 연구의 목적은 골격성 제3급 하악골 비대칭을 보이는 환자의 치료에 있어 하악골의 후방이동후 발생하는 외측변위에 의한 비대칭의 발생을 없애기 위해 lengthened side에서는 통상적인 SSRO를 시행하고 동시에 shortened side에서 SSRO와 함께 외측으로 변위되는 근심골편의 하악각을 포함한 골편의 절제(Lateral Angle Reduction)를 시행한 후 후방이동된 하악골의 전후방적, 수평적 안정성과 심미적인 개선 효과에 대해 알아보고자 하는 것이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2007년 1월부터 2008년 12월 사이에 내원하여 안면비대칭을 주소로 내원한 환자 중 상악골의 비대칭이 없고 술전 reverse overjet을 가지며 하악전치와 하악골의 정중선이 안면정중선에서 4 mm 외측 편위되어 있는 골격성 3급 하악골 비대칭으로 진단된 환자가운데 하악골 시상분할골

절단술(SSRO)과 함께 편측으로 하악각골절제술(Lateral Angle Reduction)을 시행한 환자 10명을 선정하였다. 환자의 평균 나이는 23.3세이며 10명의 환자중 남자는 8명, 여자는 2명이었다. 상악골의 수술을 받은 환자나 심한 연조직의 결손을 가진 환자는 제외되었으며 모든 환자에서 금속성 나사로 고정하였고 흡수성 나사로 고정하거나 고정을 하지 않은 경우는 제외하였다. 이들은 모두 술 중 좌우에 따른 수술적 오류를 배제하기 위해 술전 하악골이 좌측 편위된 환자만 선택하였으며, 모든 수술은 1명의 의사(KJR)에 의해 시행되었다.

2. 연구 방법

1) 수술 방법

통상적인 하악지 부위의 점막 절개 및 골막박리 후 양측에서 SSRO를 시행하고 미리 만들어진 surgical stent를 이용하여 하악골을 후방위치시킨 후 약간고정을 시행하였다. SSRO는 Obwegeser와 Dal pont 그리고 Hunsuck의 방법을 기본으로 하였다. 약간고정 시행 후 근심골편과 원심골편간의 간섭 및 그로 인한 근심골편의 외측변위를 확인하고 동시에 안모를 평가하여 근심골편의 외측변위로 인해 비대칭이 남아있거나 새로이 형성된 비대칭을 보인다면 변위된 근심골편 부위의 하악각골절제술(Lateral Angle Reduction)을 시행하였다. 하악각 골절제의 정도는 남아있거나 새로이 형성된 비대칭의 정도에 따라 다르게 하였으며 수직적으로 하악골의 근원심 골편이 접촉이 가능한 부위를 넘지는 않았다. 하악체부위의 폭경을 줄이기 위해 미리 SSRO시 골절제선을 앞쪽으로 연장하였으며 근심골편의 전상방으로 고정을 위한 골부위를 남겨 두었다(Fig. 1). 과두의 위치는 manual method로 위치를 잡은 후 양측에 금속성 나사 3개로 고정하였고, 필요에 따라 이부성형술을 시행하였다. Rigid fixation이후 MMF를 풀어 교합 및 하악골의 안정적인 움직임을 확인하고 봉합 후 MMF를 시행하였다.

2) 두부규격방사선사진 분석

모든 환자에서 수술전(T1), 술후 첫날(T2), 그리고 수술 6개월 후(T3) lateral cephalogram과 P-A cephalogram을 촬영하였다.

하악골의 전후방적인 변화를 관찰하기 위해 lateral cephalogram상에 Sella (S), Nasion (N), B-point (B), Incisor inferius (Ii)를 기록하였다. Sella-Nasion을 연결한 선에서 Nasion을 중심으로 7도 상방의 가상선을 X축으로, 이 선에서 Sella를 지나는 선을 Y축으로 하여 B-point와 Ii의 수평적, 수직적 위치를 기록하였으며 또한 SNB를 측정하였다(Fig. 2).

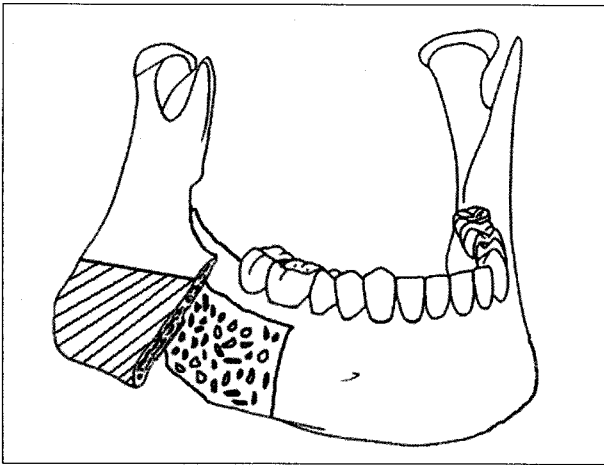


Fig. 1. Mandibular angle osteotomy (=lateral angle reduction).

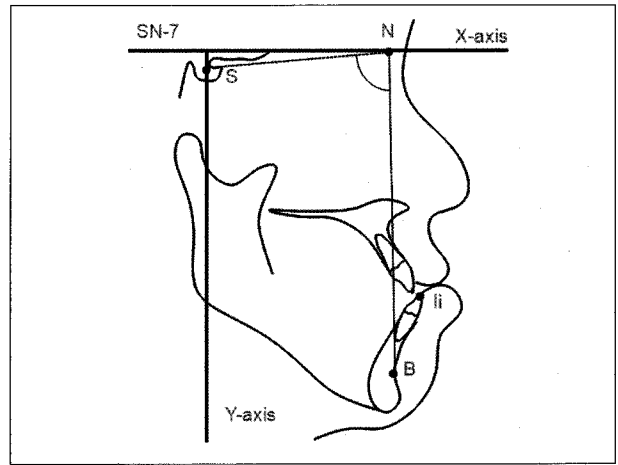
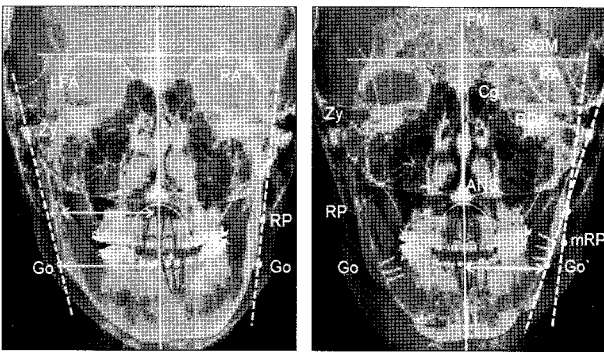


Fig. 2. Lateral cephalogram and measurements.



〈Preoperative cephalogram〉 〈Postoperative cephalogram〉

Fig. 3. Posteroanterior cephalogram and measurements.



〈Preoperative cephalogram〉 〈Postoperative cephalogram〉

Fig. 4. Comparison of Pre- and post-operative P-A photograph.

하악골의 수평적 변화를 관찰하기 위해 P-A cephalogram 상에서 Gonion (Go), Ramus point (RP), Zygomatic arch (Zr), Crista galli (CG), Lower dental midline (L1)을 기록하였다. 하악골의 길이가 짧아 하악전치의 정중선이나 하악골의 정중선이 편위되어 있는 방향을 shortened side라 하고 반대쪽을 lengthened side라 하였다. shortened side에서 하악각 골절제술 이후 새로이 형성된 Gonion (Go')은 하악지의 가장 하방 그리고 외측 포인트를 선정하였고, 하악각골절제술 이후 형성된 근심골편 절단면의 외측 하방점을 middle Ramus point (mRP)라 하였다.

수평기준선은 안와상연을 연결한 선인 Supraorbital margin (SOM)으로 하고 Crista galli와 Anterior nasal spine을 연결한 선을 안면 정중선으로 하고 이를 수직 기준점으로 하였다.

Intergonial width는 술전(T1)에는 좌우 Gonion 사이의 거리를 술후(T2, T3)에는 하악각 골절제술 이후 새로이 형성된 Go' 과 반대측 Go 사이의 거리를 측정하였다. Lower dental midline deviation은 Ii와 안면정중선간의 거리를

측정하였으며, 술전 편위되어 있는 방향을 양의 값으로 계산하였다. Gonial width는 Gonion에서 안면정중선까지의 거리를 좌우 각각 측정하였으며, Ramus width는 Ramus point 에서 안면정중선까지의 거리를 좌우 각각 측정하였고 정중선에서 멀어질수록 양의 값으로 계산하였다(Fig. 3).

Lateral facial angle은 Zy와 Go을 연결한 선과 SOM이 이루는 각이다. Ramus angle은 RP와 Go를 연결한 선과 SOM이 이루는 각이며 하악각 골절제술 후 shortened side에서는 RP와 Go'를 연결한 선과 SOM이 이루는 각으로 하였다. Lateral facial angle과 Ramus angle은 모두 안면의 외측 형태(lateral facial contour)를 반영한다. 이는 하악지와 과두를 포함한 근심골편의 외측변위의 정도를 나타내는 측정치는 shortened side에서는 Ramus deviation angle이며 하악각 골절제술 이후 형성된 mRP와 RP를 연결한 선과 SOM이 이루는 각이며, lengthened side에서는 Ramus angle이 근심골편의 외측변위를 나타낸다(Fig. 4).

3) 통계방법

lateral cephalogram과 P-A cephalogram상의 측정된 모든 값에서 평균과 표준편차가 계산되었다.

P-A ceph상에서의 계측오차를 계산하기 위해 5명의 환자가 선정되었으며 첫번째 측정 1달 후 다시 한번 측정하여 두 값의 계측오차를 계산하였다. 측정값의 계측오차는 Dahlberg's formula를 사용하였다.

$$\text{Dahlberg's formula : ME} = \sqrt{(\Sigma D^2/2N)}$$

계산된 선형오차는 0.38 mm이며, 각도오차는 0.77도이다(Table 1). lateral과 P-A cephalogram상에서의 모든 계측은 한 명의 술자(KHJ)에 의해 시행되었다.

술전(T0), 술후 첫날(T1), 술후 6개월(T2) 사이의 변화에 대한 통계학적인 유의성을 보기 위해 Wilcoxon signed rank test를 시행하였다. P-A cephalogram상에서 각 시기(T1, T2, T3)에 대한 shortened side와 lengthened side간의 안면외측형태의 비교를 위해 Mann Whitney U-test를 시행하였다. 모든 통계학적인 계산은 SPSS 12.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)를 사용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. Lateral cephalogram

1) Surgical changes on immediate period

수술에 의한 술직후의 변화를 나타내는 T1-T0기간(surgical change)에 li와 B point가 후방으로 각각 9.44 ± 5.24 mm, 9.11 ± 5.18 mm의 이동하였으며 이는 통계학적으로 유의한 변화이다(P < 0.01). li와 B point의 수직적 방향에서의 유의한 변화는 관찰되지 않는다(P > 0.05). SNB는 4.72 ± 2.21도의 유의한 감소(P < 0.01)가 관찰된다(Table 2).

2) Postoperative stability

수술후 6개월간의 술후 변화를 나타내는 T2-T1기간(postoperative change)에 li의 상방이동(2.31 ± 2.36 mm, P < 0.05)을 제외한 모든 값에서 안정적인 술 후 결과를 보여준다(P > 0.05). li와 B point의 술후 후방이동량은

Table 1. Measurement Errors

	Measurement Error (N = 5)			
	T0	T1	T2	
Shortened side	Intergonial width (mm)	0.51	0.67	0.33
	Lower dental midline deviation (mm)	0.27	0.43	0.29
	Gonial width (mm)	0.47	0.54	0.28
	Ramus width (mm)	0.31	0.16	0.29
	Lateral facial angle (°)	0.45	0.40	0.45
	Ramus angle (°)	0.99	0.73	0.61
Lengthened side	Ramus deviation (°)	0.62	0.57	0.27
	Gonial width (mm)	0.36	0.46	0.21
	Ramus width (mm)	0.25	0.25	0.39
	Lateral facial angle (°)	0.37	0.46	0.38
	Ramus angle (°)	0.52	0.36	0.49

T0: before surgery; T1: first day after surgery; T2: 6months after surgery

Measurement Error using Dahlberg's formula: $ME = \sqrt{(\Sigma D^2/2N)}$

Linear measurement error = 0.38 mm, Angular measurement error = 0.77°

Table 2. Changes of variables at lateral cephalogram in post-operative period

		T0		T1-T0			T2-T1			Relapse
		Mean	SD	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	
li	Horizontal (mm)	81.03	9.33	-9.44	5.24	0.005**	1.13	2.66	0.114	11.92%
	Vertical (mm)	87.99	5.26	0.70	4.35	0.799	-2.31	2.36	0.009**	
B point	Horizontal (mm)	72.08	11.21	-9.11	5.18	0.005**	1.00	2.77	0.575	10.99%
	Vertical (mm)	112.90	6.45	2.89	5.84	0.203	-1.64	2.40	0.059	
SNB (°)		82.74	4.34	-4.72	2.21	0.005**	0.39	1.55	0.878	8.30%

T0: before surgery; T1: first day after surgery ; T2: 6months after surgery

T1-T0: Surgical changes; T2-T1: Postoperative changes(surgical stability)

Relapse rate was calculated by the formula of (T2-T1/T1-T0)*100

Statistically significance (*: 0.05 > P, **: 0.01 > P; Wilcoxon signed rank test)

각각 9.44 ± 5.24 mm, 9.11 ± 5.18 mm이며 술후 6개월간 1.13 ± 2.66 mm (11.92%), 1.00 ± 2.77 mm (11%)의 회귀량을 보이고 있다(Table 2).

2. Posteroanterior cephalogram

1) Surgical changes on immediate period

SSRO와 동시에 시행된 shortened side의 하악각 골절 제술 후(T1-T0) P-A cephalogram상에서의 변화들을 보면 Intergonial width는 3.58 ± 3.80 mm의 유의성 있는 감소를 보인다($P < 0.05$). Gonial width와 Ramus angle, Lateral facial angle의 경우 shortened side에서는 lateral angle reduction으로 인해 각각 4.44 ± 3.99 mm, 2.82 ± 2.52 도, 9.09 ± 7.68 도의 유의한 감소를 보이지만($P < 0.05$), lengthened side에서는 모두 유의한 변화가 관찰되지 않는다($P > 0.05$). Shortened side에서는 lateral angle reduction과 rigid fixation이후에도 Ramus

width와 Ramus deviation angle은 술전과 비교해 유의한 변화가 관찰되지 않으나($P > 0.05$), lengthened side에서 Ramus width에서 2.20 ± 2.45 mm의 유의한 증가($P < 0.05$)가 관찰된다. 술전 shortened side 방향으로 5.87 ± 2.06 mm 편위되어 있던 Lower dental midline deviation은 4.47 ± 2.28 mm ($P < 0.01$)의 유의성 있는 개선이 관찰된다(Table 3).

2) Postoperative stability

술후 6개월 동안의 P-A cephalogram상에서의 변화를 나타내는 T2-T1 기간에는 Intergonial width와 Lower dental midline deviation이 안정적으로 유지되고 있다($P > 0.05$). Gonial width와 Ramus angle은 shortened side와 lengthened side에서 모두 유의한 변화가 관찰되지 않으며($P > 0.05$), Ramus width와 Lateral facial angle은 shortened side와 lengthened side에서 모두 유의한 감소가 관찰된다($P < 0.05$). Shortened side에서 하악과두

Table 3. Changes of variables at posteroanterior cephalogram in post-operative period

	T0		T1-T0			T2-T1			T2-T0		
	Mean	SD	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value	Mean	SD	P-value
Shortened side											
Intergonial width (mm)	111.11	7.99	-3.58	3.80	0.047*	-0.85	1.34	0.059	-4.43	3.25	0.013*
Lower dental midline deviation (mm)	5.87	2.06	-4.47	2.28	0.005**	0.07	1.15	0.959	-4.40	2.06	0.005**
Gonial width (mm)	58.66	4.99	-4.44	3.99	0.009**	-0.01	1.71	0.646	-4.45	3.75	0.009**
Ramus width (mm)	61.72	4.93	1.05	2.13	0.241	-1.47	1.51	0.017*	-0.42	1.83	0.441
Lateral facial angle (°)	77.47	2.77	-2.82	2.52	0.013*	-0.83	1.07	0.028*	-3.65	2.31	0.005**
Ramus angle (°)	84.4	4.63	-9.09	7.68	0.005**	0.67	2.29	0.575	-8.42	6.46	0.005**
Ramus deviation (°)	81.64	3.90	0.43	3.33	0.959	-0.97	3.04	0.646	-0.54	3.68	0.333
Lengthened side											
Gonial width (mm)	52.41	3.69	0.73	2.06	0.169	-0.80	1.92	0.285	-0.07	2.27	0.799
Ramus width (mm)	59.51	2.86	2.20	2.45	0.013*	-1.81	1.21	0.013*	0.38	2.34	0.959
Lateral facial angle (°)	73.76	2.15	0.30	1.83	0.386	-1.07	1.14	0.022*	-0.78	1.53	0.203
Ramus angle (°)	78.48	2.81	-0.75	2.44	0.799	0.72	2.23	0.386	-0.03	2.48	0.959

T0: before surgery; T1: first day after surgery; T2: 6month after surgery
 T1-T0: Surgical changes; T2-T1: Postoperative changes(surgical stability); T2-T0: Surgical outcomes after 6months
 Statistically significance (*: $0.05 > P$, **: $0.01 > P$; Wilcoxon signed rank test)

Table 4. Comparison of variables between shortened side and lengthened side in pre- and post-operative period

	T0					T1					T2				
	Shortened side		Lengthened side		P-value	Shortened side		Lengthened side		P-value	Shortened side		Lengthened side		P-value
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
Gonial width (mm)	58.66	4.99	52.41	3.69	0.003**	54.21	4.56	53.14	4.33	0.481	54.20	5.02	52.34	4.51	0.393
Ramus width (mm)	61.72	4.93	59.51	2.86	0.393	62.77	3.97	61.71	3.49	0.481	61.31	4.90	59.90	3.09	0.280
Lateral facial angle (°)	77.47	2.77	73.76	2.15	0.003**	74.65	2.84	74.06	2.67	0.436	73.82	2.91	72.98	2.47	0.436
Ramus angle (°)	84.40	4.63	78.48	2.81	0.002**	75.31	4.92	77.73	4.09	0.436	75.98	4.62	78.45	3.82	0.353

T0: before surgery; T1: after 2days surgery; T2: after 6month surgery
 Statistically significance (*: $0.05 > P$, **: $0.01 > P$; Mann Whitney U-test)

와 하악지의 외측편위를 나타내는 Ramus deviation angle은 6개월 동안 유의한 변화가 보이지 않는다($P > 0.05$, Table 3).

3) Surgical outcomes during 6 months

술후 6개월 후의 수술결과를 나타내는 T2-T0 기간에는 Intergonial width는 4.43 ± 3.25 mm 유의하게 감소하였다($P < 0.05$). Gonial width는 shortened side에서는 4.45 ± 3.75 mm의 유의한 감소를 보이나 lengthened side에서는 술전(T0)과 비교해 유의한 변화가 없다($P < 0.05$). Shortened side에서는 감소된 Gonial width로 인해 Lateral facial angle과 Ramus angle은 유의한 감소를 보이고 있으나($P < 0.05$), 하악과두와 하악지의 외측편위를 나타내는 값인 Ramus width와 Ramus deviation angle은 유의한 변화가 없다($P > 0.05$). Lengthened side에서는 약간의 변화들이 관찰되나 모든 측정값에서 술전(T0)과 유의한 차이를 보이지 않는다($P > 0.05$, Table 3).

4) Comparison between deviated side and non-deviated side

Shortened side와 lengthened side의 P-A cephalogram 상에서 술전(T0), 술직후(T1), 술후 6개월(T2)에서의 측정치에 대한 비교를 하였다. 술전(T0)에는 Ramus width를 제외한 모든 값에서 shortened side가 lengthened side에 비해 현저하게 외측편위 되어 있으며 통계학적으로 유의한 차이를 나타내고 있다($P < 0.01$). 술전에 유의한 차이를 보이던 shortened side와 lengthened side사이의 측정치들은 shortened side에서 시행한 lateral angle reduction후(T1)에는 양측에서 유의한 차이가 관찰되지 않는다($P > 0.05$). 수술 6개월 후(T2)에도 양측의 유의한 차이는 없다($P > 0.05$, Table 4).

IV. 고 찰

이번 연구의 목적은 골격성 3급 하악골 비대칭 환자에 있어 lengthened side에서는 통상적인 SSRO를 시행하고 근심골편의 간섭을 보이는 shortened side에서는 SSRO와 함께 하악각 골절제술을 시행하여 그 유용성에 대해 알아보고자 하는 것으로 심미적인 결과, 즉 하악골폭경의 감소와 대칭성의 회복과 함께 술후 6개월간의 수평적, 수직적 안정성에 대해 평가하였다.

하악골 비대칭 환자의 수술을 한가지 술식만 단독으로 사용할 경우 수술 후에 비대칭이 남게되는 경우가 있어 변형된 골절단술을 사용하거나 또는 선택적인 골절제술을 시행하고 필요시 자가골이나 이식재를 통한 비대칭의 개선을 시도하여왔다.¹⁰⁾ 비대칭을 보이는 하악골에 SSRO를 시행할

경우 앞서 기술했듯이 골편간의 간섭이 발생하는 단점에도 불구하고 SSRO는 골접촉 면적이 넓고, 오랜 시간동안 술식에 대한 많은 경험이 쌓여 왔으며 rigid fixation이 가능하다는 장점들로 인해 여전히 하악골 비대칭의 치료에 많이 사용되고 있다. 또한 하악골 비대칭 환자의 SSRO 이후 발생하는 과두의 회전과 골편간의 간섭을 해결하기 위한 많은 보고가 되고 있다. Yoshida 등¹¹⁾은 하악골의 길이가 짧은 쪽(shortened side)에서 하악지 내면의 골절단 방향을 후하방으로 시행하고 외측 피질골절단을 lingula 하방에서 시행하는 변형된 SSRO를 시행하여 하악골 재위치 후 후방에서 근심과 원심의 골편의 간섭을 제거하는 형태를 부여하기도 하였으나 두 골편의 접촉량이 적고 하악골이 전상방으로 회전하지 않으면 후방에서 두 골편이 간섭이 사라지지 않는 단점이 있다. 또한 Kim 등¹²⁾은 원심골편에서 후방부위를 의도적으로 골절제하여 간섭을 줄이려고 하였으며, Epker 등⁸⁾과 Ellis 등¹³⁾은 근심골편의 외측편위(flaring)를 방지하기 위해 원심골편의 후방으로 골절단에 의한 골절을 시행하여 내측으로 변위시키는 방법을 제안하였으나 이는 rigid fixation을 하더라도 MMF 기간이 길어지고 골절단시 하악신경의 손상이 가능한 단점이 있다.

이번 연구에서 사용된 하악각 골절제술은 SSRO 이후 벌어진 근심골편과 원심골편 사이의 공간을 통해 골절제를 시행하는 방법으로 그 방법이 간단해 시간이 많이 걸리지 않으며, 골절제시 saw의 방향이 하악신경과 떨어져 있어 하악신경의 손상을 최소로 할 수 있는 장점이 있고 골편이 시야에 완전히 노출되므로 필요한 양을 정확하게 절제해 낼 수 있다. 또한 골절제 이후 남은 하악지와 원심골편간의 rigid fixation이 가능하다. 하지만 하악지의 외측편의 골막을 완전히 박리해야 하는 단점이 있다. 하지만 외측편 골막의 박리로 인한 과두의 흡수나 다른 부작용을 경험한 적은 없다.

이번 연구에서는 이 술식의 안정성과 심미적인 결과를 측정하기 lateral cephalogram과 P-A cephalogram상에서 하악골의 전후방적 수평적 위치가 계속되었다. Lateral cephalogram은 전통적으로 하악골의 전후방적 술후 변화를 알아보기 위해 많이 사용되어 왔으나 P-A cephalogram은 그 유용성에 비해 많이 사용되고 있지 않다. P-A cephalogram의 유용성과 관련하여 Becktor 등¹⁴⁾은 P-A cephalogram이 술전에 계획을 세우는 과정뿐 아니라 follow-up 기간에서 쉽게 얻을 수 있어 장점이 많다고 하였으며, 다른 많은 연구에서도 수평적 수직적 계측을 하는데 가치가 있다고 하였다. Ghafari 등¹⁵⁾은 F-H plane에 대해 머리의 상하 각도에 따른 수평적 계측의 오차를 측정하였는데 10도(상방 5도, 하방 5도)내에서는 계측값의 유의한 차이가 없다고 하였다. 하지만 Yoon 등¹⁶⁾은 계측값이 유의성 있는 값을 가지기 위해서는 수직적 측에 대해 머리의 회전이

없어야 한다고 하였으나, Ishiguro¹⁷⁾ 등은 상하 좌우 10도의 회전은 폭경을 측정하는데 있어 유의한 차이를 보이지 않으나 수직적인 계측은 변형이 많다고 하였다.

비대칭 환자에서의 수술 후 심미적인 결과를 얻기 위해서는 좌우 대칭적인 안모를 얻는 것과 동시에 하안모 폭경을 유지하거나 줄이는 것이 중요하다. 이는 한국을 포함한 아시아에서는 가름한 얼굴을 선호하기 때문이며 이를 위해서는 하안모 1/3의 폭경 즉 하악각 폭경의 변화가 중요한 역할을 한다. 이렇게 하악골의 폭경을 줄이고 하악각을 증가시키기 위해 하악각 골절제술(Mandibular angle osteotomy, Angioplasty)이 주로 일반적인 교합의 변화가 필요없는 square face 등의 환자에서 많이 사용되어 왔다.¹⁸⁾ 이전에는 하악각이 작고 short face를 가진 환자들에게 하악각 골절제술이 적용이 되어 왔으나 최근 가름한 얼굴을 선호하는 경향이 많아 지면서 안면의 하방 1/3의 폭경을 줄이기 위한 술식의 형태로 많이 변형되어 왔다. 그 변형된 술식 중 하나는 mandibular angle splitting osteotomy 이며 많은 보고에서 하악각의 각도를 등골게 할뿐 아니라 하악각 및 하악체의 폭경을 줄이는데도 효과적인 것으로 보고되고 있다.¹⁹⁾

한편 하악골 시상분할 골절단술 후에도 하악골의 후방이동과 함께 하악골 폭경이 증가하는데, Watzke 등²⁰⁾은 BSSRO 후 rigid fixation을 시행한 42명의 환자에서 수술 1년후 하악각 폭경이 술전 99.7 ± 7.2 mm에서 술후 101.1 ± 6.1 mm로 증가하였다고 보고하였으며, Choi 등²¹⁾은 SSRO 이후 6개월간의 관찰에서 하악각 폭경은 술전보다 2.1 ± 1.9 mm 증가한다고 보고하였다. SSRO 이후 남게되는 하악골 폭경의 증가량은 많지 않으나 가름한 얼굴을 선호하는 경향을 가진 한국을 포함한 아시아에서는 하악골의 시상분할 골절단술 이후에 하악골 폭경을 줄이기 위한 노력이 중요하다. 이에 김 등²²⁾은 SSRO와 동시에 양측에서 시행된 우각부 골절제술을 보고하였으며 이를 통해 하악각의 감소와 심미적인 결과를 얻었다고 보고하였으나 계측에 의한 측정치에 대한 보고는 없었다. 주로 안면의 하방 1/3의 폭경을 줄이고 하악각 부위의 각도를 변화시키기 위해 사용되던 mandibular angle splitting osteotomy를 Pelo 등²²⁾은 안면비대칭으로 양악수술을 받은 4명의 환자에서 술후 하악각 부위에 남은 비대칭의 개선을 위해 2차적 수술로 비대칭을 보이는 곳에 mandibular angle splitting osteotomy를 시행하였으며 또한 교합의 변화가 필요없는 하악골 비대칭환자 3명에서 편측의 mandibular angle splitting osteotomy를 시행하여 심미적인 결과를 얻었다고 보고한 바 있다. 이번 연구에서는 골절성 3급 하악골 비대칭 환자에서 대칭성을 얻고 동시에 심미적인 결과를 얻기 위해 하악골의 시상분할 골절단술과 함께 편측의 하악각 골절제술을 시행하였다.

이번 연구에서 나타난 결과를 보면 술 후 나타난 하악각 폭경의 변화를 보면 술전(T0) 하악각 폭경의 평균은 111.11 ± 7.99 mm 였으나 술직 후(T1-T0) 3.58 ± 3.80 mm만큼 감소하였고 술후 6개월(T2-T1) 기간에는 0.85 ± 1.34 mm 더 감소하였으며 총(T2-T0) 4.43 ± 3.25 mm (T2-T0)만큼 유의성 있게 감소하였다($P < 0.05$).

하악각 폭경(Gonial width)를 lengthened side와 shortened side에서 각각 살펴보면 하악각 골절제술을 한 부위(shortened side)의 하악각 폭경이 많이 감소한 것이 관찰되며 그 감소량은 4.45 ± 3.99 mm로 하악각 폭경의 감소의 대부분을 차지하여 하악각 골절제술이 하악각 폭경을 줄이는데도 효과적인 것을 볼 수가 있다. 좌우 하악각 폭경을 비교해 보아도 술전(T0)에 유의한 차이를 보이던 것이($P = 0.003$), 술직후(T1)에 54.21 ± 4.56 mm와 53.14 ± 4.33 mm로 유의한 차이를 보이지 않게 되었다($P > 0.05$). 이것은 술후 6개월 후(T2)에도 안정적으로 유지되고 있다. 통상적인 SSRO를 한 lengthened side에서는 술직후(T0) 하악골 폭경이 약간 증가하였다가 술후 6개월간(T2) 약간 감소하였으나 유의성 있는 변화는 관찰되지 않으며($P > 0.05$), 이는 이전의 통상적인 SSRO에서 보여주는 결과들과 비슷한 결과를 보여주고 있다. 이를 볼 때 편측의 하악각 골절제술은 하악각 부위의 폭경이 긴쪽을 줄여 좌우 대칭성을 이루게 하는데 유용하다고 생각되나 하악각 절제시 그 양이 많으면 다시 비대칭적인 형태로 변할 수 있어 골절제시 작은 양부터 시작해 좌우 맞춰나가는 것이 중요하다 하겠다.

이번 연구에서 좌우 안면외형의 대칭성을 평가하기 위해 하악각 폭경이외에 Zy와 Go, RP와 Go를 연결한 선을 각각 Lateral facial angle과 Ramus angle로 하여 그 값을 비교하였으며 둘 다 안면의 외측 외형(lateral facial contour)을 반영한다. 술전(T0)에 Lateral facial angle 과 Ramus angle은 양측에서 유의성 있는 차이를 나타내고 있으나($P < 0.05$), shortened side에서의 하악각 골절제술 이후(T1)에 Gonial width가 감소하면서 Lateral facial angle과 Ramus angle도 같이 유의성 있는 감소를 하였다($P < 0.05$). 술직 후(T1) 좌우 비교에서도 양측에서 유의성 있는 차이가 보이지 않으며, 6개월 후(T2)에도 양측에서 모두 약간의 감소는 관찰되나 shortened side 와 lengthened side간의 유의한 차이는 관찰되지 않는다. 이는 하악각 골절제술 후 정면에서 볼 때 zygomatic arch에서 하방으로 연결되는 안면의 lateral contour가 좌우 비교하여 볼 때 유의한 차이를 보이지 않게 되어 비대칭이 많이 개선되었다는 것을 보여준다(Fig. 4).

하악골이 후방으로 갈수록 넓어지는 해부학적 형태를 띄고 있어 SSRO를 통한 하악골의 후방이동 후 frontal 방향에서의 하악과두나 하악지의 각도가 변하게 되는데

Watzke 등²⁰⁾은 SSRO를 통한 하악골의 후방이동 1년후에 술전보다 우측에서는 변화가 없고 좌측에서 유의한 증가가 있다고 하였고, Choi 등²¹⁾은 수술직후에 하악지의 각도가 좌우 각각 1.6 ± 2.0 도, 1.6 ± 2.2 도 증가하였다가 수술 시간이 지나면서 0.8 ± 1.7 도, 0.6 ± 1.5 도씩 감소하여 결과적으로 술전에 비해 좌측에서는 0.8 ± 2.0 도, 우측에서는 1.0 ± 1.8 도의 증가를 보인다고 하였으나 그 양이 적어 임상적인 유의성이 있는지에 대해서는 확실치 않다고 하였다. Angle 등²⁴⁾은 SSRO를 통한 하악골 전방이동후의 근심골편의 외측변위와 안정성과 연관성 연구에서 하악지의 각도는 유의한 증가를 보이나 이러한 하악지 각도의 증가는 전후방적인 안정성과 연관이 없다고 보고하였다. 이번 연구에서의 결과를 보면 Ramus width는 술전(T0)과 술후(T1, T2) 하악과두의 외측변위를 나타내는 값으로 shortened side와 lengthened side에서 모두 술직후(T1-T0)에 증가를 보이지만 이후 술후 6개월간(T2-T1) 유의한 감소를 보이게 되어($P < 0.05$) 결과적으로(T2-T0) 술전의 하악지의 각도와 차이를 보이지 않게 된다($P > 0.05$). 또한 수평방향에서 하악지의 각도를 나타내는 shortened side에서의 Ramus deviation angle과 lengthened side의 Ramus angle은 술후 기간(T2-T1)동안 유의한 변화를 보이지 않는다($P > 0.05$). 이는 골격성 3급 하악골 비대칭환자에서 SSRO 이후 회전된 원심골편으로 인해 외측변위 되어 있던 하악지와 하악과두의 각도가 하악각 절제술 이후에 통상적인 SSRO를 시행한 경우에서처럼 술전의 하악지와 하악과두의 위치가 유지 될 수 있음을 보여준다.

또한 SSRO와 하악각 골절제술 후 전후방적인 안정성에 대해 이미 kim 등²⁵⁾은 12명의 골격성 3급 환자에서 SSRO와 양측에 하악각 골절제술을 동시에 시행하여 8.85 ± 2.62 mm의 하악골 이동 후 2개월뒤 B point와 Pogonion에서 각각 1.86 ± 2.73 mm, 1.21 ± 3.56 mm 더 후방으로 들어가는 전후방적인 안정적인 결과를 보고하였으며 그 원인은 하악각 절제로 인한 pterygomassetric sling의 tension이 감소한 결과로 해석하였다. 이번 연구에서는 하악골의 전후방적인 안정성을 평가하기 위해 B point와 Incisor inferius (Ii)를 사용하였으며, 이전의 연구와는 달리 Pogonion을 측정점으로 사용하지 않고 B point만 사용한 이유는 genioplasty를 시행한 환자 6명이 대상에 포함되었기 때문이다. Vill 등²⁶⁾과 Huang 등²⁷⁾에 의하면 genioplasty에 의해 Pogonion의 위치가 영향을 받고 B point의 위치에 대한 영향은 거의 없다고 보고한 바 있다. 전후방적 방향에서 Ii의 회귀율은 11.92%, B-point의 회귀율은 10.99%, SNB의 회귀율은 8.38%이며 수평방향에서 Lower dental midline deviation도 술직후(T1-T0)에서와 술후 6개월 기간(T2-T1)에서 모두 유의성 있는 변화가 관찰되지 않고 있어($P > 0.05$) 편측의 하악각 골절제술 이

후에 전후방적, 수평적 안정성이 유지되고 있음을 보여주고 있다.

V. 결 론

좌우 후방이동량의 차이로 인해 외측변위된 근심골편에 하악각 골절제술을 시행한 10명의 골격성 3급 하악골 비대칭환자를 lateral 과 P-A cephalogram 상에서 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 편측의 Lateral Angle Reduction 후 좌우 대칭적인 안모로 개선되었다.
2. 하악각부위의 폭경을 줄이는 효과가 있으며 주로 Lateral Angle Reduction을 시행한 부위에서 감소하였다.
3. Frontal plane에서의 과두의 각도는 술전과 동일하게 유지된다.
4. 근심골편의 절제로 인해 골절측면적이 줄어들었음에도 불구하고 전후방적인 회귀율은 안정적이다.

하악골비대칭으로 인한 골편간의 간섭을 해결하기 위한 훌륭한 해결책들이 있지만 이번 연구를 통해 제시된 편측의 하악각 절제술도 술후 대칭적인 안모를 가져오고 동시에 하악각 폭경도 감소하여 심미적인 결과를 가져올 수 있다는 것을 보여 주었다. 차후 더 많은 환자수의 연구가 이루어져야 할 것이며, 3차원 CT 영상을 통한 하악골 및 과두 위치 분석이 더 이루어져야 할 것으로 사료된다.

References

1. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG : Dental and facial asymmetries: a review. Angle Orthod 64 : 89, 1994.
2. Beyer JW, Lindauer SJ : Evaluation of dental midline position. Semin Orthod 4 : 146, 1998.
3. Padwa BL, Kaiser MO, Kaban LB : Occlusal cant in the frontal plane as a reflection of facial asymmetry. J Oral Maxillofac Surg 55 : 811, 1998.
4. Severt TR, Proffit WR : The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 12 : 171, 1997.
5. Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y : Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. Angle Orthod 72 : 28, 2002.
6. Maeda M, Katsumata A, Arijii Y *et al* : 3D-CT evaluation of facial asymmetry in patients with maxillofacial deformities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 102 : 382, 2006.
7. Baek SH, Kim TK, Kim MJ : Is there any difference in the condylar position and angulation after asymmetric mandibular setback? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 101 : 155, 2006.
8. Epker BN, stella JP, Fish LC : Dentofacial deformities, Intergrated Orthodontic and Surgical correction Vol IV, 2nd ed, St. Louise, Mosby, 1999, p.2186.

9. Rotskoff KS, Herbosa EG, Villa P : Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 49 : 2, 1991.
10. Obwegeser HL : Mandibular growth anomalies. 1st ed. Heidelberg, Springer, 2001, p.199.
11. Yoshida K, Rivera RS, Kaneko M *et al* : Minimizing displacement of the proximal segment after bilateral sagittal split ramus osteotomy in asymmetric cases. *J Oral Maxillofac Surg* 59 : 15, 2001.
12. Kim MJ, Kim SG, Park YW : Positional stability following intentional posterior osteotomy of the distal segment in bilateral sagittal split ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism. *J Craniomaxillofac Surg* 30 : 35, 2002.
13. Ellis E 3rd : A method to passively align the sagittal ramus osteotomy segments. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 2125, 2007.
14. Becktor JP, Rebellato J, Becktor KB *et al* : Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 60 : 395, 2002.
15. Ghafari J, Cater PE, Shofer FS : Effect of film-object distance on posteroanterior cephalometric measurements: suggestions for standardized cephalometric methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 108 : 30, 1995.
16. Yoon YJ, Kim DH, Yu PS *et al* : Effect of head rotation on posteroanterior cephalometric radiographs. *Angle Orthod* 72 : 36, 2002.
17. Ishiguro K, Krogman WM, Mazaheri M *et al* : A longitudinal study of morphological craniofacial patterns via P-A x-ray headfilms in cleft patients from birth to six years of age. *Cleft Palate J* 13 : 104, 1976.
18. Baek SM, Kim SS, Bindiger A : The prominent mandibular angle: preoperative management, operative technique, and results in 42 patients. *Plast Reconstr Surg* 83 : 272, 1989.
19. Deguchi M, Iio Y, Kobayashi K *et al* : Angle-splitting osteotomy for reducing the width of the lower face. *Plast Reconstr Surg* 99 : 1831, 1997.
20. Watzke IM, Heinrich A : The impact of bilateral sagittal split osteotomy on mandibular width and morphology. *J Oral Maxillofac Surg* 60 : 502, 2002.
21. Choi HS, Rebellato J, Yoon HJ *et al* : Effect of mandibular setback via bilateral sagittal split ramus osteotomy on transverse displacement of the proximal segment. *J Oral Maxillofac Surg* 63 : 908, 2005.
22. Kim JS, Chang HH, Ryu SH *et al* : Gonial angle reduction during mandibular sagittal split ramus osteotomy. *Kor J Oral Maxillofac Surg* 27 : 258, 2001.
23. Pelo S, Moro A, Foresti M *et al* : Osteotomy of the external cortex of the gonial angle in the correction of mandibular asymmetry. *Minerva Stomatol* 48 : 311, 1999.
24. Angle AD, Rebellato J, Sheats RD : Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal split osteotomy advancement and its effect on relapse. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 50, 2007.
25. Kim CH, Lee JH, Cho JY *et al* : Skeletal stability after simultaneous mandibular angle resection and sagittal split ramus osteotomy for correction of mandible prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 65 : 192, 2007.
26. de Villa GH, Huang CS, Chen PK *et al* : Bilateral sagittal split osteotomy for correction of mandibular prognathism: long-term results. *J Oral Maxillofac Surg* 63 : 1584, 2005.
27. Huang CS, de Villa GH, Liou EJ *et al* : Mandibular remodeling after bilateral sagittal split osteotomy for prognathism of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 64 : 167, 2006.

저자 연락처

우편번호 626-770
경상남도 양산시 물금읍 범어리
부산대학교치과병원 구강악안면외과학교실
김종렬

원고 접수일 2009년 12월 28일
게재 확정일 2010년 03월 02일

Reprint Requests

Jong Ryoul Kim
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Pusan National University Dental Hospital
Beomeo, Mulgeum, Yangsan, Kyungnam, 626-770, Korea
Tel: 82-55-360-5103 Fax: 82-55-360-5104
E-mail: jorkim@pusan.ac.kr

Paper received 28 December 2009
Paper accepted 2 March 2010