

## 치과 영역의 임플란트로서의 인공턱관절재건술: Part II - 외과적 술식

박민혁, 정동영, 김철만, 팽준영

경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

### Total TMJ replacement as another implant in maxillofacial area: part II - surgical technique

Min-Hyeog Park, Dong-Young Chung, Chul-Man Kim, Jun-Young Paeng

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyungpook National University School of Dentistry, Daegu, Korea

Total TMJ replacement is the last treatment option for the end-stage TMJ disease. The joint prosthesis has become popularized recently in orthopedic field. However, the TMJ prosthesis was applied relatively slowly in clinical situation because of the failure of Vitek prosthesis in early 1990s. The TMJ prosthesis available recently showed safe long-term results. Only the BioMet microfixation system is available in Korea at present. That system is stock device with some options according to the size of component. This review series is composed with with three part. Part I is on the materials and biomechanics, part II is on the surgical procedures, part III is on the long-term follow up and complications. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2015;34(2):56-59)

**Key Words:** Total TMJ reconstruction, End-stage TMJ disease, Temporomandibular joint

## 서 론

인공턱관절 치환술은 외과적으로도 안정적인 수술 결과를 보여주 고 있다<sup>1-4)</sup>. 턱관절의 수술은 여러가지 면에서 난이도를 가지고 있는 수술이다. 인공 턱관절은 CT 데이터를 이용하여 환자의 결손부에 적절하게 디자인하는 customized device와 미리 정해진 크기의 관절장치를 이용하는 stock device로 나뉘어진다. 환자의 해부학적 인 구조에 따라 맞춤형 장치를 쓰는 것이 이상적이기는 하지만 환자의 해부학적인 차이가 크지 않으며, 반드시 미리 계획을 하지 않아도 수술 시 필요에 따라 선택할 수 있고, 비용적인 측면에서 장점을 가진 다고 할 수 있다는 측면에서 stock device는 장점을 가진다고 할 수 있다<sup>5)</sup>. 우리나라에서는 현재 stock device만 허가를 받아 사용할 수 있는 상태이다. 인공턱관절의 수술은 관절과 부분의 삽입과 과두 부분의 삽입을 위한 외과적 접근으로 이루어진다. 관절부의 접근을 위해 전이개부절개가 주로 이루어지며, 과두부의 삽입을 위해서는 하악 후방 절개가 사용된다. 외과적 술식에 동반된 합병증으로는 안 면신경의 손상과 수술 후 감염이 가장 주된 합병증이다. 본 종설에서

는 stock device를 이용한 수술과정에 대해 설명할 예정이다.

## 인공턱관절 수술의 적응증

인공턱관절치환술의 적응증은 말기 턱관절질환이라고 할 수 있 다. 턱관절강직증, 선천성질환, 턱관절의 과사, 재건할 수 없는 하악 과두의 골절, 골관절염 등으로 인하여 더 이상의 다른 방법으로 과두 와 관절의 기능을 회복할 수 없을 경우에 인공턱관절을 사용하는 것을 고려할 수 있다(Table 1). 2012년 7월 1일부터 가. 다른 치료 에 반응하지 않는 약관절 강직(섬유성 또는 골성), 나. 외상, 골흡수, 발육성 기형이나 병변 등에 의한 하악 고경(vertical Mandibular height)이나 교합관계의 소실, 다. 이전 재건 수술들의 실패(Failed previous reconstruction surgeries of TMJ)의 경우에 의료보험 의 급여를 인정하게 되어 환자의 부담이 많이 줄어들게 되었다. 하지만, 인공관절이 모든 턱관절 질환의 최후의 해결책이 될 수는 없다. 환자가 감염증을 가지고 있거나, 턱관절의 해부학적 원인이 아닌 저 작든 등의 원인에 의한 안면통증을 가지고 있는 경우, 환자가 수술

Received August 3, 2015, Revised August 20, 2015, Accepted August 30, 2015.

©This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 팽준영, 41940, 대구광역시 중구 달구벌대로 2175, 경북대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Correspondence to: Jun-Young Paeng, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyungpook National University, 2175, Dalgubeoldae-ro, Jung-gu, Daegu 41940, Korea. Tel: +82-53-600-7561, Fax: +82-53-426-5365, E-mail: jypaeng@knu.ac.kr

**Table 1.** Indication of total TMJ alloplastic replacement

Arthritic conditions: e.g. osteoarthritis, rheumatoid arthritis, or traumatic arthritis
Post-excision of benign and malignant neoplasms
Ankylosis
Congenital disorders
Avascular necrosis
Irreparable fractures of the mandibular condyle
Functional deformities
Revision when previous treatments (e.g. alloplastic reconstruction, autogenous grafts) have failed

**Table 2.** Contraindication of total TMJ alloplastic replacement

Patients who had an active infection
Allergy to prosthetic materials
Patients who had conditions in which there was insufficient quantity or quality of bone to support the device
Patients who were not skeletally mature
Patients who were incapable or unwilling to follow postoperative care instructions
Patients who were unable to return for follow-up examinations
Patients who had severe hyperfunctional habits
Patients who were on long-term steroid therapy

후에 관절운동이나 재활운동을 위한 지시에 따를 수 없는 경우 등 여러가지 이유로 턱관절 치환술이 어려운 경우도 있다(Table 2). 턱관절치환술을 통해 환자의 이상적인 관절상태를 회복할 수는 없지만, 치환술을 통해 얻어지는 기능회복의 정도는 1) 약 30~35 mm의 개구량, 2) 60~70% 정도의 통증 감소 3) 60~70% 정도의 저작기능의 회복을 목표로 한다<sup>6)</sup>.

## 외과적 술식

외과적 술식은 다음과 같은 순서로 이루어진다.

### 1. 전이개 절개 및 턱관절부의 제거

전이개 절개를 통하여 턱관절에 접근을 시행한다. 안면신경의 손상을 방지하기 위하여 되도록이면 후방에서 접근하도록 한다. 접근 초기에 superficial temporal artery는 결찰을 하도록 한다. 주로 턱관절 강직증의 경우 골성 강직으로 유착된 골조직을 제거하는 것을 먼저 시행한다. 골성 강직증의 경우 충분한 양의 골을 제거해야 한다. 과두부는 원래 환자의 관절와보다 더 아래에 위치하기 때문에 관절와부가 들어가고 과두부의 굴곡부위를 포함하기 위해서는 최소 2 cm 정도의 공간이 필요하게 된다. 한번에 충분한 양의 제거가 힘들 경우 두번에 제거하는(two-step osteotomy) 방법을 사용한다.(Fig. 1, 2) 턱관절부의 제거시에 관절의 내측에 위치하는 interanl maxillary artery와 middle meningeal artery 혹은 deep temporal artery 같은 출혈을 일으키기 쉬운 혈관에 대한 손상을 방지하도록 노력한다. 여러번 수술을 받은 환자의 경우 혈관주변의



**Fig. 1.** Both TMJ bony ankylosis.



**Fig. 2.** Gap arthroplasty to release the ankylosis.

반흔이나 섬유화로 인하여 손상이 일어나기 쉽기 때문에 주의를 요한다. 과두부를 절제할 때는 충분히 하방에서 절제하여야 삭제하는 골의 양이 적어진다. 외측의 골은 round bur나 fissure bur를 이용하여 90% 정도 절제하고, 나머지는 기구 중 T-bar osteotome을 이용하여 분리 하도록 한다. Piezo surgery기구를 이용하여 내측의 절제를 하기도 하여 내측의 연조직 손상을 최소화 시키는 것이 필요하다. 절제된 부위는 bone holding forcep 등으로 잡고 external pterygoid muscle을 박리하면서 제거해 낸다.

### 2. 하악지의 노출

하악후방 절개를 통하여 접근을 한다. 후방 절개를 하기전에 Intermaxillary fixation을 시행한다. 주로 흉쇄유돌근의 앞쪽에 근육에 평행하게 수직으로 절개가 가해진다.(Fig. 3) 안면신경의 marginal branch는 전상방으로 견인하도록 한다. 교근과 내측익돌근을 노출시키고, antegonial notch에서 하악 후연의 하방 1/3 정도의 aponeurosis를 절개한다. 근육의 골막하박리를 통해 하악골을 노출시킨다.

### 3. 관절와의 형성

관절와의 형성은 diamond reciprocating rasp을 이용하여 시



Fig. 3. Retromandibular incision line.



Fig. 5. Fixation of condylar component.



Fig. 4. Inserted fossa component and screw fixation.



Fig. 6. Postoperative 3D reconstructed CT with TMJ prosthesis.

행한다. 관절염기를 편평화 하는 작업으로 관절외부를 하부의 골에 안정적으로 “tri-pod” stability를 얻도록 만들어 준다.(Fig. 4) 관절외부를 편평하게 하고 난 다음에는 관절부의 템플레이트를 이용하여 small, medium, large의 크기 중에 적절한 크기의 관절외부를 선택한다. 관절외의 평면은 Frankfurt horizontal line과 평행한 것이 좋다. 우선 7~9 mm 정도의 2.2 mm 나사를 2개 정도 관절부에 고정을 하고 고정을 하고, 과두부와와의 관계를 확인한 후 4개 이상의 나사를 최종적으로 고정한다.

#### 4. 하악지부의 형성

노출된 하악지에 과두부의 템플레이트를 넣어보아 45, 50, 55 mm의 과두부 중에 적절한 크기를 선택한다. 하악지의 넓이와 굴곡에 따라 standard 혹은 narrow type의 과두부를 선택한다. 템플레이트와 하악지 사이에 조기 접촉부가 있을 경우 다이아몬드 버나 라습을 이용하여 편평하게 만들어준다.

과두부는 관절외부의 중앙부보다 후방에 위치하는 것이 과두부가 걸리거나 pseudo-translation을 허용하여 더 많은 개구량을 얻을 수 있다. 과두부는 우선 8~10 mm 길이의 두 개의 2.7 mm 나사

를 이용하여 고정하고, 구강내에서 교합을 확인하도록 한다. 개구시 탈구가 일어나지 않는지도 확인한다<sup>7)</sup>. 그 후 구강내에 들어갔던 수술장갑을 같이 깬다. 교합이 확인되면 최종적으로 4~6개의 나사를 이용하여 견고 고정을 시행한다. 더 많은 나사를 사용할 수록 나사에 가해지는 부하는 분산되게 된다<sup>8)</sup>. 나사는 설측 피질골을 포함하는 bicortical fixation이 추천된다.(Fig. 5, 6) 이 때 하치조신경을 손상시키지 않도록 위치를 선정할 필요가 있다.

봉합시에는 층별로 잘 봉합을 해 주며, 음압 드레인을 넣어 혈종이 차는 것을 방지하도록 한다.

### 외과적 합병증

수술 후에 발생할 수 있는 합병증으로는 감염, 기계적 파절 등 Table 3과 같은 합병증을 생각해 볼 수 있다.

수술 후 감염이 가장 우려되는 합병증 중의 하나이나, Mercuri 등에 의하면, 3,368개의 인공관절 수술에서 51개의 감염이 보고되

**Table 3.** Postoperative complications

Infection
Heterotopic bone formation
Metal sensitivity
Component failure
First Bite syndrome, Frey syndrome
Parotid fistula
Postop malocclusion
Condylar dislocation

어, 매우 낮은 감염율(1.51%)을 나타내었으며, 이 중 32개의 관절을 제거하였다고 고보하였다<sup>9)</sup>. Giannakopoulos은 442개의 인공관절을 이식하여 14개의 관절이 감염되었다(3.2%)고 보고하였다<sup>10)</sup>. 보통 화농성의 배농이 되거나, 피부밖으로 sinus tract이 생기는 경우가 인공관절의 감염증상으로 나타난다. 급성의 경우 절개 및 배농을 통하여 드레싱을 하는 경우 조절이 가능한 경우<sup>11,12)</sup>도 있으나, 3주 이상의 만성 감염인 경우 인공관절부를 제거하고, two-stage replacement를 시행하기도 한다. 수술 후 감염을 예방하기 위한 방법으로 수술전에 예방적 항생제를 사용하고, 구강내 타액등에 의해 오염되는 것을 철저히 막고, 수술시간을 줄이며, 수술 후의 항생제 사용등이 추천된다. 다른 일반적인 구강악안면외과 수술과의 차별이라면, 구강내 타액에 수술부위가 오염되는 것을 막을 수 있도록 신경을 쓰는 것이라고 할 수 있다. 인체내에 들어간 인공 보철물의 경우 만성감염으로 가는 것은 세균에 의해 형성된 biofilm 때문인 것으로 생각된다. Biofilm이 형성되면 항생제가 세균에 도달하기 어렵기 때문에, 기계적으로 biofilm을 제거해 주지 않는 이상 절개 및 배농과 항생제 사용의 기존의 방법만으로는 감염증을 조절하기 어려워진다. Wolford는 소독된 칫솔과 베타딘 용액을 이용하여 스크럽을 함으로써 기계적으로 biofilm을 제거 하는 것을 추천하였다<sup>13)</sup>.

인공관절의 파절 같은 기계적인 합병증은 아직 까지 보고되지 않았다. 수술 후의 부정교합이 발생할 가능성이 있다. 약간 고무줄을 이용한 교합의 가이드를 통해 수술 후의 교합을 유도할 수 있다. 수술 후 가두부의 dislocation이 발생할 수 있다. 특히 coronoidectomy를 시행한 환자에서 관찰 될 수 있는데, 수술 후 너무 과도한 개구 운동은 피하도록 하는 것이 가두부의 탈구를 예방하는 방법으로 추천되기도 않다<sup>14)</sup>.

## REFERENCES

1. Sanovich R, Mehta U, Abramowicz S, Widmer C, Dolwick MF. Total alloplastic temporomandibular joint reconstruction using Biomet stock prostheses: the University of Florida experience. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43(9):1091-5.
2. Burgess M, Bowler M, Jones R, Hase M, Murdoch B. Improved outcomes after alloplastic TMJ replacement: analysis of a multicenter study from Australia and New Zealand. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72(7):1251-7.
3. Idle MR, Lowe D, Rogers SN, Sidebottom AJ, Worrall SF. UK temporomandibular joint replacement database: report on baseline data. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014;52(3):203-7.
4. Sidebottom AJ, Gruber E. One-year prospective outcome analysis and complications following total replacement of the temporomandibular joint with the TMJ Concepts system. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2013;51(7):620-4.
5. Barbick M, Rose SP, Dolwick MF. Adaptability of stock TMJ prosthesis to joints that were previously treated with custom joint prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41(4):518-20.
6. Quinn PD. Lorenz Prosthesis. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of NA* 2000;12(1):93-104.
7. Mustafa EM, Sidebottom A. Risk factors for intraoperative dislocation of the total temporomandibular joint replacement and its management. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014;52(2):190-2.
8. Ackland DC, Moskaljuk A, Hart C, Vee Sin Lee P, Dimitroulis G. Prosthesis loading after temporomandibular joint replacement surgery: a musculoskeletal modeling study. *J Biomech Eng* 2015;137(4):041001.
9. Mercuri LG. Avoiding and managing temporomandibular joint total joint replacement surgical site infections. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70(10):2280-9.
10. Giannakopoulos HE, Sinn DP, Quinn PD. Biomet Microfixation Temporomandibular Joint Replacement System: A 3-Year Follow-Up Study of Patients Treated During 1995 to 2005. *YJOMS* 2012;70(4):787-94.
11. Mercuri LG, Mercuri LG. Temporomandibular joint replacement periprosthetic joint infections: a review of early diagnostic testing options. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43(10):1236-42.
12. Achermann Y, Stasch P, Preiss S, Lucke K, Vogt M. Characteristics and treatment outcomes of 69 cases with early prosthetic joint infections of the hip and knee. *Infection* 2014;42(3):511-9.
13. Wolford LM, Rodrigues DB, McPhillips A. Management of the Infected Temporomandibular joint total joint prosthesis. *YJOMS* 2010;68(11):2810-23.
14. Murdoch B, Buchanan J, Cliff J. Temporomandibular joint replacement: a New Zealand perspective. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43(5):595-9.