하악골 비대칭 환자의 양측성 하악골 시상분할 골절단술 후 하악과두의 위치 변화

이성근 · 김경욱 · 김철환

단국대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

Postoperative positional change of condyle after bilateral sagittal split ramus osteotomy associated with mandibular asymmetry

Sung-Keun Lee, Kyung-Wook Kim, Chul-Hwan Kim
Department of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Dankook University

Purpose: After the surgical correction with sagittal split ramus osteotomy, the position of the mandibular condyle in the glenoid fossa and the proximal segment of the mandible change because of bony gap between proximal and distal segment, especially in case of mandibular setback asymmetrically. In this study, positional changes in the condyle and proximal segment after BSSRO were estimated in the mandibular asymmetry patient by analyzing the in submentovertex view and P-A cephalogram for identification of ideal condylar position during surgery.

Patients and Methods: The 20 patients were selected randomly who visit Dankook Dental Hospital for mandibular asymmetry. Bilateral sagittal split ramus osteotomy with rigid fixation was performed and P-A cephalogram and submentovertex view was taken at the time of preoperative, immediate postoperative, 3 month postoperative period.

Results: Intercondylar length and transverse condylar angle was increased due to inward rotation of proximal segment and anteromedial rotation of lateral pole of condyle head. The condylar position had a tendency to return to the preoperative state and after 3 months return up to about half of the immediate post-operative changes, and all the results showed more changes in asymmetry patient and deviated part of the mandible.

Conclusion: Based on all these results above, surgeon should make efforts to have a precise preoperative analysis and to have a ideal condylar position during rigid fixation after BSSRO.

Key word : Bilateral sagittal split ramus osteotomy, Mandibular deviation, Submentovertex view, Condylar position, Transverse condylar angle

I. 서 론

악골의 기형 및 부조화 환자의 치료는 치열 교정치료만으로는 만족할 만한 결과를 얻을 수 없으며, 외과적 수술을 병행하여야 한다. 그 중 하악골비대칭 환자의 외과적 수술법인 하악지 시상분할골절단술(Bilateral Sagittal Split Osteotomy ; BSSRO)은 외과적 수술법 중 많이 사용되는 방법 중 하나이다.

하지만 BSSRO 수술시 하악골 원심골편에 근심골편을 접촉하여 강성고정시에는, 근심골편의 내측회전(inward rotation)으로 인해 하악와(gleoid fossa) 내에서 하악과두의 위치 변화를 가져오게 되며[1], 수평적 하악과두 변위가 외측 방향으로 일어나게 된다. 특히 하악골의 좌, 우 비대칭을 가져 비대칭적인 후방이동을 할 경우에는 근, 원심 골편간이 벌어져 하악과두의 위치가 변하는 경우가 많고, 비강성고정보다 강성고정에서 이러한 변화가 더 많이 일어난다고 알려져 있다[2].

또한 하악과두 위치의 변화로 측두하악관절의 기능적 변화 및 장애, 술 후 골편의 이동에 따른 교합 이상 및 회귀 현상이 일어날 수 있고, 이러한 부작용 및 재발의 방지를 위해 하악과두를 술 전 위치와 유사하게 위치시킬 수 있어야 한다. 이전의 여러 연구결과로 BSSRO 수술을 통한 하악골 전방이동 후 하악과두는 전방전위를 보이며, 하악골의 전방이동시 술 후 안정성과 재발에 있어서 근심골편의 조작이 가장 중요한 요소라고 하였고, 또한 하악을 전방이동 하였을 때 악간고정을 제거한 후 즉시 발생하는 재발의 원인이 하악과두의 부적절한 위치라고 하였다[3,4].

현재 하악후퇴증 환자에 대해 BSSRO 수술을 통한 하악골 전방재위치술 후 하악과두의 위치변화를 보고한 경우나 하악과두의 전, 후방적 위치에 대한 연구는 많으나 하악전돌증 특히 하악골비대칭 환자에 있어서 수평적 근심골편 변화의 차이 및 하악과두 위치 및 수평각의 변화를 연구한 분야는 드물기에 하악골 변위(mandibular deviation)를 가진 하악골비대칭 환자의 근심골편 및 하악과두의 위치 변화를 이하두정 방사선사진(submentovertex view ; SMV) 상에서 연구하여 하악 이동량에 따른 과두위치 변화를 보고자 하였다.

II. 연구 대상

본 연구는 1999년 1월부터 2003년 5월까지 하악골비대칭을 주소로 단국대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 환자 중 구내접근 양측성 하악지 시상분할골절단술 후 강성고정을 시행한 환자 중 추적조사가 가능한 20명을 대상으로 하였으며 술 전과 술 후 추적기간 동안 측두하악관절 질환 등의 기왕력이 있는 환자, 선천성 악골 기형이 있는 환자, 상악골의 변위나 교합경사(occlusal canting)가 있는 환자, Le Fort I 수술 시행한 환자는 본 연구대상에서 제외하였다.

연구 대상 20명 중 남자는 11명, 여자는 9명이었고, 하악골 비대칭 정도를 하악 전치 치아 정중선의 변위정도로 분류하여 3mm 이상을 하악골 비대칭 정도가 큰 군(A 군)으로, 3mm 미만을 하악골 비대칭 정도가 작은 군(B 군)으로 각각 10명씩 설정하였다. 환자의 수술시 평균 연령은 22.9(19-28세)세였다.

III. 연구 방법

1. 촬영시기 및 계측

환자는 술 전, 수술 직후, 술 후 3개월에 정모두부규격방사선계측사진(P-A cephalogram), 이하두정방사선계측사진(submentovertex view ; SMV)을 촬영하였다. 촬영은 Cephalography(Siemens Co. Germany)를 사용하여 동일조건으로 12mA, 90KVp, 150cm의 거리에서 1.0초간 노출을 하였고, 필름(8×10″ kodak(MXG-1) film)까지의 거리는 165cm이었다. 각각의 film에 acetate paper로 투사도를 작성을 3회 반복한 후 계측점 및 계측 기준선을 설정한 후 거리 및 각도는 0.5mm, 0.5° 근사치로 계측하였다.

술 전(P1), 수술 직후(P2), 술 후 3개월(P3)에 각각 방사선 촬영을 시행하였고 술 전과 수술 직후 사이의 변화량을 T1, 술 전과 수술 3개월 후 사이의 변화량을 T2로 정의하였다.

2. 방사선 사진 계측 항목

(1) 정모두부규격방사선계측사진 (Fig. 1.)

1) 계측점

① Crista galli(Cg) : 계관

② Anterior nasal spine(ANS)

③ Zygomaticofrontal suture(Z)

④ Foramen rotundum(Fr)

⑤ Midpoint of lower central incisor(LC)

: 하악 중절치 절단면의 사이점

2) 계측 기준선

Vertical reference line(VRL) : Cg와 ANS의 연결선

3) 계측 항목

Mandibular deviation(MD) : VRL과 LC와의 수직거리(하악골 변위)

(2) 이하두정방사선계측사진

1) 계측점 (Fig. 2.)

① Foramen spinosum(S) : 극공

② Condylar lateral pole(CL) : 하악과두 최장축의 외측점

③ Condylar medial pole(CM) : 하악과두 최장축의 내측점

④ Center of condylar head(CC) : CM과 CL의 정중점

⑤ Coronoid process(CP) : 오훼돌기

2) 계측 기준선 (Fig. 3.)

① Interspinosum line(ISL) : 좌·우 foramen spinosum간의 연결선

② Midsagittal reference line(MSR) : ISL의 수직이등분선

③ Condylar long axis(CLA) : CM과 CL의 연결선

3) 계측 항목 (Fig. 4.)

① Intercondylar length(ICL) : 하악과두간 거리

- 좌,우측 CC간의 거리

② Transverse condylar position(TCP) : 하악과두 수평거리

- MSR과 CC의 수직거리

③ Transverse condylar angle(TCA) : 하악과두 수평각

- ISL과 CLA와의 각

④ Transverse coronoid process position(TCPP)

: 오훼돌기 수평거리

- MSR과 CP의 수직거리

3. 하악골비대칭의 분석을 위한 계측 항목

(1) 변위측과 비변위측의 설정 (Fig. 1.)

P-A cephalogram에서 하악골 변위(mandibular deviation ; MD)량을 VRL과 LC의 수직거리로 설정 후, VRL을 기준으로 LC가 위치한 측을 변위측(deviation ; D), 그 반대편을 비변위측(nondeviation ; ND)으로 설정하였다.

(2) 하악골 변위

술 전 하악골 변위량과 수술 직후 하악골 변위량의 차이(MD_{T1})를, 술 전 하악

골 변위량(MD_{P1})과 수술 직후 하악골 변위량(MD_{P2})의 차이를 측정하였고, MD_{T1}이 3mm 이상인 군은 A군, MD_{T1}이 3mm 미만인 군은 B군으로 설정하였다. A군과 B군은 각각 10명씩이었으며 A군의 평균변위량은 5.4mm, B군의 평균변위량은 1.2mm 이었다.

4. 평가방법 및 통계처리

(1) 술 후 근심골편의 변화

술 전(P1), 수술 직후(P2), 술 후 3개월(P3)의 시기별로 ICL, TCP, TCPP, TCA를 측정하여 P1과 P2, P2와 P3, P1과 P3간의 근심골편 변화를 비교하였다. 통계처리는 MS Window XP용 프로그램 SPSS 10.1을 이용하였으며 matched paired t-test를 사용한 후 유의성을 검정하였다.($p<0.05$)

(2) 변위측과 비변위측, A 군과 B 군 간의 비교

TCP, TCCP, TCA에 대해 A 군과 B 군에 대한 비교 및 변위측(D)과 비변위측(ND) 간의 변화량에 대한 비교 분석을 T1, T2에서 각각 시행하였다. 통계처리는 MS Window XP용 프로그램 SPSS 10.1을 이용하였으며 independent t-test를 사용한 후 유의성을 검정하였다.($p<0.05$)

IV. 연구 결과

1. 술 후 근심골편의 변화

1) 하악과두간 거리(ICL)

하악과두 정중점(condylar central point ; CC)간의 거리를 시기별로 술전(P1), 수술 직후(P2), 술 후 3개월(P3)에 측정하여, 술전-수술 직후(P1-P2), 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3), 술전-술 후 3개월(P1-P3)을 비교하고 술 후 변화양상을 관찰하였다.

하악과두간 거리는 A, B군 모두 술전-수술 직후에서 증가를 보였고, 수술 직후-술 후 3개월에서 감소를 보였다. 술전-술 후 3개월에서는 술 후 3개월(P3)까지의 하악과두간 거리 변화를 나타내며 전반적인 증가를 보였으나 통계적 유의성을 보이지는 않았다(Table 1.).

2) 하악과두 수평거리(TCP)

정중시상선(MSR)과 변위측, 비변위측 하악과두 정중점(condylar central point ; CC)와의 수직거리를 시기별로 측정하여, 술전-수술 직후(P1-P2), 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3), 술전-술 후 3개월(P1-P3)을 비교하고 술 후 변화 양상을 관찰하였다.

하악과두 수평거리는 A, B군 모두 술전-수술 직후(P1-P2)에서의 증가, 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3)에서의 감소를 보이나 B 군에서만 유의성 있는 결과를 얻었다(Table 2.).

3) 오훼돌기 수평거리(TCPP)

정중시상선(MSR)과 변위측, 비변위측 오훼돌기(coronoid process)의 수직거리를 시기별로 측정하여, 술전-수술 직후(P1-P2), 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3), 술전-술 후 3개월(P1-P3)을 비교하고 술 후 변화 양상을 관찰하였다.

오훼돌기 수평거리는 변위측에서 A, B군 모두 술전-수술 직후 (P1-P2)에서 수평거리 감소를, 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3)에서는 증가를 나타냈고, 비변위측에서는 술전-수술 직후(P1-P2), 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3)에서

모두 수평거리 감소를 보였지만 통계적인 유의성은 없었다(Table 3.).

4) 하악과두 수평각(TCA)

극공 연장선(interspinosum line ; ISL)과 변위측, 비변위측의 하악과두 장축(condylar long axis ; CLA)과의 각도를 시기별로 측정하여, 술전-수술 직후(P1-P2), 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3),술전-술 후 3개월(P1-P3)을 비교, 술 후 변화 양상을 관찰하였다.

하악과두 수평각에서는 A, B 군 모두에서 유의성 있는 결과를 볼 수 있었다. 술전-수술 직후(P1-P2)에서 하악과두 수평각의 증가, 수술 직후-술 후 3개월(P2-P3)에서는 감소를 보여, 결과적으로 술전-술 후 3개월(P1-P3)에서 하악과두 수평각 증가를 보였다(Table 4.).

2. 변위측(D)과 비변위측(ND), A 군과 B 군 간의 비교

1) 하악과두 수평거리(TCP)

정중시상선(MSR)에서 변위측, 비변위측 하악과두 정중점(CC)과의 수직거리를 각각 측정한 후, 술전-수술 직후 변화량(T1), 술전-술 후 3개월 변화량(T2)을 변위측과 비변위측 간에 비교하여 상관관계를 분석하였고, 유의성 있는 차이를 보이지는 않았다(Table 5.).

정중시상선(MSR)에서 변위측, 비변위측 하악과두 정중점(CC)과의 수직거리를 각각 측정한 후, 술전-수술 직후 변화량(T1), 술전-술 후 3개월 변화량(T2)을 A 군, B 군 간에 비교하여 상관관계를 분석하였고, 유의성 있는 차이를 보이지는 않았다(Table 6.).

2) 오훼돌기 수평거리(TCPP)

정중시상선(MSR)에서 변위측, 비변위측 오훼돌기(CP)와의 수직거리를 각각 측정한 후, 술전-수술 직후 변화량(T1), 술전-술 후 3개월변화량(T2)을 변위측과 비변위측 간에 비교하여 상관관계를 분석하였고, B 군의 술전-술 후 3개월 변화량(T2)만이 유의한 차이를 보였다(Table 7.).

정중시상선(MSR)에서 변위측, 비변위측 오훼돌기(CP)와의 수직거리를 각각 측정한 후, 술전-수술 직후 변화량(T1), 술전-술 후 3개월변화량(T2)을 A

군, B 군 간에 비교하여 상관관계를 분석하였고, 유의한 차이를 보이지는 않았다(Table. 8).

3) 하악과두 수평각(TCA)

극공연장선(ISL)과 변위측, 비변위측 하악과두 장축(CLA)과의 각도를 각각 측정한 후, 술전-수술 직후 변화량(T1), 술전-술 후 3개월변화량(T2)을 변위측과 비변위측 간에 비교하여 상관관계를 분석하였고, A 군에서만 유의한 차이를 나타내었다(Table 9.).

극공연장선(ISL)과 변위측, 비변위측 하악과두 장축(CLA)와의 각도를 각각 측정한 후, 술전-수술 직후 변화량(T1), 술전-술 후 3개월 변화량(T2)을 A 군, B 군 간에 비교하여 상관관계를 분석하였고, A 군에서만 유의한 차이를 나타내었다(Table 10.).

VI. 총괄 및 고찰

하악골 시상분할골절단술 후 근심골편 및 하악과두의 변화를 연구하기 위해 많은 연구가 시행되었고, 하악과두의 변화 관찰을 위해 측모두부규격방사선계측사진(lateral cephalogram), 경두개 촬영법(transcranial view), 하악골 측사위촬영법(lateral oblique view), 악관절 단층촬영(tomogram), 이하두정방사선계측사진 등이 많이 사용되고 있다. Lake, McNeille 등[5]과 오 등[6]은 BSSRO 수술을 시행하여 하악골 전방 재위치술을 시행한 환자를 측모 두부규격 방사선 사진을 이용하여 분석한 결과 하악과두가 전, 하방 변위를 보인다고 하였으며, Rotskoff 등[7]은 하악과두 유지장치를 사용하여 BSSRO 수술을 시행한 후 악관절 단층촬영(tomogram)으로 하악과두 및 근심골편의 위치 변화에 대해 분석하였다. Kundert와 Hadjianghelou 등[8]은 하악골 측사위촬영법(lateral oblique view)을 이용하여 분석하였고, BSSRO 수술 후 강성고정을 시행한 경우 하악과두의 변위는 전, 후방적으로 일어날 뿐 아니라 하악과두 장축의 회전도 같이 일어난다고 하였다. 또한 Hackney 등[9]은 BSSRO 수술 후 하악골 형태 및 전방이동량에 따른 하악과두간 거리(intercondylar width) 및 하악과두 수평각(intercondylar angle)의 변화 분석을 위해 이하두정방사선계측사진을 이용하였고, 정 등[10]은 이하두정방사선계측사진을 이용하여 구내 하악골상행지 수직골절단술(Intraoral Vertical Ramus Osteotomy ; IVRO) 시행 후 근심골편의 변화를 연구하였다.

악관절은 주위의 많은 조직 및 구조물과 중첩되므로 방사선사진 판독에 어려움을 줄 수 있는데, 측모두부규격 방사선계측사진, 경두개 촬영법, 하악골 측사위촬영법과 비교하여 이하두정방사선계측사진은 좌, 우 양측성 구조물을 중첩시키지 않으면서 하악과두의 위치 및 모양을 수평적으로 정확하게 보여준다. 또한 하악골이 명확하게 나타나므로 악골의 전, 후방 변위, 측방변위, 회전변위의 분석이 용이하며, 상, 하 치열간의 관계와 치열과 두개저 와의 관계까지도 분석할 수 있다. 이런 점에서 이하두정방사선계측사진은 정모 두부규격 방사선 사진과 더불어 안면골의 좌, 우 비대칭 진단이나 악관절 부위의 과두각도 및 위치 계측에 이용되고 있고[11,12], Berger 등[13]에 의해 안면비대칭 환자의 평가에 이용된 후 현재까지 사용되어지고 있다. 하지만 환자를 정확히 위치시키기 어렵고, 반복 재현성이 떨어지고, 정확한 투사도 작성이 어렵다는 이유로 많이 사용되지 않는데, 이하두정방사선계측사진 계

측점의 재현성이나 계측방사선자료로서의 유용성에 대해서 Gilbert[14]는 이하두정방사선계측사진은 필름에 대한 Frankfort horizontal(F-H) plane의 평행성만 유지된다면 계측점이 재현 가능하고 믿을 만한 방사선 계측자료를 얻을 수 있다고 하였다.

본 연구에서는 이하두정방사선계측사진의 계측 기준점 설정에 있어 극공(foramen spinosum)을 사용하고, 양측 극공 연결선의 수직이등분선을 계측 기준선으로 설정하였다. 이는 극공이 이하두정방사선계측사진 상에서 가장 적은 오차를 가지며, 수직이등분선 역시 매우 신뢰도가 높은 정중선이기 때문이다. Marmary 등[15]은 극공은 치령에 관계없이 항상 일정한 위치에 있다고 하였으며, Williamson 등[16]은 이하두정방사선계측사진 상에서 극공은 수직, 수평 방향의 계측 모두에서 가장 적은 오차를 보이고, 실험자 내와 실험자 간의 오류에서 가장 적은 오차를 보인다고 보고하였다. 또한 남 등[17]에 의하면 계측점은 관구로부터의 거리가 극공과 비슷한 위치에 있을수록 작은 측방변위를 보였고, 반대로 pogonion이나 상, 하악 치아 등과 같이 극공과 거리가 먼 계측점들은 큰 측방변위를 가졌다고 하였다. 최 등[18]도 안면비대칭군과 정상군으로 나누어 이하두정방사선계측사진과 정모두부규격방사선계측사진 상에서 좌, 우측 계측치의 차이를 비교하였는데 큰 차이를 보이지는 않았다고 하였다. 이를 이유로 본 연구에서는 하악골 비대칭군(A 군 및 B군)의 설정시 이하두정방사선계측사진을 사용하지 않고 정모두부규격방사선계측사진을 사용하였다.

악교정 수술 후 대부분의 경우 하악골 근심골편의 이동이 일어나게 된다. 하악골 원심골편 이동 후 근심골편이 접촉되면서 골편간이 벌어지게 되고, 이는 하악골의 비대칭적인 후방이동의 경우 더욱 심해져 하악과두의 위치 및 하악과두 장축까지 영향을 미친다. 결과적으로 앵글씨 II급 부정교합인 경우에는 과두돌기가 후상방으로 이동되는 경향이 있는 반면, 앵글씨 III급 부정교합인 경우에는 하악의 과두돌기가 하악와 내에서 미세하게 전하방으로 이동되는 경향이 있다. 정 등[10]은 하악골 전돌증 환자의 구내 하악골상행지 수직골절단술(Intraoral Vertical Ramus Osteotomy ; IVRO)후 근심골편의 하악과두 수평각의 감소를 보이며, 수술 직후 회전각의 1/2정도가 술 후 12개월에 환원된다고 하였다. BSSRO 수술의 경우에서도 Kundert, Hadjianghelou 등[8]은 많은 경우에서 하악과두의 전하방 전위소견을 보인다고 하였으며, Nishimura 등[1]은 하악골 전돌증 환자에서 근심골편의 내측고

정(inner fixation)으로 인한 하악과두 외측점의 전내측 회전(anteromedial rotation) 및 하악과두 수평각의 증가가 일어나며, 강성고정보다 비강성고정의 경우 변화가 더 적었다고 하였다.

저자의 연구결과로 하악과두간 거리(ICL)의 술 후 근심골편의 변화에서 A 군보다 B 군에서 더욱 뚜렷한 유의성 있는 차이를 보였고, 하악과두 수평거리(TCP)에서도 A 군보다 B 군에서 더욱 뚜렷한 유의성 있는 차이를 보였는데, 이는 하악골 변위가 심하지 않은 B 군에서는 하악골의 후방이동 동안에 시상분할된 원심골편이 시상면에 보다 평행하게 후방이동 되고, 하악골의 삼차원적 해부학적 구조(mandibular flaring)로 인해 후방이동된 원심골편과 근심골편 사이의 공간으로 근심골편이 내측회전(inward rotation) 되면서 생긴 하악과두간 거리의 증가 때문으로 사료된다. 반면 A 군에서는 비대칭적인 후방 이동이 이루어지면서 원심골편과 근심골편 사이의 공간이 B 군에서보다 더 커질 수도 있지만, 원심골편의 회전으로 원심골편과 근심골편 사이의 공간이 어느 정도 유지될 수도 있기 때문에 근심골편의 내측회전이 적게 일어나 A 군의 값이 평균은 더 크지만 표준편차가 커지면서 유의성 있는 변화를 보여주지 못하는 것으로 사료된다. 이것으로 하악과두의 수평거리가 술 전의 위치로 어느정도 회귀되고 있음을 유추할 수 있다.

오훼돌기 수평거리(TCCP)는 통계적 유의성은 없었지만, A군, B군 모두 변위측(D)에서 술 전과 수술 직후 사이의 시기(P1-P2)에 수평거리 감소 후 수술 직후와 술 후 3개월 사이의 시기(P2-P3)에 거리의 증가를 보여 수술 3개월(P3) 시기의 오훼돌기 위치는 수술 직후(P2)시기와 비교해 볼 때 술 전(P1)쪽으로 회귀되어 가는 양상을 보이는 것으로 사료된다. 이는 오훼돌기에 정지하는 저작근인 측두근의 작용으로 생각되며 저작시 측두근이 작용하는 힘의 벡터와 관계있을 것이라고 사료된다. 즉 수술 직후 변위측(D)의 오훼돌기는 측두근 벡터위치보다 내측에 존재하게 되어 측두근이 작용하면서 오훼돌기 끝부분이 외측으로 당겨지게 되면서 회귀된다고 사료된다. 하지만 비변위측(ND)에서는 A군, B군 모두 술 전(P1), 수술 직후(P2), 술 후 3개월(P3) 시기로 갈수록 수평거리가 계속적으로 감소하는 것을 볼 수 있는데, 수술 후 오훼돌기 수평거리가 감소하기는 하지만 오훼돌기가 측두근 벡터위치보다 외측에 존재하게 되어 측두근 작용시 오훼돌기가 내측으로 당겨지게 되면서 오훼돌기 수평거리가 수술 직후와 술 후 3개월 사이의 시기(P2-P3)에 계속적으로 감소하는 것이라고 사료된다.

하악과두 수평각(TCA)은 A 군, B 군의 모두에서 모든 시기에 유의성 있는 변화를 나타내었고, 술 전과 수술 직후 사이(P1-P2)에서 수평각 증가를, 수술 직후에서 술 후 3개월 사이(P2-P3)에서는 감소를, 결과적으로 술 전과 술 후 3개월 사이(P1-P3)에서는 수평각의 증가를 보여주었다. 수술 직후 수평각 증가를 보인 후 술 후 3개월 까지 술 전 위치로의 회귀를 보여주지만, 수술 직후 회전량의 1/2 정도의 회귀량 만을 보여주어 술 전 하악과두 장축의 수평각을 회복하지는 못하였다.

하악과두 수평각(TCA)의 변위측과 비변위측의 비교에 있어서는 A 군의 경우 수술 직후 변화량과 술 후 3개월의 변화량 모두에서 유의성 있는 차이를 보여주고 있지만, B 군에서는 유의성 있는 차이를 보여주지 않는다. 이는 하악골 변위가 적은 군은 변위측과 비변위측의 하악과두 수평각 변화 정도의 차이가 없고, 하악골 변위가 많은 군은 비변위측 보다 변위측에서 더 많은 변화가 있음을 보여준다. 수술 직후 A 군의 변위측 변화량은 11.25˚, 비변위측 변화량은 3.92˚로 7.33˚의 변화량 차이를 보이고, 술 후 3개월에서는 변위측 4.90˚, 비변위측 2.05˚로 변화량 차이는 2.85˚이고, 이는 하악골 변위가 많은 군에서 변위측 하악과두가 술 후 변화량이 큰 것을 보여주며, 변화량이 클수록 회귀량도 커지는 것을 볼 수 있었다.

따라서 이러한 근심골편의 변화로 측두하악관절의 기능적 변화 및 장애, 교합이상 및 회귀현상이 일어날 수 있다. 하악과두가 수평적으로 위치 변화를 보일 때 관절원판의 전방변위 및 악관절 내장증이 일어날 가능성이 커지지만, 수평각 변화와의 관계는 아직까지 연구의 대상이 되고 있다. Westesson, Liedberg[19]는 23-43세(평균 28세)의 환자를 대상으로 악관절경(arthroscopy)를 이용한 연구결과에서, 하악과두 수평각과 관절공극 및 관절원판 변위 간의 연관성을 찾지 못하였다. 하지만 Christiansen[20] 등은 15-73세(평균 37세)의 환자를 대상으로 연구하여 하악과두 수평각이 악관절에 영향을 미친다고 보고하였다. 하지만 이러한 차이는 연구대상의 연령 차이에서 기인하는 것으로, 이는 높은 연령의 환자일수록 하악과두 변화에 따른 악관절 조직의 적응능력이 떨어지기 때문이다[21]. 본 연구 증례에서는 술 후 악관절 질환의 심화를 보이지 않았는데, 이는 하악과두간 거리가 수술 직후 A 군은 3.62mm, B 군은 2.90mm의 증가를 보이지만 술 후 3개월까지 증가량의 1/2 이상 감소하여 술 전 위치로의 많은 회귀가 일어나며, 하악과두 수평각의 증가가 유의성 있게 인정되지만 환자의 연령이 19세-28세(평균 22.9세)로 악관절 조직의 적응능력이 높기 때문으로 사료된다. 게다가 유 등[20]은 측두하악관절장애 환자의

80%에서 증상이 호전되었고, 이는 부정교합의 개선으로 일어난다고 하였다.

강성고정을 이용한 고정시 과두돌기의 위치가 술자에 의해 임의로 선정되므로 하악 원심골편의 이동방향과 이동량에 따라 발생하는 하악근심 및 원심 골편 사이의 공간 또한 과두돌기의 위치선정에 중대한 영향을 미친다. 따라서 과두돌기 요소에 의한 재발을 방지하기 위해서는 술 후 과두돌기의 위치가 술전 과두돌기 위치와 동일하거나 더욱 이상적인 새로운 위치로 재현되어야 한다. 악교정수술 후에는 하악운동의 범위나 형태가 하악의 새로운 위치와 함께 변하게 되어 새로운 악골기능에 알맞은 새로운 과두돌기의 위치가 요구되지만, 전신마취시 사용하는 전신마취제와 근이완제의 영향과 수술시 앙와위 체위로 인한 환자 머리의 위치 때문에 새로운 과두돌기의 위치를 찾는다는 것이 쉽지 않고, 하악와 내에서 과두돌기의 정상적인 위치가 임의의 한 점에 국한된 것이 아니어서 미세한 위치변경은 술 후 안정성이나 악관절에 아무런 악영향이 없기 때문에 술 전에 특별한 악관절의 임상적 증상이 없는 한, 술 전 과두 위치가 가장 적당하다[23].

술 전 과두 위치의 유지는 악교정 수술에 있어서 가장 중요한 요소 중 하나이다. 강성고정법으로 고정한 후에 그 중요성이 더욱 부각되는데, 근, 원심골편 고정 후 악간고정을 제거하고 하악을 여러 방향으로 움직여 봄으로써 하악과두의 이상적인 위치를 간접적으로 확인해 볼 수 있다. 또한 하악과두 유지장치(condylar positioning device)를 사용하는 방법도 소개되었고[24-27], Luhr[28]는 교합상부자(occlusal splint)와 하악골 상행지 전방부를 소형금속판(miniplate)으로 고정하는 방법을 사용하여 양호한 결과를 얻었다고 하였지만, 하악과두 유지장치의 장착 여부는 술 후 근심골편의 변화에 영향을 미치지 못한다는 보고가 많고, 사용하기가 불편하여 현재는 사용되지 않고 있는 추세이다.

본 연구는 BSSRO 수술을 시행한 하악골 전돌증 환자에 있어서 하악골 변위 정도에 따른 근심골편의 수평적 위치 변화를 볼 수 있었다. 술 후 3개월까지의 변화량이 가장 크기 때문에 유의성 있는 변화를 볼 수 있었으나, 술 후 6개월~1년까지도 근심골편의 변화를 보여주기 때문에 추후 더 오랜 기간의 추적 연구가 필요하다. 또한 상악치열의 교합경사(occlusal canting)를 가져 상악골의 LeFort 씨 I형 골절단술을 동시에 시행한 환자의 근, 원심골편 이동에 대한 연구와 삼차원적 컴퓨터 영상 등을 이용한 보다 정확하고 입체적인 추가적 연구가 필요하리라고 사료된다.

VI. 결 론

하악골비대칭을 주소로 단국대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 환자 중, 양측성 하악지 시상분할골절단술 후 강성고정을 시행한 환자 20명을 대상으로 하였으며, 비대칭의 정도는 하악골 정중부 변위가 3mm 이상인 군과 3mm 미만인 군으로 나누어 각각의 환자를 술 전, 수술 직후, 술 후 3개월에 정모두부규격방사선계측사진 및 이하두정방사선계측사진을 촬영하여 계측하였고, 분석결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 이하두정방사선계측사진은 악관절의 과두각도 및 위치 계측에 유용하게 사용될 수 있는 자료임을 알 수 있었다.
2. 근심골편의 내방회전(inward rotation), 하악과두 외측점의 전내방회전(anteromedial rotation)으로 하악과두간 수평거리 증가와 하악과두의 수평각 증가가 있음을 알 수 있었다.
3. 이러한 수술 직후의 변화는 시간이 지날수록 술 전 위치로 회귀되는 경향이 있고, 술 후 3개월의 근심골편은 수술 직후 변화량의 1/2 정도 회귀를 보였다.
4. 대칭적인 후방이동보다 비대칭적인 후방이동을 할 경우에, 특히 비대칭 정도가 클수록 근심골편의 위치변화가 많았으며, 하악골 변위측에서의 근심골편 변화가 더 많았다.

위의 결과를 종합한 결과, 하악골비대칭 환자의 악교정 수술시 근심골편의 변화를 감소시키기 위해서 정확한 술 전 계측과 분석이 필요하다. 또한 근, 원심 골편의 고정시에는 하악과두의 위치 선정에 노력을 기울여 술 후 하악과두의 변위에 의한 재발 및 측두하악관절 장애를 최소한으로 해야할 것이다. 추후 1년 이상의 오랜 기간의 경과 및 예후 관찰과 근심골편의 입체적 변화에 대한 추가적 연구가 필요한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Akiyuki Nishimura, Shigeyo Sakurada, Masayasu Iwase, et al : Positional changes in the mandibular condyle and amount of mouth opening after sagittal split ramus osteotomy with rigid or nonrigid osteosynthesis. J Oral Maxillofac Surg 1997;55;672-676.
2. Timothy G. Stroster, Valmy Pangrazio-Kulbersh : Assessment of condylar position following bilateral sagittal ramus osteotomy with wire fixation or rigid fixation. Int J Adult Orthognath Surg 1994;9:55-62.
3. Freihofer HP Jr. : Late results after advancing the mandible by sagittal splitting of the rami. J Maxillofac Surg 1975;3:250.
4. Schendel S.A., Epker B.N. : Results after mandibular advancement surgery : An analysis of 87 cases. J. Oral Surg. 1980;38:268.
5. Samuel L. Lake, R. William McNeill, Robert M. Little, et al : Surgical mandibular advancement : A cephalometric analysis of treatment response. Am. J. Orthod. 1981;80:376-394.
6. 오정환, 김여갑 : 하악전돌증 환자의 악교정 수술 후 하악과두의 위치 변화와 안정성에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 1996;22:322-331.
7. Kenneth S. Rotskoff, Eugenio G. Herbosa, Peter Villa : Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg 1991;49:2-7.
8. Martin Kundert, Orestis Hadjianghelou : Condylar displacement after sagittal splitting of the mandibular rami. J Maxillofac Surg 1980;8:278-287.
9. Fred L. Hackney, Joseph E. Van Sickels, Pirkka V. Nummikoski: Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. J Oral Maxillofac Surg 1989;47:223-227.
10. 정재형, 박형식, 황충주 : 하악골 전돌증 환자의 구내 하악골상행지 수직골절단술 후 이하두정 계측방사선사진상에서의 근심골편의 형태 및 위치 변화.

대한구강악안면외과학회지 2003;29:26-34.
11. 이창선 : 하악 과두골절의 진단 및 치료 후 예후 측정을 위한 이하두정 X-선 계측사진에서의 정상 계측치. 대한구강악안면외과학회지 1998;24:83-90.
12. Duane C. Grummons, Martin A. Kappeyne : A frontal asymmetry analysis. JCO 1987;21:448.
13. Berger H. : Problems and promises of basilar view cephalograms. Angle Orthod 1961;31:237-245.
14. Gilbert K., Woo TL. : Further investigation of morphologic characters of the individual bones of the human skull. Biometrika 1935;2:423-465.
15. Marmary, Y. Zilbergman, Y. Mirsky : Use of foramina spinosa to determine skull midlines. Angle Orthod. 1979;49:263.
16. Philip C. Williamson, Paul W. Major, Brian Nebbe, et al : Landmark identification error in submentovertex cephalometrics. : A computerized method for determining the condylar long axis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;86:360-369.
17. 남동석, 서정훈, 양원식, et al : 한국 성인에서 이하두정 방사선 계측 사진 분석. 대한치과교정학회지 2000;30:1-7.
18. 최은영, 박태원 : 안면 비대칭 환자 진단에 있어서 후전방두부 방사선사진과 이하두정 방사선사진 및 파노라마 방사선사진의 임상적 효용성. 대한구강악안면방사선학회지 1994;24:427-437.
19. Westesson P-L, Liedberg J. : Horizontal condylar angle in relation to internal derangement of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987;64:391-394.
20. Christiansen EL, Thompson JR, Kopp SF, et al : Radiographic signs of temporomandibular joint disease : An investigation utilizing x-ray computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 1985;14:83-91.
21. Philip C. Williamson, Paul W. Major, Brian Nebbe, et al : Horizontal condylar angulation and condyle position associated with adolescent TMJ disk status. J Craniomandib Pract 1999;17:101-108.

22. 유준영 : 하악지 시상분할술에 있어 술 후 하악과두의 위치와 측두하 악관절 장애. 대한악안면성형재건외과학회지 1997;19:130-133,
23. 박재억 : 악교정수술학. 서울; 군자출판사 2003, 364-365.
24. James W. Nickerson : Stabilization of the proximal segment in sagittal split osteotomy : A new technique. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:683-685.
25. L. Heffez, J. Marsik, J. Bressman : A simple means of maintaining the condyle-fossa relationship. J Oral Maxillofac Surg 1987;45:288-290.
26. W. R. Hiatt, P. Michael Schelkun, David L. Moore : Condylar Positioning in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg 1988;46:1110-1112.
27. Bruce N. Epker, G. Alistair Wylie : Control of the condylar-proximal mandibular segments after sagittal split osteotomies to advance the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986;62:613-617.
28. Hans-Georg Luhr : The significance of condylar position using rigid fixation in orthognathic surgery. Clin Plast Surg 1989;16:147.
29. Clifton T. Forsberg, Charles J. Burstone, Kevin J. Hanley : Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph Am J Orthod 1984;85:224-237.

도 표

Table 1. Post-Operative Change of Intercondylar Length

Group A	Mean (SD)	Sig.	Group B	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	3.62 (±3.34)	0.018 *	P1-P2	2.90 (±1.88)	0.001 **
P2-P3	-2.75 (±3.34)	0.100	P2-P3	-1.62(±0.83)	0.001 **
P1-P3	1.50 (±2.28)	0.168	P1-P3	1.06 (±2.09)	0.195

(Unit: mm, Level of significance, * ; $p<0.05$, ** ; $p<0.01$)

Table 2. Post-Operative Change of Transverse Condylar Position

Group A (D)	Mean (SD)	Sig.	Group B (D)	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	1.69 (±2.63)	0.113	P1-P2	2.10 (±1.10)	0.000 **
P2-P3	-1.91 (±2.65)	0.137	P2-P3	-0.87 (±0.74)	0.013 *
P1-P3	0.33 (±1.69)	0.650	P1-P3	0.93 (±1.15)	0.054
Group A (ND)	Mean (SD)	Sig.	Group B (ND)	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	1.31 (±1.60)	0.054	P1-P2	1.45 (±2.14)	0.061
P2-P3	-0.17 (±1.57)	0.805	P2-P3	-0.81 (±0.80)	0.024 *
P1-P3	1.16 (±1.57)	0.129	P1-P3	0.81 (±1.77)	0.236

(Unit: mm, Level of significance, * ; $p<0.05$, ** ; $p<0.01$)

Table 3. Post-Operative Change of Transverse Coronoid Process Position

Group A (D)	Mean (SD)	Sig.	Group B (D)	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	-4.00 (±2.38)	0.002 **	P1-P2	-1.55 (±2.85)	0.120
P2-P3	1.42 (±1.83)	0.116	P2-P3	0.06 (±0.56)	0.763
P1-P3	-2.08 (±3.37)	0.190	P1-P3	-2.19 (±2.84)	0.066
Group A (ND)	Mean (SD)	Sig.	Group B (ND)	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	-1.44 (±3.03)	0.221	P1-P2	-2.10 (±1.43)	0.001 **
P2-P3	-0.83 (±1.13)	0.129	P2-P3	-0.94 (±1.15)	0.054
P1-P3	-1.17 (±2.91)	0.371	P1-P3	-2.81 (±1.79)	0.003 **

(Unit: mm, Level of significance, * ; $p<0.05$, ** ; $p<0.01$)

Table 4. Post-Operative Change of Transverse Condylar Angle

Group A (D)	Mean (SD)	Sig.	Group B (D)	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	11.25(±5.74)	0.000 **	P1-P2	3.75 (±2.08)	0.000 **
P2-P3	-6.35 (±4.27)	0.001 **	P2-P3	-1.35 (±1.33)	0.011 *
P1-P3	4.90 (±2.08)	0.000 **	P1-P3	2.40 (±1.76)	0.002 **
Group A (ND)	Mean (SD)	Sig.	Group B (ND)	Mean (SD)	Sig.
P1-P2	4.92 (±2.65)	0.000 **	P1-P2	3.53 (±2.23)	0.001 **
P2-P3	-2.87(±2.87)	0.012 **	P2-P3	-2.73(±2.21)	0.004 **
P1-P3	2.05 (±1.72)	0.004 **	P1-P3	0.80 (±0.95)	0.026 *

(Unit: ° , Level of significance, * ; p<0.05, ** ; p<0.01)

Table. 5 Comparison between Deviated & Nondeviated Part of Transverse Condylar Position

Group A		Mean	Mean diff.	Sig.	Group B		Mean	Mean diff.	Sig.
T1	D	1.25	-0.25	0.687	T1	D	2.10	0.00	1.000
	ND	1.50				ND	2.10		
T2	D	0.80	0.30	0.473	T2	D	0.75	-0.35	0.507
	ND	0.50				ND	1.10		

(Unit: mm, Level of significance, * ; $p<0.05$, ** ; $p<0.01$)

Table 6. Comparison between Group A & Group B of Transverse Condylar Position

D		Mean	Mean diff.	Sig.	ND		Mean	Mean diff.	Sig.
T1	Group A	1.25	-0.85	0.386	T1	Group A	1.50	-0.60	0.549
	Group B	2.10				Group B	2.10		
T2	Group A	0.80	0.05	0.903	T2	Group A	0.50	-0.60	0.264
	Group B	0.75				Group B	1.10		

(Unit: mm, Level of significance, * ; $p<0.05$, ** ; $p<0.01$)

Table 7. Comparison between Deviated & Nondeviated Part of Transverse Coronoid Process Position

Group A		Mean	Mean diff.	Sig.	Group B		Mean	Mean diff.	Sig.
T1	D	-4.13	-1.56	0.199	T1	D	-1.63	0.63	0.609
	ND	-2.56				ND	-2.25		
T2	D	-1.38	0.50	0.725	T2	D	-1.25	2.38	0.047 *
	ND	-1.88				ND	-3.63		

(Unit: mm, Level of significance, * ; p<0.05, ** ; p<0.01)

Table 8. Comparison between Group A & Group B of Transverse Coronoid Process Position

D		Mean	Mean diff.	Sig.	ND		Mean	Mean diff.	Sig.
T1	Group A	-4.13	-2.50	0.086	T1	Group A	-2.56	-0.31	0.751
	Group B	-1.63				Group B	-2.25		
T2	Group A	-1.38	-0.13	0.934	T2	Group A	-1.88	1.75	0.090
	Group B	-1.25				Group B	-3.63		

(Unit: mm, Level of significance, * ; $p<0.05$, ** ; $p<0.01$)

Table 9. Comparison between Deviated & Nondeviated Part of Transverse Condylar Angle

Group A		Mean	Mean diff.	Sig.	Group B		Mean	Mean diff.	Sig.
T1	D	11.25	7.33	0.002 **	T1	D	3.75	0.52	0.603
	ND	3.92				ND	3.23		
T2	D	4.90	2.85	0.004 **	T2	D	2.40	1.65	0.067
	ND	2.05				ND	0.75		

(Unit: ° , Level of significance, * ; p<0.05, ** ; p<0.01)

Table 10. Comparison between Group A & Group B of Transverse Condylar Angle

D		Mean	Mean diff.	Sig.	ND		Mean	Mean diff.	Sig.
T1	Group A	11.25	7.50	0.001 **	T1	Group A	3.92	0.69	0.532
	Group B	3.75				Group B	3.23		
T2	Group A	4.90	2.50	0.010 **	T2	Group A	2.05	1.30	0.065
	Group B	2.40				Group B	0.75		

(Unit: ° , Level of significance, * ; p<0.05, ** ; p<0.01)

사진부도

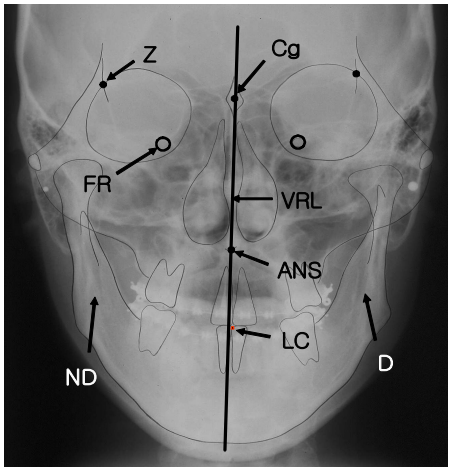

Fig. 1. Reference Points and Lines on P-A Cephalogram

Abbrev.

Cg ; crista galli

ANS ; anterior nasal spine

LC ; midpoint of lower central incisor

VRL ; vertical reference line

D ; proximal segment of deviated part

ND ; proximal segment of nondeviated part

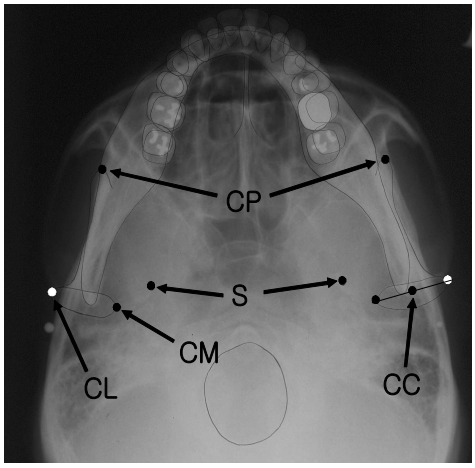

Fig. 2. Reference Points on Submentovertex view

Abbrev.

S ; foramen spinosum

CP ; coronoid process

CL ; Condylar lateral pole

CM ; Condylar medial pole

CC ; Center of condylar head

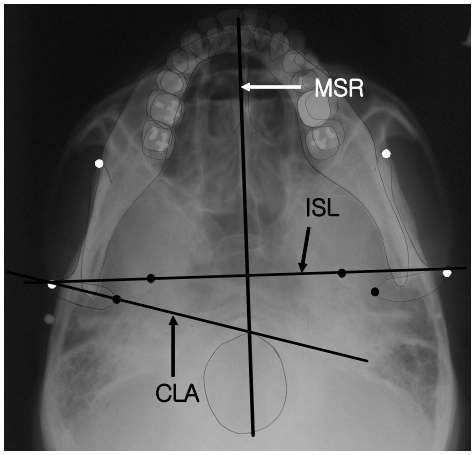

Fig. 3. Reference Lines on Submentovertex view

Abbrev.

ISL ; Interspinosum line

MSR ; Midsagittal reference line

CLA ; Condylar long axis

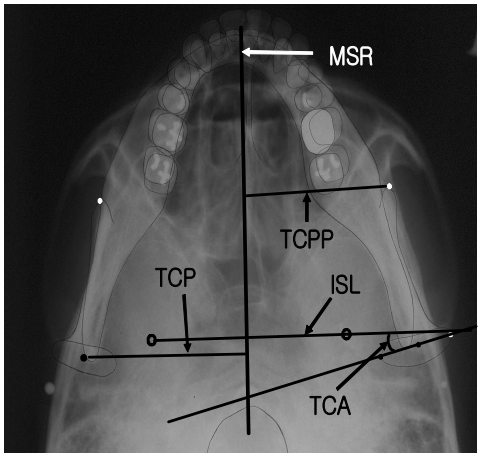

Fig. 4. Measurements on Submentovertex view

Abbrev.

ICL ; Intercondylar length

TCP ; Transverse condylar position

TCA ; Transverse condylar angle

TCPP ; Transverse coronoid process position