

## Epitec system을 이용한 인조이개 부착술

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

한기환·김지수·손대구·최동원

= Abstract =

### EPITEC SYSTEM: AN INDIRECT OSSEointegration FOR THE EAR PROSTHESIS ANCHORAGE

Kihwan Han, M.D., Jisoo Kim, M.D., Daegu Son, M.D., Dongwon Choi, M.D.

Department of Plastic Surgery

Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

Osseointegrated alloplastic ear reconstruction has revolutionized ear prosthetic retention. In this report, we evaluate the results of indirect osseointegration using the Epitec system and discuss the degree of the most serious side effect of this system, the adverse skin reactions close to osseointegrated implant post.

During a three year period, Osseointegrated prosthetic ear reconstruction was performed to twenty eight patients with microtia( $n = 25$ ) and traumatic ear loss( $n = 3$ ), 22 males and 6 females aged from 6 to 43 years(mean 18.2 years). The patients, including 12 children, were treated with 58 titanium implant posts of Epitec system. These were inserted into a 3-dimensional carrier-plate which were fixed to the mastoid process with 7 to 12(mean 9.2) screws. Each patient was operated in a one-stage procedure. Two months of osseointegration of the screws was followed by fabrication of the ear prostheses.

All implants were stable after follow-up at 20 to 31 months (mean 24.6 months). Fifty four of the 58 implants showed no sign of skin reactions (93.1 percent: 83.3 percent for children; 100 percent for adult). Hypertrophy of soft tissue surrounding the implants were observed only in children(2 out of 12 treated children) and did not recur after subcutaneous reduction and compressive dressing.

In adults, the results of the Epitec system are very satisfactory. Use of the Epitec system in children is also promising because hypertrophy of soft tissue surrounding the implants are successfully managed. In addition, the 3-dimensional carrier-plate is well osseointegrated with bone screws and stability of the carrier-plate is reinforced by osseous covering of the thin bars of the carrier-plate by appositional bone growth of the skull.

**Key Words:** Indirect osseointegration, Ear prosthesis, Epitec system

### I. 서 론

Branemark 등(1977)<sup>1</sup>의 골통합(osseointegration) 원리를 이용한 인조이개부착법(auricular prosthesis

anchoring)은 환자에 따라서는 늑연골이식술을 이용한 이개재건법에 대체할 수 있는 믿을만한 방법으로 대두되고 있다. 골통합을 이용한 인조이개부착법은 종전의 부착방법<sup>2-4</sup>에 비해 월등히 견고하고 안전하며

성장기 소아의 두개안면골에 삽입물을 심을 때 애기될 수 있는 또 다른 문제점들은, 첫째, 소아의 두개안면골은 성장과정 중에 있기 때문에 삽입물이 두개골성장에 악영향을 미칠 수 있으며, 둘째, 두개골이 부가성장(appositional growth)하고 동(sinus)이 발육함에 따라 삽입물이 골내로 이동(endosteal migration)하거나 동 안으로 매몰될 가능성이 있는 것이다. 삽입물이 매몰되면 2차적으로 삽입물의 안정성이 떨어지고, 경막이나 뇌실질을 자극하여 신경증상을 야기할 우려가 있다. 실제로 Coombs 등(1995)<sup>17</sup>은 성장기 괴지의 전두동(frontal sinus)에 심은 삽입물이 두개골성장에 영향을 미치지는 않지만, 두개골이 성장하고 전두동이 발육함에 따라 삽입물이 점차 골내로 이동함으로써 삽입물의 일부가 전두동 안으로 매몰된 것을 관찰할 수 있었다. 이런 소견은 소아에서 삽입물 사용의 자체를 암시하며, 특히 두개골의 성장이 거의 완성되는 7세 이전에는 사용을 금해야 한다고 경고하였다. Fearon 등(1995)<sup>18</sup>은 소아 및 사춘기의 두개안면기형 수술 때 사용한 금속판(plate)과 나사는 전위되거나, 분리되거나, 두개골의 내면에 위치하는 등의 3가지 경우에 처할 수 있지만, 이로 인한 뇌척수액(cerebrospinal fluid)의 누출, 감염, 뇌손상 등은 발생하지 않았으며, 두개골성장에도 영향을 미치지 않았다고 하였다. Duke 등(1996)<sup>19</sup>도 성장기 소아의 두개골에 금속판과 나사를 사용하여 고정했을 때 이것이 두개강(cranial cavity) 외에서 두개강 내로 전위되는 것을 관찰하였다. 이와 같은 금속판이나 삽입물이 전위되는 기전은, 두개골의 성장은 두개골의 내판(inner table)에서는 골이 흡수되지만, 외판(outer table)에서는 골침착이 일어나기 때문이다.<sup>22</sup> 그러므로 두개골의 성장이 완전히 끝나지 않은 소아에서 삽입물을 사용하면 두개골성장에는 영향을 미치지 않으며, 두개골이 성장함에 따라 어느 정도 묻힐 수 있지만 신경증상을 일으키지는 않음을 알 수 있다.

저자들은 골통합술의 초기에 8세 이상의 소아와 성인에서 한 차례의 수술로 Branemark system의 삽입물을 심어 만족할 만한 결과를 얻었으며, 추적조사에서도 삽입물이 안정됨을 알 수 있었다.<sup>8</sup> 그러나 소아에서는 적절한 두께의 수혜골을 찾기 위해서는 좀 더 두께에 삽입물을 심어야 했으며, 이로 인해 인조이개의 이갑개부분을 크게 만들어야 하는 단점이 있고, 또 삽입물의 매몰될 우려 때문에 Branemark system의 사용을 포기하였다. 성인에서도 외상이나 종양 등으로 인해 수혜골의 결손이 있는 경우에는 이 시스템을 사용하기에는 부적절하였다. 한편 Epitec system

은 Branemark system처럼 삽입물과 골 사이에 직접적인 통합을 이용하는 것이 아니라, 매개체인 중계판을 골에 고정시키는 여러 개의 나사와 수혜골 사이에서 일어나는 간접적 골통합(indirect osseointegration)을 이용한다. 그러므로 Epitec system은 수혜골이 결손 되거나 두께가 얕아서 부적합할 때 좋은 수혜골과 인조이개를 위치시킬 곳 사이에 중계판을 위치시킨 다음 인조이개 자리의 중계판에다가 삽입물을 고정시키면 되므로 골결손이나 골두께에 상관없이 원하는 곳에 삽입물을 위치시킬 수 있는 큰 장점이 있다. 뿐만 아니라 중계판은 필요에 따라 적절한 모양과 크기로 다듬어 사용할 수 있으며, 여러 개의 나사를 이용하므로 좀더 견고한 고정이 가능하며, 중계판의 격자가 시간이 지남에 따라 부가되는 골로 덮임으로써(Fig. 2, right 참조) 중계판이 더욱 더 견고하게 고정되는 장점이 있다. 저자들이 Epitec system을 소아에서 사용한 근거는 격자형의 중계판은 마치 눈이 많이 쌓인 곳을 빠지지 않고 걸어가기 위해 신는 '눈신'과 같은 역할을 함으로써 삽입물의 매몰이 적게 될 것이라는 기대와 6세쯤이면 두개골의 성장이 거의 완료되므로 이 시기 이후에 두개골의 부가성장이 일어나더라도 미약할 것이며 오히려 이것이 중계판의 안정성을 높일 것으로 판단했기 때문이다. 두례에서 비후된 피하조직을 절제할 때 삽입물과 중계판을 노출시켜 보았을 때 삽입물의 골내이동은 관찰할 수 없었고, 격자는 골에 의해 덮여있음을 확인할 수 있었다. 만약 두개골이 과도하게 부가 성장하여 삽입물 전체가 매몰된다면 삽입물을 골막 아래가 아니라 골막 위에서 고정함으로써 어느 정도는 방지할 수 있다.<sup>20</sup> 삽입물은 중계판을 통해 골에 잘 통합되는데 비해 피부반응은 2례(6.9%)에서 지대 주위의 피하 조직이 비후되었다. Farmand<sup>21</sup>는 7~77세의 다양한 연령층을 대상으로 이개 뿐만 아니라 눈, 코, 상악골 등 23부위에서 Epitec system을 사용했을 때 2례(10%)에서 염증반응이 있었다고 하여 저자들과 비슷한 결과를 나타내었다.

결론적으로 Epitec system은 인조이개가 놓일 수혜골의 상태에 구애받지 않고 위치시킬 수 있을 뿐만 아니라 두개골 성장기의 소아에게 적용해도 삽입물의 골내이동이 거의 일어나지 않고 중계판이 골부가에 의해 더욱 견고하게 고정되므로 Branemark system의 사용이 불가능한 경우에 대체하거나 아니면 우선적으로 매우 유용하고 폭넓게 사용할 수 있는 골통합 시스템으로 생각된다. 그러나 아직 결론을 내리기에는 추적관찰 기간이 짧았으므로 앞으로 두개안

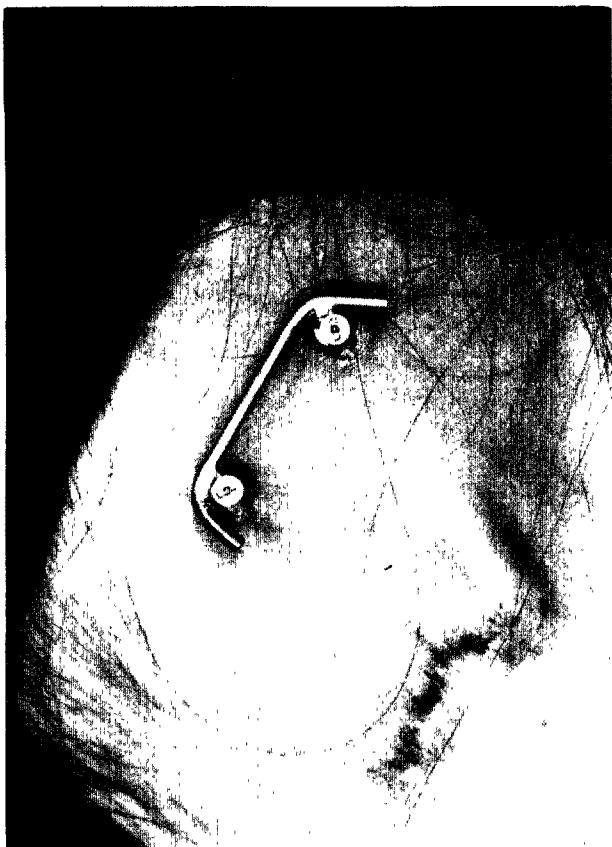
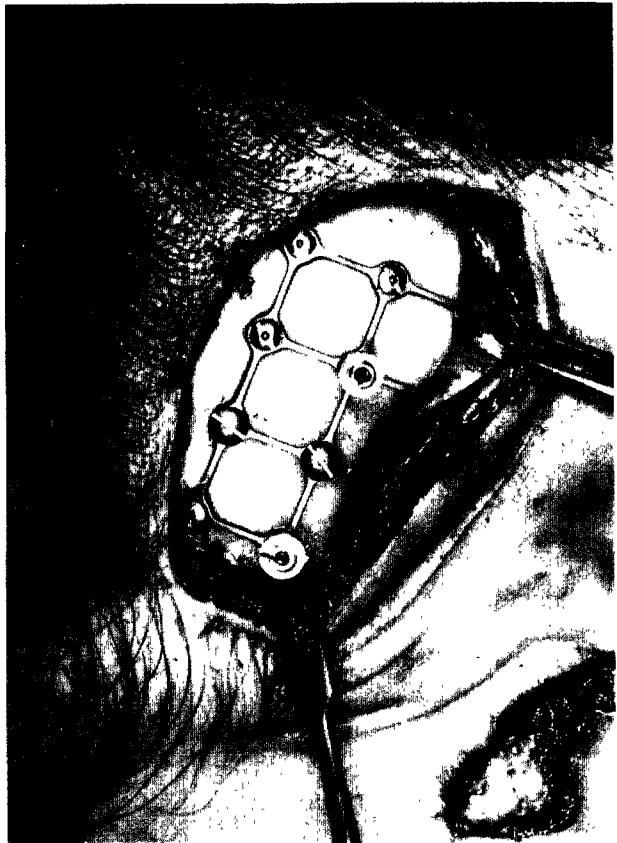
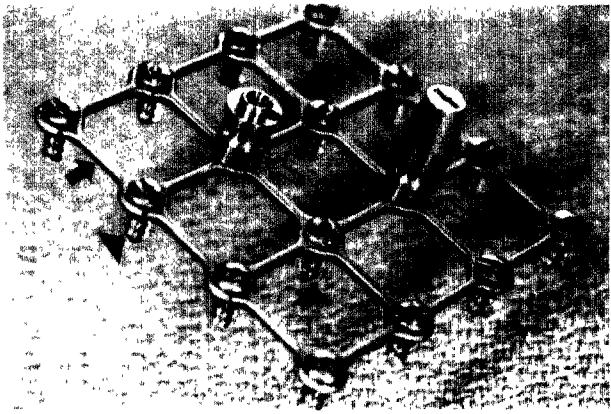


Fig. 1. (Above, left) The Epitec system consists of a  $4 \times 4$  hole 3-D carrier-plate (solid arrow), which is fixed by means of bone screws (solid arrow heads). This plate contains screw-inserts, into which implant posts (clear arrows) are inserted. Onto these implant posts, abutments (clear arrow head) for fixation of the ear prostheses is applied. (Above, right) The carrier-plate is fixed with bone screws. Two posts are inserted onto the 3-D carrier-plate. (Below, left) The implant posts are situated transcutaneously, the operative access is sutured. (Below, right) After skin healing around the implant posts, the abutments is anchored onto the posts. Bar construction fitted to the two skin penetrating abutments for fixation of the ear prosthesis.

이를 제거하고 삽입물을 바꿔 끼우면 된다. 중계판이 골의 굴곡에 잘 밀착되도록 구부린 다음 1.5 mm 직경의 천공기(drill)로 구멍을 뚫은 뒤 직경 2.0 mm, 길이 4.0 mm 또는 5.0 mm의 나사로 중계판을 골에 고정시켰다(Fig. 1, above, right). 이때 측두골은 얇으므로 4.0 mm의 나사를 사용하였고, 유양돌기는 합기골로서 골이 두꺼우므로 5.0 mm 나사를 사용하였다. 전후방으로 일으켜 놓은 골막을 절개선 쪽으로 당겨 중계판을 덮도록 4-0 PDS(polydioxanone)사로써 봉합하였다. 삽입물 주위의 피부가 움직이지 않도록 하기위해 삽입물로부터 반경 약 1 cm 안의 피하조직을 제거하여 피부를 얇게 하였으며, 이때 진피하진파혈관총(subdermal-dermal plexus)은 보존하였다. 얇아진 피부를 재배치(redrape)시켜 6-0 nylon사로 단순봉합한 다음 피부를 편치(punch)로 구멍을 뚫어 이를 통해 삽입물을 피부 밖으로 노출시켰다 (Fig. 1, below, left). 삽입물 위에 덮게나사(healing cap)를 씌우고 항생제를 묻힌 거즈로 2개의 삽입물을 8자 모양으로 둘러쌈으로써 얇은 피부가 골막에 잘 부착되도록 한 뒤 마스토이드 드레싱(mastoid dressing)하였다. 술후 5일 동안 항생제를 경구 투여하였으며, 술후 3일에 창상을 점검하였고, 술후 7일에 발사하였다. 소아의 입원기간은 3-5일이었으며, 성인은 외래를 통해 수술하였고 입원시키지 않았다.

#### 나. 제 2단계

제 1단계 수술후 외래를 통하여 주기적으로 추적하여 피부반응 등의 합병증을 관찰하였으며, 술후 2 개월 정도에 창상이 완전히 치유되었을 때 5 mm 높이의 지대 2개를 삽입물에 나사로 부착시키고 지대에다가 금속막대를 용접하여 붙인 뒤(Fig. 1, below, right), 저자들이 전술한 방법<sup>8</sup>으로 인조이개를 만들어 부착시켰다. 술후 평균 24.6개월(4-33개월)에 추적조사하여 삽입물에 부착시킨 지대 주위의 피부반응

및 상태, 삽입물의 안정성 등을 조사하였다. 피부반응 검사는 Holgers 등(1987)<sup>10</sup>이 분류한 평가법을 따랐다.

#### III. 결 과

총 28례의 환자에서 중계판 29개, 5.0 mm 길이의 삽입물 58개, 267개의 나사를 사용하였으며, 1개의 중계판을 고정하는데 평균 9.2개의 나사가 사용되었다. 두 삽입물 사이의 거리는 평균 19.3 mm(14.1 - 22.4 mm)였으며, 외이도와 삽입물 사이의 거리는 평균 19.3 mm(18 - 20 mm)였다. 술후 감염, 혈종, 피부괴사 등의 합병증은 생기지 않았다. 임상적으로 관찰했을 때 58개의 삽입물 모두 전위되거나 동요됨이 없이 안정되었고 문제를 일으켜 교환하거나 제거한 나사는 없었다. 수술결과에 대해 환자와 보호자들은 모두 만족스러워 하였다(Fig. 2, 3). 인조이개를 부착한 상태에서도 일상생활에 전혀 불편함을 느끼지 않았으며, 타인의 시선을 의식하지 않게 되어 주위 사람들과도 잘 어울리게 되었고, 사회생활에 자신감도 가지게 되었다고 하였다.

피부반응 검사결과는 2례(6.9%)에서 지대 주위의 피하조직이 비후되어 3등급을 나타내었지만(Fig. 4, left), 나머지 26례(93.1%)에서는 피부반응이 없어서 0등급에 속하였다(Table I). 비후된 피하조직은 국소마취하여 절제한 다음 전술한 방법대로 거즈로 압박해 주었을 때 모두 잘 치유되어 인조이개를 부착하는데는 문제가 없었다. 비후된 피하조직을 절제하기 위해 2례에서 창상을 열어보았을 때 모두 중계판이 부가(apposition)된 골로 덮인 것이 관찰되었으며, 이로써 중계판이 더욱 더 견고하게 골에 고정됨을 알 수 있었다(Fig. 4, right). 3례에서는 지대와는 무관하게 피부 절개선에 비후성 반흔이 생겼는데, 이중 1례는 지대와 막대기 사이의 용접물이 지나치게 커서 피부를 반복적으로 자극하여 생긴 것이었다. 다시 용접하여

Table I. Results of Skin Reactions

Degree	No. of observations
0: No irritation; epithelial debris removed if any	27(93.1%)
1: Slight redness; temporary local treatment, no extra visits	0
2: Red and moist tissue; no granulation tissue, extra controls often indicated	0
3: Reddish, moist, and with granulation tissue. If local treatment is unsuccessful, revision surgery might be necessary	2(6.9%)
4: Removal of skin penetrating coupling due to infection	0
R: Removal of skin penetrating coupling not related to skin problems	0
Total	29(100%)

**Fig. 2.** Boy with a microtia who at the age of 13 years got implants for retention of an auricular prosthesis. (Left) The silicone rubber prosthesis in place. (Right) Normal ear on opposite side.



**Fig. 3.** A 12-year-old boy with congenital microtia who was given implants for retention of an auricular prosthesis. (Left) The silicon rubber auricular prosthesis in place. (Right) Normal ear on opposite site.



Fig. 4. (Left) Hypertrophy of soft tissues surrounding the implant posts were observed and did not recur after subcutaneous reduction and compressive dressing. (Right) Secondary stability of a 3-D carrier plate is rendered by the osseous covering of the thin bars of the plate.

용접물이 피부에 닿지 않도록 하였고, 나머지 2례는 triamcinolone acetonide액을 국소주사하여 완치시킬 수 있었다. 피부 밑에서 중계판이 만져진다거나 이물감을 호소한 환자는 없었다.

#### IV. 고 찰

1960년 초부터 본격적으로 연구된 티타늄의 생체적 합성과 골통합에 관한 연구결과<sup>1</sup>는 1977년 Branemark 등<sup>1</sup>에 의해 임상에서는 처음으로 무치약(edentulous jaw) 환자에 적용하기에 이르렀다. 구강외 부분의 적용은 1983년 Tjellstrom 등<sup>12</sup>이 난청 환자의 측두골에 티타늄 삽입물을 심고 골전도성 보청기를 성공적으로 장착하였으며, 2년 뒤 이런 경험을 바탕으로 같은 삽입물을 유양돌기에 심고 여기에 인조이개를 부착시켰다.<sup>13</sup> 이와 같은 티타늄의 임상적용은 티타늄의 골통합 뿐만 아니라 피부를 관통하는 삽입물의 안전성을 입증하는 획기적인 사실로서 계속해서 발전하는 계기가 되었다.<sup>14,15</sup>

수술방법도 많이 개선되었다. 골통합술의 초기에는 삽입물을 골에 심는 제 1단계 수술 3개월 뒤에 삽

입물에 지대를 연결하는 제 2단계 수술을 하였다. 제 1단계 수술후 삽입물에 부하/loading)를 주지 않아야 골통합이 잘 일어날 것으로 생각했기 때문이다. 그러나 1989년부터 Tjellstrom 등<sup>16</sup>은 성인, 방사선조사를 받은 적이 없는 환자, 피질골의 두께가 3 mm 이상인 경우, 그리고 삽입물이 경막이나 S상정맥동을 다칠 위험이 없는 환자에서는 삽입물을 심을 때 바로 지대를 연결하더라도 2단계 수술 때와 같은 골통합의 결과를 얻음으로써 한차례의 수술로 가능하다고 하였다. 저자들은 더 나아가서 어른뿐만 아니라 소아에서도 Branemark system을 한 차례 수술만 하여서도 만족할 만한 골통합을 얻을 수 있었다.<sup>16</sup> 그러나 비후성 반흔이 심하였으며, 또 유양돌기의 골두께가 얕아서 삽입물을 좀 더 두측(cephalad)에 심을 수 밖에 없었기 때문에 인조이개를 건축과 대칭되도록 위치시키기 위해서는 인조이개의 이갑개벽(conchal wall)부분을 크게 만들 수 밖에 없는 단점이 있었다.<sup>16</sup> 비후성 반흔은 시간이 경과함에 따라 자연 소멸되어 문제가 되지 않았지만, 인조이개의 뒷부분이 큰 것은 삭제해야 하는 남자학생들의 경우 미용적으로 문제가 되었다.

생체적합성(biocompatibility)이 우수하여 합병증이 거의 발생하지 않기 때문이며,<sup>5-7</sup> 또 정상 이개와 구분이 어려울 정도로 생생한 인조이개를 만들 수 있게 된 것도 중요한 이유중의 하나이다.

저자들은 1996년부터 소아와 성인의 소이증과 후천적으로 귀를 상실한 성인 환자에서 스웨덴 Branemark 사의 티타늄 삽입물(titanium implant)을 골에 성공적으로 통합시켜 인조이개를 부착시켜 왔다.<sup>8</sup> 그러나 소아의 경우에는 유양돌기(mastoid process)의 발달이 미약하고 측두골(temporal bone)의 두께가 얕기 때문에<sup>9</sup> 삽입물에 의해 경막(dura mater)이나 S상정맥동(sigmoid sinus)이 다칠 우려가 있었다. 그래서 삽입물을 심을 위치를 선정하는데 제약이 있었으며, 또 두개골이 성장함에 따라 삽입물이 골 또는 정맥동 안으로 침몰(submersion)될 우려때문에 소아에서는 제한적으로 조심스럽게 사용하여 왔었다.

이에 저자들은 소아뿐만 아니라 골결손 등으로 삽입물의 위치선정에 어려움이 있는 성인에서 삽입물을 골에 바로 심는 직접 골통합(direct osseointegration)을 이용하는 Branemark system 대신, 간접 골통합을 이용하는 독일 Leibinger사의 Epitec system을 사용해 보았다. 이 시스템은 티타늄으로 된 격자모양의 삼차원 중계판(3-dimensional carrier-plate)을 짧은 나사(screw)로써 골에 먼저 고정시킨 다음 이 중계판에 있는 구멍에다가 삽입물(implant post)을 부착시키는 방식이다. 소아를 포함하여 28명의 환자에게 한차례 수술로 삽입물을 장착한 다음 2개월 뒤에 인조이개를 만들어 부착시켰으며, 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었기에 이 시스템의 특징과 수술방법에 대해 자세히 소개하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

소이증과 외상에 의해 귀의 일부분만 남았거나 완전히 소실된 6-43세(평균 18.2세)의 남자 22례, 여자 6례의 총 28례에서 29개의 인조이개를 Epitec system을 이용하여 부착시켰다. 원인별로는 소이증이 25례로 가장 많았고, 화상과 사고로 인해 귀를 잃은 경우가 각각 1례, 2례였다. 이 가운데 3례는 과거에 자가득연골을 이용하여 귀를 재건하였으나 결과에 만족하지 못한 경우였다.

Epitec system은 삼차원 중계판과 이를 고정하기 위한 자가암나사내기(self-tapping screw), 삽입물, 그리고 지대(abutment)의 3부분으로 구성되어 있다(Fig. 1, above, left). 삼차원 중계판은 30 × 30 mm 크기의

격자 모양의 판으로서 10 mm 간격으로 직경 2.3 mm 크기의 구멍이 바둑판처럼 배열되어 있다. 이 중계판은 수혜부 여건에 따라 필요한 모양으로 구부릴 수 있어서 삼차원 중계판이라고 하며, 필요한 만큼 잘라서 사용한다. 구멍은 자가암나사내기로써 골에 부착시키거나 삽입물을 꽂아 고정하는데 이용된다. 삽입물의 길이는 3.5 mm, 5.0 mm, 8.0 mm 등 3가지가 있어서 연조직의 두께에 따라 선택하며, 저자들은 주로 5.0 mm를 사용하였다. 지대는 삽입물-지대 연결나사로써 삽입물에 고정하는데, 인조이개 제작단계에서 2개의 지대 사이에 금속막대(bar)를 용접(soldering)하게 된다. 고정된 금속막대는 인조이개에 내장되어있는 "ㄷ"자 모양의 클립(clip)과 더불어 탈착기능을 하므로 인조이개를 떼었다 붙였다 할 수 있다. 모든 Epitec system의 소재는 티타늄이다.

인조이개부착술은 2단계로 나눈다. 첫 단계는 1차례의 외과적 수술로서 삽입물을 부착시킨 3차원 중계판을 유양돌기에 나사로써 고정시키며, 2개월 뒤에 둘째 단계로서 삽입물에 고정시킨 2개의 지대에 "ㄷ"자 모양의 금속막대를 용접하여 붙인 다음 인조이개를 만들어 단다.

### 가. 제 1단계

성인의 경우는 1 : 100,000 epinephrine이 섞인 1% xylocaine용액으로 국소마취하였고, 소아는 전신마취하여 수술하였다. 우선 새로운 이개의 위치를 비닐판을 이용하여 결정하였다.<sup>8</sup> 인조이개를 부착시켰을 때 자기의 이주(tragus)가 있으면 인조이개와 어울려 모양이 자연스러우므로 5례에서는 피부흔적(skin tag)과 이개잔유물(auricular remnant)을 이용하여 이주를 만들었다. 피부흔적 가운데 이주가 될 부분을 제외하고는 모두 방추형 절제하였으며, 이 절개를 통해 이개 잔유물도 함께 제거하였다. 이 절개를 이용하거나(n = 18), 측두두피와 피부의 경계부 절개를 통해(n = 11) 골막에 다다른 다음 골막을 절개하고 전후방으로 골막하 박리하여 유양돌기와 측두골을 노출시켰다. 5 mm 길이의 삽입물 2개를 서로 20 mm 이상의 간격이 되도록 중계판에 고정시키되, 둘다 외이도 후방 약 20 mm에 위치하도록 하였다. 이때 중계판에 있는 모든 구멍을 다 나사로 골에 고정할 필요는 없고 삽입물 주위의 3, 4개의 구멍만을 나사로써 고정시켰다. 1례에서는 2개의 잠재 나사(sleeping screw)를 구멍에 고정하였는데 이는 나중에 삽입물의 위치를 바꿀 필요가 있을 경우 중계판의 구멍으로 골이 자라들어가는 것을 방지하는 역할을 하며,

면골의 성장이 삽입물에 어떤 영향을 미칠지에 대해서는 장기간에 걸친 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

## V. 요약

저자들은 소이증과 후천적으로 귀를 상실한 28례에서 측두골에 격자형 중계판을 고정시키고 여기에 삽입물을 고정시킨 지 약 2개월 뒤에 인조이개를 만들어 부착시켰다. 모든 삽입물은 요동없이 안정되었으며, 감염된 증례도 없었다. 지대 주위의 피하조직의 비후는 2례(6.9%)에서 관찰되었으며, 피하조직 절제술 및 암박으로 잘 치유되었다. 결론을 내리기에 조금 이르지만, Epitec system은 수혜골의 국소적 결손이나 두께가 얕을 때에도 유용하며, 삽입물의 위치를 술후에 조정할 수 있으며, 수술이 빠르고 쉬우며, 삽입물이 골 안으로 전위될 가능성이 적을 뿐만 아니라 격자형 중계판 자체가 부가된 골로 덮여 더 안정되므로 성인뿐만 아니라 성장기 소아에서도 안전하게 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

한기환(Kihwan Han, M.D.)

700-712 대구광역시 중구 동산동 194번지

계명대학교 동산의료원 성형외과

Tel: 053)250-7633 Fax: 053)255-0632

## References

1. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom A, Hallen O, Ohman A: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a 10 year period. Scand J Plast Reconstr Surg 16: 1, 1977
2. Bulbulian AHL: Facial prosthetics. Springfield, Charles C Thomas, 1973, p 364
3. Beumer J III, Curtis TA, Firtell DN: Maxillofacial rehabilitation: Prosthetic and surgical considerations. St Louis, CV Mosby, 1979, p 549
4. Parel SM: Diminishing dependence on adhesives for retention of facial prostheses. J Prosthet Dent 43: 552, 1980
5. Tjellstrom A, Yontchev E, Lindstrom J, Branemark PI: Five years' experience with bone-anchored auricular prostheses. Otolaryngol Head Neck Surg 93: 366, 1985
6. Holgers KM, Thomsen P, Tjellstrom A, Ericson LE, Bjursten LM: Morphologic evaluation of clinical long-term percutaneous titanium implants. Int J Oral Maxillofac Implant 9: 689, 1994
7. Tjellstrom A: Osseointegrated implants for replacement of absent or defective ears. Clin Plast Surg 17: 355, 1995
8. 한기환, 손대구, 강진성: 소아의 골에 부착시킨 실리콘 귀. 대한성형외과 학회지 23: 79, 1996
9. Eby TL, Nadol JB Jr: Postnatal growth of the human temporal bone: implications for cochlear implants in children. Ann Otol Rhinol Laryngol 95: 356, 1986
10. Holgers KM, Tjellstrom A, Bjursten LM, Erlandsson BE: Soft tissue reactions around percutaneous implants: a clinical study on skin penetrating titanium implants used for bone-anchored auricular prosthesis. Int J Oral Maxillofac Implants 2: 35, 1987
11. Branemark PI, Adell R, Breine U: Intra-osseous anchorage of dental prosthesis: I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg 3: 81, 1969
12. Tjellstrom A, Rosenthal U, Lindstrom J, Hallen O, Albrektsson T, Branemark PI: Five-year experience with skin-penetrating bone-anchored implants in the temporal bone. Acta Otolaryngol 95: 568, 1983
13. Tjellstrom A, Yontchev E, Lindstrom J, Branemark PI: Five year's experience with bone-anchored auricular prosthesis. Otolaryngol Head Neck Surg 93: 366, 1985
14. Parel SM, Tjellstrom A: The United states and Swedish experience with osseointegration and facial prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 6: 75, 1991
15. Lundberg G, Branemark PI, Carlsson I: Metacarpophalangeal joint arthroplasty based on the osseointegration concept. J Hand Surg 1B: 693, 1993
16. Tjellstrom A: One stage surgical procedure: A modified method. Nobelpharma International Updates 1: 3, 1994
17. Coombs CJ, Mutimer KL, Holmes AD, Levant BA, Courtemanche DJ, Clement JG: Osseointegration in sinus-forming bone. Plast Reconstr

- Surg 95: 866, 1995
- 18. Fearon JA, Munro IR, Bruce DA: Observations on the use of rigid fixation for craniofacial deformities in infants and young children. Plast Reconstr Surg 95: 634, 1995
  - 19. Duke BJ, Mouchantat RA, Ketch LL, Winston KR: Transcranial migration of microfixation plates and screws. Pediatr Neurosurg 25: 31, 1996
  - 20. Luhr HG, Merten HA, Becker HJ: Significance of periosteum in profile and contour improving osteotomies of the growing skull: Animal experiment studies with the juvenile minipig. Mund, Kiefer Gesichtschirurgie 1 (Suppl) 1: 149, 1997
  - 21. Farmand M: A new implant system for the fixation of facial prosthesis. Mund, Kiefer Gesichtschirurgie 15: 421, 1991
  - 22. Enlow DH: Handbook of facial growth, 2nd ed., Philadelphia, Saunders, 1981, p 153