

미세수술을 이용한 재건술에 있어 해부학적인 고려

가톨릭대학교 의과대학 턱 얼굴 외과 클리닉 부교수 한성의

I. 서 론

현미경 미세수술을 이용한 결손 조직의 재건에 있어 유리피판술 (free flap operation)이란 공여부의 피부, 근육, 골 조직 등을 혈관이 붙어 있는 상태로 떼어낸 다음 현미경을 이용하여 수여부의 적절한 혈관과 직접 문합하여 공여부의 조직을 결손부위에 생착시키는 술식이다.

1921년 Nylen은 수술에 현미경을 처음으로 도입하였으며, 1973년 1월 Daniel과Taylor는 임상에서는 최초로 A. circumflexa iliaca superficialis 와 A. epigastica inferior superficialis를 가지는 서혜부 유리피판을 A. tibialis posterior에 미세 혈관 문합법으로 연결하여 교통사고를 당하여 절단될 위기에 있었던 한 소년의 다리를 성공적으로 재건하였다. 이후 유리 피판술은 해부학적인 연구와 생리학적인 연구 결과에 힘입어 피부, 근육, 복강의 조직, 골조직을 복합적으로 이식하는 수술에 이용될 수 있게 되었다. 피부를 포함하는 유리피판 (Cutaneous free flap)에는 서혜부 (Groin), 견갑부 (Scapula), 전완부(Forearm) (그림 2 C), 삼각근흉부(Deltopectoralis), 족배부(Dorsalis pedis) (그림 3), 대퇴부(Thigh) 등이 사용되며, 근육의 재건을 위주로 하는 유리피판에는 광배근 (M. Latissimus dorsi), 복직근 (M. rectus abdominis), 박근 (M. gracilis)등이 사용된다. 또한 복강의 조직을 이용한 유리피판에는 공장 (Jejunum) (그림 4 C, D), 대망 (Omentum majus) 등이 사용된다. 골이식에 사용되는 유리 피판에는 장골 (Ilium), 비골 (Fibula) (그림 4, 5, 6), 견갑골 (Scapula), 제2 중족골 (2. Metatarsus), 원위부 요골 (Radius)등이 사용되고 있다.

본 란에서는 안면부를 포함하는 두경부의 골 결손과 연관된 재건 수술에 사용되는 유리 피판에 대하여 서술하려 한다.

1. 두경부의 조직 결손의 치료 원칙

두경부의 재건에 있어 다만 결손된 부분만을 해부학적으로 채우는 것이 과거의 개념이 었다면 진보한 개념으로서의 재건술은 '환자의 삶의 질'이 고려되어야 한다. 따라서 술자가 가장 염두에 두어야 할 중요한 요소는 재건할 결손부위의 기능회복 및 심미적 복구라고 생각 된다. 예를 들어 외상, 염증, 방사선조사에 의한 골 괴사, 종양등에 의하여 악골 및 주위 조직이 결손되었을 때 이 부위에 단순히 뼈를 붙여 주는 것만으로는 치료가 종료되었다고 볼 수 없다. 악골 및 연조직의 심미적인 재건은 물론 저작기능, 언어 기능 등 고유의 기능이 회복되어 환자가 사회에 복귀할 수 있을 때 이상적인 재건을 행하였다고 할 수 있다. 따라서 이식수술만으로는 넓은 의미의 재건에 한계가 있을 수 있으며, 실제로 많은 증례에 있어서 구강 내, 외 임플란트나 에피타제 등의 도움을 받아야 할 때가 있다(그림 2, 4). 이식 수술이외의 여러 보완적인 방법들의 발전으로 이제는 어느 정도 이상적인 결손 부위의 재건이 가능하게 되었다. 따라서 이상적인 재건술을 위해서는 단순히 조직의 이식으로만 보는 견해 보다는 결국 신체의 결손 부위에 대한 해부학적, 심미적, 기능적, 더 나아가서는 심리적 완벽성을 추구 해야 한다.

조직의 결손이 있는 경우 이를 외과적으로 치료하는 원칙은 일차적으로 직접 봉합이나 식피술을 고려하는 것이다. 그러나 결손의 양상에 따라서는 2차적으로 국

소 피판술이 고려되기도 한다. 결손이 광범위하거나 복합적인 경우 또는 창상의 조건에 따라 원격 피판술을 고려 하는데 여기에는 유경 피판 (Pedicled flap) 이나 유리 피판 (Free flap)이 요구된다.

2. 두경부 재건시의 유리 피판술의 장, 단점

현미경 미세수술을 이용한 유리 피판술은 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

- 1) 피판이 수여부의 혈관에 의하여 직접 혈액과 영양 공급을 받음으로 창상이나 골의 치유가 원활하다. 특히 수여부의 창상이 감염이나 반흔조직, 방사선치료 등으로 혈액공급이 원활하지 못할 경우 가장 좋은 선택이 될 수 있다.
- 2) 한번의 수술로서 결손부의 재건을 도모 할 수 있다. 특히 안면부의 재건에 있어서 여러 번의 수술을 방지 할 수 있다.
- 3) 유경 피판에 비하여 피판의 위치선택이 비교적 자유로워서 수여부에 적합한 공여부 조직의 양, 종류, 색깔 등을 선택할 수 있다.
- 4) 대부분의 공여부위가 두경부에서 떨어져 있어 공여부위와 수혜부에서 두 팀이 동시 수술이 가능하다는 점이 있다.
- 5) 두경부의 혈관은 비교적 다른 부위보다 잘 발달되어 있다. 혈관의 직경이 크고 수술시 혈관의 경련이 적어 안정적일 수 있다.
- 6) 특히 골 이식에 있어 유리 골이식은 혈류가 원활히 공급 되어 골 성장을 기대할 수 있으며 부정 유합이나 골의 흡수를 방지 할 수 있다.

단점으로는

- 1) 수술 시간이 비교적 길어 입원 및 재원기간이 길어 질 수 있는 점과 이에 따른 전신적인 (특히 호흡기 계통) 합병증이 야기 될 수 있는 점
- 2) 혈관의 문합이 실패할 경우 이식된 조직의 전부를 잃을 수 있는 가능성이 있다는 점
- 3) 공여부의 조직 결손에 의한 기능적, 심미적 합병증 등이 초래 될 수 있는 점 등이 있다.

3. 두경부 유리 피판술의 적응증 및 금기

다음과 같은 원인에 의한 광범위한 피부 및 골근육계의 복합적 조직의 결손 시 그 적응증이 될 수 있다.

- 1) 화상등을 비롯한 외상
- 2) 악성종양에 의한 절제술후
- 3) 방사선치료에 의한 조직괴사
- 4) 광범위하고 만성적인 염증 상태
- 5) Romberg씨 퇴행성 안면 위축증, 선천적 조직결손
- 6) 안면 신경 마비

절대적 금기증으로는 수여부의 안정적인 혈관이 없는 경우 (A-V malformation등 선천적인 혈관기형) 등을 들 수 있다. 실제로 접해본 임상 증례 중 외경동맥이 없이 작은 혈관에 의하여 안면부위의 혈액공급이 있는 경우가 있었으며 이 경우 정맥이식을 통하여 반대측으로부터 혈액 공급을 받을 수 있었다. 또한 전신적인 상태가 양호하지 못한 경우, 특히 퇴행성 혈관을 가진 고령의 환자에서는 그 위험도를 고려하여 선택하여야 한다.

4. 유리 피판술의 일반적 과정

수술의 과정은 다음과 같은 4단계로 이루어 진다.

1) 수여부에 대한 수술 및 적절한 수여 혈관의 선택
수여부에 대한 수술은 종양 제거나 괴사 조직의 제거 등을 동반 할 수 있는데 특히 악성 종양 제거수술의 경우 즉시 재건술을 할 것인지 아니면 재발의 위험성을 고려 하여 차후 재건을 시도 할 것인지는 술자의 판단에 따르게 된다. 수여부의 혈관은 혈류가 좋은 건강한 혈관을 선택 하여야 하며 약 0.8 mm이상의 직경을 가지는 것이 유리 하다. 임상에서 자주 문제가 되는 것이 정맥의 선택인데 이는 될 수 있는 대로 안정적이며 큰 정맥을 선택 하는 것이 중요 하다. 이는 정맥의 실조에 의한 피판의 혈액 정체로 실패하는 경우가 많기 때문이다.

두경부 재건의 경우 빈번히 사용되는 동정맥 혈관으로는

- 천측두 동맥 및 정맥 (Superficial temporal a. & v.)
- 안면 동맥 및 정맥 (Facial a. & v.)
- 상갑상 동맥 및 정맥 (Superior thyroid a. & v.)
- 설 동맥 및 경부 피부정맥 (Lingual a. and Cervical cutaneous vein)

- 천경동맥 및 정맥 (Superficial cervical a. & v.)
- 외경동맥 및 경정맥 (External carotid a. and Jugular v.) 등이 있다.

2) 유리 피판의 작성

필요한 양과 형태를 고려하여 공여부위에서 작성하는데 공여부위의 선택은 부위별 혈관구조, 공여 가능한 골피판의 크기, 골의 구조, 용적, 밀도, 생체 공학적인 특징을 고려하여야 한다. 특히 공여부위의 혈관작성시에는 될수록 조심스럽게 수술하는 것이 기본 원칙이다. 작성된 혈관은 Heparin (10 IU/ ml of Saline)으로 잘 세척하여 혈관 내에 혈액이 남지 않도록 보관한다.

3) 현미경을 이용한 미세 혈관문합

수술의 결과를 결정하는 과정이며 조심스럽게 혈관을 다루는 것이 원칙이다.

4) 수술부위의 봉합 및 후 처치

항상 문합 후 5분내지 10분 정도 혈류 상태를 점검한 다음 봉합하게 되는데 혈관문합 부위가 눌리거나 혈관이 꼬이지 않도록 조심하여 합병증을 예방한다. 또한 수술후 피판의 혈류의 상태를 2 ~ 3일간 계속 관찰하여야 하는데 특히 경협상 술후 24시간에 합병증이 가장 많이 발생 하였다.

5. 두경부 재건에 사용되는 복합 유리 피판술의 해부학적 관점

골조직을 이용한 유리 피판의 작성에서 가장 중요한 점은 혈류가 수여부의 혈관에서 미세 혈관 문합 부위를 거쳐 이식된 골 피판으로의 공급되는 안정적인 통로를 확보하는 것이다.

해부학 적으로 골의 혈액공급은 골 내막으로 직접 들어 가는 영양공 (nutrient foramen)을 통하는 길과 골막에 분포한 미세혈관을 통한 길이 있다 (그림 1). 골막에의 영양공을 통한 골의 영양공급은 유리 피판술에서 가장 안정적인 통로가 될 수 있으며 골막을 통한 공급은 2차적이라고 할 수 있다. 따라서 영양공의 위치나 해부학적인 특징 등은 골 공여부의 선택에 있어 중요한 의미를 가질 수 있다.

현재 임상에서 가장 선호되는 복합 유리 피판으로는 비골, 장골, 견갑골 피판이 있다. 필자가 연구한 독일인 32세에서 78세까지의 사체 30구를 통한 이들 골피판의 해부학적인 특성은 표 1에서 비교 요약하였다.

가. 비골 유리 골피판

1974년 4월 호주의 Taylor에 의하여 경골 (Tibia)의 골 결손을 재건하는데 처음으로 사용되었다. 이후 1983년 Chen 과 Yang에 의하여 피부,근육 및 비골의 일부를 포함하는 복합피판의 이용이 보고 되었다.

비골 유리피판의 장점으로서는 다음과 같은 점을 들 수 있다.

- 1) 골의 강도가 강하여 초기 유지력이 양호하며 힘을 받는 악골의 재건에 유리 하다.
- 2) 혈관 문합이 실패하는 경우 기존의 골 이식의 치유과정을 밟을 수 있다.
- 3) 피질골이 잘 발달하여 재건시 골의 모양변화가 가능하다.
- 4) 해부학적으로 부위별 혈관 구조의 변이가 덜 심하다.
- 5) 혈관의 내경이 안정적이며 문합 하기에 충분히 크다.
- 6) 피부-근육-골을 포함하는 복합 피판형성이 가능하다.
- 7) 수여부의 합병증이 비교적 적고 심미적으로도 만족 할만 하다.
- 8) 피부 피판을 이용하여 골피판의 혈액 공급상태를 간접적으로 검사 할 수 있다.

단점으로는

- 1) 원통형으로 비교적 가늘어서 하악골 등의 재건시 두께의 차이가 있을 수 있다. 따라서 이에 대한 보완이 필요할 수 있다.
- 2) 골 절단 부위의 원위부를 너무 짧게 남긴 경우 발목의 안정성이 영향을 받을 수 있어 보행에 지장을 줄 수 있다.
- 3) 수술시 M. flexor hallucis longus나 M. tibialis posterior을 침범하기 때문에 일시적으로 보행의 장애를 줄 수 있다.
- 4) 골피판만 작성하는 경우 피판의 혈행 상태를 검사하기 어려운 점이 있다.
- 5) N. peroneus communis가 손상될 수 있다. 따라서 감각이상 등의 합병증을 유발 할 수 있다.
- 6) 비골을 6 cm 이상 절제하는 경우 일차 봉합이 어려워 질수 있다.
- 7) 복합 피판 작성시 대부분 M. peroneus longus 을

희생하게 되어 이에 따른 합병증이 있을 수 있다.

나. 장골 유리 골피판

1977년 1월 Taylor에 의하여 처음으로 피부-장골 복합 유리 피판의 형태로 임상에 사용되기 시작하였다. 당시에 Taylor는 천회선 장골 동맥 (A. circumflexa iliaca superficialis)을 사용 하였지만 수술은 성공하였다. 실제로 이 부위의 주 혈관은 심회선 장골동맥 (A. circumflexa iliaca profunda)이라는 것이 1979년 해부학적인 연구를 통하여 Taylor에 의하여 보고되었다.

장골 피판의 장점으로는

- 1) 해면골의 양이 많아 상당히 큰 골피판을 작성할 수 있다.
- 2) 장골능의 굴곡은 하악골의 굴곡과 상응 하여 형태상 재건에 이상적이다.
- 3) 피부나 근육과 복합 피판을 작성할 경우 주 혈관을 통하여 넓고 풍부한 피판을 작성 할 수 있다.
- 4) 수술후 수여부의 결손이 심미적이다.
- 5) 굵고 긴 혈관을 들 수 있다.

단점으로는

- 1) 안면부의 피부 색깔과 차이가 심하여 이식시 심미적인 문제를 야기 할 수 있다.
- 2) 혈관경에 부착된 피하지방층과 근육의 용량이 너무 커서 간혹 2차 수술을 통한 지방 제거술로 형태를 교정하여야 할 때가 있다.
- 3) 수술후 공여부의 통증이 다른 골 이식에 비하여 심하며 마비성 장폐색 (Paralytic ileus)이나 탈장 등을 야기 시킬수 있다.
- 4) 골질이 단단하지 못하여 간혹 일차적 강도유지에 문제가 될 수 있다.
- 5) 혈관의 해부학적 변위가 빈번하여 피판 작성시 문제가 될 수 있다.

다. 견갑골 유리 골피판

견갑골의 유리 피판은 본래 피부-근막 이나 피부-근 유리 피판의 형태로 시작 되었다. 1978년 Saijo 는 그의 미완성 논문을 통하여 회선 견갑동맥 (A. circumflexa scapulae)를 이용한 견갑골이식의 가능성을 해부학 적으로 제시 하였다. 이후 1979년 프랑스

파리에서 유학 하던 dos Santos에 의하여 처음 임상적으로 유리 골이식이 성공 하였다.

견갑골 유리 골피판의 장점으로는

- 1) 피부판이 비교적 얇고 색조등이 안면부위에 잘 어울릴 수 있다. 또한 비교적 털이 적어 심미적일 수 있다.
- 2) 공여부는 수술 후 쉽게 닫아 줄 수 있으므로 심미적으로 양호하다.
- 3) 혈관의 해부학적 구조나 그 길이, 내경이 혈관 문합에 적합하다.
- 4) 혈관의 해부학적 변이가 적어 수술이 비교적 쉽다.
- 5) 하나의 혈관경에 견갑골피판 이외 3개의 별개의 피판 (Scapula flap - A. cutanea scapulae transversalis, Parascapula flap - A. cutanea scapulae verticalis, Latissimus dorsi myocutaneous flap - A. thoracodorsalis) 을 작성할 수 있어 3차원적인 결손부위 재건이 가능하다.
- 6) 해부학적인 구조상 얇은 골구조를 가진 부분이 있어 구개부위나 안와 하연을 재건하는데 유용하다.

단점으로는

- 1) 피판에 신경분포가 없어 수술 후 재건부위의 감각을 회복하기 어렵다.
- 2) 간혹 광범위한 피판을 형성시 흉배 동맥 (A. thoracodorsalis)의 분지의 손상으로 인하여 견갑골의 원위부의 혈액공급이 문제가 될 수 있다. 이 경우 남은 견갑골의 변형이나 골절등이 야기 될 수 있다.
- 3) 완신경총 (Plexus brachialis)의 손상이 있을 수 있는데 이는 수술 시 환자의 자세에 기인하는 경우가 많다.
- 4) 공여부의 수술 시 환자의 자세를 바꾸어야 하므로 수여부와의 동시 수술이 어렵다.
- 5) 간혹 창상 부위의 치유 지연이나 비후성 반흔, 켈로이드 반흔 등이 발생될 수 있다.

6. 결론

두경부의 재건술에 있어서 가장 중요한 요소는 환자의 삶의 질을 향상 시켜 주는 것이며, 이를 위하여 해부학적, 기능적, 심미적 요소가 만족 되어야 한다.

현미경을 이용한 미세 혈관문합술을 이용한 유리 피판술은 그 수술과정에서의 고도의 전문성을 요구함에도 불구하고 현재까지는 이러한 의미에서 가장 이상적인 이식방법 이라고 할 수 있다.

특히 두경부의 골을 동반하는 조직의 복합결손의 경우 주로 비골, 장골, 견갑골부위가 공여부로 사용되고 있는데 비골은 원통형의 골격으로 초기 강도가 강하여 임플란트를 이식과 동반하여 사용할 수 있다. 부위별 해부학적 구조도 안정되어 있으며 충분한 골량을 얻을 수 있어 필자가 가장 애용하는 공여부위 이다. 좀더 3차원 적인 골의 재건에는 견갑골이나 장골 부위가 사용되는데 견갑골의 2차원적 골량은 어느 정도 제한이 있다. 그러나 견갑골을 비롯한 인근의 연조직 피판을 하나의 혈관경으로 이용할 수 있는 장점으로 2차 선택적으로 견갑골을 이용 하고 있다. 특히 결손부위가 하악각을 포함한 경우 견갑골의 외연은 견갑골각을 이용할 수 있어 이상적이라고 할 수 있다.

장골부위는 실제로 수술시 혈관의 분포의 개개인의 변위가 심하여 간혹 어려움을 가질 수 있으며 골질이 비교적 물러 초기에 사용되기는 어려운 점이 있다. 그

러나 시간이 지날수록 골의 재형성과정을 거쳐 골질이 치밀하여 지는 것을 볼 수 있다. 그러나 연조직과 연결하여 사용할 경우 연조직과 골의 혈관 분포의 변위가 많아 실제로 연조직을 상실 하는 경우가 있을 수 있다. 어떤 골조직을 공여부로 선택하는가 하는 것은 전적으로 술자의 경험, 결손 된 조직의 혈관 및 그 해부학적 상태, 공여부와의 심미적이고 구조적인 조화, 공여부의 골질, 혈관의 크기, 공여부의 합병증여부 등을 고려하여 종합적으로 판단하여야 할 문제이다.

참고문헌

1. Han SY. Anatomische Studien zur Eignung von Fibula und Beckenkamm für mikrovaskuläre Transplantationen. Dissertation Universität Hamburg. 1995
2. Han SY. Der laterale Scapularrand als freies mikrochirurgisches Transplantat - eine anatomische und biomechanische Studie. Dissertation Universität Hamburg 1995
3. Taylor GI, Townsend P, Corlet R. Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps: clinical work. Plast Reconstr Surg 1979; 64: 745
4. Saijo. The vascular territories of the dorsal trunk: A reappraisal for potential flap donor site. Br. J. Plast. Surg 1978; 31: 200
5. dos Santos LF. The vascular anatomy and dissection of the free scapular flap. Plast Reconstr Surg. 1984; 73: 599
6. Cormack GC, Lamberty GH. The arterial anatomy of skin flaps. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1995

표 1. 30인의 독일 인 사체에서의 유리 골 피판을 위한 비골, 장골, 견갑골의 해부학적 특성

	비골	장골	견갑골
주혈관	A. fibularis	A. circumflexa iliaca profunda	A. circumflexa scapulae
혈관의 길이	6.91cm	7.31 cm	6.71 cm
혈관의 내경	1.98 mm	2.46 mm	2.54 mm
혈관의 외경	3.72 mm	4.10 mm	3.27 mm
영양공의 수	1- 3개 명확하고 굵은 영양공 존재	작지만 다수	0 - 2 개(견갑골 외연) 존재하는 경우 명확함 4 - 5개 (tuberculum infraglenoidale 부위)
영양공의 위치	원위부에서 46 - 48%지점	장골능 하방 4 - 5 cm (외면), 3-4 cm (내면)	제1영양공: tuberculum 하 25 - 40 % 지점 제 2 영양공: tuberculum 하 20 - 60 % 지점
사용 가능한 골피판의 크기	25.6 cm	16.12 cm	12.45 cm (길이) 23.5 mm (폭)
골 밀도	1.55 g/ml	1.34 g/ml	1.16 g/ml
골의 구조	- 원통형의 구조 - 치밀하고 강한 피질골 - 골단부의 성장점 사용가능 - 사다리 모양의 골내 혈관 분포	- 잘 발달된 해면골 - 탄력적이고 무름 - 양측에서 2중 혈류를 공급 받는 피질골	- 골의 구조상 하악골과 유사 - 혈액공급이 왕성 - 골내 혈관의 존재 증명가능

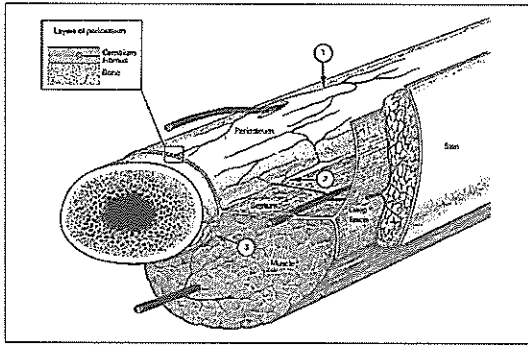


그림 1. 귓의 혈관공급 1. 영양동맥 (nutrient artery)의 직접 골막분지(direct periosteal branch)는 직접 피질골을 통과한다. 2. 근막-골막 분지(Fascioperiosteal branch)는 compartmental artery에서 나와 근중격(septum)을 따라 골막에 분포한다. 3. 근-골막 분지(musculoperiosteal branch)는 근육과 골이 인접된 부위의 근육 혈관에서 나온다



그림 2. 좌측 귀를 비롯하여 좌측 안면의 대부분을 침범한 등 정맥 기형 (A-V malformation)

첫 수술에서 병소의 절제, 전안부의 유리 피판술, 임플란트 식립을 동시에 시행하였다.

A. 수술전 상태. 귀와 안면 조직의 일부는 과사 되고 있다

B. 침범된 과사 부위와 기형부위를 광범위 절제한 후 환자에게 귀를 만들어 주기 위하여 임플란트를 심은 모습

C. 결손부위는 전안부의 유리 피판으로 안면 등맥에 문합하여 사용하였다. 2차 수술후의 모습

D. 치료후의 모습. 유리 피판 주위에 임플란트를 이용한 귀 에피테제를 완성하였다.

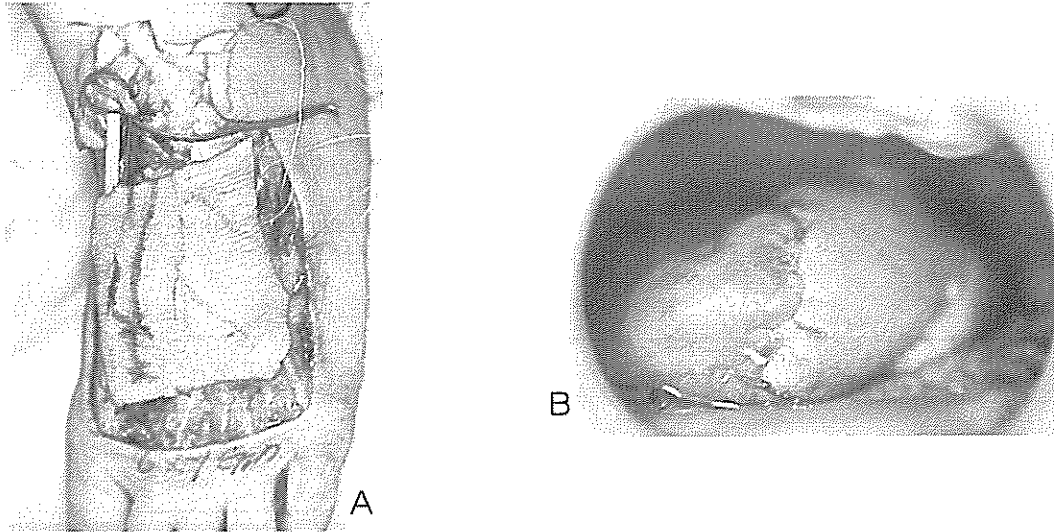
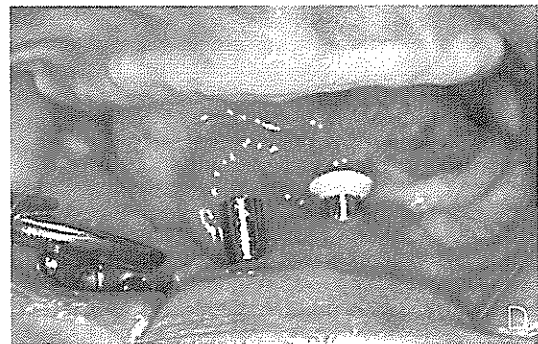
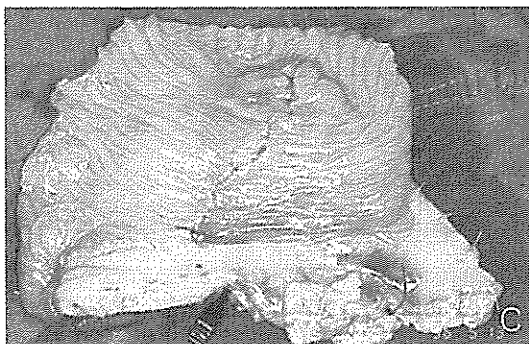
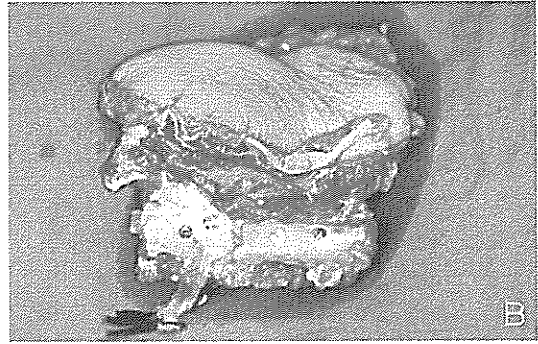
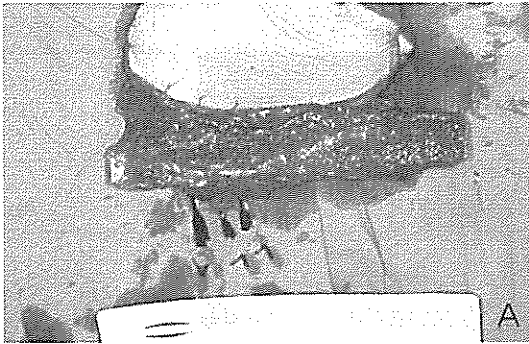


그림 3. 혀 부위를 포함하는 구강저의 악성종양수술후 족배부(dorsalis pedis)를 이용한 유리피판
 A 구강저 및 혀의 1/2을 재건하기 위하여 족배부의 유리 피판을 형성하였다.
 B. 좌측 구강저 및 혀의 1/2을 절제한 후 족배부 유리피판을 이식하였다. 유리피판의 가장 큰 장점 중 하나로 환자의 혀의 유동성이 유지될 수 있었다.



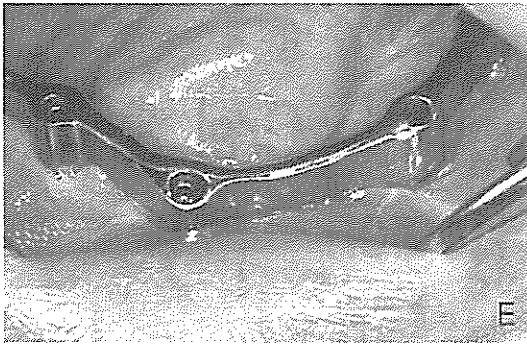


그림 4. 하악골을 침범한 광범위 구강 악성 종양 제거술후 비골과 그 부위의 피부 및 공장을 포함한 유리피판술과 수술중 임플란트를 이용하여 환자의 저작기능을 재건한 증례

- A. 비골부의 피부 및 비골동맥 (A. fibularis)와 인접된 두개의 정맥을 포함하는 비골 유리 피판을 작성한 모습
- B. 비골의 단면적이 하악골에 비하여 너무 가늘기 때문에 비골을 이종으로 중첩 시켜 하악의 높이에 맞게 형성한 다음 2개의 임플란트와 나사를 이용하여 유리 피판을 작성 하였다.
- C. 복강의 공장 (Jejunum)의 분절을 이용하여 유리 피판을 작성 하였으며 이를 다시 구강 점막에 적합하도록 재단 하여 구강하 점막, 치은부위, 혀의 아래 부위를 재건하는데 이용 하였다.
- D. 형성된 비골 유리골 골이식편에 매식된 임플란트. 그 주위로 광범위 하게 생착된 Jejunum의 점막이 보인다. Jejunum점막은 시간이 갈수록 구강 점막과 비슷하게 되어 지며 구강점막의 유동성을 부여 한다.
- E. 이식 골편을 고정 하였던 임플란트를 이용하여 구강내에 Overdenture를 위한 구조물을 형성 하였다.
- F. 재건의 마지막 단계로 Overdenture를 이용하여 저작기능 및 환자의 외모의 심미성을 부여한 모습



그림 5. 필자에 의하여 처음 시도되었던 비골 유리 피판술의 모습 (1993년 6월 30일). 다행히 환자는 만족할 만한 결과를 보였다.

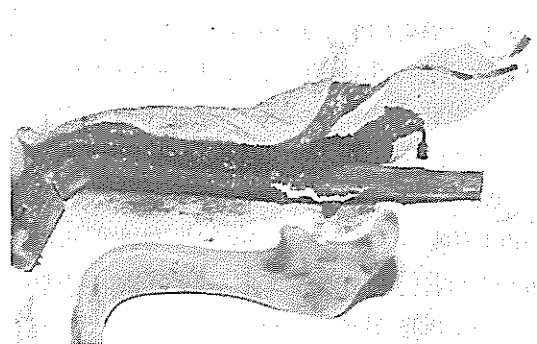


그림 6. 임상에서 하악의 절반 이상을 제거 해야 하는 경우 비골을 이용한 유리 피판술은 유용하다. 환자의 제거된 하악골을 Simulation하여 만든 레진 Template를 이용하여 비골의 형태를 재단하는 모습.