

## 측두근 근막 피판을 이용한 성인 악관절 강직증의 외과적 재건에 관한 임상적 연구

박봉욱 · 김종렬\* · 변준호

경상대학교 의과대학 치과학교실, 경상대학교 건강과학연구원, \*부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### A CLINICAL STUDY ON TEMPORALIS MYOFASCIAL FLAP FOR ADULT TEMPOROMANDIBULAR JOINT ANKYLOSIS

Bong-Wook Park, Jong-Ryoul Kim\*, June-Ho Byun

*Department of Dentistry, College of Medicine and Institute of Health Science, Gyeongsang National University,*

*\*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Pusan National University*

Temporomandibular joint(TMJ) ankylosis is characterized by the formation of bony or fibrous mass, which replaces the normal articulation. Ankylotic block formation causes reduction of mandibular mobility, particularly hindering mouth opening, due to a mechanical block of the condylar head in its roto-transfatory motion. Surgery in TMJ ankylosis treatment entails complete ankylotic block removal and subsequent arthroplasty, possibly with autologous tissue between articular surfaces or heterologous material to restore the anatomic structure and normal function. Temporalis myofascial flap holds great promise for the reconstruction of various maxillofacial defects. In more recent years, a pedicled temporalis myofascial flap has been advocated in TMJ ankylosis surgery. Advantages of the temporalis myofascial flap in TMJ reconstruction include close proximity to the TMJ, adequate blood supply from the internal maxillary artery, and its attachment to the coronoid process, which provides movement of the flap during function, simulating physiologic action of the disc.

This study evaluated 8 patients(11 TMJs) affected by TMJ ankylosis. All patients underwent surgical treatment of the removal of the ankylotic block and subsequent interpositional arthroplasty with temporalis myofascial flap. Bilateral TMJ ankylosis was observed in 3 patients(6 TMJs), right-sides in 3 patients, left-sided in 2 patients. Epipathogenesis was traumatic in 6 patients(8 TMJs), ankylosing spondylitis in 2 patients(3 TMJs). In 3 patients coronoidotomy was underwent. Average follow-up was 16.8 months after surgery, with a range of 7 to 28 months. No patients underwent additional TMJ procedures after the temporalis myofascial flap. All patients showed a distinctive improvement both in articular functionality and symptoms. We found that temporalis myofascial flap is very valuable in reconstruction of TMJ ankylosis.

**Key words :** Temporomandibular joint(TMJ) ankylosis, Temporalis myofascial flap, Interpositional arthroplasty

### I . 서 론

경첩운동과 활주운동을 하는 측두하악관절은 신체에서 가장 복잡한 관절로 하악과두와 측두골의 관절화로 구성되어

있고 그 사이에 관절원판이 존재하며 하악운동이 일어나는 동안 관절원판은 어느 정도 유연성이 있어 관절면의 기능적 요구에 적응하게 된다. 그러나 하악과두 골절, 악관절부위의 감염 및 자가면역 질환 등에 의한 후유증으로 정상적인

하악운동이 제한받는 악관절 강직증이 발생할 수 있다. 악관절 강직증은 과두-원판 복합체와 측두골 관절면의 관절낭 내 골성 혹은 섬유성 유합을 나타내는 것으로 하악골의 개구 및 측방운동을 제한하게 된다<sup>1,2)</sup>. 또한 이로 인하여 하악과두와 관절원판에 부착된 외측익돌근의 부착 변형이 나타나 하악운동을 더욱 제한시킬 수 있다. 이러한 악관절 강직증은 진성강직증과 가성강직증으로 구분되며 일차성 혹은 이차성 병인론을 가진다. 진성 강직증은 하악과두와 관절와의 관절내 유착이 나타나는 경우이며 가성 강직증은 오체돌기의 과증식, 치료되지 않은 관골궁 골절, 방사선 치료에 의한 측두근의 섬유화, 그리고 신경학적 결함 등과 같이 관절 외 원인에 의하여 하악골의 저운동, 운동저하를 나타내는 경우이다. 측두하악관절 자체내에 문제점을 가지는 일차성 병인론에는 패혈성 관절염이나 류마티스질환 등이 관여하며 이차성 병인론으로는 과두두부 골절등 외상에 의한 손상이 주로 관여한다. 일반적으로 악관절 강직증은 대개 외상에 의하여 이차성으로, 편측성으로 나타나며 어떠한 연령에서도 발생이 가능하나 성인에 비하여 유아기에 발생할 경우 악관절자체의 손상을 포함하여 다양한 정도의 안면 기형을 야기시키게 된다<sup>3-5)</sup>.

이러한 악관절 강직증은 그 손상위치 및 양상에 따라 여러 가지 외과적 치료법이 적용될 수 있으나 전이개 혹은 이내 접근을 통하여 강직절편의 완전한 제거와 관절 성형술 및 자가조직 혹은 인공조직의 개재를 동반하는 개재 악관절 성형술(interpositional arthroplasty)이 일반적으로 알려져 있다<sup>5,7)</sup>. 인공조직을 이용할 경우 이식편을 위한 공여부의 손상이 없고, 다양한 흡수성을 나타내는 자가이식편에 비하여 흡수성이 적어 교합안정을 가져올 수 있으며, 악간고정이 필요하지 않고, 이소성 골형성에 의한 재강직증의 위험이 적을 수 있다는 이론적인 장점이 있으나 지속적인 국소적 증상이나 이물육아종(foreign body granuloma) 등의 발생으로 이의 제거가 필요할 수 있어 강직증의 재발 가능성을 증진시키게 되며 인공조직으로 보철물이 사용될 경우 보철물의 변위나 골절 가능성 또한 높은 것이 사실이다. 그리하여 현재는 갑개연골이식(conchal cartilage graft), 진

파이식, 늑연골이식 혹은 측두근 근막 피판 등의 자가조직 개재가 추천된다<sup>5,7,8-14)</sup>.

이중 중측두동맥과 심측두동맥을 주 가지로 하는 측두근 근막 피판은 안와제거 결손부위에 처음 사용된 이후, 기술 및 지식의 진보로 더욱 그 활용성이 증대되었다. 관골궁 하방을 통하여 구강내로도 접근이 가능하며 부채꼴 양상의 비교적 큰 피판을 형성할 수 있어 선천적 안면 결손, 악성종양 수술후 안면 재건등을 포함하여 악안면영역의 다양한, 광범위한 결손의 해결에 사용되고 있다. 또한 혈관 분포에 의하여 전부분과 후부분으로 분리할 수 있어 다른 해부학적 위치에 존재하는 결손 재건에도 활용이 가능하다. 악관절 수술시에는 개재 조직으로 사용되어 오고 있다. 이는 측두골과 하악과두사이에 혈관화 조직 피판이 개재되는 것으로 비생조직이 개재되는 것보다 더욱 큰 생물학적 적합성을 나타내며 악관절 부위와 근접거리에 있어 채취가 용이한 장점을 제공하고 있다. 또한 적절한 부피를 제공할 수 있어 강직골편의 제거에 의하여 나타날 수 있는 하악지의 고경감소를 보상할 수 있으므로 부가적인 골이식 없이도 하악골의 기능 재현에 유리하다<sup>5,14)</sup>.

본 연구에서는 악관절 강직증을 나타내는 성인 환자들에서 수술전과 측두근 근막 피판을 통한 개재 악관절 성형술을 실시한 후, 임상적, 방사선학적 평가를 통하여 악관절 강직증의 해소에 이용된 측두근 근막 피판의 유용성을 연구하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

2003년 7월부터 2005년 4월까지 임상적, 방사선학적 평가를 통하여 진성 악관절 강직증으로 진단받은 환자들중에서 측두근 근막 피판을 통한 개재 악관절 성형술을 시행받고 최소한 6개월 이상의 추시가 이루어진 8명의 환자, 11례의 악관절을 대상으로 하였다. 어떠한 환자도 이전에 악관절 성형술등의 치료를 받은 과거력은 없었다. 6명의 환자들

**Table 1.** Patients to be Evaluated

| No. of patients | Age/sex | Ankylosis location | Etiology           |
|-----------------|---------|--------------------|--------------------|
| 1               | 29/M    | right              | trauma             |
| 2               | 44/F    | left               | trauma             |
| 3               | 38/M    | bilateral          | trauma             |
| 4               | 24/M    | left               | autoimmune disease |
| 5               | 58/M    | bilateral          | trauma             |
| 6               | 37/M    | bilateral          | autoimmune disease |
| 7               | 46/F    | left               | trauma             |
| 8               | 52/M    | right              | trauma             |

은 외상에 의한 합병증으로, 2명의 환자들은 자가면역질환의 악관절 관련으로 악관절 강직증을 나타내었으며 2명의 외상 환자와 1명의 자가면역질환 환자는 양측성 악관절 강직증을 나타내었다(Table 1).

## 2. 수술방법

측두와 부위로 3 혹은 4 cm 연장시킨 이내 접근을 통하여 피부, 피하 결합조직인 측두두정막(temporoparietal fascia) 및 측두근막의 표층막(superficial layer of temporalis fascia) 수준까지 절개를 시행하고 예, 둔적박리를 통

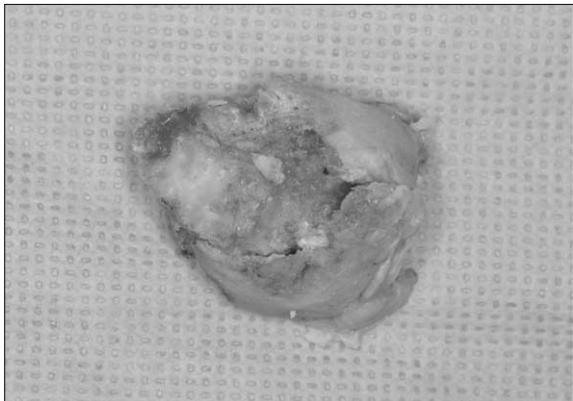


Fig. 1. Removed ankylotic block.

하여 피판을 전방으로 견인한 후, 관골궁 상방에서는 측두근막의 표층막에 절개를 시행하고, 하방으로는 이를 연결하여 관골궁의 골막에 절개를 시행하였다. 이후 골막기자를 통하여 관절낭 외측부로 피판을 박리한 후, 관절낭에 절개를 가하여 강직증을 나타내는 과두부위와 이의 적절한 성형술을 위하여 전방의 관절융기부를 충분히 노출시켰다. 전방 혹은 내측 등으로 변위되어 부정유합된 과두의 강직절편을 포함하여 비정상적인 형태의 강직절편을 확인하고 이를 관절와 부위에서, 그리고 하방으로는 정상적인 골형태가 시작되는 수준에서, 동근 바와 골절단기, 그리고 골망치를 이용하여 완전히 제거하였다(Fig. 1).

특히 술후 기능적인 악화 가능성을 나타낼 수 있는 내측부의 불규칙적인 골돌기를 골줄로 제거하였으며 관절와 부위와 잔존 과두부위의 골편이 부드러운 형태가 되도록 하였다. 수술시 약 45 mm이상의 개구량을 나타내도록 부가적으로 골편 정돈 (bone trimming)을 시행하였으며 필요한 경우 구강내 절개를 통하여 오해돌기 절단술을 실시하였다(Fig. 2).

심측두동맥이 손상되지 않도록 골막, 측두근, 그리고 이에 부착된 측두근막의 심층막(deep layer of temporalis fascia)을 잘 박리하여 피판을 형성하였으며 절제된 관절부위로 피판의 긴장없는 적응과 피복이 이루어지도록 피판의 길이와 폭을 형성하였다. 채득한 피판을 관골궁 상방을 통하여 절제된 악관절 부위로 회전한 후, 측두근막은 남아있는 과두 골편부위를 향하고 피판의 골막은 측두와를 향하도록



Fig. 2. Intraoperative view of mouth opening to 45 mm.



Fig. 3. Repositioning of the flap. The flap is turned and rotated over the lateral edge of the fossa and into the prepared joint.

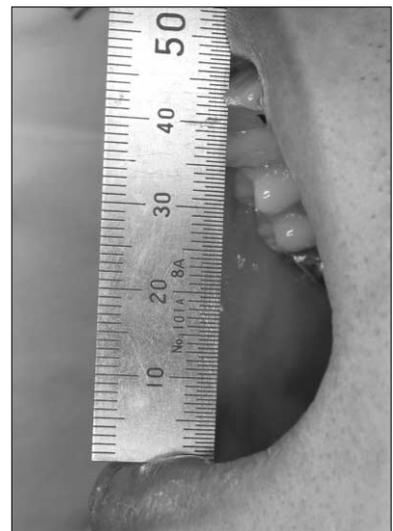


Fig. 4. Maximum mouth opening gauged by graduated ruler postoperatively. The postoperative view shows successful increase of mouth opening.

위치시켰다. 이후 관절와 외측부 전, 후방과 부가적으로 남아있는 과두부 하방의 골편에 골 구멍을 형성하여 비흡수성 봉합사를 이용하여 피판을 위치시켰으며 이개부와 측두부는 층별 봉합하였다(Fig. 3, 4). 3일 내지 4일간의 약간고정을 시행하고 2일 내지 3일간의 부드러운 소극적 물리치료 후, 적극적인 개구운동을 시행하였다.

### 3. 연구방법

상기의 환자들을 대상으로 진료기록지, 수술기록지 및 영상기록을 토대로 하여 악관절 강직증과 관계된 임상적, 방사선학적 요소를 평가하고 이의 수술 후의 상태 및 하악운동 기능을 최소한 6개월 이상의 추시를 시행하고 난 후, 임상적, 방사선학적으로 평가하였다. 원인 요소에 대한 분석에서 하악 과두 골절의 경우, 골절의 위치에 따른 분류는 Lindahl<sup>15)</sup>의 방법을 적용하여 과두두부 골절, 과두경부 골절, 그리고 과두하 골절로 구분하였다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 악관절 강직증의 원인 요소 및 관련된 방사선학적 소견의 분석

술전 강직증과 관계된 원인 요소를 분석하였고 술전 환자의 파노라마 촬영, 악관절 단층촬영, 전산화 단층촬영 및 자기공명영상 등을 통한 방사선학적 평가를 통하여 악관절 강직증과 관련된 특징적인 소견으로 과두위치, 강직증 양상, 그리고 과두 골변화 형태를 분석하였다. 과두의 골변화 양상에서 과두 피질골의 형태를 유지하며 오목면이 나타난 경우를 미란(erosion), 피질골이 파괴되어 하방의 수질골까지 관련되었을 경우를 흡수(resorption), 과두 피질골의 비대가 나타난 경우를 경화(sclerosis), 관절강 내로 석회화 조각이 나타난 경우를 골돌기(osteophyte), 그리고 강직절편과 분리되어 수복된 경우를 재형성(remodeling)으로 표기하였다(Table 2).

**Table 2.** Preoperative Radiographic Assessment Associated with Etiologic Factor of TMJ Ankylosis

| No. of patients | Etiologic factor                        | Condyle position                              | Ankylosis pattern   | Osseous change of condyle       |
|-----------------|---|---|---------------------|---------------------------------|
| 1               | condyle head(R) fracture                | anteromedial displacement                     | osseo-fibrous union | flat but no erosion             |
| 2               | condyle head(L) fracture                | anteromedial displacement                     | osseo-fibrous union | erosion and resorption          |
| 3               | condyle neck(R), subcondyle(L) fracture | medial displacement(R)<br>no displacement (L) | fibrous union(R,L)  | resorption(R)<br>remodeling(L)  |
| 4               | TMJ(L) ankylosing spondylitis           | no displacement                               | fibrous union       | erosion                         |
| 5               | condyle head(R), head(L) fracture       | medial displacement(R,L)                      | fibrous union(R,L)  | resorption and remodeling (R,L) |
| 6               | bilateral TMJ ankylosing spondylitis    | no displacement (R,L)                         | fibrous union(R,L)  | erosion(R,L)                    |
| 7               | condyle head(L) fracture                | anteromedial displacement                     | osseo-fibrous union | erosion and remodeling          |
| 8               | condyle head(R) fracture                | medial displacement                           | osseo-fibrous union | erosion and resorption          |

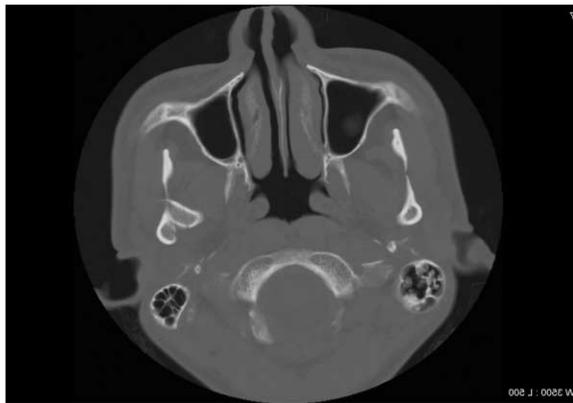
외상에 의한 합병증으로 악관절 강직증을 나타낸 6명의 환자들은 모두 하악과두 골절과 관련이 있었고 이중 2명은 양측성 과두 골절을 나타내었으며 자가면역 질환의 악관절 관련에 의하여 악관절 강직증을 나타낸 환자들은 모두 강직성 척추염을 가진 환자들이었다. 수술전 환자의 파노라마 촬영, 악관절 단층촬영, 전산화 단층촬영 및 자기공명영상 등을 이용한 방사선학적 평가에서 과두 골절의 경우 전내방으로의 변위가 많았으며 미란, 흡수, 그리고 재형성이 관찰되었으나 특이한 경화, 골돌기 등의 소견은 관찰되지 않았다. 또한 과두 골절의 경우, 주로 골-섬유성 유합이 혼합되어 나타나는 경향이 많았으나 골절편이 완전히 분리되었을 경우와 우측 과두경부 및 좌측 과두저 골절 환자의 경우 섬유성 유합을 나타내었다. 강직성 척추염 환자들은 섬유성 유합을 나타내었고 과두 상부는 부분적으로 미란 형태를 보

였으며 양측성 강직성 척추염 환자의 경우 관절원판이 양측 모두에서 전방으로 변위된 것이 관찰되었다(Figs 5-10).

## 2. 악관절 강직증의 원인 요소 및 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술후 증상과 관련된 임상적 평가

술전 강직증과 관계된 원인 요소, 오패돌기 절단술의 동반 여부, 추시기간, 술후 안정시와 저작시 악관절 부위의 동통, 그리고 합병증을 평가하였다(Table 3). 술후 동통과 관련된 사항은 Helenius 등<sup>16)</sup>에 의한 설문방법을 이용하였다.

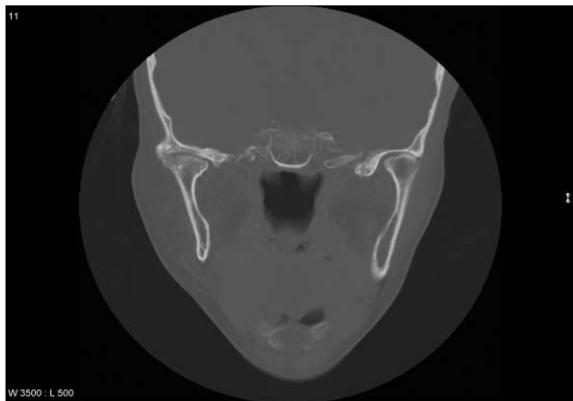
양측성 과두골절 환자 중에서 우측 과두두부 골절과 좌측 과두경부 골절을 나타낸 환자의 경우, 수술시 양측 과두의 강직절편 제거 후에도 원할한 개구상태가 되지 않아 구강내



**Fig. 5.** Flat but no erosive change of anteromedial displaced condyle in right condyle head fracture patient.



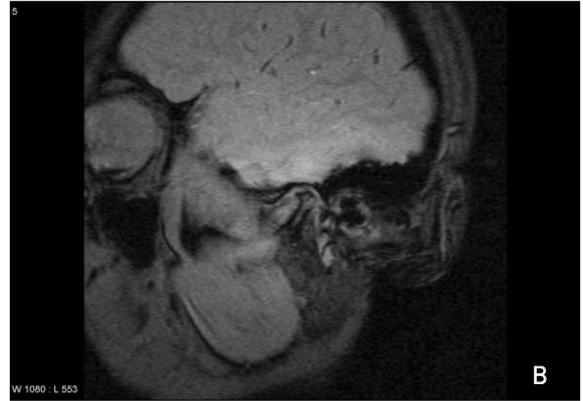
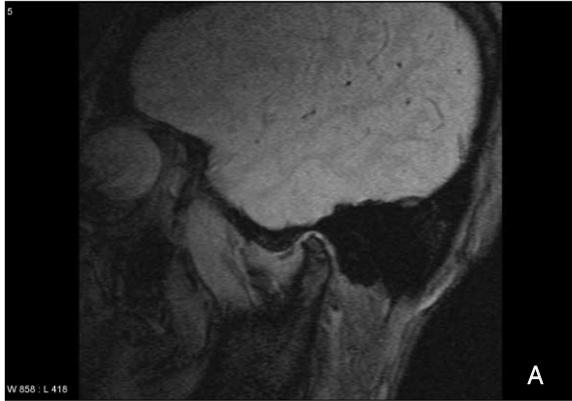
**Fig. 6.** Resorption of lateral portion of medially displaced right condyle in right neck and left subcondyle fracture patient.



**Fig. 7.** Erosion of superomedial portion of Lt. condyle in ankylosing spondylitis patient of Lt. TMJ.



**Fig. 8.** Lateral displacement of the stump of the fractured Rt. condyle and medial resorption and remodeling of bilateral condyle in bilateral condyle head fracture patient.



**Fig. 9.** Erosion of anterosuperior portion of Rt. (A) and Lt. (B) condyle and anterior displacement of Rt. (A) and Lt. (B) disc in ankylosing spondylitis patient of bilateral TMJ.



**Fig. 10.** Erosion and remodeling of anteromedially displaced condyle in left condyle head fracture patient.

절개를 통하여 우측의 오체돌기 절단술을 시행하였으며 강직성 척추염을 가진 환자들에서도 수술시 강직절편의 제거와 함께 오체돌기 절단술을 시행하였다. 모든 환자들은 7개월에서 28개월까지, 평균 16.8개월의 추시 기간을 가졌으며 Helenius 등<sup>16)</sup>에 의한 설문방법을 이용한 동통의 평가에서 모든 환자들은 안정시와 저작시 증상의 완화 효과를 나타내었다. 최소한 6개월 이상의 추시가 이루어진 상황에서 모든 환자들은 안면신경의 측두지 손상을 포함하여 안면신경 손상과 관계된 합병증이 나타난 경우는 없었으나 4명의 환자, 5례의 관절부위에서 반흔과 관계된 심미적 문제와 전이개부의 감각둔화를 호소하였다.

### 3. 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술후 증상과 관련된 임상적 평가

악관절 강직증에서 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관

절 성형술 후, 술전 및 술후 최대 개구량, 술후 최대 측방 운동량, 술후 개구시 측방변위등 하악운동과 관련된 요소를 평가하였다(Table 4). 최대 측방운동량은 좌, 우측 부위로 대칭성을 나타내고 7-10 mm의 운동량을 정상으로 평가하였으며 술후 개구시 측방변위의 진위여부는 정중선에서 2 mm 이상의 변위가 있을 경우, 측방변위가 존재하는 것으로 평가하였다.

모든 환자들에서 수술 후 최대 개구량이 향상되었다. 수술을 시행하기 전, 평균 10.2 mm의 최대 개구량이, 술후에는 평균 39.0 mm의 최대 개구량으로, 약 29 mm의 개구량이 향상되는 기능적 회복을 나타내었다. 또한 수술을 시행하기 전에는 측정하지 않았으나 최대 측방운동량도 대부분 좌, 우측이 비슷하였고 우측의 경우 평균 6.4 mm, 좌측의 경우 평균 6.5 mm로 정상적인 최대 측방운동량에 근접하였다. 술후 개구시 측방변위에 대한 평가에서는 3명의 환자에서 술후 개구시 측방변위를 나타내었다. 양측성 과두골절로 인하여 우측부의 오체돌기 절단술을 포함하여 양측 악관절 성형술을 시행한 환자에서와 우측 과두골절로 인하여 오체돌기 절단술없이 우측 악관절 성형술을 시행한 환자에서 우측으로의 측방변위가 나타났으며 좌측 악관절의 강직성 척추염으로 동측의 오체돌기 절단술을 포함하여 악관절 성형술을 실시한 환자에서 좌측으로의 측방변위가 나타났다.

### 4. 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술후 강직절편의 절제량, 잔존 하악지 고경과 하악운동과의 관계

수술후 최소한 6개월이 지난 시점의 파노라마 촬영을 통하여 악관절 강직증을 나타내었던 부위의 강직절편 절제량, 잔존 하악지의 고경과 하악운동과의 상관관계를 분석하기 위하여 경상대학교병원 의료영상저장전송시스템(Picture,

**Table 3.** Postoperative Clinical Assessment Associated with Symptoms

| No. of patients | Etiologic factor                        | Follow-up period (months) | Coronoidotomy procedure | Postoperative pain in TMJ area at rest         | Postoperative pain in TMJ on chewing        | Complication                          |
|-----------------|---|---------------------------|-------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 1               | condyle head(R) fracture                | 28                        | -                       | no discomfort                                  | minimal discomfort                          | none                                  |
| 2               | condyle head(L) fracture                | 25                        | -                       | no discomfort                                  | no discomfort                               | cosmetic unsatis faction              |
| 3               | condyle neck(R), subcondyle(L) fracture | 19                        | coronoidotomy(R)        | mild discomfort(R)<br>no discomfort(L)         | mild discomfort(R)<br>minimal discomfort(L) | none                                  |
| 4               | TMJ(L) ankylosing spondylitis           | 17                        | coronoidotomy(L)        | no discomfort                                  | minimal discomfort                          | preauricular parestheia               |
| 5               | condyle head(R), head(L) fracture       | 17                        | -                       | minimal discomfort(R)<br>no discomfort(L)      | mild discomfort(R)<br>minimal discomfort(L) | none(R)<br>cosmetic unsatisfaction(L) |
| 6               | bilateral TMJ ankylosing spondylitis    | 13                        | bilateral coronoidotomy | minimal discomfort(R)<br>minimal discomfort(L) | mild discomfort(R)<br>mild discomfort(L)    | preauricular paresthesia (R, L)       |
| 7               | condyle head(L) fracture                | 10                        | -                       | no discomfort                                  | no discomfort                               | none                                  |
| 8               | condyle head(R) fracture                | 7                         | -                       | minimal discomfort                             | minimal discomfort                          | none                                  |

R: right, L: left.

Archiving Communication System, PACS)을 이용하여 파노라마 방사선 사진상에서 관절와의 최상방점(T), 잔존하는 과두부의 정중점(C), 그리고 하악지 후연 접선과 하악체 하연접선이 만나는 하악각점(G)을 측정하였다. 의료영상저장전송시스템을 통하여 파노라마 사진상에서 T-G 길이를 직접 측정하여 본래의 하악지 고경으로 추정하였으며 C-G 길이를 직접 측정하여 이를 수술 후 하악지 고경으로 추정하였다. T-G에 대한 C-G의 길이 비율을 통하여 원래의 하악고경에 대하여 절제되는 강직절편의 정도를 간접적으로 평가하였으며 이러한 결과들과 수술 최대개구량, 최대측방운동량 및 개구시 측방변위정도와의 상관관계를 분석하였다. 물론 이러한 측정방법이 추시기간에 따른 골치유 반응 정도를 고려하지 못하고 수평적 차원(transverse dimension)을 포함하여 3차원적 구성요소를 반영하지 못할 뿐 아니라 그 측정점의 연장선이 평행하지 않으므로 이

러한 방법을 통한 하악고경 감소 정도의 평가는 큰 의미가 없을 수 있으나 비교적 간단한 방법으로써 직접 화면상에서 길이 측정이 가능한 의료영상저장전송시스템을 이용하여 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술이 수술 후 하악운동에 미치는 영향을 간접적으로 평가하고자 이러한 방법을 이용하였다(Fig. 11, Table 5).

실제 하악고경의 감소정도는 아니지만 T-G에 대한 C-G의 비율을 통하여 절제되는 강직절편의 정도에 대한 평가에서 약 10%에서 17%의 감소가 나타났다. 통계학적 검사는 아니며 오웬돌기 절단술이 수술 후 개구시의 측방변위에 관여하는 정도가 정확하게 평가되지 않았지만 절제정도가 비교적 많다고 평가할 수 있는 16%, 17%의 감소를 나타난 환자들에서 수술 후 개구시 하악골의 측방변위가 나타났다. 그러나 강직절편의 절제정도와 수술 최대 개구량 및 수술 최대 측방 운동량과는 관련이 없는 것으로 나타났다.

**Table 4.** Postoperative Clinical Assessment Associated with Mandibular Function

| No. of patients | Preoperative MMO(mm) | Postoperative MMO(mm) | Maximal laterotrusion(mm) |              | Deviation on mouth opening |
|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|
|                 |                      |                       | right lateral             | left lateral |                            |
| 1               | 13                   | 39                    | 8                         | 7            | no deviation               |
| 2               | 6                    | 42                    | 6                         | 7            | no deviation               |
| 3               | 4                    | 37                    | 6                         | 6            | right deviation            |
| 4               | 11                   | 43                    | 7                         | 7            | left deviation             |
| 5               | 10                   | 38                    | 6                         | 6            | no deviation               |
| 6               | 12                   | 35                    | 5                         | 6            | no deviation               |
| 7               | 16                   | 44                    | 8                         | 8            | no deviation               |
| 8               | 14                   | 41                    | 7                         | 6            | right deviation            |

MMO: maximum mouth opening.

**Table 5.** Correlation of Postoperative Mandibular Function with Proportion of Removed Ankylotic Block

| No. of patients | Ankylosis | T-G(mm) | C-G(mm) | C-G/T-G | Postop. MMO(mm) | Corono-<br>idotomy | Maximal laterotrusion (mm) |           | Deviation on mouth opening |
|-----------------|-----------|---------|---------|---------|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|
|                 |           |         |         |         |                 |                    | R lateral                  | L lateral |                            |
| 1               | R         | 65.3    | 56.8    | 0.87    | 39              | -                  | 8                          | 7         | -                          |
| 2               | L         | 65.3    | 57.5    | 0.88    | 42              | -                  | 6                          | 7         | -                          |
| 3               | bilateral | 67.8(R) | 57.2(R) | 0.84(R) | 37              | R                  | 6                          | 6         | R                          |
|                 |           | 66.0(L) | 57.4(L) | 0.87(L) |                 |                    |                            |           |                            |
| 4               | L         | 66.9    | 56.3    | 0.84    | 43              | L                  | 7                          | 7         | L                          |
|                 |           | 65.5(R) | 59.2(R) | 0.90(R) |                 |                    |                            |           |                            |
| 5               | bilateral | 67.0(L) | 57.2(L) | 0.85(L) | 38              | -                  | 6                          | 6         | -                          |
|                 |           | 64.6(R) | 56.2(R) | 0.87(R) |                 |                    |                            |           |                            |
| 6               | bilateral | 65.9(L) | 56.7(L) | 0.86(L) | 35              | R, L               | 5                          | 6         | -                          |
|                 |           | 64.6(R) | 56.2(R) | 0.87(R) |                 |                    |                            |           |                            |
| 7               | L         | 65.8    | 57.9    | 0.88    | 44              | -                  | 8                          | 8         | -                          |
| 8               | R         | 67.2    | 55.8    | 0.83    | 41              | -                  | 7                          | 6         | R                          |

T: The most superior point on the articular fossa, C: The midpoint of remaining condylar stump, G: The point located by bisecting the angle formed by tangents to the posterior border of the ramus and inferior border of the mandible, T-G: distance from T to G, C-G: distance from C to G, MMO: maximum mouth opening, R: right, L: left.

#### IV. 총괄 및 고찰

악관절 강직증은 주로 하악과두 골절과 같은 외상에 의하여 관절내 손상, 혈중형성과 연이은 골절편 주변의 골형성으로 측두부와 하악과두부의 골성 혹은 섬유성 유합이 나타나는 것이며 이로 인한 하악의 저운동이 악관절 강직증의 발생에 가장 큰 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 하악과두 골절의 경우 주로 분쇄골절 형태가 많이 나타나므로 이의 정확한 관혈적 정복술의 어려움으로 비관혈적 정복술에 의한 치료가 흔히 사용되는데 교합회복과 함께 조기의 적극적인 물리치료의 병행이 성공의 열쇠를 좌지하나 이에 따르는 동통, 개구시 골절편의 걸림 등으로 인하여 지속적인 개구 상태 유지가 어려워 악관절 강직증이 나타날 수 있다.<sup>3)</sup> 또한 외상에 의하여 악관절 강직증이 나타날 경우 관절원판 손상도 흔히 동반되므로 이의 효과가 개구제한의 악화에 더



**Fig. 11.** Distance measurement in panoramic view using PACS after bilateral interpositional arthroplasty in bilateral TMJ ankylosis patient due to bilateral condyle head fracture.

욱 관여하게 된다. 악관절 강직증에 관여하는 또다른 원인 요소로는 류마티스 관절염과 강직성 척추염과 같은 자가면역질환을 고려할 수 있다<sup>4,17</sup>. 류마티스 질환과 강직성 척추염 환자의 악관절 관련은 이미 많이 알려져 있으며 개구제한을 포함하여 다양한 악관절 증상은 이러한 질환의 지속된 시기와 밀접한 관련을 갖는다. 류마티스 질환자의 악관절 관련 빈도는 2~98%까지로 다양하게 보고되고 있으나 대부분의 보고에서 약 50% 이상의 악관절 관련 증상을 나타내는 것으로 알려져 있다<sup>16,18</sup>. 강직성 척추염의 악관절 관련은 약 4~35%까지 보고되고 있다. 만성 전신성 염증성 질환으로 주로 천창골 관절(sacroiliac joint), 척추와 관절(spinal facet joint), 그리고 척추주위 연조직과 같은 중축성 골격에 영향을 미치는 강직성 척추염의 원인은 아직 정확히 알려지지 않았으나 환자의 90~95%정도에서 HLA-B27(human leukocyte antigen-B27) 항원을 소유하고 있는 것으로 밝혀져 있어 유전성 영향이 큰 것으로 보도되고 있으나 이러한 항원소유자의 1%정도만이 강직성 척추염 질환을 유발시키는 것으로 보아 알려지지 않은 주위 환경적 영향 또한 큰 것으로 여겨지고 있다. 진단학적인 기준으로는 방사선학적 검사 등을 포함하여 천창골염(sacroiliitis)이 가장 중요한 근거가 되며 이와 함께 3개월 이상의 지속된 요부의 동통과 경직, 요부의 운동제한, 그리고 흉부의 동통과 경직 등의 증상이 관여한다<sup>17,19,20</sup>. 본 연구의 2명의 강직성 척추염 환자도 류마티스 내과에서 진단되어 치료받고 있던 환자로 개구제한과 악관절 동통 등을 호소하며 본과로 의뢰된 환자였다. 강직성 척추염의 악관절 관련 병인에 대해서는 아직 정확한 조직생물학적 기전이 알려지지는 않았으나 강직성 척추염이 관절낭/관절원판 부착 손상을 가져와 결과적으로 악관절 내장증 및 연이은 퇴행성 관절질환을 유발하여 관절면 등의 손상을 일으켜 다양한 악관절 증상을 일으킨다는 기전과 반대로 강직성 척추염이 윤활막염과 함께 관절면에 직접적인 손상을 일으켜 악관절 내장증을 야기하여 악관절 증상을 유발한다는 기전이 보고되고 있다. 개구제한 및 악관절 부위의 동통을 포함하여 방사선학적으로는 과두의 편평함, 미란, 그리고 경화 등이 흔히 나타나 진단에 도움을 준다<sup>17</sup>.

외상이나 자가면역질환 등에 의하여 악관절 강직증이 나타났을 경우 간극 악관절 성형술(gap arthroplasty), 다양한 개재물을 이용한 개재 악관절 성형술(interpositional arthroplasty), 그리고 인공조직 혹은 자가조직 이식을 통한 악관절 재건술 등, 여러 가지 수술적 해결방법이 알려져 있으며 또한 수술 후의 개구제한, 하악운동 감소, 그리고 재강직증과 같은 합병증도 다양하게 보고되고 있다. 간극 악관절 성형술은 가상 관절강(false joint space)을 형성하는 것으로 실제적으로는 광범위한 과두절제술을 통하여 개재되는 물질없이 대개 1 cm이상의 골편을 제거하여 이론적으

로는 하악지의 고경감을 방지하며 재강직증을 예방하는 술식이다. 그러나 동물 실험을 통하여 편측성 악관절 강직증의 해소를 위해 간극 악관절 성형술을 시행한 Matsuura 등<sup>21</sup>의 연구에 의하면 기능적, 방사선학적, 그리고 조직학적 검사에서 이러한 간극 악관절 성형술은 가상관절을 형성하는 것보다 섬유성 유합을 일으키는 경향으로 악관절 강직증의 기능을 회복하기에는 유용한 술식이 아니라고 하였다. 악관절 강직증의 해소에 인공조직 혹은 다양한 자가조직을 이용한 재건은 이미 잘 알려져 있으며 그 유용성 또한 인정되고 있다. 악관절 강직증의 해소에 인공재료의 사용은 가상관절을 형성할 뿐 아니라 하악지의 수직 고경도 유지시킬 수 있다는 장점이 있다. 또한 일부 재료는 다공구조를 가지고 있어 조직 내증식을 유도하여 술후 안정성의 증가를 획득할 수도 있다. 하지만 일부 환자에서 이물반응이 나타나며 이로 인한 지속적인 국소적 증상 및 육아종의 형성이 다시 개구제한을 일으키기도 한다<sup>8,9</sup>. 자가조직으로 악관절 관절원판에 대한 대체 물질로 사용될 수 있는 진피이식(dermal graft)은 압력에 강하고, 탄력성이 있으며 조기에 혈관화 된다는 장점이 있으며 일부에서는 연골-유사 물질로 화생(metaplasia)된다는 보고도 있으나 최근 다양한 인공재료의 개발과 함께 측두근 근막 피판 등의 다른 자가조직의 사용이 증가하고 있어 현재는 그리 선호되지 않고 있다. 또한 악관절 강직증의 수준이 심할 경우 강직절편에 대한 골절제량이 많으므로 진피이식은 하악지의 고경회복에 불리하여 하악후퇴 혹은 개교합을 야기시킬 수도 있다<sup>10,11</sup>. 갑개연골이식(conchal cartilage graft)은 안와저와 비부의 재건에 흔히 사용되고 있으며 이식부위에서 연골의 저대사성(low metabolism characteristic)과 이물반응이 잘 나타나지 않으므로 그 성공률이 높다. 악관절 성형술에 있어서도 관절원판 절제술후 이의 대체 물질로 많이 사용되고 있으나 그 효과에 대해서는 엇갈린 보고들이 존재한다. 채취하기가 쉽고 공여부의 합병증이 적으며 악관절 부위와의 근접성으로 악관절 강직증에 대한 악관절 성형술에서 유용할 수 있으나 강직절편의 제거후, 잔존하는 과두부를 충분히 피개하지 못할 수 있어 재강직증의 가능성이 있으며 진피이식과 마찬가지로 하악지 고경 회복에 불리할 수 있다. 또한 이론적으로 석회화 침식을 유도할 수 있는 기질로 제공하는 콜라겐의 존재, 결정침전(crystal deposition)을 위한 환경을 제공할 수 있는 세포외 기질 소포(extracellular matrix vesicles), 그리고 수산화인회석결정에 높은 친화성을 가진 비콜라겐 기질 단백질이 연골에 존재하므로 석회화 발생이 가능하며 이 또한 임상적으로도 보고되고 있다<sup>12,22</sup>. 늑연골이식(costochondral graft)을 이용한 악관절 재건술은 대개 비이환측 늑연골을 이용하며 주로 소아환자에서 적용되는 술식으로 악관절의 기능회복과 함께 재강직증의 발생가능성도 낮은 것으로 알려져 있다. 수술시 기흉, 동통 유도

호흡성 고축(pain-induced respiratory splinting)에 의한 무기폐 혹은 폐렴과 같은 공여부 합병증이 조기에 발생할 수 있다는 단점과 하악과두에 비하여 늑연골접합부의 골절 가능성이 높다는 단점이 있으나 기능과 관련해 나타나는 압력 등에 대하여 하악과두 연골과 늑골의 연골이 유사한 적응능력을 가진 것으로 알려져 있고 또한 성장과 발육 효과까지 기대할 수 있어 특히, 소아환자에서 악관절의 재건에 흔히 적용될 수 있다<sup>13,23)</sup>. 본 교실에서는 성인에서 나타난 악관절 강직증에 대한 수술방법으로 공여부의 합병증을 고려하고 수술부위의 근접성을 고려하여 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술을 시행하였다.

비교적 큰 피판을 형성할 수 있는 측두근 근막 피판은 악안면 영역으로의 근접성, 오해돌기예의 부착과 근육 심부를 통하여 공급되는 내측상악동맥으로부터의 혈류공급과 같은 장점을 통하여 그 활성의 손상없이 180도 정도까지 회전이 가능하여 악안면영역의 광범위한 부위의 재건에 이용되고 있다. 피판의 생활력, 악관절 관절원판의 대체조직으로서의 역할 뿐 아니라 충분한 부피까지 제공할 수 있어 악관절 강직증의 해소후 하악지의 고경의 회복에도 유리하다<sup>5,14)</sup>. Smith 등<sup>7)</sup>은 이전에 인공재료, 동종재료, 그리고 갑개연골 이식과 같은 자가조직을 이용한 악관절 재건술을 시행하였으나 퇴행성 변화와 강직증을 나타낸 환자들에서 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술을 시행하여 그 증상의 회복을 획득하여 악관절 성형술에서 측두근 근막 피판의 유용성을 보고하였다.

악관절 강직증과 관련하여 장기간의 개구제한시 오해돌기 과증식이 흔히 나타나 악관절 성형술시 동축 혹은 비이환측까지 오해돌기 절제술이 보고되고 있으나 본 교실에서는 술전 방사선학적 평가에서 뚜렷한 오해돌기 과증식이 나타나지 않았으며 측두근의 손상방지를 위하여, 강직절편의 제거후에도 술중 개구량이 원활하지 않은 3명의 환자, 4례의 악관절에서 오해돌기 절단술(coronoidotomy)을 시행하였다<sup>2,3,24)</sup>. 특히 2명의 강직성 척추염 환자에서는 관련된 모든 악관절 부위에 오해돌기 절단술을 시행하였다.

Long 등<sup>25)</sup>은 악관절 강직증의 치료에 있어서 관절원판의 보존을 주장하였다. 강직절편의 제거후 잔존하는 과두부, 측두부의 적절한 형태 형성과 함께 변위된 관절원판의 관절부위로의 수복 후 관절낭에 봉합하였으며 관절원판이 퇴행성 변화 등을 나타낼 경우 이를 제거하고 측두근막 피판으로 관절원판을 대체하여 하악기능의 회복과 재강직증의 방지를 주장하였다. 그러나 일반적으로 과두골절과 같은 외상에 의한 악관절 강직증의 경우 관절원판의 파괴도 대부분 나타나므로 이의 정확한 수복이 어려울 수 있으며 본 교실에서도 외상과 관련된 환자들에서는 관절원판의 정확한 인지가 어려웠다. 본 교실의 강직성 척추염의 환자에서는 모두 관절원판이 큰 형태이상 없이 전방변위 되어 있어 강직

절편을 제거하고 이를 잘 보존하였다. 관절원판이 존재할 경우, 다른 개재조직이 필요하지 않을 수도 있으나 본 교실의 환자들에서는 하악직의 고경회복 및 개구시 측방변위 방지등을 고려하여 남아있는 관절상태에 맞는 적절한 크기의 측두근 근막 피판을 형성하여 이를 위치시켰다.

## V. 결 론

본 교실에서는 과두골절 외상 및 강직성 척추염에 의하여 편측성 혹은 양측성 악관절 강직증을 나타낸 성인 환자들에서 강직절편을 제거하고 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술을 실시한 후, 최소한 6개월의 추시기간을 가진 8명의 환자, 11례의 재건된 악관절 부위를 관찰하여 큰 합병증 없이 최대개구량, 측방운동을 포함하여 임상적으로 양호한 하악운동 기능을 나타내는 바, 측두근 근막 피판을 이용한 개재 악관절 성형술은 성인의 악관절 강직증의 해소에 유효한 수술적 방법이라 여겨진다.

## 참고문헌

1. Toyama M, Kurita K, Koga K et al : Ankylosis of the temporomandibular joint developing shortly after multiple facial fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 32 : 360, 2003.
2. Ferretti C, Bryant R, Becker P et al : Temporomandibular joint morphology following post-traumatic ankylosis in 26 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 34 : 376, 2005.
3. Miyamoto H, Kurita K, Ogi N et al : The effect of an intra-articular bone fragment in the genesis of temporomandibular joint ankylosis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 29 : 290, 2000.
4. Kobayashi R, Utsunomiya T, Yamamoto H et al : Ankylosis of the temporomandibular joint caused by rheumatoid arthritis: a pathological study and review. *J Oral Sci* 43 : 97, 2001.
5. Valentini V, Vetrano S, Agrillo A et al : Surgical treatment of TMJ ankylosis: our experience (60 cases). *J Craniofac Surg* 13 : 59, 2002.
6. Moorthy AP, Finch LD : Interpositional arthroplasty for ankylosis of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 55 : 545, 1983.
7. Smith JA, Sandler NA, Ozaki WH et al : Subjective and objective assessment of the temporalis myofascial flap in previously operated temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg* 57 : 1058, 1999.
8. DeChamplain RW, Gallagher CS Jr, Marshall ET Jr : Autopolymerizing Silastic for interpositional arthroplasty. *J Oral Maxillofac Surg* 46 : 522, 1988.
9. Trumpy IG, Roald B, Lyberg T : Morphologic and immunohistochemical observation of explanted Proplast-Teflon temporomandibular joint interpositional implants. *J Oral Maxillofac Surg* 54 : 63, 1996.
10. Beck BW, Nagy D, Goldberg JS : Comparison of two techniques of dermal graft harvest for temporomandibular joint reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg* 57 : 930, 1999.
11. Chossegros C, Guyot L, Cheynet F et al : Full-thickness skin graft interposition after temporomandibular joint ankylosis surgery. A study of 31 cases. *Int J Oral*

- Maxillofac Surg 28 : 330, 1999.
12. Lei Z : Auricular cartilage graft interposition after temporomandibular joint ankylosis surgery in children. J Oral Maxillofac Surg 60 : 985, 2002.
  13. Saeed NR, Kent JN : A retrospective study of the costochondral graft in TMJ reconstruction. Int J Oral Maxillofac Surg 32 : 606, 2003.
  14. Mani V, Panda AK : Versatility of temporalis myofascial flap in maxillofacial reconstruction-analysis of 30 cases. Int J Oral Maxillofac Surg 32 : 368, 2003.
  15. Lindahl L : Condylar fracture of the mandible. Classification and relation to age, occlusion and concomitant injuries of teeth and teeth-supporting structures and fractures of mandibular body. Int J Oral Surg 6 : 12, 1977.
  16. Helenius LM, Hallikainen D, Helenius I et al : Clinical and radiographic findings of the temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases. A case-control study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endol 99 : 455, 2005.
  17. Ramos-Remus C, Major P, Gomez-Vargas A et al : Temporomandibular joint osseous morphology in a consecutive sample of ankylosing spondylitis patients. Ann Rheum Dis 56 : 103, 1997.
  18. Kononen M, Wenneberg B, Kallenberg A : Craniomandibular disorders in rheumatoid arthritis, psoriatic arthritis, and ankylosing spondylitis. A clinical study. Acta Odontol Scand 50 : 281, 1992.
  19. Krug HE, Taurog JD : HLA-B27 has no effect on the phenotypic expression of progressive ankylosis in ank/ank mice. J Rheumatol 27 : 1257, 2000.
  20. Maillefert JF, Aho LS, El Maghraoui A et al : Changes in bone density in patients with ankylosing spondylitis: a two-year follow-up study. Osteoporos Int 12 : 605, 2001.
  21. Matsuura H, Miyamoto H, Ogi N et al : The effect of gap arthroplasty on temporomandibular joint ankylosis: an experimental study. Int J Oral Maxillofac Surg 30 : 431, 2001.
  22. Sandler NA, Macmillan C, Buckley MJ et al : Histologic and histochemical changes in failed auricular cartilage grafts used for a temporomandibular joint disc replacement: a report of three cases and review of the literature. J Oral Maxillofac Surg 55 : 1014, 1997.
  23. Matsuura H, Miyamoto H, Ishimaru JI et al : Costochondral grafts in reconstruction of the temporomandibular joint after condylectomy: an experimental study in sheep. Br J Oral Maxillofac Surg 39 : 189, 2001.
  24. Daniels JS, Ali I : Post-traumatic bifid condyle associated with temporomandibular joint ankylosis: report of a case and review of the literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endol 99 : 682, 2005.
  25. Long X, Li X, Cheng Y et al : Preservation of disc for treatment of traumatic temporomandibular joint ankylosis. J Oral Maxillofac Surg 63 : 897, 2005.

**저자 연락처**

우편번호 660-702  
 경상남도 진주시 칠암동 90번지  
 경상대학교 의과대학 치과학교실  
**변준호**

원고 접수일 2005년 12월 20일  
 게재 확정일 2006년 3월 2일

**Reprint Requests**

**June-Ho Byun**

Dept. of OMFS, College of Medicine, Gyeongsang National University,  
 90 Chilam-dong, Jinju-city, Gyeongsangnam-do, 660-702, South Korea  
 Tel: 82-55-750-8264 Fax: 82-55-761-7024  
 E-mail : surbyun@nongae.gsnu.ac.kr

Paper received 20 December 2005  
 Paper accepted 2 March 2006