

악교정수술 후 조기 재수술 증례의 분석

이주환¹ · 이인우¹ · 서병무^{1,2,3,4}

서울대학교 치의학대학원 ¹구강악안면외과, ²치학연구소, ³BK 21, ⁴치아재생공학연구실

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2010;36:28-38)

Clinical analysis of early reoperation cases after orthognathic surgery

Ju-Hwan Lee¹, In-Woo Lee¹, Byoung-Moo Seo^{1,2,3,4}

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Graduate School, Seoul National University,

²Dental Research Institute, ³BK 21, ⁴Biotooth Engineering Lab

The factors influencing the relapse and recurrence of skeletal deformity after the orthognathic surgery include various factors such as condylar deviation, the amount of mandibular set-back, stretching force by the soft tissues and muscles around the facial skeleton. The purpose of this report is to recognize and analyze the possible factors of reoperation after orthognathic surgery, due to early relapses.

Six patients underwent reoperation after the orthognathic surgeries out of 110 patients from 2006 to 2009 were included in this study. In most cases, clinical signs of the insufficient occlusal stability, anterior open bite, and unilateral shifting of the mandible were founded within 2 weeks postoperatively.

Although elastic traction was initiated in every case, inadequate correction made reoperation for these cases inevitable.

The chief complaints of five cases were the protruded mandible combined with some degree of asymmetric face and in the other one case, it was asymmetric face only. Various factors were considered as a major cause of post-operative instability such as condylar sagging, counter-clockwise rotation of the mandibular segment, soft tissue tension related with asymmetrical mandibular set-back, preoperatively existing temporomandibular disorder (TMD), poor fabrication of the final wafer, and dual bite tendency of the patients.

Key words: Relapse, Orthognathic surgery, Reoperation, Mandibular set-back

(원고접수일 2009. 11. 13 / 1차수정일 2009. 12. 8 / 2차수정일 2009. 12. 31 / 게재확정일 2010. 1. 22)

I. 서 론

악교정수술 후의 재발 및 회귀현상은 정도의 차이는 있지만 거의 대부분의 증례에서 일어나는 현상이며 이는 어떠한 술식이나 고정 방법을 사용하더라도 나타난다고 알려져 있다^{1,2}. 이러한 회귀현상 내지는 수술 후 불안정성에 영향을 미치는 요인은 수술 시 잘못된 하악과두의 위치로 인한 과두의 변위 및 처짐, 비대칭적인 하악골의 이동량 및 그것과 관련된 연조직 및 근육에 의한 견인 등 여러 가지가 보고되었다^{3,4}.

잘못된 하악과두의 위치와 수술 후 불안정성과의 관계는 이미 여러 문헌에서 보고된 바가 있다⁵⁻⁷. 과두의 처짐이란 계획된 교합상태에서 하악과두와 과두와의 관계가 부적절한 것을 말하며 이는 과두의 하방, 측방, 또는 전후방 변위

로 나타난다. 과두의 처짐은 약간 고정을 제거한 후의 불안정한 교합을 야기하며 이는 곧 술 후 불안정성과 직결된다⁸.

과두의 위치뿐만 아니라 골절단 후의 근심골편의 위치변화 자체도 회귀현상을 일으킬 수 있다. 특히 근심골편에 의한 회귀 현상은 원심골편에 비해 초기에 재발을 일으키는 주요인으로 알려져 있다⁹. 근심골편에 포함된 익돌교근편은 수술 후 새로운 위치에 적응하면서 견인력을 발휘하고 새롭게 후하방 위치된 하악각 부위의 교근 또한 수술 후 8 주 동안이나 상당한 견인력을 발휘하여 회귀현상을 일으키는 것으로 보고되었다^{10,11}.

골절단 후 원심골편의 위치변화는 구강악안면계의 생역학적인 불균형을 초래할 수 있다. 원심골편의 후방이동은 내측 익돌근의 위치와 길이를 변화시키며 이의 전방 이동은 상설골근육의 견인을 야기하며 근육 이외의 피부, 결합조직들의 탄력성 또한 회귀현상을 일으킬 수 있는 견인력을 발생시키는 것으로 밝혀져 있다^{11,12}.

이러한 회귀현상이 초기에 나타나거나 그 정도가 심할수록 기능적, 심미적으로 바람직하지 못한 결과를 가져올 수 있으며 증례 및 술자의 선택에 따라 재수술이 시행되기도 한다.

서 병 무

서울시 종로구 창경궁로 62-1

서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과

Byoung-Moo Seo

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University, 62-1 Changgyounggung-no Jongno-gu, Seoul, Korea

Tel: +82-2-2072-3369 Fax: +82-2-766-4948

E-mail: seobm@snu.ac.kr

장기적인 추적조사의 결과에서 Chow 등은 15년간 총 1,294명의 환자에서 악교정수술 시행 후 수술 자체와 관련된 합병증 9.7%를 보고하였으며 그 중 12예에서 재수술을 시행하였음을 발표하였고¹³, MacIntosh는 13년간 총 236명의 환자에서 시상 분할 하악지 골절단술을 시행한 후 평균 2년간 경과 관찰 시 12%의 환자에서 뚜렷한 재발을 보였으며 4명의 환자에서 재수술을 시행하였다고 보고하였다¹⁴.

본 연구는 동일한 술자에 의해 악교정수술이 시행된 후 조기 회귀 현상이 일어나 재수술을 시행한 증례들의 분석

을 통해 수술 후의 불안정성 및 회귀현상을 일으킨 요인들을 알아보고자 하였다.

Ⅱ. 연구대상 및 연구방법

환자는 총 6명으로 2006년부터 2009년 6월 사이에 서울대병원 구강악안면외과에 내원하여 악교정수술을 시행했던 110명 중에 수술기록상으로 조기재수술을 시행하였던 환자를 선별하였다. 나이는 20세부터 29세까지였으며 남

Table 1. Patients data.

No.	Sex	Age	Type	1st Operation			2nd Operation	
				Maxilla	Mandible	Time	Maxilla	Mandible
1	M	29	MP + AO	-	· IVSRO setback - Rt.: 9 mm - Lt.: 8.5 mm	22 days	-	Refixation
2	F	20	MP + FA	· LF I - #11,21 ; 3 mm advancement - #13 ; 1 mm elongation - #23 ; 1 mm impaction	· IVSRO setback - Rt.: 7 mm - Lt.: 16 mm · Genioplasty - 4 mm setback	4 months	-	· IVSRO setback - Rt.: 1.5 mm - Lt.: 2.5 mm · Angle reduction
3	M	25	MP + FA	-	· IVSRO setback - Rt.: 5 mm - Lt.: 9 mm · Genioplasty - 4 mm advancement · Angle reduction (Rt.)	2 months	-	Refixation
4	F	21	MP + FA	· LF I + ASO - #11, 21 ; 1 mm setback. ; 1 mm left shift ; 10° elongation	· IVSRO setback - Rt.: 10 mm - Lt.: 0 mm	42 days	-	Refixation
5	M	20	MP + FA	· High LF I - #11, 21 ; 4 mm advancement - #16 ; 1 mm impaction	· IVSRO setback - Rt.: 17 mm - Lt.: 10 mm · Genioplasty - 4 mm advancement	24 days	-	Refixation
6	M	21	FA	· LF I - #11, 21 ; 3 mm advancement	· IVSRO advancement - Rt.: 0.5 mm - Lt.: 1.5 mm · Genioplasty - 2 mm advancement	5 months	· LF I - #11, 21 ; 1 mm elongation ; 3 mm shift to Rt. - #16 ; 0.5 mm impaction - #26 ; 3.5 mm impaction	· IVSRO setback - Rt.: 3 mm - Lt.: 1 mm

(M: male, F: female, MP: mandibular prognathism, AO: anterior openbite, FA: facial asymmetry, LF I: Le Fort I osteotomy, IVSRO: intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy, Rt.: right, Lt.: left, TMD: temporomandibular joint disorder, CR: centric relation)

자 4명, 여자 2명의 분포를 보였다. 5예는 모두 하악골의 돌출이 주소로써 안면비대칭이 동반된 4예에서는 상악골의 동반 수술을 포함한 구강내수직시상하악지분할골절단술(intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy, IVSRO)에 의한 하악골의 후퇴술이 시행되었다. 다른 한 증례의 환자는 안면비대칭이 심한 증례로 상, 하악골의 악교정수술을 시행하였다. 모든 증례에서 수술 후 2주 이내에 불안정한 교합양상을 보여 수술 후 2주에서 5개월 사이에 하악골의 재고정 또는 상, 하악의 재수술을 시행하였다.(Table 1.)

환자의 분석은 술 전 방사선 사진과 술 후 방사선사진, 그리고 임상사진을 토대로 시행하였으며 술 후 추적기간은 최소 6개월에서 1년까지였다.

III. 연구결과

전체 110명의 1차 수술대상 중 조기재발로 재수술을 시행하였던 환자는 6명으로 5.45%의 발생빈도를 보였으며 상악골수술을 동반한 경우가 4예, 하악골만 수술한 증례가 2예였다.

각각의 원인들을 제거한 경우 안정적인 교합을 이루었으나 일부 증례에서는 장기적인 회귀현상을 보였다. 좌우 이동량의 차이가 7 mm 이상인 경우가 3예이며 이는 좌우 비대칭적인 하악의 후퇴가 재수술을 촉발하는 하나의 원인으로 볼 수 있다. 그러나 나머지 3예에서는 좌우 이동량의 편차가 크지 않아 이를 제외한 다른 원인을 고려할 수 있다. 분석 결과 하악과두의 위치 부정이 1예, 그리고 이중교합상태가 1예로 분석된다. 또한 술 전 교정 시 상하악궁의 부조화가 있는 경우 이를 해소하지 못한 것도 1예가 된다. 좌우 비대칭적인 후퇴에 있어서 1예는 최종 스플린트의 과오제작도 겹쳐서 조기재발의 원인이 되었다. 이른 시기에 재수술을 고려하는 경우가 많은데 1개월 이내는 2명, 2개월 이내 2명, 나머지는 4개월 그리고 5개월째 재수술을 시행하였다.

1. 하악과두의 하방전위 증례

29세의 남자 환자로 하악골의 돌출을 주소로 내원하였고 안모의 횡적 부조화는 뚜렷하지 않았으나 골격적 3급 부정교합 및 약 2 mm의 전치부 개방 교합의 소견을 보이고 있었다.(Fig. 1. A.) 술 전 교정 후에 하악골 단독 수술을 계획하였다. 하악골의 IVSRO를 통해 우측은 9 mm, 좌측은 8.5 mm의 후방 이동을 시행하였다. 술 후 1일째, 경두개 방사선 사진상 양쪽 하악과두가 술 전 보다 전하방 위치된 소견이 보였다.(Fig. 1. C, D.) 술 후 2일째부터 전치부에 고무줄을 이용한 견인, 교합유도를 시행하였다. 술 후 16일째 전치부의 개방 교합이 재발되고 하악이 좌측으로 변위된 양상이 관찰되어 재수술에 의한 하악골의 재고정을 계획하였다.(Fig. 1. B.)

재고정술을 시행한 후 별다른 재발의 소견없이 교합의 유도 및 하악골의 위치는 안정화되었다.(Fig. 1. E.) 술 후 방사선 사진상에서도 과두의 처짐이 발견된 것으로 보아 본 증례는 잘못된 근심골편의 고정위치에 의한 과두의 처짐으로 인해 안정위(centric relation) 상태에서 구치부의 조기 접촉이 일어나 전치부 개방교합을 일으킨 전형적인 증례로 여겨진다.^{6,15,16}

2. 하악의 비대칭적인 후퇴술의 증례

20세의 여자 환자로 하악골의 돌출 및 안면 비대칭을 주소로 내원하였다. 임상적, 방사선학적 검사상 골격적 3급 부정 교합 및 상악 중절치의 중앙선에 비해 하악 중절치의 중앙선이 우측으로의 4 mm 변위 및 그와 동반된 하악골의 우측 변위 소견을 보였다.(Fig. 2. A.)

술 전 교정 후 상악골 및 하악골 동시 수술을 계획하였다. 제1형 르포 씨 골절단술에 의해 전체적인 상악골의 3 mm 상방 이동 및 우측 상악견치 침단을 1 mm 하방, 좌측 상악견치 침단을 1 mm 상방 이동하였다. 하악골은 IVSRO에 의해 우측은 7 mm, 좌측은 16 mm의 후방 이동을 시행하였고 추가로 이부성형술을 시행하여 이부의 4 mm 후방이동을 시행하였다. 술 후 시행한 방사선 사진상 특이 소견은 없었으나 최종 교합 장치의 수동적 적합에 어려움이 있었고 하악골은 우측 변위 양상을 보여 고무줄에 의한 견인을 시행하였다. 술 후 5일째 최종 교합 장치를 제거하고 고무줄 견인을 지속하기로 하였다. 이 후 술 후 교정을 시작하면서 교합은 어느 정도 안정되는 양상을 보였으나 술 후 4개월째 환자가 안면 비대칭의 잔존을 호소하였고 하악골이 전방 이동되는 회귀현상을 보여 재수술을 시행하기로 계획하였다.(Fig. 2. B.)

2차 수술 시 하악골 주변에 부착된 근육 및 연조직의 박리를 충분히 시행하면서 IVSRO에 의해 우측은 1.5 mm, 좌측은 2.5 mm의 추가적인 후방 이동이 시행되는 만큼의 원심 골편의 근심부를 절제하였다. 그리고 하악각 절단술이 추가로 시행하였다. 재수술 후 안모의 비대칭이 해소되었고 안정된 교합이 유지되는 것을 관찰할 수 있었다. (Fig. 2. C.)

본 증례에서는 하악골의 과도한 후퇴에 따라 원심 골편의 근심부가 후방의 연조직에 가한 압력 및 좌, 우측 후퇴량이 큰 차이(9 mm)로 인한 골편 간의 간섭 및 연조직의 견인력이 재발 및 회귀현상을 일으킨 주요인이었을 것으로 분석된다.¹⁷

3. 술 전 교정에서 상하악궁의 폭경차가 해소되지 않고 잔존한 증례

25세의 남자 환자가 술 전 교정이 진행된 상태에서 하악골의 돌출을 주소로 내원하였다. 임상적, 방사선학적 검사상 골격적 3급 부정 교합 및 왼쪽에 비해 우측 하악각이 더

큰 골격적 문제로 인한 안면 비대칭의 소견을 보이고 있었다.(Fig. 3. A.) 교합상태를 확인한 결과 좌측 구치부에서 반대교합을 보이고 있었다. 이는 술 전 교정에서 악궁의 폭을 조절되지 않은 원인으로 생각된다.

하악골 단독 수술에 의한 후방이동을 계획하였으며 IVS-RO에 의해 우측은 5 mm, 좌측은 9 mm의 후방 이동을 시행하였고 추가로 우측 하악각 절제술 및 이부성형술에 의한 이부의 4 mm 전방이동을 시행하였다. 수술 전 제작한 최종 교합 장치를 적합 시 하악골의 변위가 나타나 장치를 적합시키지 않고 하악 골편간의 고정술을 시행하였다. 술 후 1 일째 시행된 방사선 사진상 특이 소견은 없었으나 이상적인 교합유도의 어려움 및 전치부의 피개교합의 부족의 소

견을 보여 고무줄에 의한 견인을 시행하였고 이를 지속하였다. 술 후 10일째에도 전치부 피개교합의 부족 현상을 보여 초기에 술 후 교정을 시작하기로 하였다. 술 후 52일째 경과 관찰 시 구치부의 우측 편측 저작 및 교합 시 슬라이딩, 하악의 우측 변위 등의 불안정한 양상을 보여 재수술을 시행하기로 계획하였다.(Fig. 3. B.)

최종 교합장치를 재제작한 후 하악골의 재고정을 시행하였다. 술 후 9일째 교합유도 시 환자 스스로 전방으로 내미는 소견을 보여 최종 교합장치를 제거하고 고무줄에 의한 견인을 시행하였으며 이 후 안정된 교합 양상을 보였다.(Fig. 3. C.)



Fig. 1. A patient with condylar sagging.

- A. Pre-operative intraoral photograph shows anterior openbite and crossbite.
- B. Intraoral photograph after 1st operation shows remained anterior openbite.
- C. Pre-operative transcranial radiographs show normal relation between mandibular condyle and articular fossa.
- D. Transcranial view after 1st operation shows antero-inferiorly positioned condyle: condylar sagging.
- E. Intraoral photograph after reoperation shows stable occlusion.

4. 하악의 후방회전을 일으키는 부적절한 수술용 스프린트의 적용 증례

21세의 여자 환자로 하악골의 돌출 및 안면 비대칭을 주소로 내원하였다. 임상적, 방사선학적 검사상 골격적 3급

부정교합 및 하악 치열 및 악골의 좌측 변위의 안면비대칭이 동반되어 있었다.(Fig. 4. A.)

술 전 교정 후 상악골 및 하악골 동시 수술을 계획하였다. 제1형 르포 씨 골절단술에 의한 중절치의 3 mm 전방 위치 및 좌측으로 1 mm 이동, 제1소구치의 발거와 함께 전방 분

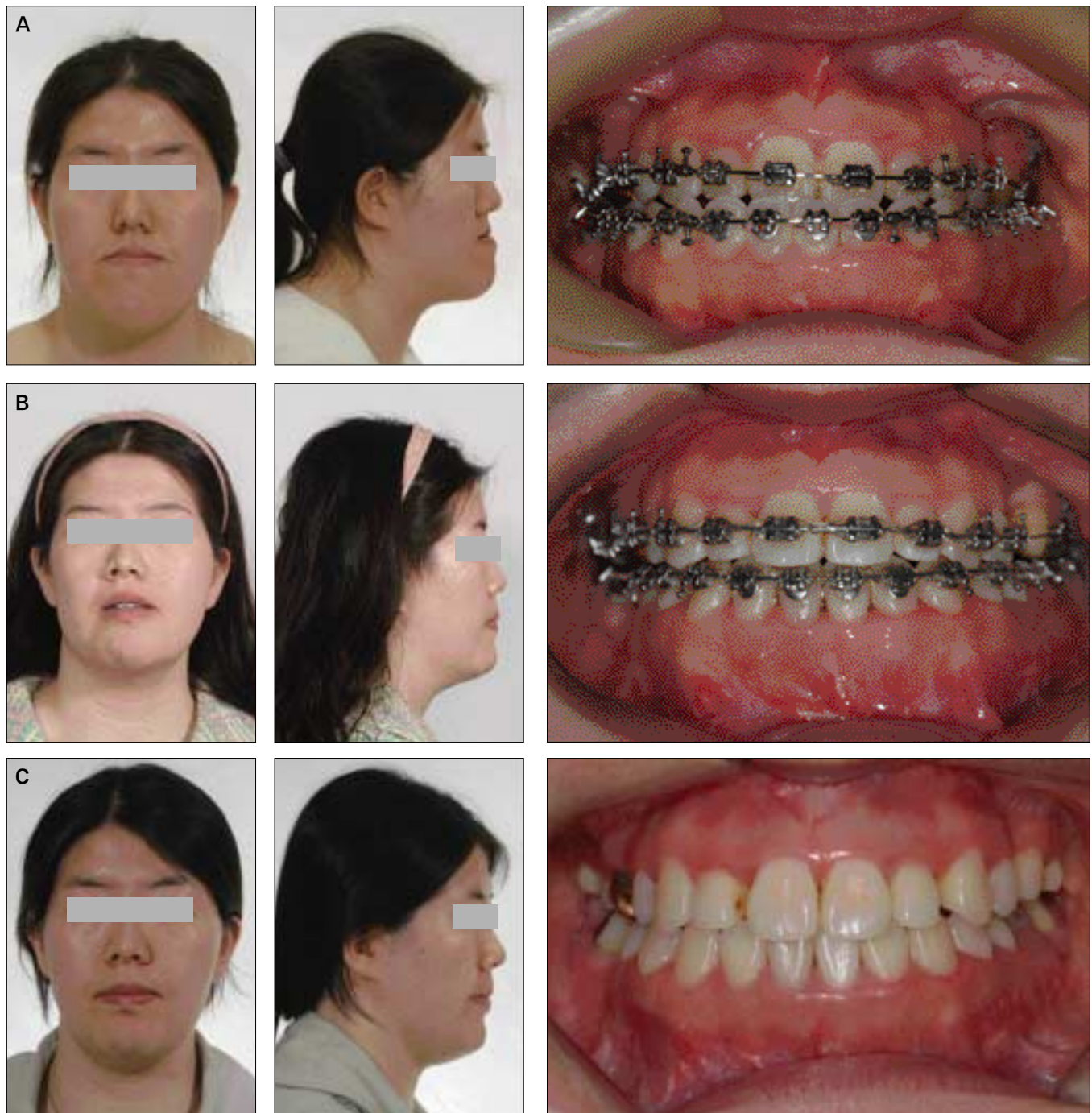


Fig. 2. A patient with large and asymmetric mandibular set-back.

(Soft tissue tension increased post-operative instability.)

A. Pre-operative photographs show anterior crossbite with deviation of lower dental midline to right side.

B. Post-operative photographs after 1st operation show remained facial asymmetry.

C. After reoperation, facial symmetry and stable occlusion were maintained.

절 골절단술을 통해 중절치의 4 mm 후방 이동 및 10° 직립을 시행하였다. 하악골은 IVSRO에 의해 우측은 10 mm, 좌측은 0 mm의 후방 이동을 시행하였다. 술 전 환자의 하악골의 변위가 심하여 비대칭적인 하악골의 회전 이동이 예상되었고 이에 따른 골편간의 간섭이 초래되었다. 상악골의 분절골절단을 시행하고 최종 교합장치를 적합하였을 때는 하악의 골절단이 이뤄지지 않아 최종 하악골의 위치를 파악하지 못하였으나 골전단 완료 후 하악골을 최종 위치시켰을 때 하악골의 더욱 심한 변위가 관찰되었고 이는 하악 후방부의 수평적 회전이 더 심한 상태로 장치가 잘못 제작되었기 때문이었다. 술 후 1일째 촬영한 방사선 사진

상 좌측 하악 과두가 과두와에서 외측으로 변위된 소견이 발견되었다. 술 후 7일째 교합 유도 시 하악이 전방으로 변위되는 양상이 보여 고무줄에 의한 강한 견인을 시행하였다. 이후로 경과 관찰 도중 술 후 24일째 면 비대칭이 해소되지 않은 양상을 확인하고 재수술을 계획하였다.(Fig. 4. B.)

재수술 시 기존의 최종 교합장치를 제거하고 양측하악의 고정나사를 모두 제거한 후 수술용 스플린트 없이 가장 이상적인 교합상태로 하악을 재위치시킨 후 하악 골편간의 고정을 시행하였다. 술 후 환자는 안정된 교합 및 안모를 보였다.(Fig. 4. C.)



Fig. 3. A patient with unsolved transverse arch discrepancy.

A. Pre-operative photographs show anterior crossbite with larger mandibular angle on the right side. Also Lateral crossbite is recognizable in the left side.

B. Post-operative photographs after 1st operation show occlusal shifting and instability.

C. After refixation, stable occlusion were maintained.

5. 하악과두의 불안정한 위치와 비대칭적인 하악후퇴증례

20세의 남자 환자로 하악골의 돌출 및 안면 비대칭을 주소로 내원하였다. 임상적, 방사선학적 검사상 골격적 3급 부정교합 및 하악골의 좌측 변위를 보였다. 술 전 양쪽 측두하악관절부의 핵의학 뼈스캔검사상에서 진한 섭취가 된 소견을 보였다.(Fig. 5. A.)

술 전 교정 후 상악골 및 하악골 동시 수술을 계획하였다. 상방위치형 제1형 르포 씨 골절단술에 의한 중절치의 4 mm 전방 위치 및 우측 제 1대구치의 1 mm 상방 이동을 시

행하였다. 하악골은 IVSRO에 의해 우측은 17 mm, 좌측은 10 mm의 후방 이동을 시행하였다. 이에 추가로 이부성형술에 의해 이부의 4 mm 전진이동을 시행하였다. 술 후 1일째 시행된 방사선사진상 특이 소견은 없었으며 술 후 10일째 교합유도 시 수조작에 의해서는 하악이 원하는 위치로 유도가 되었으나 환자 스스로는 하악을 올바르게 위치시키는데 어려움이 있어 전치부에 고무줄에 의한 견인을 시행하였다. 술 후 16일째 고무줄을 제거 시 전치부 개교합의 소견을 보여 술 후 20일째 재수술을 시행하기로 결정하였다.

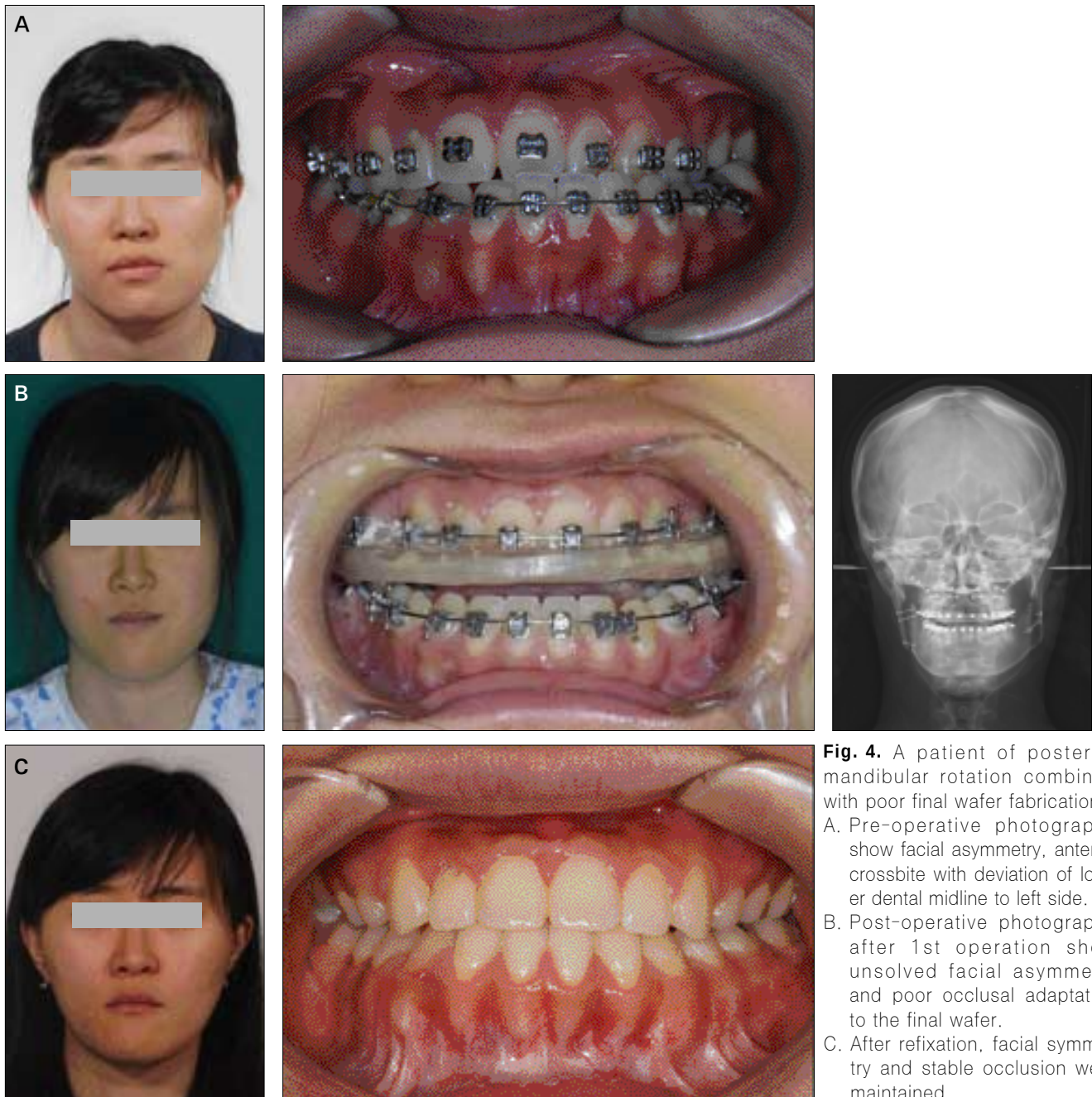


Fig. 4. A patient of posterior mandibular rotation combined with poor final wafer fabrication.
A. Pre-operative photographs show facial asymmetry, anterior crossbite with deviation of lower dental midline to left side.
B. Post-operative photographs after 1st operation show unsolved facial asymmetry and poor occlusal adaptation to the final wafer.
C. After refixation, facial symmetry and stable occlusion were maintained.

하악골의 재고정 시 좌측에는 2개의 금속판과 나사로 고정을 시행하고 우측은 3개의 긴 나사로 두 개의 골편을 고정하였다. 재수술이 시행되고 24일째 불안정한 교합 및 이중 교합의 소견을 보였고 3개월째 경과 관찰 시에 하악 전방변위 및 전치부 개교합이 재발되는 소견을 보였다.(Fig. 5. B.)

본 증례는 술 전 빠스캔검사상 진한 섭취를 보이는 측두하악관절의 이상 소견이 있었고 하악골의 큰 후방 이동량, 비대칭적인 후퇴 및 그로 인한 골편 간섭과 연조직 견인력의 작용 그리고 이중 교합이 술 후 회귀현상을 일으켰을 것으로 여겨진다^{17,18}. 추후 환자에 대한 추가적인 수술을 권유하였으나 환자가 거부하여 추가적인 수술없이 종료하였다.

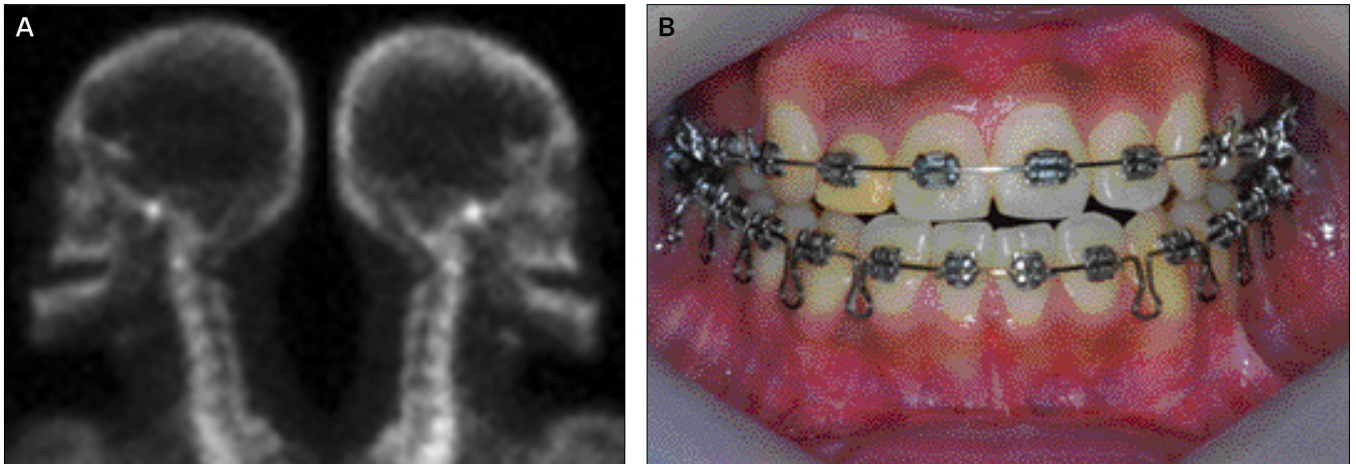


Fig. 5. A patient of large and asymmetric mandibular setback combined with temporomandibular joint instability.
A. Pre-operative bone scintigraphy shows increased uptake on both TMJ.
B. Even after re-operation, persistent unstable occlusion with relapse tendency was noticed.

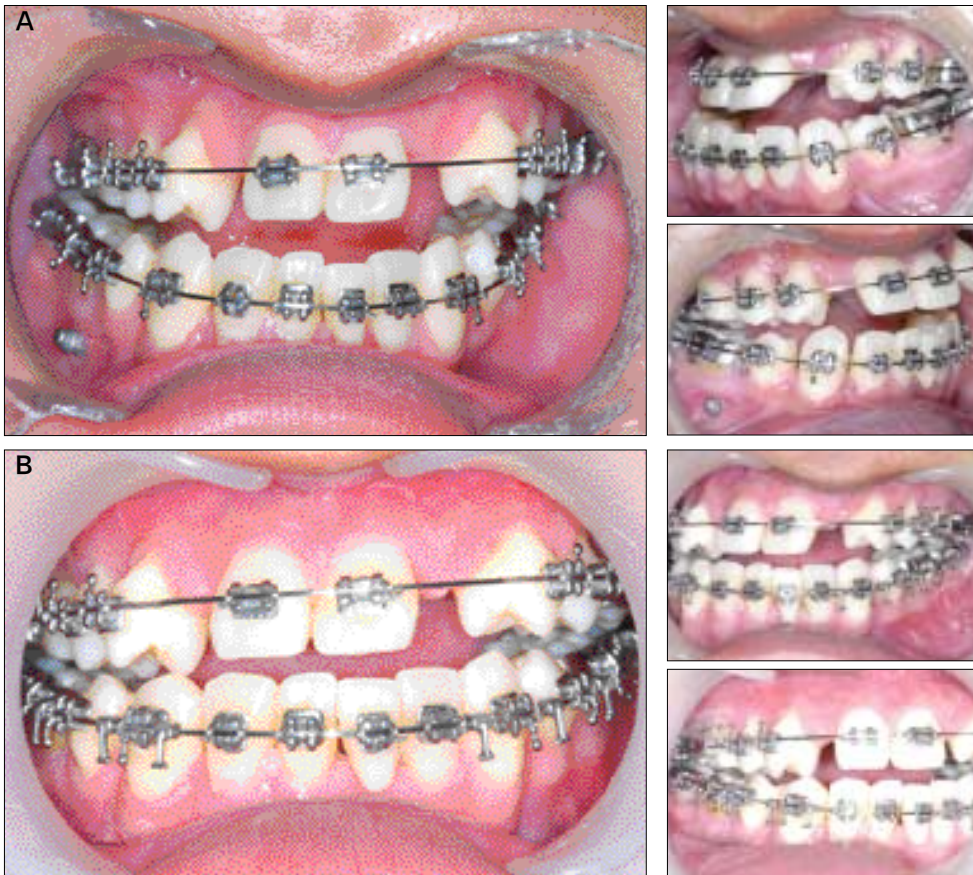


Fig. 6. A patient of centric relation-centric occlusion (CR-CO) discrepancy with dual bite.
A. Pre-operative intraoral photographs show several missing teeth and poor occlusion with deviated dental midline.
B. Post-operative photographs after 1st operation show no improvement of the occlusion.

6. 중심위와 중심교합위의 상이한 관계로 이중 교합을 갖는 증례

21세의 남자 환자로 술 전 교정을 완료한 상태로 안면 비대칭을 주소로 내원하였다. 임상 및 방사선 검사상 상악 교합평면의 경사를 동반한 하악골의 우측 변위를 관찰할 수 있었다. 다수의 상실치와 치아의 배열이 좋지 않아 수술 계획을 세우는데 있어 어려움이 있었다.(Fig. 6. A.) 특히 상악 중절치는 교두간섭을 일으키며 최종적인 교합위치를 설정하는데 방해가 되었다.

상악골은 제1형 르포 씨 골절단술에 의하여 상악중절치를 기준으로 3 mm 전방 이동을 시행하였다. 하악골은 IVS-RO에 의해 우측은 0.5 mm, 좌측은 1.5 mm의 전방 이동을 시행하였다. 이에 추가로 이부성형술에 의해 이부의 2 mm 전진이동을 시행하였다. 술 후 1일째 시행된 경두개 방사선 사진상 양쪽 하악과두의 전방 이동소견을 보였으나 당시의 교합은 안정된 양상을 보였다. 술 후 13일째 양측 측두하악관절의 불편감을 호소하였고 불안정한 교합을 보였으나 고무줄에 의한 견인 후 16일째는 다시 안정된 교합을 보였다. 술 후 20일째 전치부 개교합 양상이 나타났고 하악과두의 지속적 불편감을 호소하여 재수술을 시행하기로 결정하였다.(Fig. 6. B.)

재수술 시 상악은 제1형 르포 씨 골절단술에 의한 중절치의 2 mm 우측 이동 및 1 mm 하방 이동, 우측 제 1대구치의 0.5 mm 상방 이동과 좌측 제 1대구치의 3.5 mm 상방 이동을 시행하였다. 하악골은 IVSRO에 의해 우측은 3 mm, 좌

측은 1 mm의 후방 이동을 시행하였다. 이 때 하악의 골편간의 고정을 시행하지 않고 상, 하악 악간고정을 강선을 이용하여 시행하였다.

재수술 직후 방사선 사진상 하악의 골편간에 큰 간극이 관찰되고 과두의 하전방 이동이 나타났으며 교합 유도에 어려움이 있어 스크류를 이용한 재고정을 시행하였다.

본 증례에서는 불충분한 술 전 교정 상태와 centric relation-centric occlusion (CR-CO)간에 상이한 위치를 보이는 이중 교합의 소견을 보여 이로 인해 술 후의 불안정한 교합을 일으켰을 뿐 아니라 안면 비대칭을 해결하기 위한 치료 계획 수립에도 착오를 일으킨 것으로 판단된다. 추가적으로 지속적인 교정 시에도 안정적이지 못한 교합상태를 지속적으로 보이고 있으나 추가적인 수술을 시행하지 않았다.

IV. 고 찰

이상과 같은 증례들에서는 악교정수술 후 조기 회귀현상이 일어난 총 6명의 환자에서 재수술을 시행하여 4명의 환자에서는 이 후 안정적인 결과를 얻었고 나머지 2명의 환자에서는 지속적인 악골의 불안정한 위치 및 부정교합의 소견을 보였다.(Table 2.)

과두의 처짐이 재발의 주 요인이 되었던 증례를 통해 알 수 있듯이 수술 시 계산 착오 등으로 인해 근심 골편이 잘못 위치되어 하악골의 고정이 이루어지게 되면 하악과두가 생리적인 위치에서 벗어나 악골 간 고정을 제거한 직후에 불안정한 교합 및 하악골의 불안정성을 야기할 수 있다⁵⁻⁷.

Table 2. Case analysis.

No.	Early findings of post-op instability	Possible causes	Alternative solutions
1	Anterior open bite	Condylar sagging	Condylar positioning devices ¹⁹ Navigation surgery ^{20,21} Intraoperative awakening ²²
2	Shifting of mandible to Rt. side Remained asymmetry	Large & asymmetric mandibular setback -> Soft tissue tension	Short lingual technique ²⁵⁻²⁷ Distal cutting technique ²⁸ Secondary osteotomy ²⁹
3	Unstable occlusion Shifting of mandible to Rt. side	Transverse discrepancy	Palatal osteotomy ³⁰
4	Unstable occlusion Remained asymmetry	Poor final wafer -> Rotation of posterior mandible to Lt. side	Computer-assited planning ³¹
5	Anterior open bite Shifting of mandible anteriorly	Large & asymmetric mandibular setback -> Soft tissue tension	Short lingual technique ²⁵⁻²⁷ Distal cutting technique ²⁸ Secondary osteotomy ²⁹
6	Unstable occlusion Anterior open bite Remained asymmetry	Temporomandibular joint instability Dual bite CR splint	Computer-assited planning ³¹

(Rt.: right, Lt.: left, CR: centric relation)

따라서 수술 중 근심 골편을 올바르게 위치시키기 위한 여러 연구들이 있어왔다. 이 중 Leonard 등¹⁰은 상악 치열의 선부자에 연결된 장치를, Luhr³²등은 관골체에 부착시킨 장치를 사용하여 근심 골편이 술 전과 같은 위치를 유지하도록 하는 방법을 고안하였다. 이러한 과두 위치 장치(condylar positioning device)는 고정 시 하악 과두의 처짐을 방지할 수 있도록 하는 한 가지 방법이 될 수 있다. 그러나 최근의 한 연구에 따르면 수조작에 의해 근심 골편을 위치시키는 것에 비해 과두 위치 장치를 사용하는 것이 뚜렷한 과학적 근거가 없고 논란의 여지가 있다고 하였다¹⁹. 또한 초음파를 이용하여 과두의 위치를 확인하거나 컴퓨터를 이용한 항법 수술(navigation surgery)로 수술 중 과두를 정확히 위치시키려는 방법이 소개되기도 하였으나 이는 부가적인 장비와 피부관통절개가 필요하며 추가적인 시간이 소요되는 단점이 있다^{20,21}. Politi 등은 환자가 마취된 상태에서는 하악의 움직임에 따른 근육의 긴장 및 환자의 실제의 개, 폐구를 재현하기 어렵다는 가정하에 수술 중 환자를 각성시켜 하악과두의 위치를 정하는 방법을 고안하여 보고하기도 하였다²². 그러나 이 술식의 안정성 및 환자가 느끼는 불편감 등과 관련하여 더 심도 있는 연구가 필요할 것으로 보인다.

하악의 골절단 후 일어나는 원심부의 이동은 앞서 위에서 언급한 바와 골편 간의 간섭 및 연조직의 견인력으로 인해 술 후 재발 및 회귀현상을 일으킬 수 있다^{11,12,23}. 특히 근육에 의한 견인력이 하악골을 후퇴시킨 후에 재발을 일으키는 가장 큰 요인이라고 보고되기도 하였다²⁴.

본 연구에서도 과도한 양의 하악골의 후퇴 이동에 따라 조기 회귀현상이 일어난 증례들이 있었다. 따라서 하악골절단 시 내측의 수평적 골절단을 소설 직상방 및 직후방까지 연장하게 되면 원심 골편의 후방부 길이를 줄여줄 수 있고 골편의 간섭 및 내측 익돌근의 부착에 의한 견인을 최소화하여 회귀현상을 줄이는데 도움이 될 수 있을 것이다²⁵⁻²⁷. 또는 원심 골편의 후방부를 하악공 후방에서 하악각부터 과두하까지 골절단한 후에 이를 제거하는 방법을 통해서도 돌출되는 원심 골편을 없애 재발을 줄여주는 것으로 보고되었다²⁸.

비대칭적인 하악골의 이동 또한 위 여러 증례에서 보여지듯 고정 시 골편 간의 수동적인 적합을 어렵게 하여 재발 및 불안정한 악골의 위치를 야기할 수 있다. 따라서 Ellis가 제시한 것처럼 원심 골편의 후방부에 수직적인 골절단을 가한 후 이를 내측으로 회전시켜 근심 골편과 원심 골편간의 간극을 줄여주고 수동적인 접합을 꾀할 수 있을 것이다²⁹.

상, 하악의 횡적 부조화가 술 후의 불안정성을 야기한 위 증례에서는 수술 전이나 수술과 동시에 상악 구개측의 골절단을 통해서 횡적 부조화를 해결하였다면 조기 회귀현상을 예방할 수 있었을 것이라 여겨진다³⁰. 또한 컴퓨터를 이용하여 환자의 진단과 수술 계획을 수립하는 방법이 더욱 발전하게 된다면 CR-CO 상이함 등으로 인한 수술계획

의 오차를 줄일 수도 있고 보다 정확한 교합 장치의 제작도 가능해져 예측 가능성이 높고 안정적인 수술 계획 및 술식이 앞으로 이뤄질 수 있을 것으로 기대된다³¹.

참고문헌

- Paulus GW, Steinhauser EW. A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:2-6.
- Phillips C, Zaytoun HS Jr, Thomas PM, Terry BC. Skeletal alterations following TOVRO or BSSO procedures. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1986;1:203-13.
- Komori E, Aigase K, Sugisaki M, Tanabe H. Cause of early skeletal relapse after mandibular setback. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;95:29-36.
- Kobayashi T, Watanabe I, Ueda K, Nakajima T. Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:693-7.
- Will LA, Joondeph DR, Hohl TH, West RA. Condylar position following mandibular advancement: its relationship to relapse. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:578-88.
- Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. Relapse after rigid fixation of mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:698-702.
- Epker BN, Wessberg GA. Mechanisms of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. *Br J Oral Surg* 1982;20:175-82.
- Reyneke JP, Ferretti C. Intraoperative diagnosis of condylar sag after bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40:285-92.
- Stella JP, Astrand P, Epker BN. Patterns and etiology of relapse after correction of Class III open bite via subcondylar ramus osteotomy. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1986;1:91-9.
- Leonard MS, Ziman P, Bevis R, Cavanaugh G, Speidel MT, Worms F. The sagittal split osteotomy of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 60:459-66.
- Yellich GM, McNamara JA Jr, Ungerleider JC. Muscular and mandibular adaptation after lengthening, detachment, and reattachment of the masseter muscle. *J Oral Surg* 1981;39:656-65.
- Ellis E 3rd, Carlson DS. Stability two years after mandibular advancement with and without suprahyoid myotomy: an experimental study. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:426-37.
- Chow LK, Singh B, Chiu WK, Samman N. Prevalence of postoperative complications after orthognathic surgery: a 15-year review. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:984-92.
- MacIntosh RB. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: a 13-year review. *J Maxillofac Surg* 1981;9:151-65.
- Singer RS, Bays RA. A comparison between superior and inferior border wiring techniques in sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43:444-9.
- Kundert M, Hadjiangelou O. Condylar displacement after sagittal splitting of the mandibular rami. A short-term radiographic study. *J Maxillofac Surg* 1980;8:278-87.
- Bell WH, Jacobs JD. Tridimensional planning for surgical/orthodontic treatment of mandibular excess. *Am J Orthod* 1981;80: 263-88.
- Link JJ, Nickerson JW Jr. Temporomandibular joint internal derangements in an orthognathic surgery population. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1992;7:161-9.
- Costa F, Robiony M, Toro C, Sembronio S, Polini F, Politi M. Condylar positioning devices for orthognathic surgery: a literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:179-90.
- Gateno J, Miloro M, Hendler BH, Horrow M. The use of ultrasound to determine the position of the mandibular condyle. *J Oral*

- Maxillofac Surg 1993;51:1081-6; discussion 1086-7.
21. Bettega G, Cinquin P, Lebeau J, Raphaël B. Computer-assisted orthognathic surgery: clinical evaluation of a mandibular condyle repositioning system. J Oral Maxillofac Surg 2002;60:27-34; discussion 34-5.
22. Politi M, Toro C, Costa F, Polini F, Robiony M. Intraoperative awakening of the patient during orthognathic surgery: a method to prevent the condylar sag. J Oral Maxillofac Surg 2007;65:109-14.
23. Reitzik M. Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Surg 1980;38:109-16.
24. Rodríguez RR, González M. Skeletal stability after mandibular setback surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996;81:31-3.
25. Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. J Oral Surg 1968;26:250-3.
26. Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. J Oral Surg 1977;35:157-9.
27. Wolford LM, Bennett MA, Rafferty CG. Modification of the mandibular ramus sagittal split osteotomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987;64:146-55.
28. Kim MJ, Kim SG, Park YW. Positional stability following intentional posterior ostectomy of the distal segment in bilateral sagittal split ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism. J Craniomaxillofac Surg 2002;30:35-40.
29. Ellis E 3rd. A method to passively align the sagittal ramus osteotomy segments. J Oral Maxillofac Surg 2007;65:2125-30.
30. Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wal KG, Wolvius EB, Prah Andersen B, Schulten AJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. Int J Oral Maxillofac Surg 2005;34:709-14.
31. Motohashi N, Kuroda T. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. Eur J Orthod 1999;21:263-74.