

절골 턱끝성형술에 있어 3가지 축에 따른 회전적 관계의 활용

이현태 · 김용하 · 김태곤 · 이준호

영남대학교 의과대학 성형외과학교실

Three Rotational Variables in Osseous Genioplasty

Hyun Tae Lee, M.D., Yong Ha Kim, M.D., Ph.D.,
Tae Gon Kim, M.D., Jun Ho Lee, M.D.

Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of
Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

Purpose: Chin is located in a prominent position, and is important to balance and harmony of the face. Genioplasty is widely performed with patients' high satisfaction, yet being relatively simple procedure. Recently in analysis of dentofacial trait, three rotational variables of yaw, pitch, and roll are considered with three translational variables (forward/backward, up/down, right/left). And we could correct chin deformity effectively by applying the three rotational variables with three translational variables in genioplasty.

Methods: Twenty-eight patients who have chin deformity underwent osseous genioplasty. Preoperative photography, facial three dimensional computed tomography, and cephalography were taken while chin deformities were accessed. The chin deformity was classified into four categories; macrogenia, microgenia, asymmetric chin deformity, and combined chin deformity groups. According to the nature of chin deformities and the patients' desire, preoperative plans were formulated, in consideration of three rotational variables and translational variables. Through intraoral approach, anterior mandible was exposed in the subperiosteal plane between the mental foramens and beneath the mental foramens. In the anterior mandible, vertical and horizontal grid lines with 5 mm intervals were marked to confirm the spatial location of osteomized bone segment after osteotomy. Chin repositioning was done in consideration of axial rotation and planar translation.

Results: Most of the patients had achieved satisfactory results with few complications. By considering the three rotational variables, it was possible to make the chin repositioning effectively. One of the patients complained about insufficient chin correction. In other case, persistent sensory impairment around chin was observed.

Conclusion: In conclusion, it is worthwhile to apply preoperative analysis and operative procedures in consideration of a three rotational variables with three translational variables in genioplasty.

Key Words: Genioplasty, Rotation, Chin deformity, Chin

I. 서 론

턱(chin)은 얼굴에서 가장 두드러져 보이는 부분 중 하나로, 균형 있는 안면윤곽의 구성에 중요한 위치를 차지한다. 턱의 크기와 모양, 위치, 비율이 안면의 다른 부위와 적절한 조화를 이룰 때 아름답고 균형있는 안면윤곽을 형성할 수 있다.

Trauner와 Obwegeser¹에 의해 입안 절개를 이용한 턱끝성형술(genioplasty)이 소개된 후로 턱끝성형술에 많은 발전이 있어왔으며 현재는 턱끝 변형의 교정에 있어 다양한 턱끝성형술식이 이용되고 있다. 턱끝성형술은 여러 안면윤곽 성형술 중에서 비교적 술식이 간단하고 술후 환자의 만족도가 높아 널리 시행되고 있으며, 미용적인 목적뿐만 아니라 안면 선천성 질환 및 안면외상으로 인한 안면 변형의 재건에도 활용되고 있다.

영상학적 기술이 발전함에 따라 3차원 영상의 임상적 적용이 가능해지고 수술 기구의 개선과 수술 술기의 발달에 의해 안면윤곽의 분석과 교정에도 많은 발전이 있어왔다. 치아안면 특성(dentofacial trait)의 분석에 있어서도 기존의 Angle 분류에 따른 분석과 더불어 전후, 좌우, 상하의 관계를 고려한 분석이 이루어지고 있으며, Ackerman²은 비행기의 동작을 본뜬 pitch, roll, yaw의 회전적 관계를 치아안면 특성의 분석에 적용하여 보다 실질적이고 정확한 분석이 가능하도록 하였다. 또한 회전적 관계에 따른 분석을

Received September 19, 2010

Revised December 13, 2010

Accepted December 17, 2010

Address Correspondence: Yong Ha Kim, M.D., Ph.D., Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of Medicine, Yeungnam University Hospital, 317-1 Daemyung 5-dong, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea. Tel: 053) 620-3481/Fax: 053) 626-0705/E-mail: kimyon@yumail.ac.kr

* 본 논문은 2010년 제27차 대한미용성형외과학회 학술대회 및 2010년 제10차 한일성형외과 학술대회에서 구연발표 되었음.

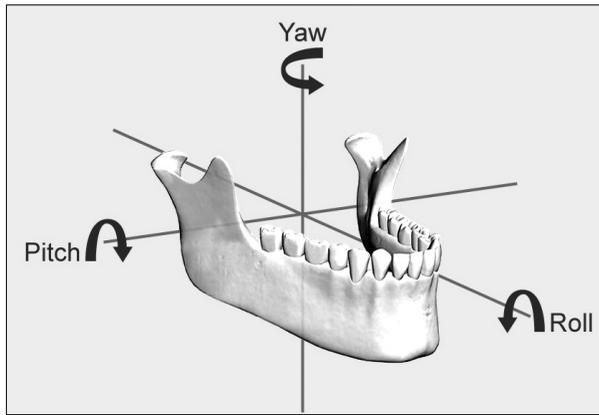


Fig. 1. Three rotational variables of pitch, roll and yaw.

실제 치아안면의 교정에 이용함으로써 교합의 효과적인 교정과 더불어 안면 연부조직의 윤곽 또한 함께 개선될 수 있었다.

저자들은 턱끝 변형의 교정에 있어 3차원 영상과 두개골 모형을 이용하여 전후, 좌우, 상하 관계에 대해 고려함과 동시에 x, y, z축을 기준으로 하는 pitch, roll, yaw의 회전적 관계 (Fig. 1)에 따른 분석과 술식을 적용하여 다양한 범주의 턱끝 변형을 효과적으로 교정할 수 있었기에 이에 대해 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

가. 대상 환자

2003년 1월부터 2010년 3월까지 본원 성형외과에서 턱끝 성형술을 시행받은 환자들 중 절골 턱끝성형술의 대상이 된 28명의 환자가 본 연구에 포함되었다. 환자들의 나이는 17세에서 46세까지로 평균 25.9세였으며, 성별로는 남자가 7명, 여자가 21명이었다. 추적관찰 기간은 3개월부터 9개월까지로 평균 7.4개월이었다.

나. 술전 검사 및 계획

술전 환자의 임상사진을 통해 안면 연부조직의 윤곽을 파악하고, 안면3차원전산화단층촬영 (facial three dimensional computed tomography)과 두개골조영술 (cephalography)을 이용하여 턱끝의 변형 형태와 그 정도를 확인하였다. 턱끝 변형을 큰턱끝증 (macrogenia)과 작은턱끝증 (microgenia), 비대칭턱변형 (asymmetric chin deformity), 복합턱변형 (combined chin deformity)의 4가지 범주로 분류하였고, 턱끝의 변형 형태와 환자의 요구를 고려한 술전 계획을 수립하였다. 턱끝 변형의 정도가 심한 3명의 환자에서는 안면 3차원 전산화단층촬영 영상을 이용한 두개골 모



Fig. 2. Grid lines on anterior mandibular surface.

형 (Replica skull, All Made Korea Inc. Seoul, Korea)을 제작하여 모의수술을 시행하였다.

다. 수술방법

모든 경우 전신마취를 통해 수술이 시행되었고, 수술 부위로 접근이 용이하도록 코기관내 삽관을 이용하였다. 구강내로 접근하기 위해 하순구 (lower mucogingival sulcus)에 혈관수축제를 국소 주사하고 절개선을 가하였다. 골막거상기 (periosteal elevator)로 양측 이공 (mental foramen) 사이와 이공 하부의 골막을 박리하였으며, 턱끝 하연과 후측의 연부조직을 최대한 보존하고 양측 이신경이 손상되지 않도록 주의 하였다. 절골 후 턱끝의 위치와 턱끝의 이동 및 회전 정도를 정확히 확인할 수 있도록 턱끝의 전면부에 5 mm 간격의 격자를 도안하여 기준점을 설정하였다 (Fig. 2). 절골선 표시하고 진동톱과 왕복톱을 이용하여 절골술 (osteotomy) 혹은 골절제술 (osteectomy)을 시행한 후 술전 계획에 따라 전후, 좌우, 상하의 평면 이동과 축에 따른 pitch, roll, yaw 회전을 시행하여 턱끝을 계획한 위치로 재배치하였다. 큰턱끝증에서는 턱끝의 부피를 줄이기 위해 골절제술을 이용하였고, 주로 췌기절제 (wedge osteectomy) 후 턱끝을 상측으로 이동하고 동시에 내측으로 pitch 회전하였다. 작은턱끝증은 턱끝을 수평절골 (horizontal osteotomy) 한 후 절골편을 전진 이동하고 턱끝의 수직길이가 연장 되도록 절골편을 외측으로 pitch 회전하였다. Pitch 회전 시 절골편의 뒤쪽으로 골 접촉을 유지하였고 회전 후 절골선의 앞쪽으로 다소간의 골 간극이 발생하였으나 추가적인 이식술은 시행하지 않았다. 작은턱끝증에서 턱끝의 후퇴가 심한 경우에는 턱끝을 두 층으로 절골하는 방법 (two-tiered osteotomy)을 이용하였다. 복합턱변형은 수평 절골을 통한 절골편의 측면 이동과 roll 회전을 이용하거나, 턱끝의 췌기절제 후 yaw 회전을 활용하였다. 경우에 따라서는 턱끝의

Table I. Procedures According to Chin Deformities

Deformity type	Procedures	
	3 plane	3 axis
Macrogenia (n=9)	Back/up	Pitch
Microgenia (n=8)	Forward	Pitch
Asymmetric chin deformity (n=7)	Left/right	Yaw/roll
Combined chin deformity (n=4)	Forward-backward /up-down/left-right	Pitch/yaw/roll

수평 절골과 수직 절골을 함께 가한 후 (T-shape osteotomy) 양쪽 절골편의 배치를 달리하여 비대칭턱변형을 교정하였다. 복합턱변형의 경우는 각 세부적인 변형 형태에 따라 교정하였다. 재배치된 절골편은 금속판 (miniplate)과 나사를 이용하여 견고히 고정하였다.

라. 수술 결과 및 합병증

수술 후 환자의 임상사진과 안면3차원 전산화단층촬영, 두개골조영술을 이용하여 턱끝변형의 교정을 확인하였으며 환자와의 문진을 통해 만족여부를 조사하였다. 또한 수술 발생 가능한 상처벌어짐 (dehiscence)과 턱끝 부위로의 감각저하와 같은 합병증에 대해 조사하였다.

III. 결 과

절골 턱끝성형술의 대상에 포함된 28명 중 큰턱끝증이 9명, 작은턱끝증이 8명, 비대칭턱변형이 7명, 복합턱변형이 4명으로 분류되었다. 큰턱끝증의 경우 그 형태에 따라 골절제 후 턱끝을 위쪽으로 뒤쪽으로 이동하였으며 pitch 회전을 활용하였고, 작은턱끝증의 경우 턱끝의 앞쪽 전진과 외측으로의 pitch 회전을 이용하였다. 비대칭턱변형에서는 턱끝의 좌우측 이동과 yaw, roll 회전하여 턱끝 교정을 시행하였다 (Table I).

수술 후 합병증으로 3명의 환자에서는 수술 부위로 상처벌어짐이 발생하였으나 보존적인 치료를 통해 치유되었다. 8명의 환자의 경우 수술 후 턱끝 부위로 감각저하를 호소하였다. 이들 중 7명은 추적관찰 기간 동안 감각이 완전히 회복되었으나 1명에서는 감각저하가 지속되었다. 비대칭턱변형의 교정을 시행한 1명의 환자는 수술 후 다소간의 비대칭 잔존에 대해 불만을 호소하였으나 대부분의 환자에서 미용적으로 만족할만한 결과를 얻었다.

증례 1

21세 여자로 큰턱끝증을 주소로 내원하였다. 정상적인 형태에 비해 환자의 경우 앞쪽과 아래쪽의 모든 방향으로 턱끝이 돌출된

형태를 나타냈으며 외측으로의 pitch 회전변형이 관찰되었다. 저자들은 이에 대한 교정을 위해 턱끝의 수직과 수평방향으로의 축소와 내측으로의 pitch 회전을 계획하였다. 턱끝 전측의 피질골을 5 mm 포함하여 두 절골선이 10도 각도를 이루도록 췌기형태로 턱끝 절제를 시행함으로써 턱끝을 위쪽으로 이동하고 동시에 내측으로 pitch 회전하여 턱끝을 뒤쪽으로 후퇴 시켰다. 턱끝 재배치 후 절골편은 고정나사를 이용하여 견고히 고정하였다 (Fig. 3).

증례 2

36세 남자로 턱 비대칭을 주소로 내원하였다. 턱끝 왼쪽부위의 비후와 턱끝의 오른쪽 쏠림, 턱끝의 오른쪽 방향으로의 yaw 회전과 시계 방향으로 roll 회전된 변형이 관찰되었으며 양측 하악각 (mandible angle)의 비대칭이 동반되어 있었다. 두개골 모형을 이용한 모의수술을 통해 T자 형태의 턱끝 절골과 턱끝의 yaw회전과 roll 회전을 계획하였다. 턱끝을 T자 형태로 절골하고 왼쪽 절골편은 roll 회전을 위해 다시 췌기형태로 절제하였다. 턱끝 전체를 왼쪽 방향으로 7도 yaw 회전하고 왼쪽 절골편은 시계 반대방향으로 6도 roll 회전하여 턱끝의 비대칭을 교정하였다. 또한 하악각의 비대칭을 교정하기 위해 구강내로 절개하여 왼쪽 하악각의 각분할절제술 (angle splitting ostectomy)을 시행하였으며 중안면의 윤곽개선을 위해 하악각 절제에 따른 절골편을 이용하여 상악골의 이상구중대술 (pyriform aperture augmentation)을 함께 시행하였다 (Fig. 4).

증례 3

18세 여자로 복합턱변형과 하악 치아의 돌출을 주소로 내원하였다. 턱끝의 오른쪽 쏠림과 오른쪽 방향으로의 yaw 회전변형, 앞쪽으로의 턱끝 돌출이 관찰되었고 턱끝의 수직길이는 비교적 짧은 형태를 보였다. 또한 오른쪽 하악각이 비후되어 있었고 교합의 경우 저작부위의 교합은 정상적이었으나 전방부의 하악치아가 돌출된 가성부정교합이 동반되었다. Kole 기술을 이용한 교합의 교정과 턱끝성형술 및 오른쪽 하악각 분할 절제술을 통한 안면윤곽의 교정을 계획하였다. 하악의 왼쪽 첫 번째 소구치 (premolar)를 발치한 후 Kole 기술을 시행하였고 턱끝을 비스듬한 방향으로 절골한 후 턱끝을 후측 방향으로 5 mm 이동함으로써 턱끝의 수직 길이를 연장하였고 턱끝을 왼쪽 방향으로 7도 yaw 회전하여 턱끝의 오른쪽 쏠림을 교정하였다 (Fig. 5).

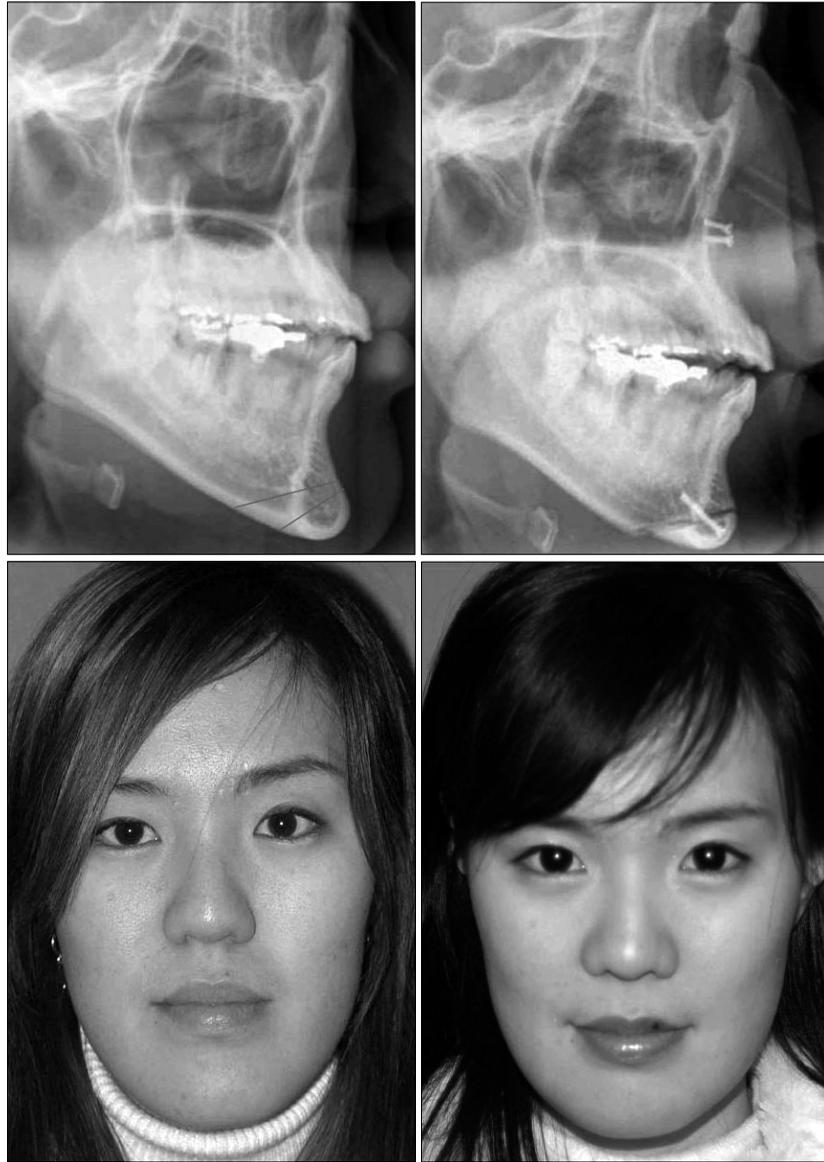


Fig. 3. Case 1. A 21-years-old woman presented with macrogenia. Upwarding and pitching of the chin were done with wedge osteotomy. (Above, left) Preoperative cephalometric view. (Above, right) Postoperative cephalometric view. (Below, left) Preoperative view. (Below, right) Postoperative view.

IV. 고 찰

턱은 아름다운 안면윤곽을 구성하고 개인의 인상을 결정 짓는데 있어 중요한 부분으로, 작고 덜 발달된 턱은 나약하고 소극적인 인상을 주게 되고, 돌출된 턱은 강하고 남성적인 인상을 남기게 된다. 턱끝성형술의 경우 비교적 간단한 수술로써 안면윤곽을 현저히 개선할 수 있을 뿐 아니라 겉으로 드러나는 반흔을 남기지 않는 장점이 있다. 또한 수술에 따른 부작용이 비교적 드물고 술후 환자 만족도가 높기 때문에 성형외과 분야에서 가장 널리 시행되고 있는 술식 중 하나이다.³

1940년대 작은턱끝증에서의 외 접근을 이용한 수평 이동 절골술이 처음으로 소개된 후, 1957년 Trauner와 Obwegeser¹는 구강 내 접근을 통한 턱끝성형술에 대해 소개하였고 그 후로 턱끝성형술에 많은 발전이 있어왔다. 1964년에는 Converse와 Woodsmith⁴가 다양한 방법의 수평 절골술에 대해 발표하였으며, 최근에는 미끄럼턱끝성형술 (sliding genioplasty), 도약턱끝성형술 (jumping genioplasty), 이식 턱끝성형술 (graft genioplasty), 쐐기절제턱끝성형술 (wedge genioplasty), 발판턱끝성형술 (stepladder/two-tiered genioplasty)과 같은 여러 형태의 턱끝성형 술식을 통해 다양한 범주의 턱끝 변형의 교정이 이루어지고 있다.⁵

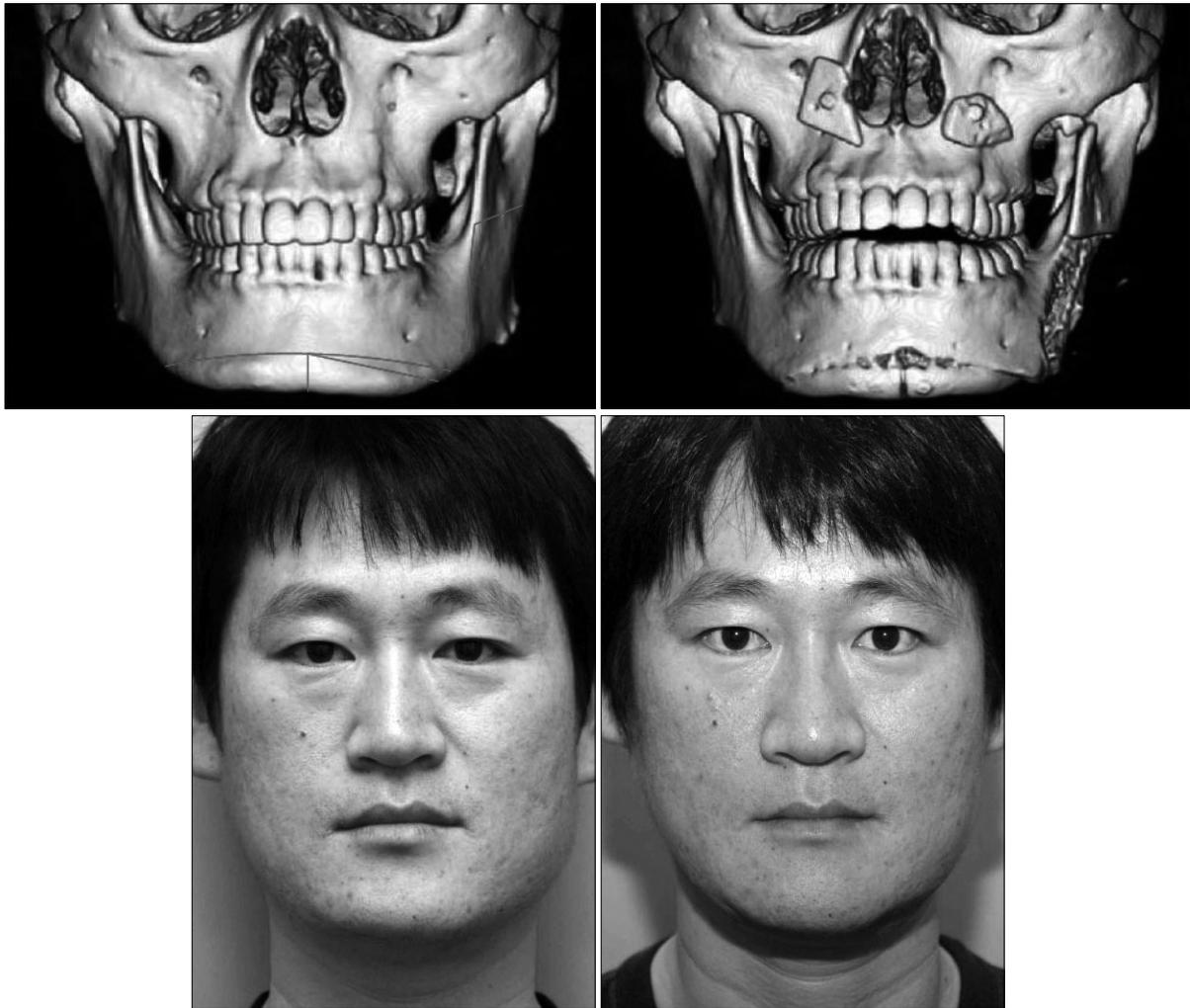


Fig. 4. Case 3. A 36-years-old man presented with asymmetric chin & mandible angle. After horizontal and vertical osteotomy, yawing of both osteomized segment and rolling of right osteomized segment were done with wedge ostectomy. Also right angle sagittal ostectomy and pyriform aperture augmentation were done. (Above, left) Preoperative 3 dimensional CT scan. (Above, right) Postoperative 3 dimensional CT scan. (Below, left) Preoperative view. (Below, right) Postoperative view.

턱끝성형술의 다른 형태인 보형물을 이용한 턱끝성형술은 절골 턱끝성형술에 비해 술식이 간단하고 수술시간이 짧은 장점이 있어 작은턱끝증 환자를 대상으로 흔히 시행되고 있다. 그러나 보형물을 이용한 턱끝성형술의 경우 감염의 위험이 비교적 높고 골침식이나 보형물 노출, 보형물의 전위(displacement)와 같은 합병증의 병발 가능성이 있다.⁶ 무엇보다 보형물을 이용한 턱끝교정술은 작은턱끝증의 정도가 심하거나, 작은턱끝증 외의 큰턱끝증이나 비대칭턱변형, 복합적인 형태의 턱끝 변형에서는 적용이 어려운 한계가 있다.³⁷ 저자들은 이러한 점을 고려하여 보형물 삽입으로 만족스러운 결과를 기대하기 어려운 경우 절골 턱끝성형술의 대상으로 포함하였다.

턱끝 변형의 형태는 다른 안면 부위와 턱끝의 상대적 부피나 위치에 의해 결정되는데, Guyuron⁸의 경우 턱끝 변형을

큰턱끝증과 작은턱끝증, 큰턱끝증과 작은턱끝증이 복합된 형태(combined micro- and macrogenia), 비대칭턱변형, 거짓큰턱끝증(pseudomacrogenia), 거짓작은턱끝증(pseudomicrogenia), 마녀턱변형(witch's chin deformity)의 7가지 형태로 분류하였다. 저자들은 턱끝 변형을 큰턱끝증과 작은턱끝증, 비대칭턱변형, 복합턱변형의 4가지 형태로 분류하였는데, Guyuron의 경우 턱끝 변형의 분류에 있어 연부조직의 변형을 함께 고려한 것에 비해 저자들은 절골 턱끝성형술의 대상이 되는 경우에 국한하여 턱끝변형을 분류하였기 때문에 턱끝변형의 분류에 있어 다소간 차이가 있었다.

이러한 분류는 턱끝 변형의 분석에 있어 유용할 뿐 아니라 턱끝 변형의 교정에 있어서도 적절한 술식의 선택에 대략적인 지침이 될 수 있다. 하지만 실제 턱끝교정에 있어서

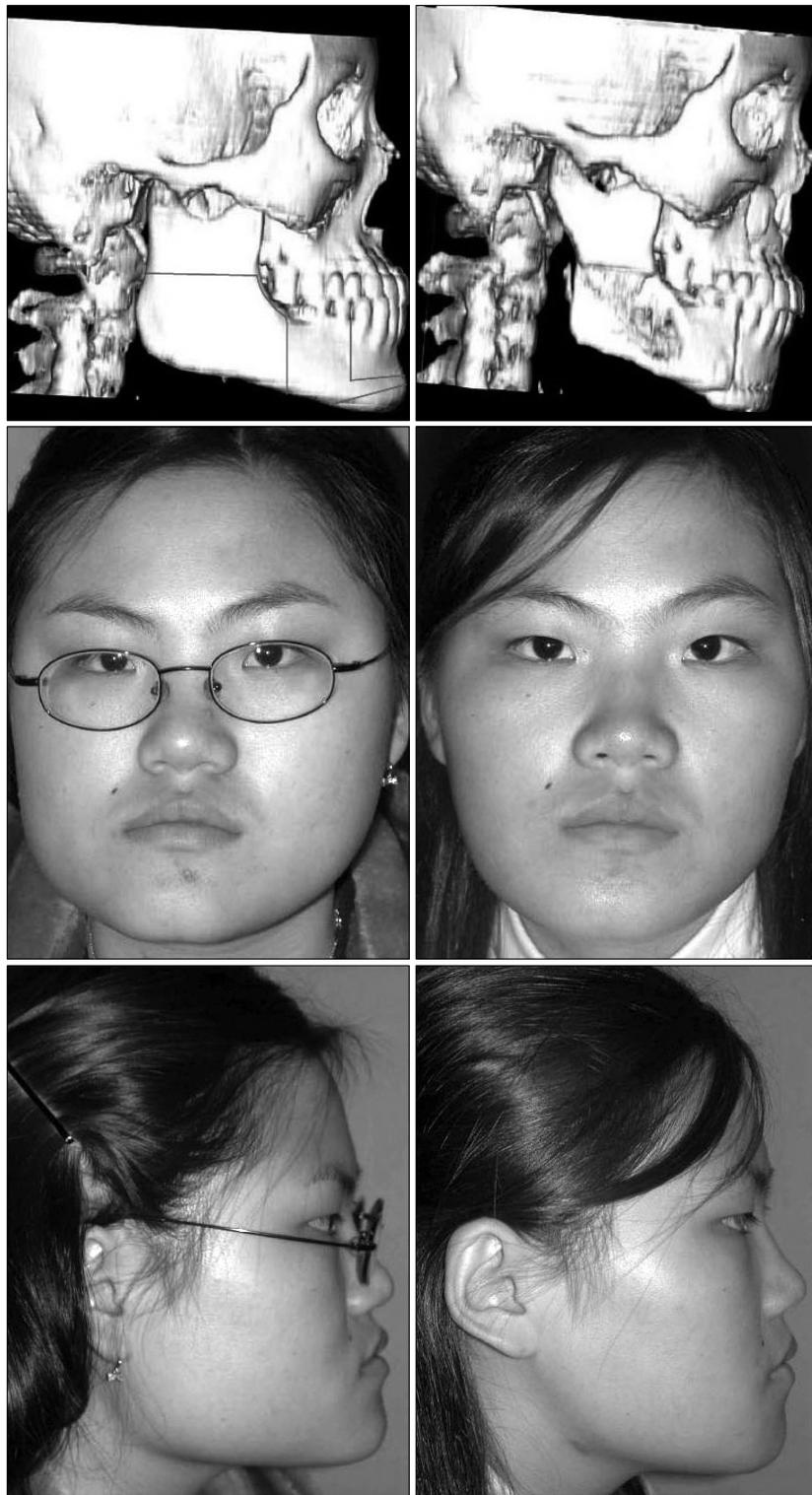


Fig. 5. Case 3. An 18-years old woman presented with combined chin deformity. She had chin asymmetry, chin protrusion and anterior teeth cross bite. Lower left first premolar was abstracted and Köle procedure was done. After wedge osteotomy backwarding, yawing of the chin was done. (Above, left) Preoperative 3 dimensional CT scan. (Above, right) Postoperative lateral view. (Below, left) Preoperative AP view (Below, right) Postoperative AP view.

는 같은 분류의 변형이라 할지라도 턱끝 변형의 세부적인 특징에 따라 술식의 변형이 요구될 수 있으며, 턱끝 교정에 있어 턱끝 변형의 형태뿐 아니라 환자의 요구를 함께 고려해야하는 어려운 점이 있다. 그러므로 만족스러운 턱끝 변형의 교정을 위해서는 환자 요구를 정확히 이해하고 환자가 가진 턱끝 변형을 면밀하게 파악하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

한편, 최근 치아안면 특성의 분석에 있어 축에 따른 회전적 관계에 따른 분석이 고려되고 있다.² 이는 치아교합에 대한 보다 정교한 분석과 함께 안면연부조직에 대한 관심이 증대됨에 따른 것으로 기술의 발전에 의해 3차원적 영상 진단이 실제 임상영역에서 적용됨으로써 이러한 회전적 관계를 고려한 분석이 가능하게 되었다. 이러한 pitch, roll, yaw의 회전적 관계를 고려한 분석이 치아안면 분석에 이용되면서, 기존의 고식적인 Angle 분류에 따른 분석이나 전후, 좌우, 상하의 평면적 관계를 고려한 분석에 비해 보다 실질적이고 정교한 분석이 이루어져 치아안면 변형의 효과적인 교정이 가능하게 되었다.²⁹

저자들은 이러한 pitch, roll, yaw의 회전적 관계를 턱끝 변형의 분석과 교정에 적용하였다. 술전 두개골조영술과 안면 3차원 전산화단층촬영을 이용한 회전적 관계를 고려한 분석을 시행함으로써 환자의 턱끝 변형을 정확하게 확인할 수 있었다. 턱끝 변형의 정도가 심하거나 여러 형태의 턱끝 변형이 복합된 경우에는 술전에 두개골 모형을 이용한 모의 수술을 시행하여 실제 수술에서 보다 정교한 술식이 가능하도록 하였다.

작은턱끝증은 이상적인 턱끝 모양과 비교하여 일반적으로 턱끝이 내측으로 pitch 회전된 변형이 있는 형태로 작은턱끝증의 교정에서 일반적인 미끄럼 턱끝성형술을 이용할 경우 턱끝이 수평으로 연장되는 효과는 있으나 수직으로의 길이 연장이 힘들고 경우에 따라서는 턱끝의 수직 길이가 짧아질 수 있다.¹⁰ 저자들은 작은턱끝증을 교정함에 있어 턱끝을 수평으로 절골한 후 턱끝을 전방으로 연장함과 동시에 절골편의 뒤쪽을 축으로 턱끝을 외측으로 pitch 회전하였다. 이를 통해 앞쪽뿐만 아니라 아래쪽으로도 길이를 연장할 수 있었고 절골편의 적절한 골 접촉을 확보할 수 있었다. 큰턱끝증은 주로 턱끝이 외측으로 pitch 회전된 형태의 변형을 나타낸다. 큰턱끝증에서는 턱끝을 축소함에 있어 수평적 돌출 관계를 고려하는 것이 중요하였는데, 턱끝이 앞쪽으로 돌출이 심한 경우는 턱끝의 뒤쪽 부피가 더 많이 포함되도록 췌기절제 후 턱끝을 위쪽으로 이동하고 외측으로 pitch 회전하여 돌출된 턱끝을 함께 교정하였다. 턱끝이 뒤쪽으로 후퇴된 경우에는 췌기절제의 방향을 달리하여 턱끝을 내측으로 pitch 회전하여 턱끝의 수직 길이를 축소하고 후퇴된 턱끝을 앞쪽으로 연장할 수 있었

다. 비대칭턱변형은 있어서는 턱끝의 측면으로 이동과 yaw 회전이나 roll 회전 변형이 동반된 형태로서 수평 절골을 통한 턱끝의 좌우 이동과 yaw 회전을 하거나 췌기절제 후 roll 회전을 함으로써 턱끝 비대칭을 교정할 수 있었다. 특히 비대칭턱변형에서는 턱끝 부위의 교정만으로는 만족스러운 결과를 얻기가 힘든 경우가 있어 하악체부에 대한 윤곽교정과 하악각 분할 절제술을 함께 필요로 하는 경우가 있었다.

저자들은 작은턱끝증에서는 주로 수평 절골을 통한 턱끝의 전방이동과 외측으로의 pitch 회전을 이용하여 턱끝 변형을 교정하였고, 큰턱끝증은 췌기절제 후 턱끝을 상방으로 이동하고 내측으로 pitch 회전하였다. 비대칭턱변형의 경우 턱끝을 수평으로 절골하거나 췌기절제 후 좌우로 이동하거나 roll 회전, yaw 회전하여 교정하였다. 턱끝교정에 있어 전후, 좌우, 상하 이동과 3가지 축에 따른 pitch, roll, yaw 회전을 함께 고려함으로써 평면적 이동만을 고려한 턱끝 재배치 시 절골 부위로 나타날 수 있는 계단형태의 변형 (stepladder appearance)을 최소화할 수 있었고, 턱끝의 효율적인 재배치가 가능하여 턱끝 변형을 효과적으로 교정할 수 있었다.

V. 결 론

저자들은 절골 턱끝성형술을 이용하여 다양한 형태의 턱끝 변형을 교정할 수 있었다. 절골 턱끝성형술에 있어 안면 3차원 전산화단층촬영과 이를 이용한 두개골 모형을 활용함으로써 pitch, roll, yaw의 회전을 고려한 분석과 교정이 가능하였으며, 술중 격자 형태의 도안을 이용하여 턱끝을 정확한 위치로 재배치 할 수 있었다. 턱끝 변형의 분석에 있어 평면적 관계에 따른 분석과 더불어 축에 의한 회전을 고려함으로써 보다 실질적인 분석이 가능하였고, 턱끝 변형의 교정에 있어서는 턱끝의 효율적인 재배치가 가능하였기에 이에 대해 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Trauner R, Obwegeser H: The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. II. Operating methods for microgenia and distocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 10: 899, 1957
2. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM, Ackerman MB, Kean MR: Pitch, roll, and yaw: describing the spatial orientation of dentofacial traits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 131: 305, 2007
3. Lee TI, Lim JH, Baek RM, Oh KS, Baek SM: Osseous genioplasty: review of 189 patients. *J Korean Soc Aesthetic Plast Surg* 3: 11, 1997
4. Converse JM, Wood-Smith D: Horizontal osteotomy of the

- mandible. *Plast Reconstr Surg* 34: 464, 1964
5. Ward JL, Garri JI, Wolfe SA: The osseous genioplasty. *Clin Plast Surg* 34: 485, 2007
 6. McCarthy JG, Ruff GL: The chin. *Clin Plast Surg* 15: 125, 1988
 7. McCarthy JG: Microgenia: a logical surgical approach. *Clin Plast Surg* 8: 269, 1981
 8. Guyuron B, Michelow BJ, Willis L: Practical classification of chin deformities. *Aesthetic Plast Surg* 19: 257, 1995
 9. Sarver D, Jacobson RS: The aesthetic dentofacial analysis. *Clin Plast Surg* 34: 369, 2007
 10. Guyuron B: *Genioplasty*. 1st ed, Boston, Toronto, London, 1993, p53