대구외지 2009;35:324-328

# 이하두정 방사선 사진을 이용한 악교정수술 계획의 유용성에 대한 평가

김범수 · 김종완* · 김영균 · 윤필영

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과, *분당서울대학교병원 치과 교정과

**Abstract** (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2009;35:324-328)

## EVALUATION OF THE AVAILABILITY OF SURGICAL TREATMENT OBJECTIVE(STO) USING SUBMENTOVERTEX(SMV) VIEW

Bum-Soo Kim, Jong-Wan Kim*, Young-Kyun Kim, Pil-Young Yun

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University Bundang Hospital,*
**Department of Orthodontics, Seoul National University Bundang Hospital*

Submentovertex(SMV) projection shows the base of skull, positions of mandibular condyle and zygomatic arches.

We would like to investigate how to use SMV and evaluate its availability for the construciton of the plan for orthognathic surgery of mandible prognathism and asymmetry.

Preoperative Surgical Treatment Objective(STO) using SMV was performed to 12 patients, who visited to Seoul National University Bundang Hospital with chief complaints like mandible prognathism or asymmetry from Dec 2007 to Feb 2009.

Surgical splint was made of stone model repositioned according to STO using SMV.

We estimate the change in skeletal midline and the stability of occlusion through superposition between preoperative and postoperative SMV.

It was effective on the amount of mandible movement and the correction of mandibular asymmetry, while the facial asymmetry involved with maxilla was excluded.

It was concluded that STO using SMV is available and predictable method for not only the setback of prognathic mandible but also the correction of mandible asymmetry accurately.

**Key words**: submentovertex, asymmetry

〔원고접수일 2009. 9. 11 / 1차수정일 2009. 9. 16 / 2차수정일 2009. 9. 22 / 게재확정일 2009. 9. 28〕

## Ⅰ. 서 론

안면비대칭은 편측성 종양, 외상 및 두개기저의 발육성 장애 등으로 유발될 수 있으며 심미적인 문제와 더불어 부정교합 및 턱관절장애와 같은 기능적 결함을 수반하는 경우가 많다. 이러한 비대칭적인 악골의 기형은 일부분에만 국한된 것이 아니라 인접한 악골, 치아 및 연조직의 외형 등에도 영향을 미칠 수 있다[1].

실제로 2008년 한해 동안 분당서울대학교 치과 악안면기형 클리닉을 방문해 술전 교정 및 악교정수술을 시행 받은 환자 75명 중 안면비대칭을 동반한 환자는 21명이었고 상악에 비대칭이 나타난 경우가 6명, 하악에만 비대칭이 국한된 경우가 3명 하악전돌과 함께 하악의 비대칭이 동반된 경우가 12명이었다 (Table 1).

이러한 안면비대칭은 3차원적인 변형이므로 악골의 전후방적, 수직적 그리고 수평적인 평가가 적절히 이루어질 때 정확한 진단 및 치료 계획이 수립될 수 있다.

교정과 및 구강악안면외과의 임상에서 이용되는 측모 및 정모 두개안면방사선 사진과 안모 사진은 평면적인 요소만 가지고 있으므로 개별적인 분석만으로는 적절한 진단 및 치료계획을 수립하는 데 한계를 가지고 있다.

특히 안면비대칭의 평가 시 통상적으로 정모 두개안면방사선 사진을 이용하여 진단 및 치료계획을 수립하는 경우가 많으나 이는 악골이 평면적인 외형 및 두개기저를 근간으로 하는 안면골격의 중심선을 정확하게 설정하는 데 근원적인 한계를 가지고 있다[2].

***김 영 균***
*463-707 경기도 성남시 분당구 구미동 300*
*분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과*
***Young-Kyun Kim***
*Dept. of OMSF, section of dentistry, Seoul National University Bundang Hospital*
*300, Gumi-dong, Bundang-gu, Sungnam, Gyeonggi, Korea*
*Tel: 82-31-787-7541 Fax: 82-31-787-4055*
*E-mail: kyk0505@freechal.com*

**Table 1.** Distribution of dentofacial anomalies at Seoul National University Bundang Hospital in 2008.

| | Facial asymmetry | | | Facial symmetry | |
|---|---|---|---|---|---|
| | maxilla | mandible | prognathic mandible | prognathic mandible | retrognathic mandible |
| Le Fort I, BSSRO* | 6 | | 2 | 7 | 2 |
| BSSRO* | | 3 | 8 | 45 | |
| IVRO† | | | 1 | | |
| EVRO§ | | | 1 | | |

*BSSRO : Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy

†IVRO : Intraoral Vertical Ramus Osteotomy

§EVRO : Extraoral Vertical Ramus Osteotomy

본 연구에서는 이러한 한계점을 극복하기 위하여 이하두정방사선 사진(submentovertex view)을 이용하여 수평면 상에서 하악골의 비대칭 및 전후방적 이상을 분석하였으며 더 나아가 분석된 자료를 수직교합기에 적용하여 이러한 결함을 교정하는 목적으로 사용될 수 있음을 입증하고자 하였다. 이를 위하여 진단 및 수술계획의 수립을 위한 일련의 방법론을 도출하였으며 술 후 비대칭 개선의 결과에 대한 평가를 시행하였다.

## Ⅱ. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

하악골의 비대칭 혹은 하악전돌을 주소로 2007년 12월부터 2009년 2월까지 분당서울대학교 치과 악안면기형 클리닉을 내원한 환자 12명을 대상으로 하였으며 이중 남자가 6명, 여자가 6명이었으며 평균 연령은 20.2±2.8세였다(Table 2).

3급 골격성 부정교합인 경우가 9명 그리고 1급 골격성 부정교합으로 진단된 경우가 3명이었다. 유의할만한 의과적 병력, 외상 병력, 턱관절 장애 및 악교정 수술의 기왕력은 배제되었으며 모두 술전 교정을 시행하였다.

### 2. 이하두정방사선 사진의 촬영

연구 대상자 모두 Orthopantomograph OP100® (Instrumentarium, Filand)을 이용하여 수술 직전 측모 및 정모 두개안면방사선 사진과 이하두정방사선 사진을 촬영하였으며, 수술 직후 측모 및 정모 두개안면방사선 사진을 촬영하였다.

술전 이하두정방사선 사진은 양측 외이도에 고정장치를 장착한 후 고개를 후하방으로 젖혀 FH(Frankfort Horizontal) plane이 film cassette에 평행이 되도록 두부 위치를 설정한 후 촬영하였다[1].

### 3. 이하두정방사선 사진을 이용한 분석 및 모형 수술

두부 방사선사진 및 이하두정방사선 사진은 한 명의 구강악안면외과 의사에 의해 tracing 되었고 STO(Surgical Treatment Objective)를 시행하였다.

**Table 2.** Demographic description and midline deviation.

| subject | sex | age | facial asymmetry | midline deviation (mm) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | preoperative | postoperative |
| 1 | M | 26 | with mandible prognathism | 8.4 | 5.6 |
| 2 | F | 22 | with mandible prognathism | 14.1 | 2.5 |
| 3 | F | 20 | with mandible prognathism | 8.4 | 2.5 |
| 4 | M | 22 | with mandible prognathism | 10 | 1.3 |
| 5 | M | 24 | with mandible prognathism | 7 | 1 |
| 6 | M | 19 | without mandible prognathism | 5.9 | 1.6 |
| 7 | F | 20 | with mandible prognathism | 10.9 | 0 |
| 8 | F | 18 | with mandible prognathism | 5 | 1 |
| 9 | M | 17 | without mandible prognathism | 9.8 | 1.9 |
| 10 | F | 18 | with mandible prognathism | 10.9 | 1 |
| 11 | F | 19 | without mandible prognathism | 13.6 | 1.6 |
| 12 | M | 17 | with mandible prognathism | 3.1 | 0.4 |

먼저 이하두정방사선 사진 상에서 하악골 외연, 상악골 외연, 하악 치아 및 상악 치아를 acetate 용지 위에 tracing 한 후 OHP film 상에 동일하게 투영시켰다. 이하두정방사선 사진 상에서 골격의 중심선은 crista galli에서 vomer를 지나는 선이 두개기저 양측의 foramen spinosum을 양분하는 선으로 설정하였으며, 하악골의 중심선은 pogonion에서 양측 과두 사이를 양분하는 선으로 설정하였다[3](Fig. 1 A). 술 전 OHP film 영상 위에 두개기저 및 상악골의 외형에 대해 하악골의 외형이 대칭을 이루면서 상기에 전술한 두 중심선이 최대한 일치하도록 하악골의 외연 및 하악 치아를 그린 OHP film 영상을 중첩시켰다 (Fig. 2). 하악골이 두개지저에 비해 상대적으로 상에서 멀리 떨어져 있으므로 확대율은 85~87% 범위 내에서 결정되었다.

다음 상악 및 하악 석고모형을 수직교합기 상에 mounting 하였으며 하악 석고 모형 기저부가 지평면에 평행이 되도록 분할하였다 (Fig 3 A). 하악 기저부 하방에 술 전 및 술 후 수평적 변화를 기록한 OHP film을 투영시켰다 (Fig. 3 B). 술 전 하악골의 위치에서 술 후 하악골의 위치로 하악 모형을 OHP film 상에서 이동시킨 후 (Fig. 3 C) 상악을 내려 최대감합이 되도록 교합시켜 상악골에 대한 하악골의 위치를 자가중합용 레진을 이용하여 인기하였다 (Fig. 3 D).

### 4. 악교정수술

대상환자는 모두 전신마취하에 양측성 시상분할 하악지 골절단술(Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy)을 시행받았으며 전술한 방법에 의해 제작된 스프린트로 하악골을 이동시킨 후 흡수성 판으로 고정하였다.

이후 3주간 악간고정을 시행하였으며 술후 교정치료를 진행하였다.

### 5. 통계적인 분석

수술 직전 및 수술 직후 측모 두개안면방사선 사진을 비교하여 전후방적 변화를 평가하였으며 수술 직전 및 수술 직후 정모 두개안면방사선 사진을 비교하여 하악골의 비대칭 개선 정도를 평가하였다.

정모 두개안면방사선 사진 상에서 안면 골격의 중심선은 crista galli에서 ANS를 지나는 선으로 하였고 하악은 symphysis 하연의 중점에서 antegonion를 양분하는 선으로 설

**Fig. 1.** A. Skeletal and mandible midline at submentovertex view. B. Skeletal and mandible midline at cephalometric PA view.
Dashed line is skeletal midline and solid one is mandibular midline.

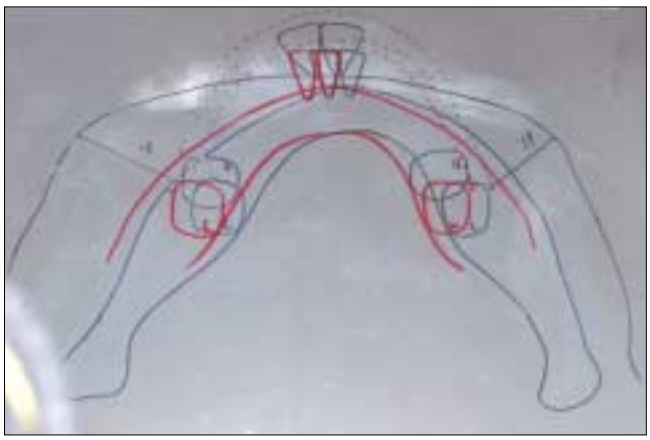

**Fig. 2.** STO using submentovertex view.

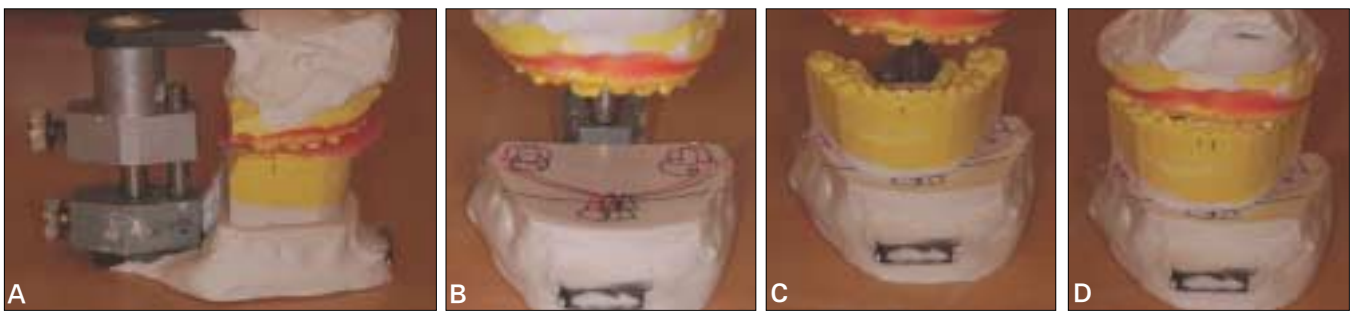


**Fig. 3.** A. Dentoalveolar cast model mounted at verticulator. B. STO using submentovertex view on mandibular base. C. Reposition of mandibular segment toward ideal position. D. Taking intermaxillary relationship by maximum intercuspation.

정하였다 (Fig. 1 B). 술 전 및 술 후 하악의 위치는 하악골의 최하연 점에서 안면 골격의 중심선과 하악의 중심선 사이 거리를 각각 측정하여 평균 과 편차를 구하였다.

술 전 및 술 후 평균의 비교는 SPSS 15.0(Chicago, IL, USA)를 사용하여 Wilcoxon signed rank test를 시행하였으며 $p<0.05$ 범위 내에서 유의성을 검증하였다.

## Ⅲ. 결 과

술 후 12명의 환자는 심미적 기능적 관점에서 모두 주관적 만족감을 표현하였으며 술 후 측모 두개안면방사선 사진을 통해 전후방적 골격 이상이 개선되었음을 확인하였다.

특히 하악골의 비대칭 양상은 정모 두개안면방사선을 통해 안면 골격 중심선에 대한 하악골의 중심선이 술 전 8.9 ±3.3mm, 술 후 1.7±1.4mm였으며 두 평균 값의 차이는 $p=0.002$로 유의성 있게 변화되었음을 확인할 수 있었다 (Table 3).

## Ⅳ. 고 찰

이하두정방사선 사진은 수평면 상에서 중첩된 두개지저, 상악 및 하악과 치열의 관계를 명확히 보여줌으로 상하악 치열의 수평 피개 및 상하악골의 전후방적 및 수평적 편위 양상을 정확하게 진단할 수 있다[4]. 하지만 이를 기반으로 한 악안면 골격 이상에 대한 진단 및 분석적 도구로서의 활용은 극히 미미한 실정이다[5-7].

Berger는 두개안면방사선 분야에서 이하두정방사선 촬영을 처음 시도하였으며 두개지저의 중심선이 안면비대칭을 연구하는데 유용하다고 제안하였다[8].

Nahoum 등은 통상적으로 활용되는 측모 두개안면방사선에서는 비대칭을 파악할 수 없기 때문에 이하두정방사선 사진은 악안면 골격 이상을 3차원적으로 분석하는데 필요하다고 주장하였다[9].

Ritucci와 Burstone은 악안면 골격의 비대칭을 평가하는데 이하두정방사선이 이용될 수 있는 기반을 확립하였다. 그들은 부정교합이 없는 성인의 치열을 가진 11개의 백골에서 이하두정방사선 사진이 악안면 골격의 대칭성을 평가하는데 재현성이 있음을 입증하였다[10].

**Table 3.** Difference between preoperative and postoperative midline deviation.

| | midline deviation (mm) | | significance |
|---|---|---|---|
| | preoperative | postoperative | |
| mean | 8.9 | 1.7 | 0.002* |
| standard deviation | 3.3 | 1.4 | |

*p < .05

Wilcoxon signed rank test

Marmary 등은 성장 및 발달의 관점에서 두개기저 좌우 양측의 foramen spinosum 사이의 중점에 수직인 선이 골격의 중심선과 일치 한다는 가설을 확립하였다[3].

이를 토대로 Lew와 Tay는 교정 치료, 악교정 수술 그리고 턱관절장애의 치료에 이하두정방사선 분석을 임상적으로 활용하였다[5].

본 연구에서도 하악골의 비대칭에 이하두정방사선 사진을 이용하여 진단 및 수술 계획을 수립하였으며 비교적 양호한 개선 효과를 얻었다. 다만 상악의 경우 수평적 비대칭보다는 수직적 비대칭의 유형이 압도적으로 우세하고 이는 이하두정방사선 사진으로 평가할 수 없는 부분이기에 수평적 측면에서 나타난 하악골의 비대칭 증례들에 국한하여 평가하였다.

특히 이하두정방사선 사진을 이용한 분석을 시행하였을 경우 하악골의 비대칭을 회전 혹은 수평 이동에 의해 가장 적합한 상태로 개선할 수 있으므로 하악 과두의 위치와 하악골의 외형을 고려한 비대칭 개선이 가능하다. 그러나 하악골이 상악골에 비해 단순히 횡적으로 편위되어 생긴 비대칭의 경우 하악골을 회전시켜 중심선을 맞추려 한다면 동측 우각부는 근심골편과 원심골편 사이에 이개가 많이 생겨 골유합에 불리하며 반대측 우각부는 원심골편이 근심골편을 밀어 우각부가 풍융해지는 결과를 초래한다[11]. 이와는 달리 하악골이 상악골에 비해 악궁이 회전되어 생긴 비대칭의 경우 하악골의 수평 이동시켜 중심선을 맞추려 한다면 동측 과두는 외측으로 반대측 과두는 내측으로 편위되어 턱관절장애를 유발할 가능성이 발생한다[11].

이하두정방사선 사진을 이용한 진단 및 수술 계획의 수립 시 전술한 바와 같이 수직적 편위를 동반한 부정교합의 경우와 과두의 과성장 및 하악지의 차이에 따른 비대칭은 단순히 이하두정방사선만으로는 한계가 있다는 점을 간과해서는 안된다. 증례 1의 경우 술 후 안면 골격 중심선에 대한 하악골 중심선의 편위가 현저하게 개선되지 못했는데 이는 교합평면이 반시계 방향으로 회전되어 있어서 하악골을 수평적으로 이동시키며 안면 골격의 중심선에 맞출 경우 우측 하악골의 외연이 비대칭적으로 풍융해질 수 있어 두 가지 측면의 비대칭성을 고려해 절충된 지점으로 계측하여 이동시켰기 때문으로 사료된다. 또한 이하두정방사선 촬영 기법이 다른 두개안면방사선 촬영과 달리 명확히 정규화가 되어 있지 않으므로 기하학적 오차를 유발할 가능성이 있다. 최근에는 laser 혹은 CT scanning과 같은 3차원 영상의 구현이 가능해짐으로 골격의 입체적 분석 및 구성이 가능해졌으며 평면적 영상을 통해 구현하는 분석법이 갖는 한계를 보완하는데 도움이 될 것으로 기대된다[12].

## Ⅴ. 결 론

상악골의 수직적 편위 및 과두 이상을 동반하지 않는 단순한 하악골의 비대칭 및 이를 동반한 하악전돌의 경우 이

하두정방사선 사진은 진단 및 모형 수술에 효과적으로 사용될 수 있다.

이하두정방사선 사진을 이용한 악교정 수술 후에 안면골격 중심선에 대한 하악골의 중심선은 정모 두개안면방사선 사진 상에서 술 전 및 술 후 유의한 차이를 보이며 비대칭 양상이 개선되었다.

## 참고문헌


1. Ellis E, Johnson D, Hayward JR. Use of the orthognathic surgery simulating instrument in the presurgical evaluation of facial asymmetry. J Oral Maxillofac Surg 1994;42:805-11.
2. Uysal E, Malkoc S. Submentovertex cephaplometric norms in Turkish adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;128:724-30.
3. Marmary Y, Zilberman Y, Mirsky Y. Use of foramina spinosa to determine skull midlines. Angle Orthod 1979;49:263-68.
4. Forsberg CT, Burstone CJ, Hanley KJ. Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph. Am J Orthod 1983;85:224-37.
5. Lew KKK, Tay DKL. Submentovertex cephalometric norms in male Chinese subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103:247-52.
6. Arnold TG, Anderson GC, Liljemark WF. Cephalometric norms for craniofacial asymmetry using submental-vertical radiographs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106:250-56.
7. Grayson BH, LaBatto FA, Kolber AB, McCarthy JG. Basilar multiplane cephalometric analysis. Am J Orthod 1985;88:503-16.
8. Berger H. Problems and promises of basilar view cephalograms. Angle Orthod 1961;31:237-45.
9. Nahoum HI, Fiasconaro J, DiSalvo N. The verticosubmental roentgenogram in cephalometrics. J Am Dent Assoc 1964;69:133-50.
10. Ritucci R, Burstone CJ. Use of the submental vertical radiograph in the assessment of asymmetry [thesis]. Farmington: University of Connecticut; 1981.
11. Mavili ME, Canter HI, Saglam-Aydinatay B. Tridimensional evaluation of maxillary and mandibular movements in orthognathic surgery. J Craniofacial Surg 2007;18:792-99.
12. Hajeer MY, Millett DT, Ayoub AF. Current products and practices applications of 3D imaging in orthodontics : Part II. Journal of Orthodontics 2004;31:154-62.