

늑연골 이식을 이용한 악관절 재건술 : 증례보고

김일규 · 노상엽 · 오성섭 · 최진호 · 오남식

인하대학교 의과대학 치과학교실

Abstract

TEMPOROMANDIBULAR JOINT RECONSTRUCTION USING COSTOCHONDRAL GRAFT : CASE REPORTS

Il-Kyu Kim, Sang-Yup Noh, Seong-Seob Oh, Jin-Ho Choi, Nam-Sik Oh

Dept. of Dentistry, College of Medicine, Inha University

The aim of this article was to examine the usefulness of costochondral graft in the temporomandibular joint reconstruction.

We performed costochondral grafting in the mandibular reconstruction including condyle replacement in 3 patients, which 2 of ankylosed cases and 1 destructed case.

In one case, unexpected fracture of costochondral junction has developed at post-operative 2 months, but, normal mouth opening and facial appearance have been achieved by continuing exercise.

These patients showed maximum mouth opening of 35-40 mm and no restriction of lateral side movement. They have been improved esthetics and function.

We proposed that the costochondral graft is one of the useful method for functional reconstruction of defected mandibular condyle.

Key words : costochondral graft, mandibular reconstruction, temporomandibular joint, condylar replacement

I 서 론

결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II 증례 보고

증례 1

29세 남자 환자가 좌측 측두 하악 관절부의 동통 및 개구 장애를 주소로 본원에 내원하였다. 과거력상 내원 3개월 전 낙상으로 인해 정중부 및 양측 과두 부위의 골절이 발생하여 정중부의 관혈적 정복술만 시행받은 후 점차적으로 개구 장애 및 양측 측두 하악 관절부의 동통이 발생하였다. 내원시 임상 검사상 하악의 최대 개구량은 22 mm였고(Fig. 1), 측방 운동은 불가능하였으며, 하악 중절치를 제외한 전 치아 및 상악 우측 구치부가 결손 상태였으며(Fig. 2), 하악이 후퇴된 외모를 보이고 있었다.

좌우측 과두부의 형태는 방사선 소견상 여러 조각의 골절편이 부정 융합되어 외형을 상실하고 있었으며, 관절외와 적절한 관계를 형성치 못하고 있었다(Fig. 3). 이에 외상으로 인한 측두 하악 관절의 강직으로 진단하고 늑연골 이식을 시행키로 하였다.

수술법은 전신 마취하에 흉곽에서 5, 7번 늑연골을 노출시켜 연골을 포함되게 채득한 후 통상의 방법으로 공여부를 봉합한 후 양측 악하부에 Risdon씨 접근법으로 하악지를 따라 하악 과

자가 늑연골 이식술은 선천적 이형성(congenital dysplasia), 강직, 종양, 골관절염(osteoarthritis), 외상, 감염 등으로 인해 측두 하악 관절이 손상되었을 때 악골 기능을 재확립하고, 적절한 안면 고경을 유지시키며, 악관절 강직을 해소하고, 성장기 아동에서는 성장 잠재력을 유지시켜주기 위하여 사용되어지는 술식으로 골이식 영역에서 흥미 있는 방법 중의 하나이다.

늑연골 이식에 대한 역사¹⁾를 살펴보면, 1907년 Lexer가 이식물에 의한 관절 수복을 처음 기술한 이래 1920년 Gillies가 측두 하악 관절 수복을 위해 최초로 늑연골 이식을 시도하였으며, 1974년 Poswillo²⁾는 늑연골과 과두의 능력이 유사함을 강조하여 이들의 과학적 장점을 확립하였고, 1976년 Conley³⁾는 악성 종양으로 인한 안면부 및 하악골 결손 환자에서 연조직이 포함된 늑골 이식술을 시행하였으며, 1977년 MacIntosh, Henny⁴⁾는 늑연골 이식이 하악 과두 재건을 위해 생물학적으로 건강하고 기능적으로도 효과적인 방법이라고 하였다.

저자들은 여러가지 다른 이유로 인하여 야기된 안모 비대칭 및 악관절 강직으로 인한 개구장애를 호소한 3명의 환자에게 자가 늑연골 이식술을 이용한 악관절 재건술을 시행하여 양호한

두를 노출시킨후, 분쇄 골절로 부정 유합된 과두를 절제한 후, 개구량을 증가시키기 위하여 측두근을 분리하고 오체 돌기 절

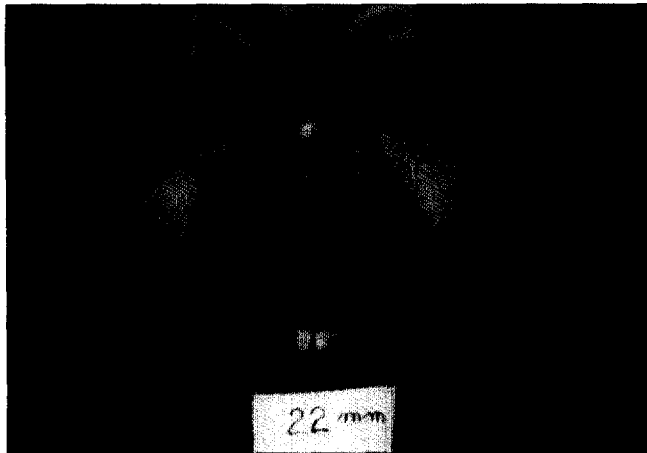


Fig. 1. Pre-operative maximum mouth opening of case 1



Fig. 2. Pre-operative intra-oral appearance of case 1

제술을 시행하였다. 그 후 하악 무치악부에 수지로 미리 제작한 안면 고정 유지 장치를 환상강선고정으로 하악에 고정한 후 악간 고정을 시행하였다. 채득한 늑연골을 연골 길이 1.0cm, 경골 길이 8cm 정도로 재건하려는 악골의 형태에 맞게 외형을 형성한 후 연골을 관절외에, 경골을 하악지 후외방에 위치시킨 후 bone screw로 고정하였다.

술후 9주에 악간 고정을 제거한 후 기능적 물리 치료를 시행하였으며 술후 6개월 경과시 최대 개구량은 35mm로 증가하였으며(Fig. 4), 14개월 경과시 최대 개구량은 37.4mm, 측방 운동량은 1-3mm로 안정적인 적응 양상을 보였으며 안모 비대칭 등의 이상 소견은 보이지 않았다(Fig. 5). 그 후 상,하악에 보철 수복을 시행하여 적절한 안면 고정 유지 및 악기능 향상을 도모하였다.

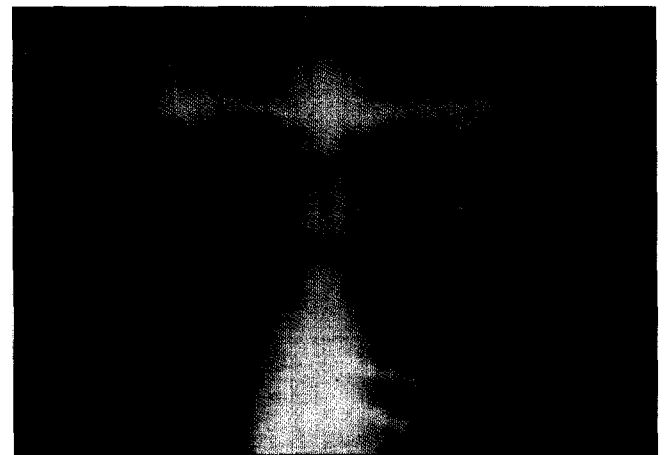


Fig. 3. Pre-operative panorama of case 1

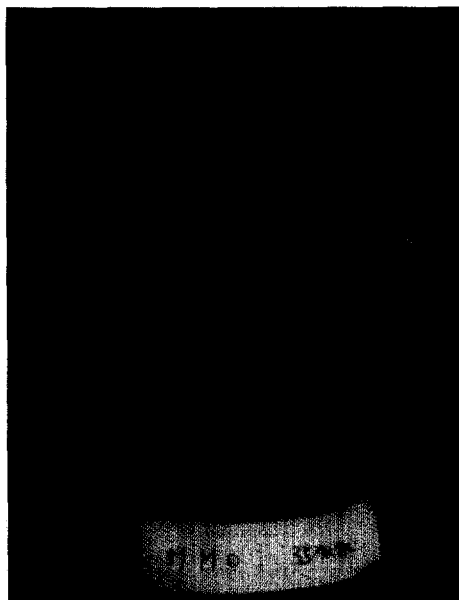


Fig. 4. Post-operative 6 months maximum mouth opening of case 1



Fig. 5. Post-operative 14 months panorama of case 1

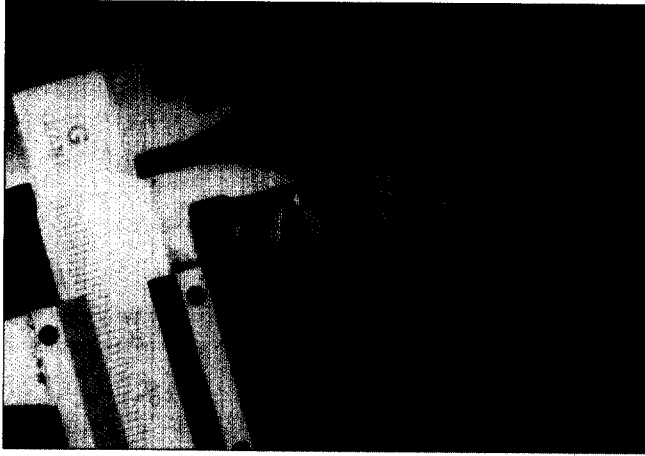


Fig. 6. Pre-operative maximum mouth opening of case 2

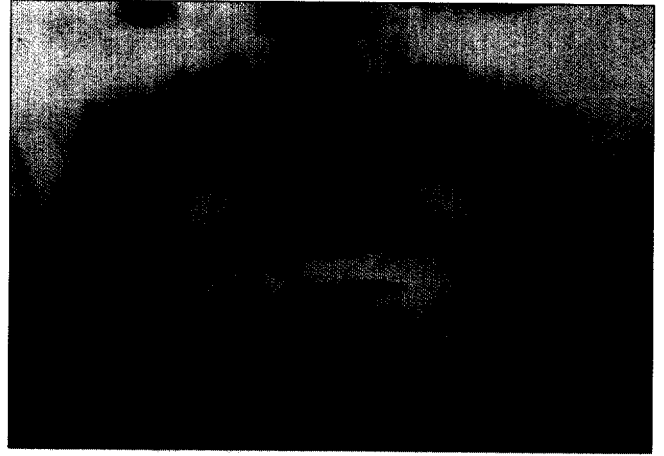


Fig. 7. Pre-operative panorama of case 2



Fig. 8. Post-operative 7 months panorama of case 2. bone union appeared at fractured site(arrow)

증례 2

38세 남자 환자가 개구 장애를 주소로 본원에 내원하였다. 과거력상 10년 전 하악골 골절이 있어 비관혈적 정복술을 시행받은 후 서서히 개구 장애가 발생하였다. 내원시 임상 검사상 하악의 최대 개구량은 17mm였고(Fig. 6), 측방 운동은 불가능하였으며, 방사선 소견상 좌측 과두 부위의 외형은 여러 조각의 골



Fig. 9. Pre-operative panorama of case 3

절편이 부정 유합 되어 있었으며 관절와의 적절한 관계를 형성치 못하였다(Fig. 7). 이에 외상 후 적절치 못한 처치로 인한 측두 하악 관절의 강직으로 진단하고 늑연골 이식을 시행하기로 하였다.

수술은 증례 1과 유사하게 시행하였으며, 수술 5주 후 약간 고정을 제거한 후 기능적 물리 치료를 시행하여 개구 증가 양상을 보이다가 술후 2개월 경과시 좌측 측두 하악 관절부의 동통 및 전치부에서 4.3mm의 개교 양상을 보여 방사선 사진 촬영한 결과 좌측 이식부에서 이식재의 파절 소견이 발견되었다. 이때 최대 개구량이 48mm였으며, 이후 재수술이나 약간 고정 등의 별다른 외과적 치료없이 지속적인 기능적 물리 치료를 시행하여 술후 7개월 경과시 관절부의 동통이 소실되었고 최대 개구량은 35mm, 측방 운동량은 2-3mm였으며 개폐 운동시 하악의 변위 및 안모 비대칭 등의 이상 소견은 보이지 않았으며 이식재가 파절된 부위의 골유합이 일어나고 있었다(Fig. 8).

증례 3

49세 여자 환자가 연구개의 궤양을 주소로 본원에 내원하였다. 과거력상 환자는 약 15년 전 하악 좌측 부위의 골수염으로 과두를 포함한 하악골 부분 절제술 및 하악골 재건술을 시행받았다.



Fig. 10. Skin incision line for posterior iliac crest approach

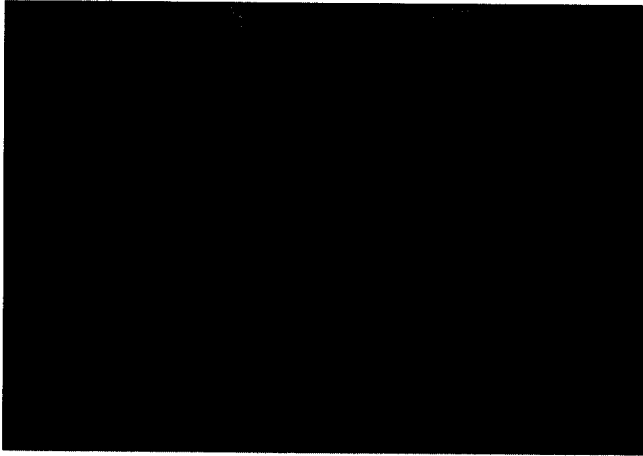


Fig. 11. Costochondral graft with cancellous bone

내원시 개구 장애는 없었으나 방사선 사진상 이전 수술 부위의 골흡수와 수지(resin)로 재건된 하악체 및 Kirschner wire의 파절 소견이 관찰되어 이의 제거 및 늑연골 이식술을 시행키로 하였다(Fig. 9). 수술은 이식할 부위가 넓어서 후장골능에서 다량의 망상골을 채득하고(Fig. 10), 통상의 방법으로 늑연골을 채득한 후 Risdon씨 접근법으로 측두 하악 관절부를 노출하여 이전의 이식물을 제거한 후, 하악골 하연과 과두 부위를 늑연골로 재연하여 고정된 후 하악골체 부위는 후장골능에서 채득한 망상골로 이식을 시행하였다(Fig. 11).

술후 8주 후 악간 고정을 제거한 후 기능적 물리 치료를 시행하였으며 별다른 문제없이 치유되었고, 술후 2년 경과시 방사선 사진 촬영 결과 이식재의 큰 흡수없이 잘 적응하고 있었다(Fig. 12).

III. 총괄 및 고찰

개구 장애를 일으키는 악관절 강직의 원인으로는 외상, 감염, rheumatoid arthritis, 퇴행성 관절염 등이 있는데, 이중 외상과 감염이 주원인이라고 볼 수 있다. 이러한 악관절 강직은 관절 운동 장애를 수반하며, 성장기 아동에서는 환측의 하악골 성장을 억제하는 반면 건강한 측은 비교적 정상적인 성장을 하게 되어 결과적으로 안모 비대칭 등을 초래하게 된다.

이러한 악관절 강직증에 대한 외과적 치료법으로는 단순한 악관절 강직의 해소 방법으로 하악 과두 절제술과 골관절 성형술이 있으며, 하악골 상행지 길이의 신장 및 강직 해소의 방법으로 과두 이식을 동반한 하악 과두 재건술 등이 있으며, 이중 골관절 성형술은 gap arthroplasty와 interpositional arthroplasty로 나눌 수 있다⁵⁻⁷⁾.

일반적으로 성인과 성장기 아동에 있어서 하악 과두 재건술의 목적에는 큰 차이가 있는데, 성인에서는 주로 관절 기능 및 안모 변형을 회복하는데 주 목적이 있지만 성장기 아동에서는 지속적인 성장 문제도 고려해야 한다⁶⁾. 이러한 목적에 적절한 조직으로 metatarsal head, fibular head, costochondral junction을 포함한 늑골 등이 알려져 왔으나 특히 늑연골이 선천적 혹은 후

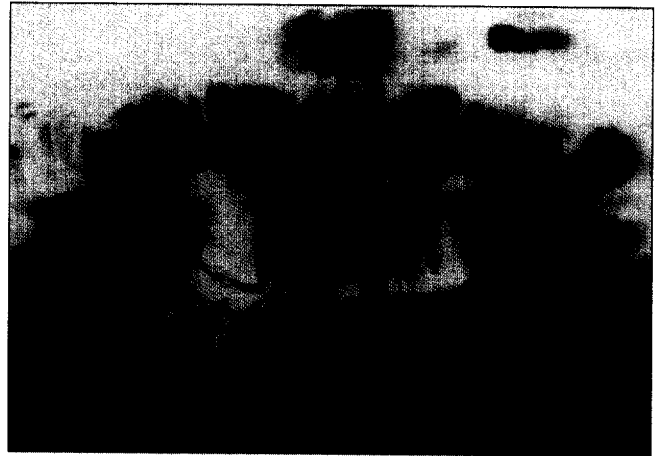


Fig. 12. Post-operative 2 years panorama of case 3

천적 악관절 기형의 수복에 이용되고 있다⁸⁻¹⁰⁾.

하악골 성장 기전에 대한 2가지 이론에는 골 성장점 원리와 기능적 기질론(functional matrix theory)이 있다. 골 성장점 원리란 하악 과두 연골 부위에 존재하는 성장점에서 일차적으로 성장이 이루어져 측두골로부터 하악을 전하방으로 능동적으로 이동시킨다는 것이며^{8,11-15)}, 기능적 기질론은 기능적 기질(functional matrix)이 하악의 성장 과정을 조절하고, 기능적 자극에 대한 반응으로 이차적으로 골 성장이 일어난다는 것으로 하악의 전하방 성장은 측두골의 관절와와 같은 관계를 유지키 위한 과두 연골의 이차 성장의 결과라고 생각된다. 따라서 과두는 수동적이고 보상적인 작용을 하는 반면 기능적 기질이 주요 작용을 한다는 것이다^{4,16-19)}. 하악 성장에 대한 이들 2가지 이론은 상이한 차이점이 있기는 하지만 한가지 이론만으로는 하악골 성장을 설명하기 어렵고 2가지 과정이 정상적인 안면 발달 동안에 능동적으로 작용하는 것 같다.

성장기에 있는 악관절증 환자에서의 외과적 수술은 안면 성장이 완료될 때까지 연기하는 것이 좋다는 주장이 있으나 만약 수술을 지연시킨 경우에는 더욱 심한 안모 변형이 발생하여 환자에게 막대한 정신적, 육체적 고통을 강요하게 될 수도 있다. 특히 성장기 아동에서 정신적 고통 문제는 성장이 진행됨에 따라 더욱 증가하게 된다. 이러한 점을 고려하여 조기에 외과적으로 하악 과두를 절제한 후 성장 능력이 있는 이식물을 대체해주는 방법을 널리 이용하게 되었으며 가장 흔히 사용되는 이식물로는 늑연골을 들 수 있다^{4,8,10,11,13,16)}. 이들 이식된 늑연골의 성장 잠재능에 대한 이론들은 Figuerca⁸⁾, Ware^{10,20)}, Laskin²¹⁾에 의해 이미 보고된 바 있으며, 1966년 Ware^{10,20)}는 유치열을 가진 8마리의 원숭이에 대해 성장 중의 하악골 과두를 이식하는 실험을 한 결과, 하악 과두 절제술 시행 후 늑연골 이식을 한 경우에는 정상적 하악과두와 유사하게 하악골의 성장을 유도하였으나 이식하지 않은 경우는 하악골의 성장을 거의 관찰할 수 없었다고 하였다. 그러나 늑연골을 이식한 부위가 정상 부위에 비해 성장 속도가 빨라 안모의 비대칭을 유발한다는 논문도 보고되고 있다⁹⁾.

이러한 연골들의 생물학적 특성들을 살펴보면²²⁾, 연골 세포의 분포가 희박하여 대사이율이 낮고, 따라서 수술중 저산소 상태에

서도 잘 견딜수 있어, 이식후에도 골이 완전히 흡수되지 않고, 이식된 외형을 그대로 유지한다.

늑연골 채취시의 주의점은 재건하고자 하는 부위의 악골의 윤곽선을 자연스럽게 재현해 줄 수 있도록 재건하고자 하는 부위의 반대측 5, 6, 7번째 늑연골을 선택하여야 하며, 늑골과 늑연골의 결합은 늑연골을 채취하거나 이식후 악골에 기능적 부하가 가해질때 분리될 수 있으므로 이식편의 외측부에 골막과 연골막을 보존하여야 하며 연골을 단지 5-10mm 이하로 채취하여야 하고, 기흉이 생기지 않도록 주의해야 한다²⁰⁾.

늑연골 이식의 장점으로는 하악골 상행지 길이의 신장은 물론 성장기 아동에서 성장을 기대할 수 있고, 하악 과두와 생물학적, 해부학적으로 구조가 유사하며, 위험도가 낮고, 적응이 빠르며, 채취가 쉽고, 공급 부위로 여러곳을 이용할 수 있으며, 공급 부위에서 재생이 가능하고, 이식후 이식물의 본성 유지가 쉽다는 점 등을 들 수 있다^{8,12,17)}.

반면, 문제점으로는 이식물의 골절, 전위 및 예측할 수 없는 성장으로 인한 하악 전돌 및 안모 비대칭, 늑골 채취시 발생할 수 있는 기흉, 수술후 감염으로 인한 이식골 상실, 상하악 구치부의 지지가 없는 경우 이식골의 흡수 등이 있을 수 있으나^{12,13)}, 본 증례에서 감염, 기흉, 이식골의 흡수는 없었다.

성인에서 이식골의 과도한 성장으로 인한 안모 비대칭 등이 발생한 경우는 Politis 등²³⁾과 Link 등²⁴⁾이 임신 가능한 연령의 여성에게서 각각 1증례씩 보고한 외에는 거의 문헌에 보고된 바가 없을 정도로 매우 드물며, 성인에서 가임 여성에서만 이식골의 과증식이 발생하는 것으로 보아 호르몬의 영향에 의해 과증식이 일어나는 것으로 사료되며, 본 증례에서는 2명의 남성 및 폐경기에 이른 여성이었으므로 이식골의 과성장은 일어나지 않았다.

늑연골 이식술의 또 다른 문제점의 하나인 늑연골 파절은 이식재가 횡안면(transverse facial plane)에 위치되면 늑연골 결합부에서 일어날 수 있다고 MacIntosh가 언급하였는데²⁵⁾, 본 증례에서도 술후 2개월 경과시 이식물의 파절 소견을 보인 경우가 1증례 있었다. 이는 악간 고정 제거후 시행한 기능적 물리 치료시 과도하게 가해진 외력에 의해 발생한 것으로 사료된다. 이때 환자는 파절부의 동통 및 개교 양상을 보였으며, 특별한 외과적 처치없이 지속적인 기능적 물리 치료를 시행함으로써 적절한 치유 및 개구량을 얻을 수 있었다. 따라서 이식재의 파절을 예방키 위해서는 적당한 크기의 연골, 경골 및 이들 결합부의 골막 및 연골막의 손상없는 이식편 채취가 필요하고, 골편의 이식은 이식물을 관절외에 대해 가로보다는 세로쪽으로 위치시키며, 악간 고정 제거 후 시행하는 기능적 물리 치료를 무리하게 시도하여 이식재에 과도한 외력이 가해지는 것을 피하는 것이 필요하리라 사료된다.

늑연골 이식술시 악간 고정 기간에 대해서도 Kaban 등²⁶⁾은 rigid fixation시 1주, Lindqvist 등¹⁹⁾은 3.5주, MacIntosh와 Henny⁴⁾는 4-8주 등을 주장하는 등 고정 방법과 연관 지어 다양한 의견이 제시되고 있어, 본 증례에서도 각각 술후 9주, 5주, 8주 등을 시행하였으며, 술후 5주의 악간 고정을 시행한 경우에만 좌측부의 이

식재에 파절 소견을 보였을 뿐 술후 9주, 8주 시행한 경우에는 파절 등이 발생하지 않았고, 3증례 모두에서 이식물의 재유착 등의 소견이 발견되지 않았다. 따라서 일부 문헌에서 이식물의 재유착 가능성을 피하기 위해 악간 고정은 가능한 한 최소로 시행하는 것이 좋다고 주장하였으나 저자 등의 경험에 의하면 이식재의 적절한 안정성 유지 위해 술후 8주 정도의 기간이 필요하리라 사료되며, 이 경우에도 이식물의 파절은 술후 3-4개월 후에도 일어날 수 있으므로 무리한 개구 운동은 골개조가 완성되는 6개월까지는 피해야 할 것으로 사료된다.

구치부 치아가 결손된 경우 이식골에 가해지는 과도한 힘에 의해 이식골의 흡수가 일어날 수 있는데, 본 증례에서는 무치악 부위에 적절한 안면 고경을 설정하고 유지시켜 치유를 촉진하기 위해, 수지로 안면 고경을 유지할 수 있는 장치를 제작하여 하악에 환상강선고정으로 위치시킨 후 악간 고정을 시행하여 이식물의 술후 흡수를 최소화하였으며, 적절한 치유후 상,하악 가철식 의치로 보철 수복을 시행하여 지속적인 안면 고경을 유지하였다.

이식에 필요한 망상골을 채득하는 부위는 주로 장골능인데, 전장골능에서 얻을 수 있는 망상골이 대략 50cc 정도에 한정되기 때문에 그 이상의 망상골이 필요할 때는 주로 후장골능에서 채득한다. 왜냐하면 전장골능이 능의 2-3cm 하방에서 내,외측 피질골 사이의 망상골 두께가 급격히 감소하는데 비해, 후장골능은 전체 길이에서 망상골의 두께를 일정하게 유지하므로써 동일인에서 전장골능보다 후장골능이 2배 정도의 망상골을 제공할 수 있기 때문이다. 후장골능에서 망상골을 채득할 경우의 절개는 중앙 3cm 외측에서 대둔근 종지부의 골 융기부와 천장골관절 바로 외측에 형성하여 이 부위의 근육 박리를 최소로 하고, 상,중둔부 신경의 주가지들을 피하여 골 채득을 할 수 있게 하며, 또한 망상골이 가장 풍부한 천장골관절 및 대둔근 종지부 하방의 접근을 용이하게 할 수 있다. 절개 후 하부 조직을 박리하여 골 노출후 5×5cm 크기의 외측 피질골판 절제술을 시행하여 넓은 접근 시야를 확보한 후, 하부의 망상골을 채득하고, 절제한 외측 피질골판은 조각을 형성하여 망상골과 함께 사용할 수 있다²⁶⁾. 본 증례 3에서도 후장골능에서 120cc 정도의 망상골을 채취하여 늑연골과 함께 하악골의 골체부, 상행지 및 과두부를 재건하였다.

IV. 결 론

저자 등은 악관절 강직 및 안모 비대칭을 주소로 본원에 내원한 3명의 환자에게 늑연골 이식을 이용한 하악골 재건술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 악관절 강직 및 수지상 이식재와 Kirschner wire의 파절로 인하여 악기능이 제한된 환자에서, 늑연골 이식을 이용하여 적절한 안면 고경의 신장 및 악기능을 재건할 수 있었다.
2. 성장이 끝난 성인에서 이식재의 부가적인 성장없이 적절한 안모 대칭을 이룰 수 있었다.
3. 적절한 구치부 고경의 유지를 통하여 이식골의 흡수없이 안

면 고정 및 악기능을 유지할 수 있었다.

4. 과도한 개폐구 운동으로 인해 이식재의 파절이 야기될 수 있으며, 부가적인 외과적 처치없이 지속적인 기능적 물리 치료만으로 적절히 치유될 수 있었으나, 이식골의 적절한 안정성을 유지하기 위하여 이식 골편은 관절와에 대해 세로로 이식하고 약간 고정은 8주 정도 시행하는 것이 좋을 것으로 사료되며, 약간 고정 제거후 과도한 개폐구 운동은 이식재의 파절을 야기할 수 있으므로 골개조가 끝나는 6개월까지는 무리한 힘을 주지 않는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

참고 문헌

1. Bell WH : Surgical correction of dentofacial deformities, vol 3. Philadelphia : WB Saunders Company, 1985 pp355.
2. Poswillo D : Experimental reconstruction of the mandibular joint. Int J Oral Surg 1974;3:400.
3. Conley J : Composite pedicled rib flap for reconstruction of the mandible and face. Tr Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1976; 82:ORL 447.
4. MacIntosh RB, Henny FA : A spectrum of application of autogenous costochondral grafts. J Oral Maxillofac Surg 5:257, 1977.
5. Sherif EM : Surgical treatment of ankylosis of the temporomandibular joint. J Oral Surg 1974;32:202.
6. Kennett S : Temporomandibular joint ankylosis : the rationale for grafting in the young patient. J Oral Surg 1973;31:744.
7. Kummoona R : Functional rehabilitation of ankylosed temporomandibular joint. J Oral Surg 1978;46:495.
8. Figueroa AA, Gans BJ, and Pruzansky S : Long-term follow-up of a mandibular costochondral graft. J Oral Surg 1974;58:257.
9. Tajima S : Free perichondrial grafting in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. Plastic and Reconstructive Surg 1978;61:876.
10. Ware WH : Cartilaginous growth centers transplanted to replace mandibular condyles in monkeys. J Oral Surg 1966;24:33.
11. Ellis EH, Carlson DS : Histologic comparison of the costochondral, sternoclavicular, and temporomandibular joints during growth in Macaca mulatta. J Oral Surg 1986;44:312.
12. Kretzschmar DP, Marx RE Autogenous costochondral grafting in the growing child. In Irby WB, Shelton DW(editors) : Current advances in oral and maxillofacial surgery, chap 5. St Louis : Mosby, 1983 pp125-155.
13. Lindqvist C, Pihakari A, Tasanen A, Hampf G : Autogenous costochondral grafts in temporomandibular joint arthroplasty : a survey of 66 arthroplasties in 60 patients. J Oral Maxillofac Surg 1986;14:143-9.
14. Moss ML, Rankow RM : The role of the functional matrix in mandibular growth. Am J Ortho 1968;38:95.
15. Ware WH, Brown SL : Growth center transplantation to replace mandibular condyles. J Oral Maxillofac Surg 1981;9:50.
16. Freedus MS, Ziter WD, Doyle PK : Principles of treatment for temporomandibular joint ankylosis. J Oral Surg 1975;33:757.
17. Kummoona R : Chondro-osseous iliac crest graft for one stage reconstruction of the ankylosed temporomandibular joint in children. J Oral Maxillofac Surg 1986;14:215.
18. Matukas VJ, Szymela VF, Schmidt JF : Surgical treatment of bony ankylosis in a child using a composite cartilage-bone iliac crest graft. J Oral Surg 1980;38:903.
19. Moss ML, Salentijn L : The primary role of functional matrices in facial growth. Am J Ortho 1969;55:566.
20. Ware WH : Replantation of growing mandibular condyles in rhesus monkeys. J Oral Surg 1965;19:669.
21. Laskin DM : The metabolism of fresh, transplanted, and preserved cartilage. Surgery, Gynecology and Obstetrics 1953;96:493.
22. Bell WH : Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery, vol 2. Philadelphia : WB Saunders Company, 1992 pp872-949.
23. Politis C, Jossion E, Bossuyt M : The use of costochondral grafts in arthroplasty of the temporomandibular joint. J Craniomaxillofac Surg 1987;15:345.
24. Link JO, Hoffman DC, Laskin DM : Hyperplasia of a costochondral graft in an adult. J Oral Maxillofac Surg 1993;51:1392.
25. Kaban LB, Perrott DM, Fisher K : A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis. J Oral Maxillofac Surg 1990; 48:1145.
26. Bell WH : Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery, vol 2. Philadelphia : WB Saunders Company, 1992 pp1488-1491.

저자연락처

우편번호 400-711
 인천광역시 중구 신흥동 3가 7-206
 인하대학교 의과대학부속병원 치과학교실
 김 일 규

Reprint requests

Il-Kyu Kim
 Dept. of Dentistry, Inha Hospital, College of medicine, Inha Univ.
 7-206, 3rd ST, Shinheng-Dong, Choong-Gu, Inchon, 400-711, Korea
 Tel. (032)890-2470 Fax. (032)890-2475