

# 유리 혈관화 견갑골피판을 이용한 하악골 복합결손 재건

광주보훈병원 구강악안면외과

박 광

## FREE VASCULARIZED SCAPULAR FLAP FOR MANDIBULAR RECONSTRUCTION

Kwang Park D. D. S., D. M. D., Ph. D.

*Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Kwangju Veterans Hospital*

*Prior to the advent of microvascular surgery, conventional prosthetic rehabilitation offered limited success to re-establish the physiological function in oromaxillofacial reconstruction. Microvascular surgery provided a new frontier and there are multitude of flaps. Each flap has the benefits and limitation for the application to various defects.*

*Advantage of the scapular flaps over other reconstructive methods include the ability to design multiple cutaneous panels on a separate vascular pedicle allowing improvement in three-dimensional relationship and osseointegrated implants can be palced to restore occlusal and masticatory function.*

*Here I present the detailed description of the important surgical anatomy as well as graft dissection and clinical application of free vascularized scapular flap.*

### I. 서 론

연조직 결손을 동반한 악안면 복합결손은 대부분 발음, 연하, 저작 그리고 타액분비 등의 장애<sup>1)</sup>를 수반하므로, 결손부 재건의 경우 형태학적 수복 외에 기능적 재건을 동시에 시행하여야하나 연조직부 재건은 적절한 두께를 가지면서 안면부와 색상의 조화를 이루어야하고, 경조직부 재건은 결손양태에 따라 하악골,

상악골, 안와골 등의 3차원적인 수복을 만족해야하는 어려움으로 아직도 해결되어야할 중요한 분야라 할 수 있다. 특히 저작시 혀는 악구강계의 균형을 이루어야하는데, 만일 혀의 결손을 동반한 연조직결손의 경우에 피판을 이용하지 아니한 결손부의 1차봉합시는 수술심한 기능장애를 유발할 수 있다<sup>2)</sup>. Komisar등<sup>3)</sup>은 하악골 불연속성 결손 환자에서 하악골의 연속성이 회복되어도 통상의 악안면보철적치료

에 의해서는 만족할만한 기능적회복을 얻을수는 없다고 하였다.

오늘날 복합결손은 유리조직이식술에 의한 재건이 가장 이상적이라고 할 수 있는데, 유리조직 이식술은 McCullough과 Fredrickson등<sup>4)</sup>이 실험적으로 소개하고, Oestrup과 Fredrickson등<sup>5)</sup>이 혈관화 유리 늑골판을 이용 안면골 결손을 성공적으로 재건한 이후 안면부 재건의 중요한 분야로 되어있다. 결손부의 양태에 따라 다양한 유리이식골이 사용되어지고 있는데, 결손부가 광범위한 하악골 재건시 혈관화장골<sup>6-8)</sup>이나 비골등<sup>9,10)</sup>이 널리 이용되고 있으며, Zlotolow등<sup>11)</sup>은 하악골의 형태를 유리비골에 의해 수복후 골내대식물에 의해 기능적 수복을 하기도 하였다. 그러나 하악골 재건은 다양한 유리조직이식술에도 불구하고 3차원적 형태회복의 어려움과 공여부의 제한등으로 하악골 재건의 최종 목적인 저작능의 회복에는 한계성을 갖는다고 할 수 있다.

한편 Toet등<sup>12)</sup>이 다양한 도서피판과 근막, 근, 골을 가지고 있어 하악골의 3차원적인 재건이 가능한 우수한 공여골로 혈관화 견갑골의 사용 가능성을 보고한 후, Swartz등<sup>13)</sup>은 다수의 사체와 임상경험을 토대로 견갑골에 대한 혈행을 연구하여 견갑회전동맥맥에 의하여 견갑골의 측면에 충분한 혈류가 공급되고 있음을 확인하였다. 견갑골은 두껍고 단단한 피질상골이 해부학적으로 하악골의 모양과 유사하여 재건시 원하는 모양으로 형상화 할 수 있으며, 조직 공여부의 심미적 장애가 적고 기능적 장애 유병율이 거의 없으며, 피부를 포함하는 복합 재건의 경우 피부판으로의 혈관분포가 다양하여 다양한 도서피판을 형성할 수 있고, 또한 흉배동맥과 동시에 사용할 때는 광배근피판을 부가적으로 이용할수도 있는데<sup>14)</sup>, Coleman등<sup>15)</sup>은 견갑하동맥의 공유분지인 각상동맥분지에 의해 견갑골 하방부에 부가적 혈행이 공급되어, 회전각이 큰 2개의 분리된 피판을 이용할 수 있다고도 하였다.

Reuther등<sup>16)</sup>은 다수의 하악골 복합결손 환자에서 유리 소장이식술에 의해 구강내의 연조직부를 1차적으로 수복한 후, 유리 견갑골



Fig. 1 : Reconstruction of the hemimandibulolectomy defect.

A 54-year-old patient had 1 year previously undergone left mandible reconstruction with scqular osteocutaneous flap.

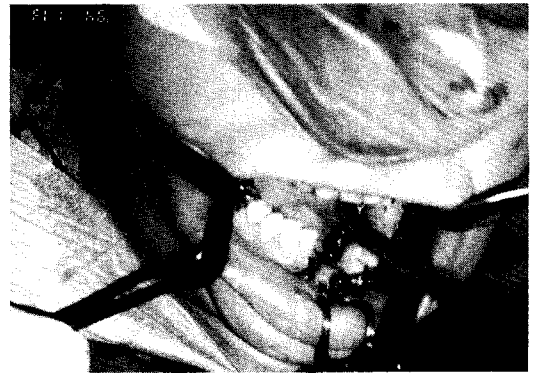


Fig. 2 : Intra-oral view of Bone Rock implant fixation after full thickness skin graft.

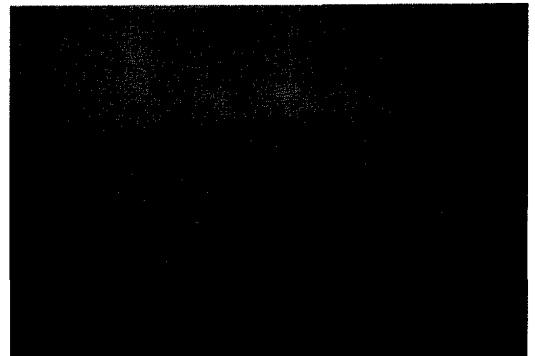


Fig. 3 : Postoperative radiographic view after dental implant fixation.

피판에 의해 2차적으로 경조직부를 재건하고 (Fig. 1), 골내 매식물을 이용하여 악구강의 기능적 회복을 도모하는 방법으로 많은 환자를 시술하여, 대부분의 증례에서 경미한 합병증 외에 만족한 결과를 보여 하악골 재건시 견갑골의 우수성을 보고하였다(Fig. 2) (Fig. 3).

이와같이 하악골 복합결손 재건에 유리 혈관화 견갑골피판은 오늘날 점차 각광을 받고 있으며, 이에 저자는 견갑골을 이용한 하악골 재건을 그 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

## II. 증례보고

### 1. 견갑골의 해부학적 고찰

견갑골은 어깨의 등면을 이루는 크고 편평한 삼각형의 골로 2개의 면과 3개의 연 그리고 3개의 각으로 구성되어 있다. 배면은 전거근이 기시하는 내방부를 제외하고는 견갑하근이 광범위하게 기시하고 있으며, 등면은 견갑극의 상방 극상와에서 극상근이, 하내방 2/3에서 극하근이 기시하여 측방골을 감싸고 있으며, 하방으로 일부의 광배근이 기시된다.

견갑골은 전반적으로 얇고 단단한 치밀골로 이루어 지고 있으나, 측방 비대부에 많은 피질망상골을 함유하여 하악골 재건에 이용되고 있는데, 측방연에서 수직으로 달리는 용선이 상부의 소원근과 대원근의 경계를 이루고 있으며 이 용선과 겨드랑이 사이에 형성된 좁은 면의 중앙부 작은구를 통하여 견갑골회선동맥이 분지되어 견갑골과 피부로 주행하고 있다.

### 2. 견갑골의 혈류 해부학

견갑골 동맥은 1늑골의 측방에서부터 상완 동맥전까지 주행하는 겨드랑이동맥에서 분지하는데, 두경부 및 흉곽에 혈행을 공급하는 쇄골하동맥이 그 기원이라고 할 수 있으며, 기시부에서는 심부에 위치하고 있으나 말단부로 진행되면서 피부와 근막에 의해서 덮혀있다. 겨드랑이동맥은 소흉근과의 위치관계에 의해 1, 2, 3분지로 구분되며, 흉근의 사이에서 제 2분지인 흉견봉동맥이 분지되며, 제 3분지에서 견갑하동맥이 분지되고 있다.

견갑하동맥은 겨드랑이동맥 분지중 가장 굵은 분지로 견갑하근의 말단부에서 분지하여 광배근에 싸여 하방으로 약 4cm정도 진행후 견갑회선동맥과 흉배동맥으로 진행된다. 견갑회선동맥은 일반적으로 흉배동맥보다 더 굵으며 하방의 대원근, 상방의 소원근, 측방의 삼두근으로 이루어진 삼각구를 지나 견갑골의 측면을 감싼후 견갑골에 밀착하여 소원근과 극하근으로 들어가는데, 견갑골에 대한 혈행공급은 견갑골 내영양동맥과 골 및 주위 근육을 회선하며 주행하는 골막성 혈행과 근막분지에 의해 이루어지고 있다.

흉배동맥은 하행하면서 광배근, 전거근 그리고 늑간근에 혈행을 공급하는데, Deraemaecker등<sup>17)</sup>은 흉배동맥이 견갑회선분지에서 약 6~9cm정도 주행후, 견갑골의 1~2cm 측방에서 직경 2mm, 길이 4~5cm의 각상동맥이 분지하여 하방 견갑골에 부가적인 혈행을 공급하므로, 견갑골 채취시 2개의 독립피판을 형성할 수 있다고 하였다(Fig. 4).

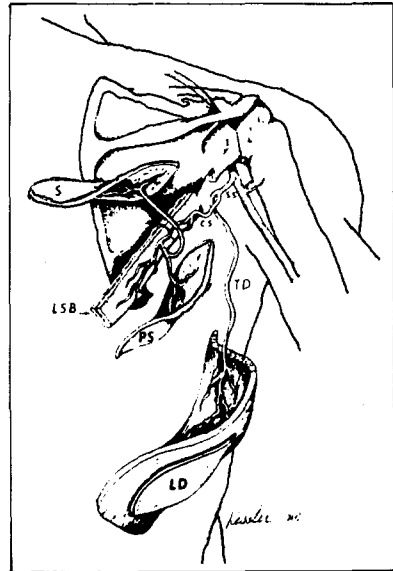


Fig. 4 : Diagrammatic representation of the anatomy of the scapular osteocutaneous flap. Inclusion of the thoraco-dorsal pedicle allows the additional use of the latissimus dorsi myocutaneous skin paddle.

### 3. 혈관화 견갑골의 채취

겨드랑이동맥의 주행방향은 팔의 위치에 따라 달라지는데, 견갑골을 채취할 경우 환자는 측방으로 누이고 팔이 몸통에 직각을 이루게하여 견갑회선동맥이 견갑골의 측면에서 수직으로 진행되게 한다. 피판의 채취는 먼저 원하는 형태의 도서피판을 도안하는데, 단일피판은 약

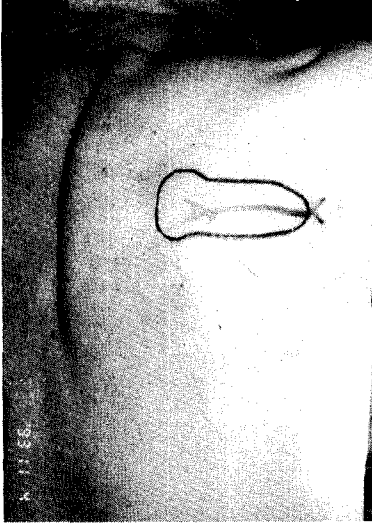


Fig. 5 : Design of scapular flap. The lateral position is used for flap dissection. The cutaneous paddles are generally planned in the transverse direction and allows primary donor-site closure.



Fig. 6-a : Technique of flap elevation. The cutaneous flaps are designed to meet the soft tissue requirements.

12cm까지 채취할 수 있으며, 만일 2개의 피판이 필요할때는 수평과 하방으로 향하는 견갑골피판과 부견갑골피판을 각각 도안하게 된다(Fig. 5).

박리는 내방으로부터 시작하는데, 두꺼운 피판을 원할시는 근막의 하방에서 시행하고, 얇은 피판을 원할시는 근막의 상방에서 시행한다. 측방으로 접근함에 따라 골을 향하는 작은 분지들에 대한 손상을 주의하여야 하는데, 측방골에서의 박리는 골에 들어가는 혈관을 직접 확인 하는대신 골막에 대한 분지를 확인하는 정도까지만 시행하고, 이후 견갑회선동맥의 박리를 삼각구까지 계속하는데, 견갑골회선동맥의 확인후는 전거근이나 대원근에 대한 근박리를 시행하여 채취할 골의양을 결정하게 된다(Fig. 6a-c).

채취골은 가장 두꺼운 측방골을 사용하는데, 골절개시는 견갑골의 상부근에 직접 절개를 가하고 근막을 박리한 다음 oscillating saw를 이용하여 수직절단을 먼저 시행한다. 다음으로 수평절단을 시행하는데 수평절개는 삼두근이 기시하는 견갑결절에 대한 손상을 피하기위해 견갑골관절와로부터 최소 2.5cm 하방에서 시



Fig. 6-b : As one approaches the lateral scapular border, care is taken not to divide the small branches to the bone.



Fig. 6-c : The vascular pedicle is further dissected to its proximal limits to the axillary artery.



Fig. 7-b : Direct incision through muscles overlying muscles is made and using oscillating saw thick lateral border is taken.

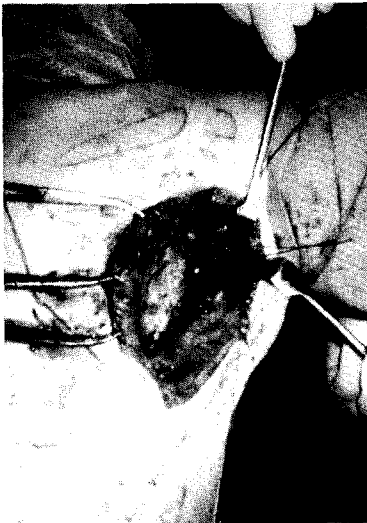


Fig. 7-a : Technics of bone harvesting.  
Continued dissection of the circumflex scapular artery and additional exposure of teres major is gained.

행하도록 하여야 한다(Fig. 7a-b).

공여부의 재건은 박리된 근육을 견갑골에 구멍을 뚫고 원래의 위치에 고정 하는 것이 원칙이나, 실제 흡수성 봉합사를 이용하여 견갑하근에 직접 고정하여도 무방하다. 술부는 압

력배농을 이용하여 배농시키고 단단 고정하는 것이 중요하다고 할 수 있는데, 술후 약 7~10일간은 견갑골의 운동을 제한 시켜야하며, 이후 계획된 재활방법에 따라 운동양을 점차 증가시키는데 대부분의 환자에서 공여부의 장애는 관찰되지 않으나 일부에서 경미한 거상운동장애를 관찰할 수 있었다.

### III. 고 찰

하악골 복합결손부의 재건은 삼각근, 대흉근 그리고 승모근 등의 혈관화 피판에 의해 연조직부를 1차적으로 수복한 후, 장골 등의 골이식에 의해 경조직부를 수복하는 방법이 일반적으로 이용되고 있으나, 방사선치료 등에 의해 수혜 이식상의 혈행상태가 좋지 않을 경우 이식골의 흡수나 불유합 등의 문제를 야기한다. 이러한 문제를 극복하기 위해 쇄골을 포함한 흉쇄유돌근이나<sup>18)</sup>, 늑골을 포함한 대흉근<sup>19)</sup>, 그리고 견갑골을 포함하는 승모근<sup>20)</sup> 등의 혈관화 골피판이 많이 이용되고 있다. 그러나 이러한 근거리피판은 회전각과 공여골의 제한으로 많은 경우 임상적용시의 한계를 가지고 있다.

한편 근막혈행에 의해 유리골의 골내 구심성혈행이 가능하다는 것이 알려진 이후 악안면재건 분야에서 혈관화 유리골에 대한 관심이 고조되고 있는데, 대표적인 몇가지 혈관화 유리골을 살펴보면, 혈관화 늑골은 내용동맥과 후능간동맥의 영양분지에 의해 골막과 골수강에 혈액이 공급되며 만곡 및 유연성이 있는 늑골과 도서피판을 함께 얻을 수 있으나, 혈관경의 내직경이 0.5 내지 0.7mm로 미세문합과 개존 유지에 어려움이 있다. 혈관화 중족골판은 족배동맥에 기초하여 하악과두나, 작은 결손부를 재건할수 있으나, 광범위한 피부결손이나 긴 골결손부의 사용에는 한계가 있다. 또한 유리전완 요골판<sup>21)</sup>은 직경이 크고 긴 혈관경과 확실한 피판의 생존 신뢰도가 큰 장점이지만 채취 가능한 요골편의 길이는 통상적으로 9cm 이내이며, 공여 요골의 골절을 방지하기 위하여 두께의 40% 이상을 채취하지 못하는 문제를 가지고 있다. 이와같이 다양한 혈관화 유리골이 각각의 적응증과 장점을 가지며 사용되고 있으나, 대부분 너무 얇거나 골조직량이 적으며, 이식골이 불량하기 때문에 긴 악골 결손에서는 그 적응이 어렵다.

Urken등<sup>22)</sup>은 하악골의 결손이 있는 구강암 환자 재건증례에서 저작능에 관계되는 여러요인을 분석하여 골내미식물에 의해 수복된 유리혈관화골이 가장 이상적인 방법이라고 하였는데, 혈류화 장골 이식술은 다량의 해면골을 제공하며 14cm까지의 골채취가 가능하여 편측 하악골의 형태로 쉽게 형성할 수 있고, 양측 장골 이식술을 사용할 경우 전악골을 재건할 수도 있어 하악골 복합결손 재건에 적합한 이식골로 알려져 있다. 그러나 장골은 안전한 혈관경을 갖기 위해서는 다량의 근조직을 포함해야 하고 공여부가 의복에 의해 감추어질수 있긴 하나 많은양의 골을 채취시는 공여부 형태결손을 유발한다. 또한 이식골 자체의 크기와 장골극의 형태가 심미적인 결과를 얻는데 방해요인이 되기도 하며 드물기는하나 Hernia나 비골신경의 손상을 초래하기도 한다.

혈관화 비골판 역시 결손부의 길이가 긴 하악골재건에 이상적인 공여부로 알려져 있는데

<sup>10)</sup>, Zlotolow등<sup>11)</sup>은 7례의 하악골 결손을 혈관화 비골에 의해 재건하고 골내미식물에 의해 수복하여 교합과 저작이 훌륭하게 회복된 치험례를 보고하였다. 비골은 표재성으로 위치하고 국소 허혈 상태에서 이식골을 거상할 수 있어 채취가 용이할뿐 아니라 거의 일정한 혈관 분포를 갖고 있는 혈관경의 내직경이 미세혈관 문합에 적절하며 15cm 이상의 골을 채취할 수 있는 장점이 있다. 그러나 혈관화 비골은 외형상 3개의 연을 가진 삼각형의 골구조로 완전한 치궁의 회복을 위한 골내미식형 임플란트를 시술하기에는 이상적이라고 하기 힘들다.

견갑골은 1980년 dos Santos등<sup>23)</sup>이 혈행의 해부에 대해 언급한 후 관심이 고조되었는데, 도서피판이 안면부와 색상의 조화를 이루어 심미적으로 우수하고 측방골의 윤곽이 치조골 융선과 유사한 구조 및 형태로 인공치아를 매식하기에 적합하다. 또한 공여부는 인접 피부를 이용하여 직접 폐쇄가 가능하고 반흔부가 등면에 위치하여 감추어 질수 있는 등의 장점을 가지고 있다. 혈관화 견갑골은 연조직부의 결손을 동반하지 않았거나 소장피판 등에 의해 구강점막이 수복된 하악골 재건의 증례에서는



Fig. 8 : Preoperative views of a 60-year-old woman with a mandibular defect consisting of a contour deformity and skin defect.

골피판을 사용할수도 있으며, 복합결손의 경우 분리된 도서피판과 골피판으로 하악골의 3차원적인 재건이 가능한데, 구강내 결손부를 얇은 도소피판을 이용하여 재건하거나, 광범위한 연조직결손부를 광배근을 포함한 넓은 피판으로 수복할수도 있다(Fig. 8).

견갑골에 대한 혈행공급은 견갑하동맥의 한 분지인 견갑회선동맥에 의하는데, 혈관의 길이는 6cm 정도이며<sup>24)</sup>, 최대 10×16cm까지 피판의 채취가 가능하고 견갑골 측연을 따라 14cm의 길이의 골을 채취할 수 있는데, 하방견갑골을 포함할 경우는 3~4cm의 부가골을 얻을 수 있다. 견갑회선동맥은 비교적 변위없이 2~3mm의 일정한 직경을 가지는데, 허혈시간을 단축하기 위하여 동맥을 먼저 문합하는 것을 원칙으로 하고 수혜혈관으로는 통상의 상갑상선동맥, 설동맥 또는 안면동맥을 사용할 수 있으나, 대부분의 환자가 이미 경부관청술을 시행하여 수혜혈관의 직경이 얇으므로, 외경동맥을 직접 이용할 수도 있다. 정맥혈은 내경정맥의 단축문합에 의해 배액되도록 하며, 정맥혈의 내압을 높게 유지하기 위해 한 개의 정맥을 문합하는 것이 좋다.

견갑회선동맥은 충분한 길이를 갖지 못하면서 근심부에 위치하므로, 하악골 우각부를 포함한 긴 결손부 재건의 경우 골편채취는 반대측 견갑골을 이용하면 3차원적 요구조건을 맞출 수 있다고 하겠다. 그러나 술후 2차적 골매식을 위한 형태학적인 면에서 고찰한다면 동측의 견갑골 채취가 하악골의 형상과 일치하여 이상적이라고 할 수 있다. 따라서 골편의 채취는 어떠한 절대적인 기준보다는 수복할 하악골의 위치와 술중 술자의 판단에 의하여 동측 또는 반대측을 호환적으로 사용될 수 있는데, 일반적으로 견갑골의 측방골을 상부치조골로 하고 등면이 피부를 향하도록 하여 하악골에 맞게 위치시킨다. 한편 하악골재건시 외형에 맞추기 위해 견갑골을 절단하였을 경우 원위 견갑골의 혈행에 장애가 오지 않을까 하는 문제점을 생각할 수 있는데, 견갑골의 측방은 두꺼운 피질골로 이루어져, 절단시 주의하면 근막에 대한 손상을 최소화 할 수 있으며, 늑골에서와 마

찬가지로 평상시에는 골수로부터 골막으로 원심성의 혈액순환이 이루어지나 견갑골의 외형을 변경하기 위하여 골 절단을 하였을 경우에는 혈액순환 방향이 골막에서 골수로 반전되어 분절편들의 각각이 혈관화 견갑골판으로 작용하여 혈액순환을 유지할 수 있다.

하악골 재건을 요하는 많은 환자들이 고령이며 전신이 쇠약하여 가능한 수술 시간을 짧게 하는 것이 바람직하는데, 견갑골의 채취는 수술시간이 길며, 골과 도서피판 사이의 혈관 길이가 짧아 박리시 주의를 요하며 하악골에 혈관 문합시 회전각이 작다는 등의 단점을 가지고 있다. 이러한 단점은 각상동맥을 이용하여 회전각이 큰 2개의 분리된 피판을 이용하여 해결할 수 있으나 이 또한 부가적인 혈관박리를 요하는 단점이 있다<sup>24)</sup>.

이와같이 혈관화 견갑골피판은 하악골 복합결손부 재건에 아주 훌륭한 공여골로 알려져 있는데, 골편절제시 관절와에서 최소 2.5cm 이상의 구조물을 보존하고 술후 운동을 제한할 경우 견갑골절제와 관련한 유병율은 거의 없는 것으로 보고되고 있으며, 단지 술후 약 10일간 견갑골의 절골부 및 근육에서 수형액이 삼출되므로 매일 주사기로 흡인하여 제거하면 대부분의 경우 정상기능을 완전히 회복하였다.

#### IV. 요 약

하악골 재건을 위한 여러 골이식 방법중 유리혈관화 견갑골은 다른 방법에 비해 여러 가지 장점을 갖고 있다. 저자는 독일 Wuerzburg 대학에서 연수중 다수의 하악골 복합결손환자를 혈관화 견갑골판을 이용 재건하여 우수한 결과를 얻는 것을 경험하였다.

견갑골 피판은 혈관분포를 보존하면서 여러 군데의 췌기형 부분절골술에 의해 쉽게 하악골 외형에 따라 형성할 수 있었으며, 대부분의 증례에서 혈관경의 길이는 충분하였고, 수혜부의 조건에 따라 견갑골판 단독으로 또는 피부판을 포함하여 채취되었으며, 공여부의 유병율은 거의 없이 우수한 심미적 기능적 결과를 얻을 수 있었다.

결론적으로 이 유리골편은 다양한 피판의 유용성과 하악골의 3차원적인 재건 그리고 적은 유병율을 가지고 있어, 연조직을 포함한 하악골 복합결손부 재건에 매우 적합하리라 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. Beumer, J., Curtis, T., Firtell, D. : Acquired defects of mandible. In : Maxillofacial rehabilitation. St. Louis : CV Mosby, 1979 : pp90.
2. Robinson, J., Rubright, W.C. : Use of guide plane for maintaining the residual fragment in partial or hemimandibulectomy. J. Prosthet. Dent. 1964 : 14, 1992.
3. Komisar, A. : The functional result of mandible reconstruction. Laryngo. 100 : 364, 1990.
4. McCullough, D.W., Fredrikson, J.M. : Neovascularized rib graft to reconstruct mandibular defect. Can. J. Otol. 2 : 96, 1973.
5. Oestrup, L. T., Fredrikson, J.M. : Distant transfer of a free living bone graft by microvascular anastomosis. Plast. Reconstr. Surg. 54 : 277, 1974.
6. Taylor, G. I., Miller, G.D., Ham, F.J. : The free vascularized bone graft : A clinical extension of microvascular techniques. Plast. Reconstr. Surg. 55 : 533, 1975.
7. Taylor, G.I. : Reconstruction of the mandible with free composite iliac bone grafts. Ann. Plast. Surg. 9 : 361, 1982.
8. Taylor, G.I., Townsend, P., Corlett, R. : Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps-Experimental work. Plast. Reconstr. Surg. 64 : 595, 1979.
9. Lee, J.H., Kim, M.J., Kim, J.W. : Mandibular reconstruction with free vascularized fibular flap. J. Cranio Maxillo-Facial Surg. 23 : 20, 1995.
10. Hidalgo, D.A. : Fibular free flap : A new method of mandible reconstruction. Plast. Reconstr. Surg. 84 : 71, 1989.
11. Zlotolow, I. M., Huryn, J. M., Piro, J. D., Ilenchewski, E., Hidalgo, D. A. : Osseointegrated implants and functional prosthetic rehabilitation in microvascular fibular free flap reconstructed mandibles. J. Am. Surg. 165 : 677, 1992.
12. Toet, L., Bosee, J.P., Moufarrege, R., Papillon, J., Beaugard, G. : The scapular crest pedicled bone graft. Int. J. Microsurg. 3 : 257, 1981.
13. Swartz, W.M., Banis, J.C., Newton, E.D., Ramasastry, S.S., Jones, N.F., Acland, R. : The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. Plast. Reconstr. Surg. 77 : 530, 1986.
14. Granick, M. S., Newton, E. D., Hanna, D. C. : Scapular free for repair of massive lower facial composite defects. Head Neck Surg. 8 : 436, 1986.
15. Coleman, J.J., Sultan, M. R. : The bipedicled osteocutaneous scapular flap : A new subscapular system free flap. 87 : 682, 1991.
16. Reuther J : Plastische und wiederherstellende Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie II, 2nd ed. Munchen-Wien-Baltimore, Urban & Schwarzenberg, 1991, pp401.
17. Deraemaeker, R., Thienen, G.V., Lejour, M., Dor, P. : The Seratus anterior-Scapular free flap : A new osteomuscular unit for reconstruction after radical head and neck surgery. In Proceedings of the second international conference on head and neck cancer. 1988.
18. Siemssen, S.O., Kirkby, O'Gonnor, T.P.F. : Immediate reconstruction of a resected segment of a lower jaw using a compound flap of clavicle and sternomastoid muscle.



- Plast. Reconstr. Surg. 61 : 724, 1978.
19. Ariyan, S. : The pectoralis major myocutaneous flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 63 : 73, 1979.
  20. Rosen, H. M. The extended trapezius musculocutaneous flap for cranio-orbital facial reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 75 : 318, 1985.
  21. Soutar, D.S., Scheker, L.R., Tanner, N.S.B., McGregor, I.A. : The radial forearm flap : A versatile method for intra-oral reconstruction. *Br. J. Plast. Surg.* 36 : 1, 1983.
  22. Urken, M., Buchbinder, D., Weinberg, H. : Functional evaluation following microvascular oromandibular reconstruction of the oral cancer patient : A comparative study of reconstructed and nonreconstructed patients. *laryngo.* 101 : 935, 1991.
  23. Dos Santos, I. F. : The vascular anatomy and dissection of the free scapular flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 73 : 599, 1984.
  24. Swartz, D.S., Banis, J.C., Newton, E.D., Ramasastry, S.S., Jones, N.F., Acland, R. : The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 77 : 530, 1986.
  25. Bartlett, S.P., May, J.W., Yaremchuk, M. J. : The latissimus dorsi muscle : A fresh cadaver study of the primary neurovascular pedicle. *Plast. Reconstr. Surg.* 67 : 631, 1981.