

비골 피판을 이용한 하악 및 하악과두 재건의 장기간 임상적 평가

안강민¹ · 정현종² · 엄학렬¹ · 김항진¹ · 김윤태¹ · 황순정¹ · 명 훈¹ · 김명진¹ · 김성민³ · 장정원⁴ · 이종호¹

¹서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, ²건국대학교 의과대학 소아과학교실

³강릉대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, ⁴연세대학교 의과대학 약리학교실

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2005;31:409-416)

LONG-TERM ANALYSIS OF RECONSTRUCTED TEMPOROMANDIBULAR JOINT AND MANDIBLE USING FREE FIBULAR FLAP

Kang-Min Ahn¹, Hun-Jong Chung², Hak-Ryol Ryom¹, Hang-Jin Kim¹, Yoon-Tae Kim¹,
Soon-Jung Hwang¹, Hoon-Myoung¹, Myung-Jin Kim¹, Soung-Min Kim³, Jeongwon Jahng⁴, Jong-Ho Lee¹

¹Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University

²Dept. of Pediatrics, Chungju Medical Hospital, Konkuk University

³Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Kangnung National University

⁴Dept. of Pharmacology, BK21 for Medical Science, College of Medicine, Yonsei University

Purpose of study: The temporomandibular joint (TMJ) occupies a key functional role in mastication and contributes to normal deglutition, speech as well as cosmesis. When a large amount of mandible including the condyle head is resected, it is very difficult to reconstruct it as a functional unit. In this retrospective study, we present the functional, radiographic and cosmetic results of reconstructed temporomandibular joint using free fibular flap.

Patients and Methods: Total 12 patients (M:F = 6:6) who underwent condylar reconstruction with the fibular flap were interviewed and examined by radiographs and Bio-PAK[®]. Mean follow up periods was 47.7±20.0 months and the average age was 38.7±15.3 years. Remodeling of condyle and function of TMJ were evaluated and facial contour was judged subjectively.

Results: All flaps were viable and no immediate postoperative complication had happened. One patient showed decreased mouth opening, so interpositional gap arthroplasty was performed. The resorption rates of reconstructed fibular were minimal and the condyle heads were changed into dome-shaped neocondyle after 2 years. All patients had normal diet and no speech difficulty was reported. Nine patients were satisfied with their facial contour but three patients complained about the depression of cheek.

Conclusion: The reconstruction of TMJ with free fibular flap was reliable methods and very effective means of restoring mandibular function. The functional and morphologic results were excellent and showed little complications.

Key words: TMJ reconstruction, Free fibular flap, Neocondyle, Bio-PAK

I. 서 론

하악과두를 포함하는 광범위한 하악골의 결손을 재건하는 방법은 구강악안면재건 영역에 있어서 가장 어려운 부분의 하나이다. 하악골과 악관절은 안모의 심미성에서 가장 중요한

역할을 하고 있을 뿐만 아니라 특히 교합, 발음과 저작에 있어서 기능적인 중요성을 가지고 있기 때문이다. 전통적으로 하악과두를 포함하는 하악골의 결손은 자가골인 늑골이 가장 많이 사용되어 왔으며¹⁾, 금속 과두 보철물과 재건용 금속관 또는 레진, 실리콘 등 이형성재료(alloplastic material)도 과거 많이 이용되어 왔다^{2,3)}. 하지만 하악지와 하악체를 포함하는 광범위한 악골 결손의 경우 늑골을 이용한 재건은 2개 이상의 늑골을 채취해야 해서 늑막천공 등의 합병증 발생율이 높고 이식에 성공하여도 골편의 흡수로 인해 저작기능 장애나 외관이 만족스럽지 않을 수 있다. 그리고 재건용 금속관을 포함한 이형성재료를 이용한 경우 이식체의 파절이나 금속 과두 보철물이 하악와를 침식하여 두개내로 변위가 발생할 수 있으며, 재건재

이종호

110-768 서울시 종로구 연건동 275-1번지
서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Jong-Ho Lee

Department of OMFS, College of Dentistry, Seoul National University
275-1 Yeongun-dong, Jongno-gu, Seoul, #110-768, South Korea
Tel: 82-2-2072-2630 Fax: 82-2-766-4948
E-mail: leejongh@plaza.snu.ac.kr

본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥 사업의 지원에 의하여 이루어진 것임 (과제 고유번호: 02-PJ1-PG1-CH07-0001).

료가 협착 피부를 뚫고 나오는 등의 합병증이 발생할 수 있다^{4,5)}. 이러한 기존 수술 방법의 단점을 극복하고자 많은 시도가 있어 왔으며 최근에는 미세수술의 발전에 힘입어 하악과두의 재건에 증족골(metatarsal bone)⁶⁾, 유리 장골⁷⁾ 또는 유리 비골⁸⁾을 이용한 재건이 늘어나는 추세이다. 하지만 특히 긴 길이의 하악 결손이 있는 경우 사용하기에는 골의 길이가 부족하여서 과두부와 하악지, 하악체를 동시에 재건하기에는 비골피판이 가장 유용한 것으로 보고되고 있다⁹⁾.

하악 재건에 사용되는 비골은 골절단을 통해 악골의 형태대로 모양을 구부릴 수 있으며 악관절 부위에 잘 안착된다. 또한 임플란트를 식립할 수 있으며 공여부의 합병증이 최소함이라는 장점이 있다. 이러한 비골을 이용한 하악 과두부 재건은 세 가지 방법이 알려져 있다. 첫번째는 비골에 비혈관화 늑골이나 금속 과두 보철물을 이용하여 과두부위를 추가 재건하는 방법이며⁹⁾, 두번째는 유리 비골의 과두부에 절제된 하악과두를 다시 이식하여 고정하는 방법으로 Hidalgo 등이 만족할 만한 기능적, 심미적 결과를 보인다고 보고하였다^{10,12)}. 세번째 방법은 비골을 측두하악관절에 봉합사를 이용하여 anchoring하여 비골 자체가 하악 과두의 역할을 하게 하는 것이다⁸⁾. 위의 방법은 각기 장단점이 있으며, 첫 번째 방법은 금속 보철물의 추가 장착으로 인하여 측두골의 침식이나 금속과두와 비골 간의 골절 등이 발생하는 위험성이 높으며, 둘째 방법은 광범위한 병소로 인하여 과두까지 병소에 포함된 경우나 일차 원발 부위가 악관절에 발생하는 질환에서는 사용할 수 없는 단점이 있다. 세번째 방법은 최근에 보고가 되었으나 1년 미만의 단기간 연구로 현재까지 장기간의 관찰 결과가 없는 바이다.

본 논문에서는 측두하악관절과 하악골을 유리 비골 피판만으로 재건한 뒤 방사선학적으로 골개조 과정을 살펴보고 악기

능 및 주관적인 심미 및 삶의 질을 평가하여 비골피판을 이용한 하악과두 재건의 유용성을 알아 보고자 하였다.

II. 환자 및 방법

1. 환자

서울대학교 치과병원 구강악안면외과에서 하악골 결손을 유리 비골피판으로 재건한 환자 중 하악 과두까지 비골로 재건되고 술 후 추적 기간이 1년이 경과한 12명의 환자 (남:여 =6:6)를 대상으로 하였다. 하악골 결손의 원인으로는 골육종 3명, 편평세포암종과 malignant small round cell tumor가 각각 1례으로 악성종양이 총 5례이었으며 양성종양으로 인한 결손은 범랑아세포종이 4례, 신경섬유종, 결합조직형 섬유종(desmoplastic fibroma), 골수염이 각각 1례으로 총 7례이었다. 환자의 평균연령은 38.7±15.3세(21~70세)였으며 평균 관찰 기간은 47.7±20개월(16개월 ~ 79개월) 이었다. 총 12명의 환자 중 9명은 종물의 제거 후 경과 관찰을 한 후 2차 재건을 시행 하였으며 3명의 환자는 종물 제거 후 즉시 재건을 하였다. (Table 1)

2. 수술방법

비골피판의 재건을 위하여 수술 전 3차원 CT를 촬영하였고 이를 기초로 3차원 RP 모델을 제작 하였다. 즉시 재건을 한 경우에는 종물 제거부위를 표시한 후 model surgery를 통하여 RP 모델에서 편측 하악을 제거 하였으며 재건이 필요한 부위의 정확한 수치를 계산 한 뒤 이를 기초로 stent를 제작하여 수술 중 비골의 골절단 후 고정시 참조하였다. (Fig. 1)

수술은 2개의 팀이 동시에 시작 하였으며 유리 비골의 채취

Table 1. Demographic and clinical data of patients

Case	A/S	Op date	Pathology	F/U(M)	Reconstruction	Skin	Chemo/RT	Disc
1	23/F	98.2	Neurofibroma	79	Secondary	No	No	No
2	22/F	99.10	Osteosarcoma	70	Secondary	Yes	Preop/Postop	No
3	20/M	00.2	Ameloblastoma	67	Secondary	No	NO	Yes
4	67/F	00.4	DF	64	Secondary	No	No	Yes
5	42/M	01.2	Ameloblastoma	55	Primary	No	No	Yes
6	27/M	01.3	Ameloblastoma	46	Secondary	No	No	Yes
7	46/M	01.3	Ameloblastoma	45	Secondary	No	No	No
8	47/F	01.4	Osteosarcoma	44	Secondary	No	Preop/No	No
9	37/F	01.5	Osteosarcoma	37	Secondary	Yes	No	No
10	52/M	03.7	S.C.C	26	Primary	Yes	No	Yes
11	25/F	03.10	Osteosarcoma	23	Primary	Yes	Preop/No	No
12	21/M	04.5	MSRCT	16	Secondary	Yes	Preop/No	No

(DF: Desmoplastic fibroma, S.C.C.: squamous cell carcinoma, MSRCT : malignant small round cell tumor, F/U(M): Follow up periods (months), Skin : Incorporation of skin paddle, Chemo: Chemotherapy, RT: Radiotherapy, Disc: Disc preservation)



Fig. 1. Temporary adaptation of surgical stent to mandible resection site.

는 비골의 아래 위 8cm의 골을 남겨 둔 후 비골신경(peroneal nerve)이 다치지 않게 채취하였다. 하악골의 외형에 맞게 골절단을 시행 하였으며 miniplate (Leibinger Co., Germany)로 골절단 부위를 고정 하였다. 측두하악 관절부위로 재건될 부위는 골막을 5mm 제거 하였으며 신생 관절 과두 부위는 부드럽게 하기 위하여 bur로 다듬었다. 과두부위에 2개의 구멍을 만들어서 상방의 관절원판이 남아 있는 경우는 관절 원판과 고정 하였으며, 관절원판까지 재건된 환자에게는 측두골과 2-0 PDS를 이용하여 봉합하여 신생과두를 고정시켰다. 남아 있는 하악골에 miniplate를 이용하여 유리 비골 피판을 고정 한 후 비골 동맥(peroneal artery)와 2개의 venae comitantes를 미세현미경하에 9-0 나일론을 이용하여 공여부의 혈관과 연결 하였다. 수술 후 4-5 주간은 약간고정을 시행하여 하악 운동을 제한 하였으며 이후 연식을 섭취하여 서서히 과두에 부하를 주었다. 하악의 결손 부위는 편측하악이 11명이었으며 반대측 하악으로 연장된 환자가 1명 이었다. 하악과두의 재건은 좌측이 5명이었으며, 우측관절 재건이 7명 이었다. (Table 2)

수술 후 초기에 피판의 성공률을 조사하였으며 초기에 발생한 합병증 및 후기에 발생한 합병증을 차트 분석 및 환자 문진을 통하여 조사하였다. 수술 후 1년간은 3개월 간격으로 파노라마 사진을 촬영하여 재건된 신생과두의 변화를 방사선적으로 관찰 하였으며 이후는 6개월 간격으로 촬영하였다. 수술 후 1년 뒤 재건된 비골피판의 흡수 정도를 파악하기 위하여 수술 직후 사진과 과두정점에서 하악각에 이르는 부위의 길이를 측정하였으며 골절단 후 사용된 plate의 크기를 비율에 맞추어 과두부위까지 거리를 측정 하였다. 술 후 plate를 제거한 환자의 경우는 120%의 확대율을 고려 하였으며 최후방 치아의 폭을 기준으로 하여 비교하여 오차가 최소한 되게 하였다. 하악의 정중부 치아가 남아 있는 경우 수술 후 1년 간격으로 Bio-PAK®을 이용하여 하악골의 운동을 최대 개구, 측방운동 및 하악의 변위 등을 관찰 하였다. 최종 내원 시 현재 섭취 가능한 음식의 정도와 양측 악관절잡음을 파악하였으며 악관절 동통의 양을 VAS (Visual Analogue Scale : 0-10)로 측정하였으며 외관의 만족

Table 2. Distribution of reconstructed site(black area)

Case	Defect Site	Diagram of defect site
1	Rt. condyle - # 46	
2	Rt. condyle - #41	
3	# 36 - Lt. condyle	
4	# 36 - Lt. condyle	
5	Rt. condyle - # 46	
6	Rt. condyle-#46	
7	Rt. condyle - # 46	
8	# 31 - Lt. condyle	
9	# 48 - Lt. condyle	
10	Rt. condyle - #44	
11	Rt. condyle - #32	
12	# 36 - Lt. condyle	

도를 환자의 주관적인 판단 하에 만족과 보통 그리고 불만족으로 나누었다.

III. 결 과

(1) 비골 피판의 생존율 및 합병증

12명의 환자에 시행된 비골 피판은 모두 생존 하였으며 수술 후 초기 합병증은 없었다. 수술 후기 합병증으로는 신경섬유종으로 우측하악을 제거한 후 재건한 환자(case 1)에서 술 후 하악개구운동의 점진적인 제한이 발생하여 우측 악관절의 가성강직증(pseudoankylosis) 진단 하에 silastic sheet를 이용한 gap arthroplasty를 시행하였으며 이 후 개구량은 30mm로 개선되었다. 비골 피판을 single-barrel로 재건한 3명의 여자환자에게서 재건된 부위의 협착이 함몰되어 좌우균형이 맞지 않음을 호소하였다. 그리고 재건 수술과 동시에 협부 지지를 위하여 Gore-tex®를 넣은 환자(case 12)의 경우 술 후 감염으로 인하여 삽입한 Gore-tex®를 제거하였다.

(2) 비골 피판의 흡수정도

방사선학적으로 과두의 모양은 1년 까지는 크게 변화가 없었으며 이후에는 과두의 개조가 관찰 되었다. 특히 관절원판

이 보존된 경우 2년 이상 경과 후 과두의 모양은 dome-shape로 변화되었다. 과두의 정점에서 하악각에 이르는 거리를 비교한 결과 1mm 내외의 변화를 보여 비골피판의 경우 술후 직후에 비하여 거리가 평균 $98.5 \pm 4.5\%$ 로서 피판의 흡수율은 최소였다. (Fig. 2)

(3) 하악골 운동(Bio-PAK®) 및 악관절 평가

Bio-PAK®을 이용한 하악골 운동을 측정할 결과 평균 최대 개구량은 $38.8 \pm 6.1\text{mm}$ (25~46mm)로 평균적으로 정상치에 가까운 개구를 보였다. 좌우 측방운동은 좌측이 3.5 ± 2.4 였으며 우측이 4.7 ± 2.7 을 보여 정상치에 비하여 제한된 움직임을 보였다. 좌측이 재건된 환자는 대체적으로 우측으로 측방운동이 제한되었으며 우측은 그 반대였다. 최대 개구시 하악의 변위는 모두 재건을 시행한 쪽으로 되었으며 이는 재건된 과두의

활주운동이 제한 받기 때문으로 판단 되었다. 악관절의 통증은 gap arthroplasty를 시행한 환자 이외에는 index상 모두 2 이하의 수치를 보였다. 또한 간헐적인 수술 반대측 관절의 불편감을 호소 하였으나 병적인 소견을 관찰 되지 않았다. 모든 환자에서 악관절 잡음은 들리지 않았으며 악관절의 통증과 불편감은 대부분 편측 저작으로 인한 것으로 사료 되었다. (Table 3)

(4) 삶의 질 평가

모든 환자는 정상식이를 하고 있었으며 식사시 불편감을 호소하는 환자는 없었다. 치아결손부위의 치료를 위하여 5명의 환자에게 임플란트를 식립하여 보철 수복을 하였으며 5명의 환자는 가철성 부분의치를 제작하였다. 나머지 2명의 환자는 보철 치료를 거부하였다. 외모는 12명중 9명은 만족스러운 결과를 보였다고 하였다. 3명의 여자 환자와 Gore-tex®를 제거한

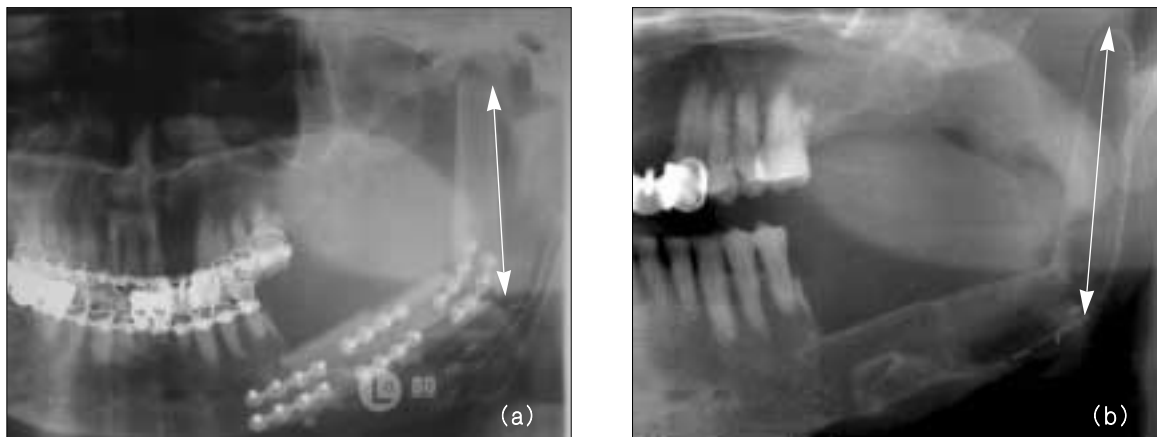


Fig. 2. Change of condylar shape after fibular reconstruction. Dome shaped condyle remodeling was observed. (a) Immediate postoperative panoramic radiograph (↔ : 63.5mm) (b) Panoramic radiograph of 5 years after reconstruction (↔ : 62.6mm)

Table 3. Results of Bio-PAK® analysis and TMJ evaluation

Case	MMO (mm)	Lt. Lat	Rt. Lat	Mn deviation (mm)	TMJ pain (VAS)	TMJ clicking
1	32.0	3.0	5.0	6.3	3	No
2	43.0	2.0	3.0	4.0	1	No
3	42.0	8.3	6.9	16.3	2	No
4	45.0	2.0	5.0	5.0	2	No
5	36.0	6.9	6.9	5.0	0	No
6	42.0	3.0	3.0	14.4	2	No
7	43.0	1.0	3.0	4.0	0	No
8	37.0	2.0	3.0	4.0	1	No
9	25.0	2.0	4.0	x	0	No
10	46.0	3.0	7.0	4.0	0	No
11	40.0	2.0	10.0	4.0	0	No
12	35.0	7.0	0	5.0	2	No

(MMO : maximum mouth opening, Lat: lateral excursion movement, Mn deviation : mandible deviation during MMO, VAS: visual analogue scale)

남자 환자는 협측의 함몰로 인하여 불만족을 호소 하였으며 이중 2명에게서는 Gore-tex®를 이용한 협부 증강술(buccal cheek augmentation)을 시행 하였다(case 1).

증례1 범랑아세포종 (20세/남자-case 3)

98년 겨울부터 발생한 좌측 하악골의 종창과 치은의 출혈을 주소로 내원하였다. 99년 내원 당시 좌측 하악지 전체와 #35번의 치근단을 포함하는 다방성의 방사선 투과상을 보였으며

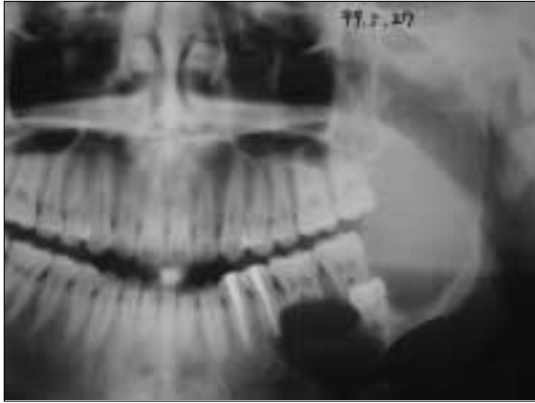


Fig. 3. Initial panoramic radiograph. Large radiolucent lesion with displaced #38 tooth and resorption of the #35,36 roots were observed.



Fig. 4. Panoramic radiograph after first operation. Reconstruction plate with metal condyle was used to reconstruct the mandibular defect.



Fig. 5. Panoramic radiograph immediate after second operation. Fibular bone was grafted to mandible defect area.



Fig. 6. Panoramic radiograph after implant treatment. Neocondyle was well seated in mandibular fossa and remodeled into dome-shape.



Fig. 7. Intraoral photograph after implant treatment.



Fig. 8. 5 year after reconstruction with fibular free flap. Symmetrical facial contour was observed.

#38번 치아의 #37하방으로 전위가 관찰되었다.(Fig. 3) 하악과두만을 남겨둔 거대한 병소로서 하악 과두부를 남기는 것이 추후 재건이 어려울 것으로 사료되어 수술시 하악과두를 동시에 제거하였다. 1차 수술은 편측 하악 절제술을 시행하고 reconstruction plate (Leibinger Co, Germany)를 이용하여 재건 하였다.(Fig. 4) 1차 수술 후 재발이 없음을 확인 한 뒤 1년 뒤 비골피판을 이용한 하악골 재건을 시행 하였다. (Fig. 5) 비골피판을 이용하여 재건 한 뒤 4개의 임플란트(Brånemark, Sweden)을 이용하여 보철 치료를 마무리 하였다. 수술 경과 4년 후 하악 과두는 dome모양으로 재형성 되었으며 측두하악와에 안정적으로 안착되어 있었다.(Fig. 6) 구강내 사진과 정모 사진에서 좌우측 대칭이 자연스러웠으며 저작과 발음에 있어서 정상을 보였다.(Fig. 7, 8)

증례 2. 골육종 (25세/여자-case 11)

03년 3월부터 우측하악의 신경마비 증상이 발생하였으며 5월경부터 하악의 종창을 주소로 내원하였다. 03년 6월에 촬영한 MRI에서 우측 하악체와 하악지의 협측과 내측에 4.2cm크기의 highly enhanced lesion이 관찰되었으며 하악내로 bony invasion으로 보이는 low signal이 보였다. (Fig. 9) 골스캔 소견상 우측 하악의 increased uptake가 관찰 되었으나 전신적으로 다른 관절이나 연조직은 정상소견을 보였다.(Fig. 10) 조직학 검사상 chondroblastic type의 골육종으로 확인 되었으며 면역염색결과 vimentin과 S-100 protein에 positive반응을 보였다. 혈액종양내과와 협진하여 술전 neoadjuvant chemotherapy를 2 cycle 시행하였



Fig. 9. MRI image of initial state. Enhanced lesions were observed in right mandible buccal area and lingual side of ramus. Low signal density in right mandible bone marrow was regarded as bone invasion.

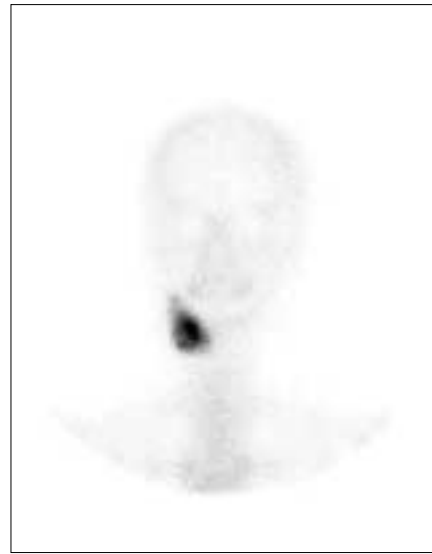


Fig. 10. Bone scan image of initial state. Hot uptake was observed in right mandible.



Fig. 11. Intraoperative photograph after hemimandibulectomy and free fibular reconstruction.



Fig. 12. Panoramic radiograph immediate after fibular reconstruction. Residual fibular bone was added over the vascularized fibular flap.



Fig. 13. Frontal photograph taken after Gore-tex® augmentation in right buccal cheek (2 years primary operation)

으며 high dose methotrexate, adriamycin 과 cisplatin을 사용하였다. 03년 9월에 우측 교근과 내측 익돌근을 포함하는 편측하악 절제술과 기능적 경부 광축술을 시행하였으며 종물 제거 즉시 비골피판을 이용한 재건을 시행 하였다.(Fig. 11, 12) 술 후 1년 6개월간 재발이 없음을 확인한 후 miniplate제거 및 Gore-tex®를 이용한 협부증강술을 시행 하였다.(Fig. 13)

IV. 총 괄

하악과두를 포함한 광범위한 하악골 결손의 재건에는 미세 조직이전술을 이용한 재건이 가장 효과적인 방법이다. 하악골의 재건에 사용되는 조직판으로는 비골, 늑골, 장골, 쇄골, 족골 그리고 견갑골이 있으나 긴 결손부를 재건하기 위해서는 늑골과 비골이 가장 많이 사용되어 왔다²⁾. 자가골 이외에 사용되는 이식재로는 아크릴 레진, 합성섬유(synthetic fiber), 금속 과두 보철물, compressible silicone rubber와 titanium (total joint systems)이 있지만 이들은 대부분 일시적인 재건방법이며 이물감과 천공 등의 합병증 발생확률이 높다^{4,13)}. 악관절을 포함하는 하악골 결손의 재건은 연골을 포함하고 있는 늑골이 가장 많이 사용되어 왔다. 늑골은 모양이 하악지 및 하악과두와 모양이 비슷하고 연골을 포함하고 있어 악관절의 재건 시 유용하게 사용되었지만 하악체와 정중부까지 광범위한 결손부가 있는 경우는 여러 개의 늑골을 사용해야 하는 번거로움이 있으며 비혈관화 골이식 시 흡수율이 다양하며 성장과 함께 이식한 늑골이 과성장 한 경우도 보고 되어 수술 후 예후 판단이 어려웠다.

비골 피판은 최대 25cm까지 골 조직을 채취 할 수 있으며 하악의 외관에 따라 골절단을 통하여 모양을 자유자재로 구부릴 수 있으며 필요에 따라 피부를 포함한 피판을 형성할 수 있는

장점이 있다. 그리고 유리비골의 경우 이식한 후 흡수가 거의 되지 않으며, 공여부의 기능적 이상 등 이환율이 낮아서 하악골의 유용하게 사용되는 피판이다¹⁰⁾.

본 연구에서 시행된 유리 비골 피판은 하악체와 하악지 그리고 하악 관절을 동시에 재건하는데도 유용하게 사용되었다. 악관절은 인체 내에 유일하게 존재하는 diarthroidal joint로서 기능이 복잡하며 따라서 재건도 어려우며 재건 시 외관은 물론이며 기능까지 고려하여야 한다. 비골 피판 만을 이용한 악관절의 재건 시 비골 자체가 연골을 포함하고 있지 않으며 정상적인 과두의 모양과는 달라서 술 후 장기간의 예후를 판단하기 어려웠다. 특히 골육종과 같은 악성종양에서는 관절원판을 포함하여 종물을 제거 하였기 때문에 비골과 측두골 사이에 완충작용을 하는 연골이 없어서 장기적인 안정성을 예측하기 힘들었다. 기존의 연구에서도 비골 만을 이용한 재건은 보고된 것이 드물며, 5년 이상의 장기예후 관찰에 관한 연구는 발표된 것이 없었다. 본 연구에서는 4년 이상 장기 관찰한 5명의 환자에서 과두의 모양이 재형성되고 정상적인 악관절 기능을 하는 것을 확인 할 수 있었다.

이상적으로는 악관절을 포함한 하악골의 절제 시 동시에 재건하는 것이 중요하다. 하지만 골육종이나 연골 육종 등 재발의 가능성이 높고 수술 중에 동결표본을 이용하여 외과적 절제 경계를 검사 시 골조직의 포함으로 정확한 절제 범위를 파악하기 힘든 경우 일차 암종 제거 후 2차적인 재건이 선호되기도 한다. 본 연구에서 시행된 12명의 환자 중 9명에게서 2차 재건을 시행 하였다. 이중 3명의 환자는 타 병원에서 암종 제거술 및 골수염으로 인한 악골 절제술을 받은 뒤 내원한 환자로 2차 재건을 시행 하였고 6명의 환자는 재발의 위험성으로 인하여 2차 재건을 시행 하였다. 2차 재건 시 관절 원판이 존재 한 경우는 술 후 2년 사이에 비골의 과두부위가 개조되기 시작 하였으며 원판이 존재하지 않은 경우 dome-shape보다는 편평한 형태를 유지하여 정상적인 과두모양을 유지하지 못하였다. 특히 관절원판이 제거된 뒤 2차적으로 재건한 환자(case 1)의 경우 가성 강직증을 보여 추가 수술을 하였으며, 이는 관절원판의 보존이 2차적으로 재건한 환자에게서 중요함을 입증하였다.

비록 비골의 원위부에 늑골과 같이 연골은 없었지만 비골과 측두 하악와 사이에 개조가 진행 되면서 새로운 과두가 기능적인 모양을 가지고 있었다. Guyon 등은¹⁴⁾ 관절원판을 제거하지 않고 비골 피판을 이용하여 악관절을 재건 한 경우 신생 과두의 개조가 일어 났다고 하였으며, 관절원판의 보존이 악관절의 기능 회복에 중요한 역할을 한다고 보고 하였다. 추후에 관절 원판을 보존 한 후 재건한 경우와 관절 원판을 제거한 경우를 비교한 연구가 더 필요 할 것으로 사료 되었다.

비골 피판의 안정을 위하여 하악 과두에 해당하는 부위는 약 5mm 정도 골막을 벗기고 난 뒤 bur를 이용하여 다듬어서 측두 하악관절에 안착이 잘 되게 하였으며, Wax 등⁹⁾의 방법과는 달리 두곳에 구멍을 내어 나이론을 이용하여 고정하여 좀더 안정적이게 하였다. 비골 피판과 상방의 측두 하악와나 관절 원판사이에 anchoring suture를 하였지만 일부 환자에서는 시간이

지남에 따라 새로운 과두와 측두하악과 사이의 간격이 벌어졌다. 이는 악관절의 탈구처럼 보였지만 개구나 저작 및 발음 등 악관절의 기능에는 문제가 없었다.

Guyot 등¹⁴⁾은 비골의 골절단 후 금속재건판을 이용하여 비골을 고정하여 술 후 약간고정을 시행하지 않았으나, 저자들은 miniplate (Leibinger, Germany)를 이용하여 비골을 고정 한 후 약간고정을 시행 하였다. 수술 후 약간 고정으로 인하여 불편감이 있었지만 술 후 교합의 안정성이나 금속판의 노출 위험 감소 및 창상열개의 방지 등의 장점이 있었다. 비골 피판은 치아 임플란트를 식립하는데 장점이 있으며 특히 double barrel이나 여분의 비골을 추가로 이식한 경우 임플란트 식립에 좀더 나은 crown/fixture ratio를 확보할 수 있었으며, 협부의 지지도 향상되어 좀더 심미적인 결과를 얻을 수 있었다¹⁵⁾.

V. 결 론

하악과두를 포함한 광범위한 하악 결손이 발생한 총 12명의 환자에게 유리 비골 피판 만을 이용하여 하악 과두를 포함한 하악골의 재건을 성공적으로 하였으며 이식된 비골 피판은 기능적으로 외관적으로 만족한 결과를 가져왔다. 관절원판이 보존된 경우 이식된 비골은 흡수가 거의 없이 개조되었으며, 2년 후부터는 dome모양의 신생과두를 보였다. Single barrel보다는 여분의 비골을 추가로 이식한 경우에 좀더 심미적인 결과를 보였으며 임플란트와 부분의치를 이용한 보철물 제작을 통하여 정상식을 가능케 하여 삶의 질을 향상시킬 수 있었다.

참고문헌

1. Richter M, Dulguerov P, Pittet B, Becker M: Immediate function of temporomandibular joint after total resection and reconstruction. J Craniofac Surg 1997;8(5):383-390.
2. Urken ML, Weinberg H, Vickery C, Buchbinder D, Lawson W, Biller HF: Oromandibular reconstruction using microvascular composite free flaps. Report of 71 cases and a new classification scheme for

- bony, soft-tissue, and neurologic defects. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1991;117(7):733-744.
3. Urken ML: Composite free flaps in oromandibular reconstruction. Review of the literature. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1991;117(7):724-732.
4. Lindqvist C, Soderholm AL, Hallikainen D, Sjoval L: Erosion and heterotopic bone formation after alloplastic temporomandibular joint reconstruction. J Oral Maxillofac Surg 1992;50(9):942-949; discussion 50.
5. Patel A, Maisel R: Condylar prostheses in head and neck cancer reconstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001;127(7):842-846.
6. Bond SE, Saeed NR, Cussons PD, Watt-Smith SR: Reconstruction of the temporomandibular joint by the transfer of the free vascularised second metatarsal. Br J Oral Maxillofac Surg 2004;42(3):241-245.
7. Olstad OA, Lyberg T: Reconstruction of the mandible with a free iliac bone graft and preformed temporomandibular joint prosthesis. Case report. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 1987;21(2):219-223.
8. Wax MK, Winslow CP, Hansen J, MacKenzie D, Cohen J, Andersen P, et al: A retrospective analysis of temporomandibular joint reconstruction with free fibula microvascular flap. Laryngoscope 2000; 110(6):977-981.
9. Shenaq SM, Klebuc MJ: TMJ reconstruction during vascularized bone graft transfer to the mandible. Microsurgery 1994;15(5):299-304.
10. Hidalgo DA: Condyle transplantation in free flap mandible reconstruction. Plast Reconstr Surg 1994;93(4):770-781; discussion 82-83.
11. Boyne PJ: Free grafting of traumatically displaced or resected mandibular condyles. J Oral Maxillofac Surg 1989;47(3):228-232.
12. Nahabedian MY, Tufaro A, Manson PN: Improved mandible function after hemimandibulectomy, condylar head preservation, and vascularized fibular reconstruction. Ann Plast Surg 2001;46(5):506-510.
13. Dolwick MF, Aufdemorte TB: Silicone-induced foreign body reaction and lymphadenopathy after temporomandibular joint arthroplasty. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985;59(5):449-452.
14. Guyot L, Richard O, Layoun W, Cheynet F, Bellot-Samson V, Chossegros C, et al: Long-term radiological findings following reconstruction of the condyle with fibular free flaps. J Craniomaxillofac Surg 2004;32(2):98-102.
15. Lee JH, Kim MJ, Choi WS, Yoon PY, Ahn KM, Myung H, et al: Concomitant reconstruction of mandibular basal and alveolar bone with a free fibular flap. Int J Oral Maxillofac Surg 2004;33(2):150-156.