

투고일 : 2011. 9. 15

심사일 : 2011. 9. 22

게재확정일 : 2011. 9. 22

전외측대퇴피판을 이용한 구강 재건술

국립암센터 구강종양클리닉
최 성 원

ABSTRACT

Anterolateral Thigh Flap for Reconstruction of the Oral Cavity : Anatomic Study and Clinical Application

Oral Oncology Clinic, Research Institute and Hospital, National Cancer Center
Sung Weon Choi, DDS, PhD

The anterolateral thigh flap (ALT flap) was originally described in 1984 as a septocutaneous flap based on the descending branch of the lateral circumflex artery. This flap has some significant advantages for reconstruction of the head and neck. It can be raised as a subcutaneous flap, a fasciocutaneous flap, or a myocutaneous flap and can resurface large defects in the head and neck. In addition, it has a large and long vascular pedicle, and because of the distance of the donor site from the head and neck, it can easily be harvested with a two-team approach. However, the number and locations of cutaneous perforators vary individually, and thus, it is not widely used because flap elevation is often complicated and time-consuming owing to unexpected anatomical variations.

The purposes of this study are to clarify the vascular anatomy and to assess the suitability of anterolateral thigh flap for oral cavity reconstruction in Koreans. In addition, we used anterolateral thigh free flap for oral cavity reconstruction in 20 oral cancer patients from 2006 to 2011. Through our clinical experience, we discuss a series of practical "pearls and pitfalls". Our experience has not only given us new flap choice using anterolateral thigh flap in oral cavity reconstruction, but also given us a new possibility on the applicability of chimeric flaps.

Key words : anterolateral thigh free flap, oral and maxillofacial reconstruction

I. 서론

구강암 절제술 후의 결손부는 크기에 따라 다양한 피판이 사용될수 있는데 혀나, 협점막, 구개 등에 발생하는 연조직결손부는 유리전완피판(radial forearm free flap)이 가장 많이 사용되어 왔다. 그 이유는 피판의 채취가 쉽고 혈관의 직경이 크고 혈관

경의 길이가 길어 성공률이 높기 때문이다. 그러나 피부판을 채취한 전완부에 피부이식을 하여 비심미적인 단점이 있고 최근 구강암 수술도 최소의 수술로써 기능과 심미성을 고려하는 추세로 다른 공여부의 필요성이 대두되었다. 따라서 전외측대퇴피판은 이러한 유리전완피판의 단점을 극복할 수 있으면서 유리전완피판의 장점을 가지는 공여부로 최근 많이 사용되고 있

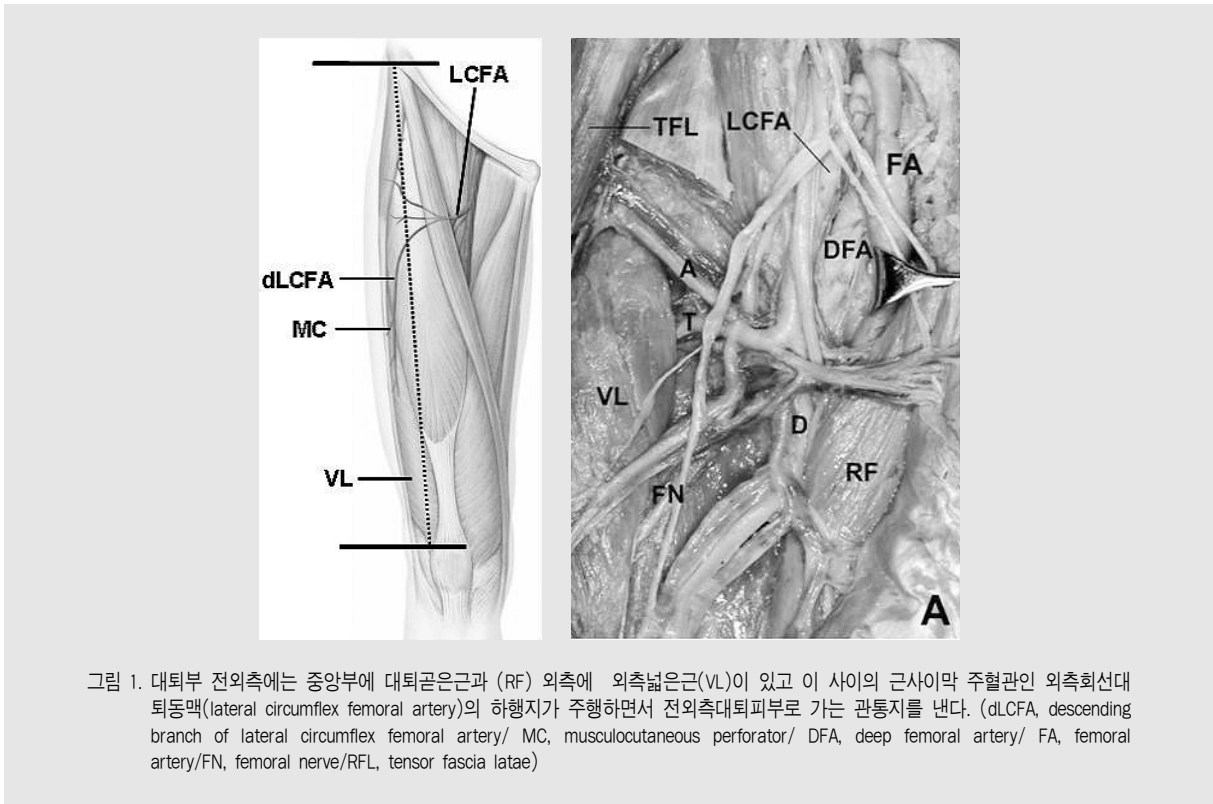


그림 1. 대퇴부 전외측에는 중앙부에 대퇴곧은근과 (RF) 외측에 외측넓은근(VL)이 있고 이 사이의 근사이막 주혈관인 외측회선대퇴동맥(lateral circumflex femoral artery)의 하행지가 주행하면서 전외측대퇴피부로 가는 관통지를 낸다. (dLCFA, descending branch of lateral circumflex femoral artery/ MC, musculocutaneous perforator/ DFA, deep femoral artery/ FA, femoral artery/FN, femoral nerve/RF, tensor fascia latae)

는 추세이다.

전외측대퇴유리피판(anterolateral thigh flap)은 1984년 Song 등에 의해 septocutaneous perforator-based flap으로서 처음 소개된 이후 최근에는 악안면부의 재건에 많이 이용되고 있는데 심미적, 기능적인 재건을 가능하게 하는 적당한 두께와 넓은 면적을 사용할 수 있다는 것이다. 또한 구강암수술 후 재건시 두 팀이 동시에 수술을 할 수 있다는 점도 장점의 하나이다. 이러한 장점에도 불구하고 전외측대퇴유리피판은 피부관통지(perforators)가 해부학적인 변이가 많고 이러한 근피천공지(musculocutaneous perforator)를 박리하여야 하기 때문에 피판을 형성하는데 복잡하고 시간이 많이 걸릴 수 있는 단점이 있다. 또한 관통지가 없는 경우도 종종 보고 되고 있다.

이에 저자는 한국인의 사체에서 전외측대퇴피판의 영양동맥인 외측회선대퇴동맥(lateral circumflex

femoral artery)과 피부판으로 가는 관통지 등을 조사하여 한국에서 전외측대퇴피판의 사용에 기초적인 해부학적 자료를 얻고자 하였으며 또한 2006년부터 2011년 8월까지 국립암센터에서 20명의 구강암환자에서 중앙절제술후 전외측대퇴유리피판을 사용하여 다양한 구강악안면 결손부 재건에 사용한 경험을 토대로 전외측대퇴피판의 장점과 문제점을 살펴보고 향후 악안면재건에 응용할 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

II. 전외측대퇴피판 채취를 위한 해부학

1) 외측회선대퇴동맥 (lateral circumflex femoral artery)

전외측대퇴피판은 외측회선대퇴동맥이 혈액공급을 담당한다. 외측회선대퇴동맥은 심대퇴동맥

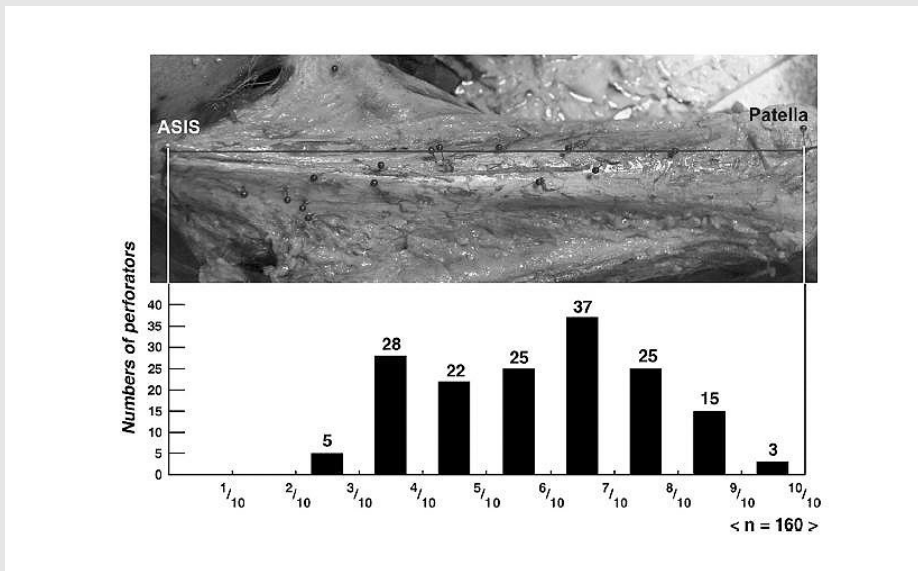


그림 2. 전상장골능(anterior superior iliac spine, ASIS)과 슬개골측상연의 연결선을 10등분할때 피부로 가는 천공지대부분 이연결선의 중간 부분에 위치한다. (Choi et al, J Craniofacial Surg, 2007;18:866-71)

(profunda femoral artery)으로부터 나와 대퇴골은근(rectus femoris muscle)과 외측넓은근(vastus lateralis muscle)의 심부를 지나 상행분지(ascending branch), 횡행분지(transverse branch), 그리고 하행분지(descending branch)로 나뉘어 진다(그림 1).

전외측대퇴피판의 혈관경은 하행분지로 외측넓은근과 대퇴골은근의 근사이막(intermuscular septum)으로 들어가 주행하면서 외측넓은근에 혈류를 공급하면서 전상장골극(anterior superior iliac spine)과 슬개골(patella)의 상외측연(superior lateral border)을 연결하는 선의 midpoint 주변에서 전외측의 피부에 공급하는 관통지를 낸다. 이러한 관통지는 앞에서 언급한 midpoint를 중심으로 반경 3cm 원의 inferior quadrant에 주로 많이 분포한다. 한국인 사체 19구의 38쪽 대퇴부를 해부한 결과 전상장골극과 슬개골의 상외측연을 연결하는 선은 10등분하였을 때 3/10에서 8/10사이에 85%의 관통

지가 분포하였다(그림 2).

하행지가 전외측 피부에 내는 관통지 중 약 80%는 외측넓은근을 뚫고 피부로 가는 근피천공지(musculocutaneous perforator)이고 20% 정도만이 외측넓은근과 대퇴골은근 사이의 근사이막을 사이로 나오는 근간피부천공지(septocutaneous perforator)이다. 이러한 근간피부천공지는 슬개골의 상외측연과 전상장골극을 연결하는 선의 전외측 피부의 근위부에 주로 분포한다.

가능한 혈관경의 길이는 8~12cm 정도이고 동맥의 직경은 2.1mm 정도이다. 정맥은 대부분이 2개의 동반정맥으로 직경은 2.3mm 정도이다.

2) 전외측대퇴부의 신경분포

전외측 피부의 감각신경분포 lateral femoral cutaneous nerve로부터 나오는 가지에 의한다. lateral femoral cutaneous nerves는 서혜인대

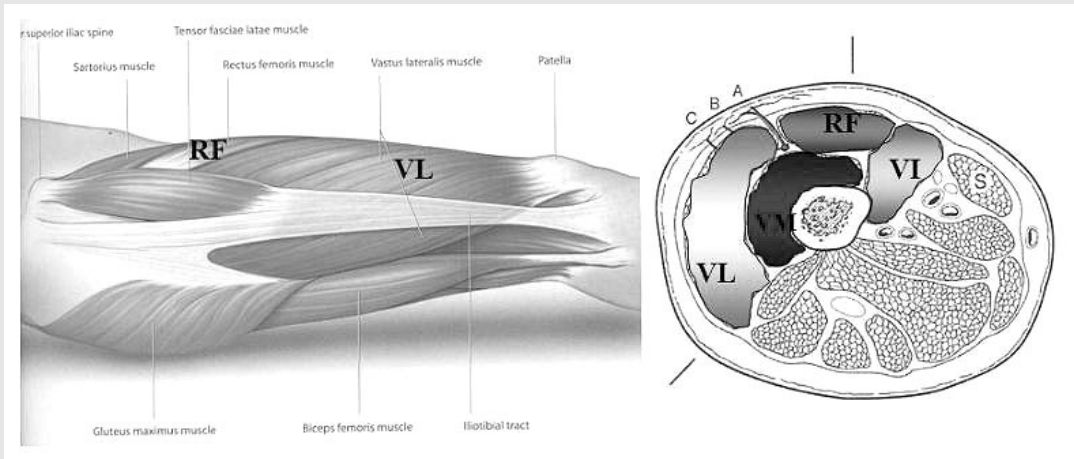


그림 3. 전외측 대퇴부의 근육은 대퇴곧은근(RF), 외측대퇴근(VL), 내측대퇴근(VM), 중간대퇴근(VI)으로 모두 슬개골에 하나의 tendon을 이루어 무릎의 신장에 관여함.

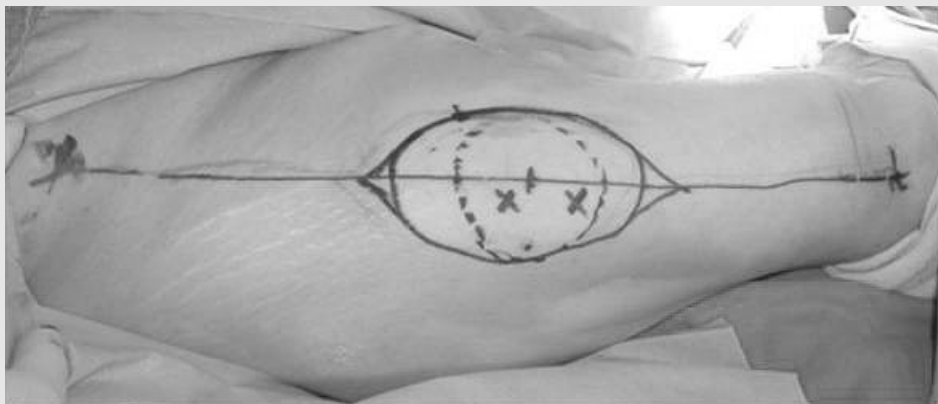


그림 4. 전상장골극과 슬개골의 상전외측연을 연결하는 선을 긋는다. 이 선의 중심부를 중앙점으로 하는 직경 3cm의 원을 그리고 이 원을 4등분 하였을 때 원의 lower outer quadrant에 전외측대퇴피판의 피부관통지가 위치하는데 도플러를 이용하여 관통지 위치를 확인한다.

하방에서부터 대퇴근막 하방으로 10cm 정도 주행하다가 근막을 뚫고 올라와 대퇴피부에 감각을 담당하는 전방과 후방 가지로 나뉘어 분포한다.

3) 전외측대퇴부의 근육(그림 3)

대퇴근막장근(tensor fascia latae muscle), 봉공근(sartorius muscle), 대퇴곧은근은 장골에서 기시하고 대퇴근막장근과 봉공근은 대퇴곧은근의 표

면에 위치하며 무릎 가까이에서 inverted V 형태로 벌어져 각각 무릎의 외측과 내측에 부착한다. 외측넓은근은 전외측의 근육 중 가장 큰 근육으로 anterior, inferior border of trochanter, gluteal tuberosity, linea aspera, lateral intermuscular septum에서 일어나 슬개골의 superolateral border와 경골(tibia)의 과두(lateral condyle)에 종지한다. 대퇴곧은근, 외측넓은근, 내측넓은근(vastus medialis), 중간 넓은근

(vastus intermedius) 모두 슬개골에 하나의 tendon을 이루어 무릎의 신장(extension)에 관여한다.

Ⅲ. 수술방법

전상장골극과 슬개골의 상전외측연을 연결하는 선

을 긋는다. 이선은 외측대퇴근과 대퇴골은근에 의하여 형성되는 외측근사이막을 대략적으로 표시하는 선이다. 이 선의 중심부를 중앙점으로 하는 직경 3cm의 원을 그리고 이 원을 4등분 하였을 때 원의 lower outer quadrant에 전외측대퇴피판의 피부관통지가 위치하게 된다(그림 4). 도플러를 이용하여 3cm 원의 inferior lateral quadrant에서 부터 시작하여 관통지를 확인한다.

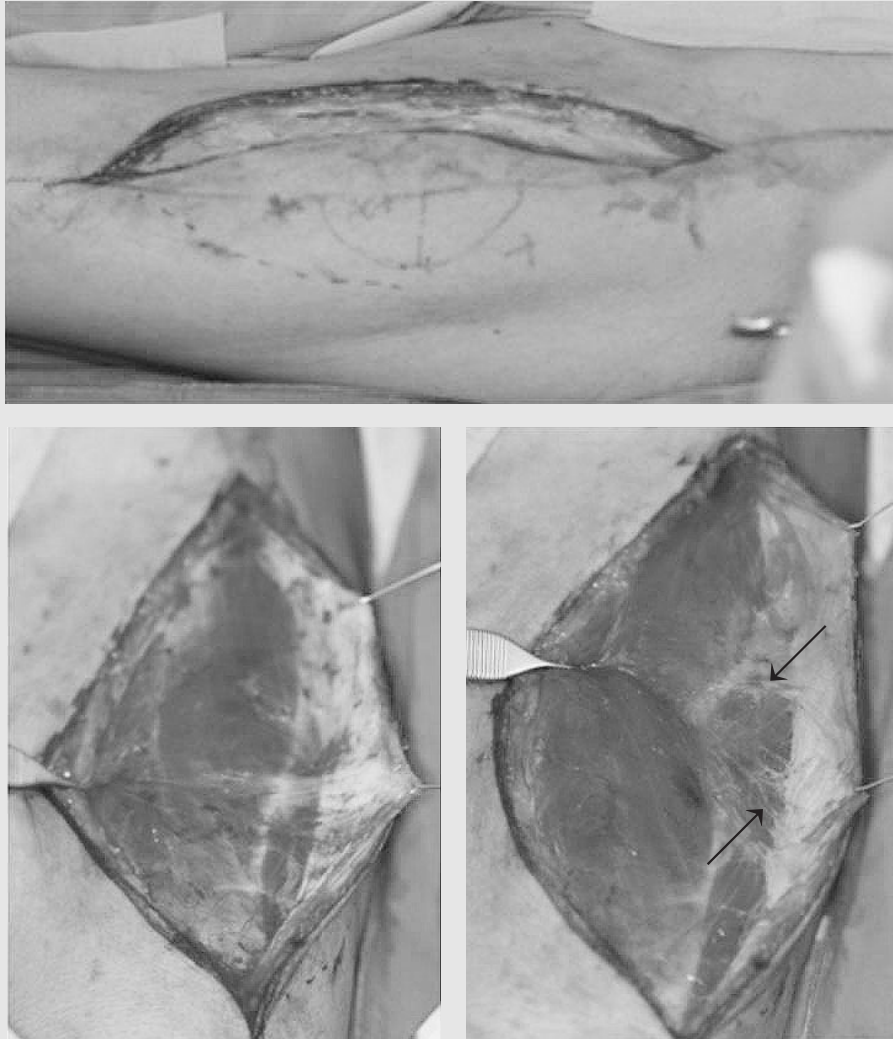


그림 5. 고안된 피판의 내측연을 따라 대퇴근막의 깊이까지 절개를 가한다. 관통지가 피부판으로 들어가는 것을 확인할 때까지 계속한다. 일단 피부판으로 들어가는 관통지를 확인 하였으면 대퇴골은근과 외측대퇴근 사이의 근사이막을 확인한다. 화살표는 관통지임.

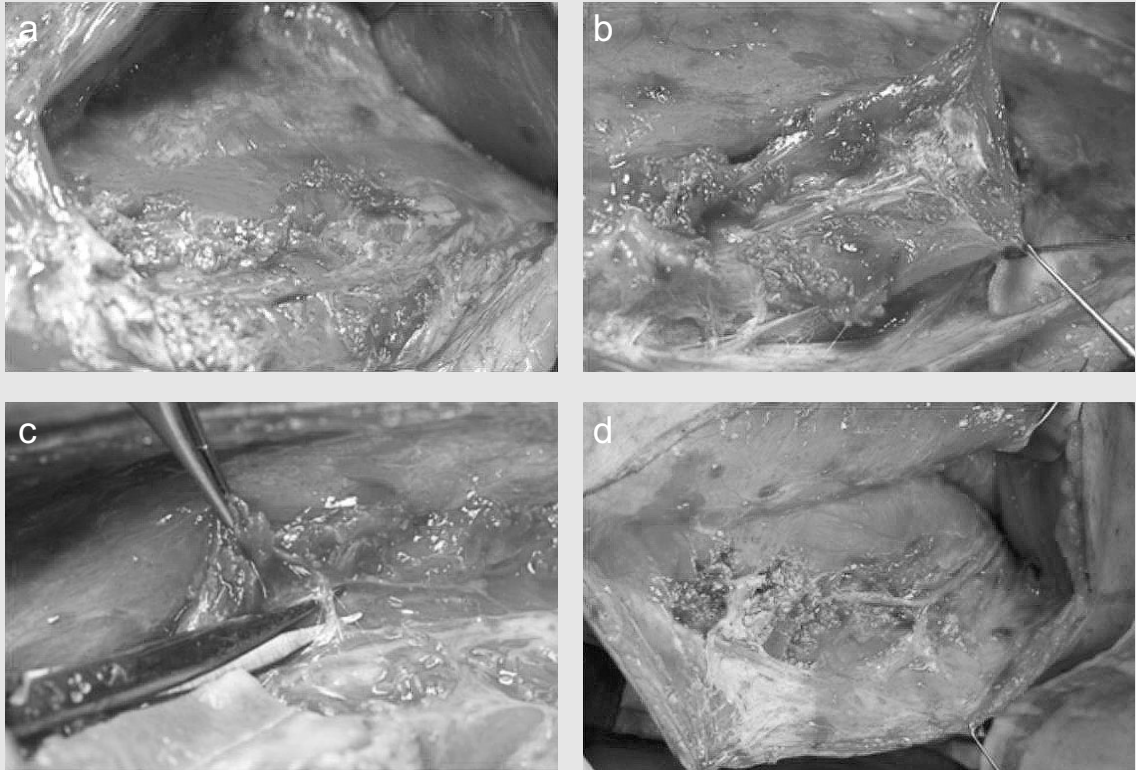


그림 6. 대퇴골은근을 확인하고 이 근육을 제껴서 근사이막을 열면 외측대퇴근의 내측을 따라 외측회선대퇴동맥의 하행지가 지나가는 것을 확인할 수 있다(그림 6-a). 관통지가 근간피부천공지라면 따로 박리할 필요가 없지만 외측대퇴근을 통과하는 근피천공지라면 intramuscular dissection을 시행하여 관통지 상방을 덮는 외측대퇴근을 제거하여 관통지가 혈관경까지 만나는 지점까지 노출시킴(그림 6-b,c,d).

피부판의 크기는 한 개의 관통지로 35 × 25cm 까지 채취가 가능하다고 보고되고 있지만 피부판의 크기가 큰 경우는 가능하면 1개 이상의 관통지를 포함시키는 것이 좋다. 술중 박리할 관통지를 선택할 때는 짧은 근육경로를 가지면서 직경이 굵은 관통지를 선택하는 것이 유리하다. loupe를 사용하는 것이 작고 가지가 많은 관통지를 손상시키지 않고 박리하는데 유리하다(그림 6-c).

고안된 피부판의 내측연을 따라 대퇴근막의 깊이까지 절개를 가한다. 관통지가 피부판으로 들어가는 것을 확인할 때까지 계속한다. 일단 피부판으로 들어가는

관통지를 확인하였으면 대퇴골은근과 외측대퇴근 사이의 근사이막을 확인한다(그림 5). 대퇴골은근을 확인하고 이 근육을 제껴서 근사이막을 열면 외측대퇴근의 내측을 따라 외측회선대퇴동맥의 하행지가 지나가는 것을 확인할 수 있다(그림 6-a). 관통지가 근간피부천공지라면 따로 박리할 필요가 없지만 외측대퇴근을 통과하는 근피천공지라면 intramuscular dissection을 시행하여 관통지 상방을 덮는 외측대퇴근을 제거하여 관통지가 혈관경까지 만나는 지점까지 노출시킨다(그림 6-b). 관통지의 위치를 확인후 원하는 형태로 피부판의 후방절개를 시행하여 피부판이



그림 7. 박리한 피판은 원발부절제가 끝날때까지 다시 원위치 시켰다가 결손부에 맞게 피판의 후방절개를 가하여 피판거상을 완성함.

관통지에만 부착되도록 박리를 완성한다(그림 7). 결손부의 크기 및 필요에 따라 fasciocutaneous flap으로 사용할 수도 있고 외측대퇴근을 붙여서 채취할 수 있다(그림 8).

IV. 주의사항

관통지의 박리시 손상을 주지 않도록 주의하고 관통지가 손상받아도 수술중 발견이 되지 않을 수 있으므로 가능하면 2개 정도의 관통지를 찾아 박리하는 것이 좋다. 그리고 혈관경이 쉽게 꼬일 수 있으므로 적절한 방향을 찾아 주는 것이 필요하다. 따라서 혈관경의 전방부를 표시하거나 대퇴근막을 일부 보존하여 혈관경의 비틀림을 방지할 수 있다. 비만한 환자에서는 두께

를 줄이기 위하여 thinning을 하여도 defatting이 부적절하고 박리도 어려워 나중에 피판의 두께를 조절하거나 다른 피판을 선택하는 것이 바람직할 수 있다. 관통지가 아주 작아 박리가 어렵거나 관통지가 없는 경우는 전내측대퇴피판(anteromedial thigh flap)이나 좀더 근위부로 박리하여 대퇴근막장근피판(tensor fasciae latae musculocutaneous flap)을 대신 사용할 수 있다. 피부판만 채취한 경우는 수술 후 바로 보행 가능하며 외측대퇴근을 같이 채취한 경우는 1주일 정도 후에 보행시키는 것이 좋다. 피부판의 폭이 10cm 미만인 경우는 피부이식을 하지 않고 일차봉합이 가능하다. 그러나 tension을 심하게 받는 경우는 피부이식을 하여야 한다(그림 9).

임상가를 위한 특집 3

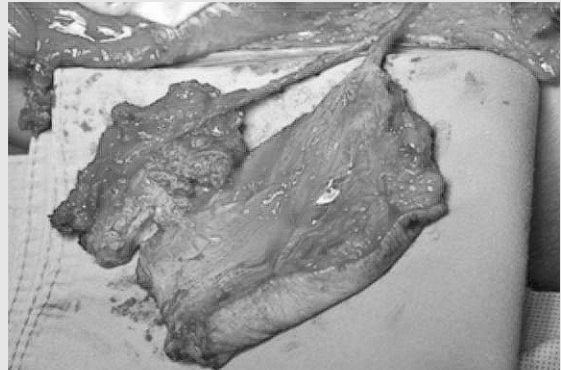
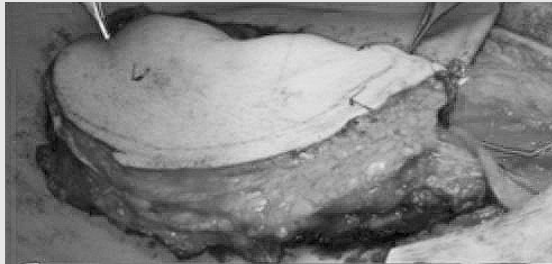


그림 8. 전외측대퇴피판은 결손부의 크기 및 필요에 따라 fasciocutaneous flap으로 사용할 수도 있고 외측대퇴근을 붙여서 채취할 수 있다



그림 9. 전외측대퇴부는 대개 일차봉합이 가능하며 흉터가 두드러지지 않지만 10cm 이상의 폭으로 채취하는 경우는 피부이식이 필요할 수도 있음.

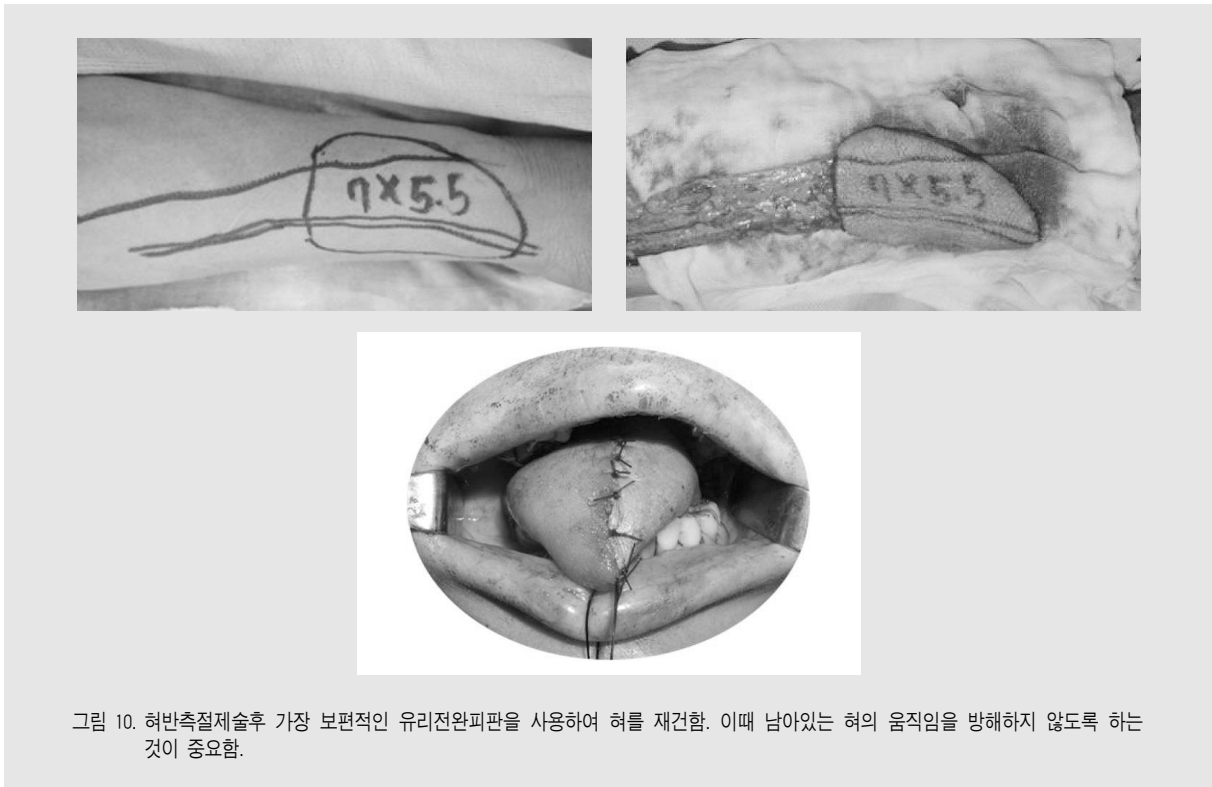


그림 10. 혀반측절제술후 가장 보편적인 유리전완피판을 사용하여 혀를 재건함. 이때 남아있는 혀의 움직임을 방해하지 않도록 하는 것이 중요함.

V. 임상적 적용

1) 혀결손부의 재건

설암으로 혀를 절제하고 재건하는 경우가 구강악안면 재건중 약 60% 이상을 차지한다. 혀는 발음과 연하에 중요한 역할을 한다. 이때 재건의 목적은 남아있는 혀의 움직임을 최대한 보존하도록 하며 또한 구강저와 구강저의 근육들을 제거하면 구강과 경부가 개통되어 타액이나 음식물이 흐르게 되어 유발될 수 있는 감염이나 타액누공(salivary fistula)을 피하여 수술후 방사선치료 등을 신속하게 진행하도록 하는 것이다. 종양의 크기가 작고 표재성인 경우는 절제후 1차 봉합을 하거나 피부이식을 시행하며 혀반측절제술이나 전절제술을 시행한 경우는 유리피판을 사용하여 재건을 한다.

(1) 혀반측절제술 (hemiglossectomy)의 재건

혀반측절제술을 하고 일차봉합은 남아있는 혀의 움직임을 방해하고 상처가 벌어져 타액누공이 발생할 수 있어 대부분 유리피판을 이용하여 재건을 시행한다. 가장 많이 사용하는 것은 유리전완피판이다. 구강내에 두께가 큰 피판은 오히려 남아있는 혀의 움직임을 방해하기 때문에 얇고 가동성이 좋은 전완피판이 1차 선택이다(그림 10). 그러나 전완피판은 공여부의 피부이식으로 비심미적이고 손목의 불편감도 지속적으로 남는다. 따라서 최근에는 전외측대퇴피판을 많이 사용하고 있다. 그러나 전외측대퇴피판의 피부는 유리전완피판에 비하여 피부의 두께가 두꺼워 마른사람에서는 혀반측절제술 후의 재건에 적절하지만 비만하거나 여자환자들에서는 적절하지 않을 수 있다. 일반적인 혀반측절제술 후 결손부의 크기는 폭이 6cm, 길이가 7~8cm 정도이다. 그러나 구인두를 포함한 광범위절제를 시행한 경우는 유리전완피판만으로는 피부 크기

임상가를 위한 특집 3

가 부족하기 때문에 저자는 혀반측절제술의 결손부가 구인두를 포함할 때 전외측대퇴피판을 사용하고 있다 (그림11). 이러한 경우 피판의 길이가 대략 13cm 정도 필요하기 때문에 넓은 피부면적이 필요한 경우 공여부의 큰 식피이식술을 시행하여야 하는 유리전완피판 보다 유리하다. 또한 혀절제술 후 구강저 근육도 제거되어 커진 사강(dead space)을 유리전완피판만으로 재건하는 경우 간혹 타액누공으로 인한 감염으로 상처치유가 늦어지는 경우가 있다. 이러한 경우 전외측대퇴 피판을 사용시 근육을 소량 채취하여 구강저부의 사강

을 막아주어 타액누공 등의 감염을 예방할 수 있다.

이식한 피판에 감각이 없으면 이식피부가 계속 씹히게 된다. 피판에 감각을 회복하려면 피판에 포함된 신경을 채취하여 설신경과 연결을 해주어야 하는데 전외측대퇴피판은 lateral femoral cutaneous nerve를 포함하여 채취하면 이식한 혀의 감각을 회복시킬 수 있다.

(2) 혀전절제술(total glossectomy)의 재건

혀반측절제술의 재건은 비교적 잔존혀의 기능이 있

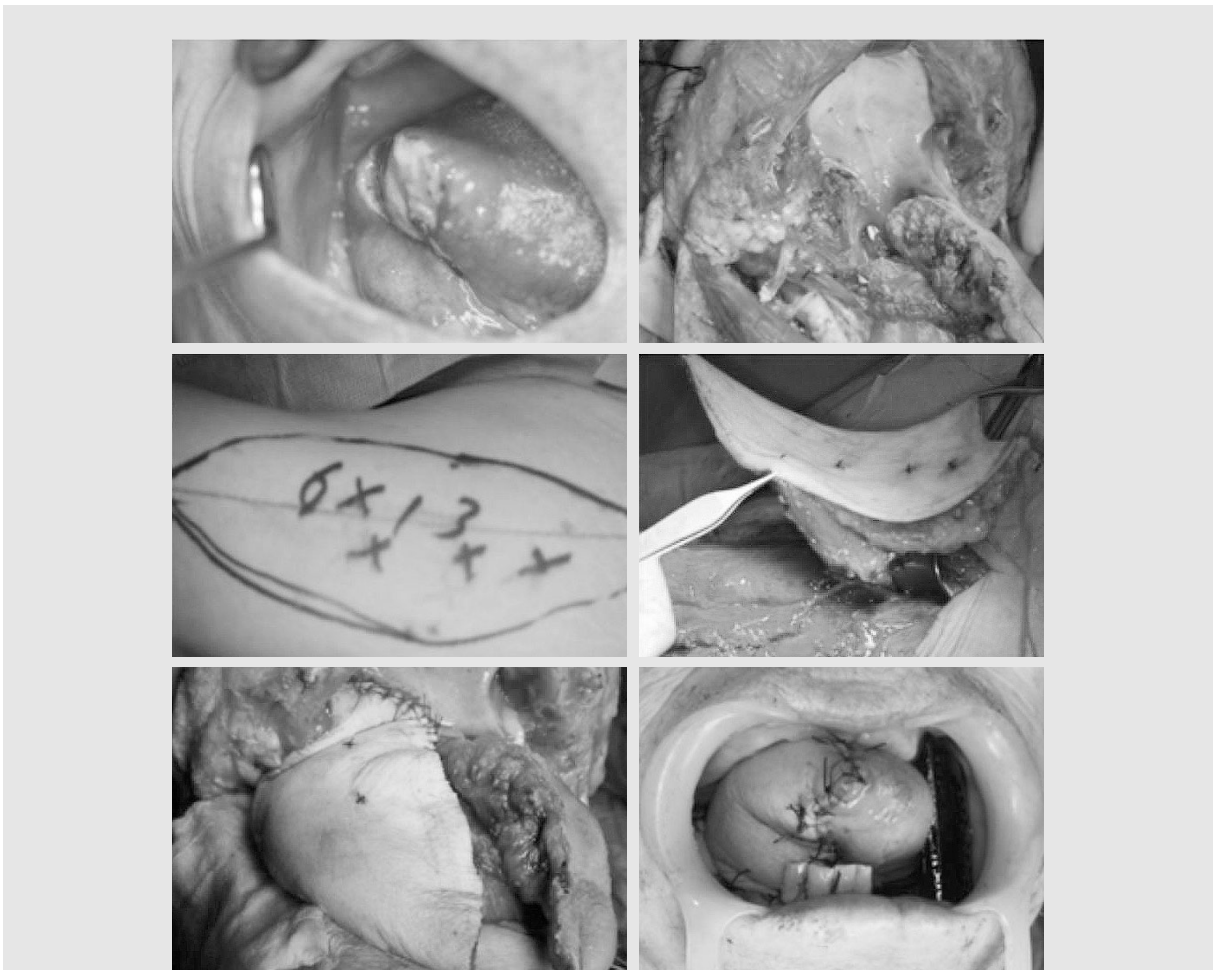


그림 11. 혀부분절제술을 시행후 6x13cm의 전외측대퇴피판을 채취하여 재건하였으며 일부 외측대퇴근을 채취하여 구강저부의 결손부를 채워 타액누공으로 인한 감염을 방지하고자 함.

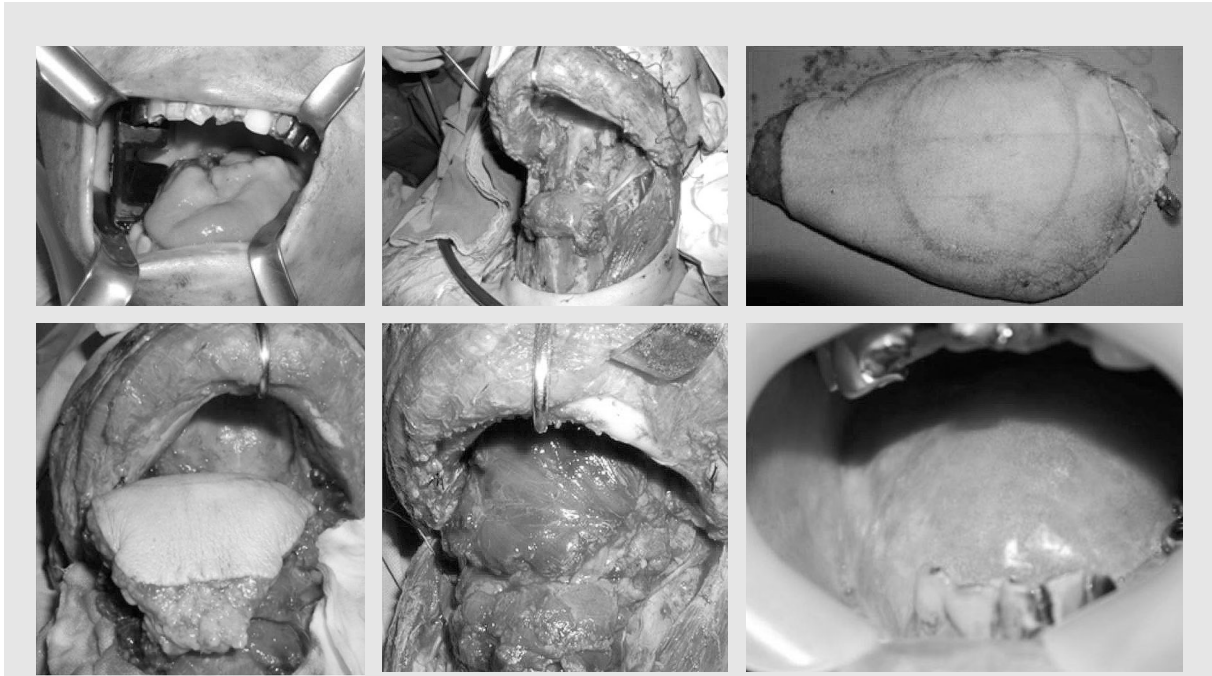


그림 12. 혀전절제술 후 9X16cm 크기의 전외측대퇴피판에 외측대퇴근을 많이 포함하여 채취하여 큰결손부 채움.

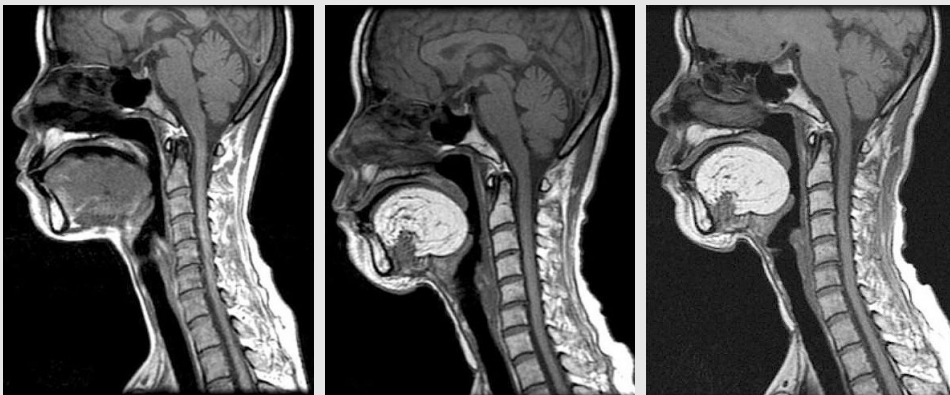


그림 13. 혀전절제술후 전외측대퇴피판으로 재건하고 방사선치료 후에도 재건된 혀의 부피가 잘 유됨.

기 때문에 발음이나 연하기능이 만족스러운 반면 혀전절제술은 혀가 모두 절제되어 남아 있는 혀의 기능이 전혀없고 재건술을 시행하여도 운동성있는 혀를 만들기 어려우며 발음이나 연하기능의 회복이 어렵다. 따라서 이러한 경우 재건술의 목적은 충분한 두께의 근육피부판을 이용하여 재건된 혀가 연하시 구개에 충분히 접촉되어 음식물이 인두로 잘 넘어갈 수 있도록 하고 또

한 타액이나 음식물이 양옆으로 흐르도록 하여 연하시 기도로 흡인(aspiration)되는 것을 막는 것이다.

혀전절제술 후의 재건에 흔히 사용되는 피판은 복직근피판(rectus abdominis myocutaneous free flap)이다. 복직근피판은 채취가 쉽고 또한 혈관경이 길지만 복부를 지지하는 복직근을 제거하여 간혹 탈장(hernia) 등의 합병증이 발생할 수 있다. 또한 복부

임상가를 위한 특집 3

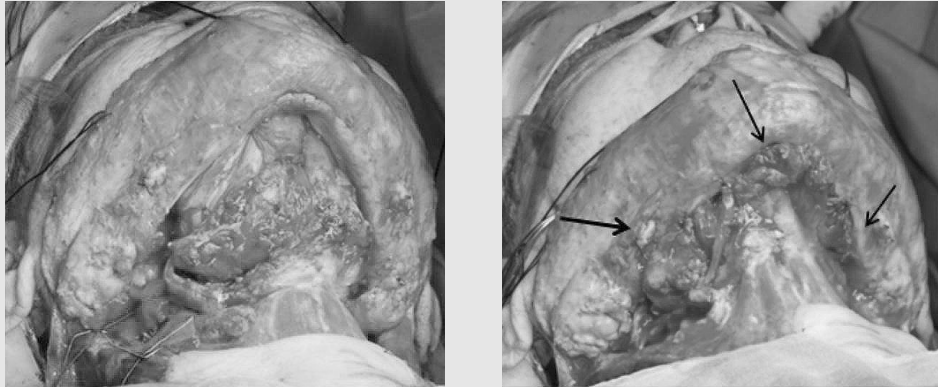


그림 14. 혀전적출술후 후두를 전상방으로 위치시켜 기도흡인을 막고자 하악골하연에 설골상부근육을 당겨서 고정해줌

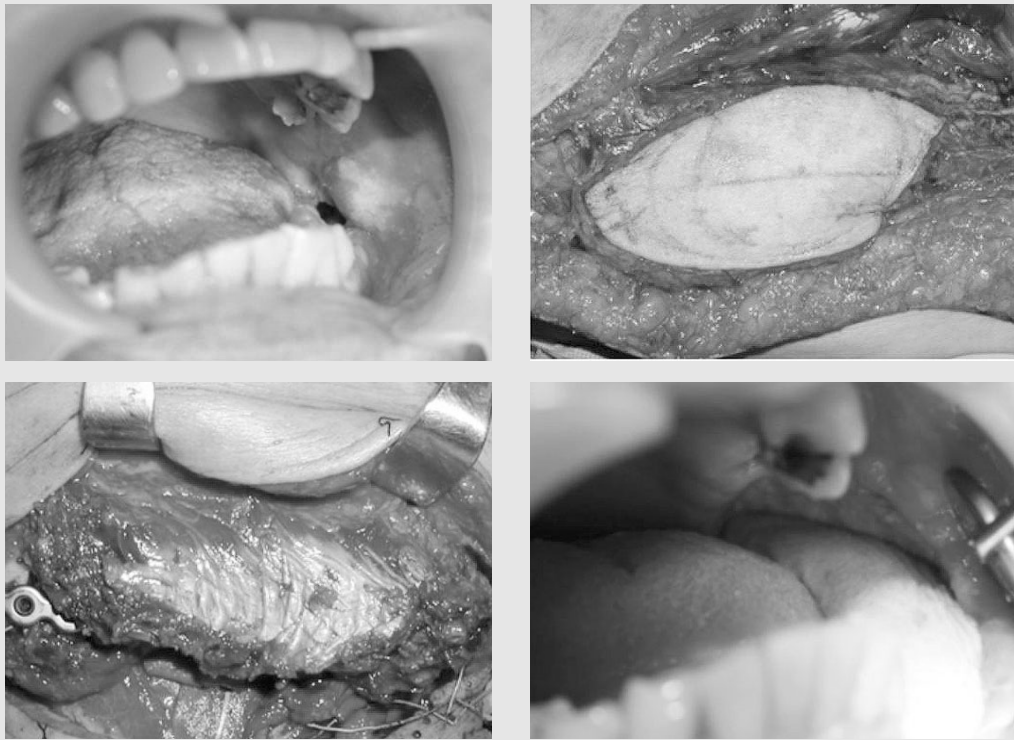


그림 15. 치은압으로 하악골절제술후 타이타늄금속판으로 하악의 연속성을 유지하고 연조직결손부는 전외측대퇴피판에 외측대퇴피판을 함께 채취하여 결손부를 채움

의 지방층이 매우 두꺼워 피부판을 사용하기 어려워 피부판을 제거하고 복직근만 채취하고 근육위에 피부 이식을 하여 혀를 재건하는 경우가 종종 있다. 혀전절

제술은 병변이 매우 진행된 경우로 반드시 술후 방사선치료가 필요한데 근육과 피부이식은 방사선치료 후 복직근의 심한 위축으로 이식한 피부판이 구강저에 위



그림 16. 협착점막의 편평상피세포암 절제후 외측대퇴피판으로 재건하여 술후 개구장애를 방지함.

치하여 연하기능을 제대로 하지 못하는 경우가 많다. 최근에 사용하기 시작한 전외측대퇴피판은 복부의 피부판의 지방층이 매우 두꺼운 환자에서 복직근피판 대신 사용 가능하며 또한 공여부의 합병증이 거의 없어 특히 고령자에서 사용하여 복직근피판사용시 발생할 수 있는 탈장을 막을 수 있다. 전외측 대퇴피판에 volume을 크게 하기 위하여 외측대퇴근을 많이 채취하여도 보행장애 등의 문제점은 거의 없다(그림 12). 또한 복직근피판의 피하지방에 비하여 전외측대퇴피판의 피하지방층은 단단하여 방사선치료 후에도 비교적 위축이 적고 연하기능을 유지하는데 도움이 되는 장점이 있다(그림 13).

피판은 방사선치료 후 위축이 많이 되기 때문에 결손부의 크기보다 약 20~30% 정도 크게 만들어주는 것이 필요하다. 혀전절제술을 시행한 경우 대부분 편도를 포함한 구인두와 혀기저부도 같이 절제하기 때문에 피판의 크기는 폭이 10cm, 길이는 13~16cm 정도가 적당하다.

혀전절제술 후 설골상부의 근육도 많이 절제되어

설골의 위치가 하방으로 처져 연하시 기도흡인이 될 수 있다. 따라서 하악골 전연에 프로렌 등의 실로 설골을 연결시켜 후두를 전상방으로 견인하는 후두 현수법(laryngeal suspension)을 시행하여 기도흡인을 줄일 수 있다(그림 14). 이때 설골과 하악전연과의 거리는 4.5~5cm 정도 되도록 견인하는 것이 적당하다.

2) 하악골 결손부의 재건

하악골 결손의 재건은 원칙적으로 골결손과 연조직 결손을 동시에 할 수 있는 비골유리피판(fibular osteocutaneous free flap)이 적당하다. 그러나 연조직결손부가 크면 타이타늄금속판으로 하악골 결손부를 재건하고 전외측대퇴피판에 외측대퇴근을 채취하여 큰 결손부를 채워주고 방사선치료 후에 노출될 수 있는 금속판을 근육으로 덮어주는 방법도 있다. 특히 저자는 고령의 환자에서 발생한 치은암의 절제후 타이타늄금속판과 전외측대퇴피판을 이용한 재건방법

을 시행하고 있다(그림 15).

3) 협부점막 절제후의 재건

협점막의 종양으로 광범위절제술을 시행하면 유리 피판으로 협부점막을 재건하여 술후 협부의 수축으로 인한 개구장애를 방지하는 것이 필요하다. 이러한 결손부는 유리전완피판이 가장 많이 사용되어 왔지만 최근에는 전외측대퇴피판도 많이 사용되고 있으며 특히 협점막과 안면 피부를 같이 절제하는 큰 결손부에도 적절하게 사용될 수 있다(그림 16).

VI. 결론

한국인에서 전외측대퇴피판의 관통지는 전외측대퇴부의 전방장골능과 슬개골의 연결선을 10등분 할 때 피부로 가는 천공지 대부분이 연결선의 3/10에서 8/10 사이에 85%가 분포하였다. 국립암센터에서 시행한 20례의 전외측대퇴피판 중 1례에서는 관통지가 없어 사용하지 못했고 나머지 19례에서는 100% 성공률을 보였다. 그러나 전외측대퇴피판은 관통지와 혈관경의 해부학적 변이가 많아 피판 채취시 주의 깊은 판단이 필요하며 유리전완피판의 적응증을 대신하기 보다는 유리전완피판이 적절하지 않은 큰 결손부나 큰 피부판이 필요한 연조직결손부에 적합하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Choi SW, Park JY, Hur MS, Park HD, Kang HJ, Hu KS, Kim HJ. An anatomic assessment on perforators of the lateral circumflex femoral artery for anterolateral thigh flap, J Craniofac Surg 2007, 18:866-871.
2. Song YG, Chen GZ, Song YL: The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. Br J Plast Surg 1984, 37:149-159.
3. Koshima I, Fukuda H, Yamamoto H, et al.: Free anterolateral thigh flaps for reconstruction of head and neck defects. Plast Reconstr Surg 1993, 92:421-428.
4. Xu DC, Zhong SZ, Kong JM, et al.: Applied anatomy of the anterolateral femoral flap. Plast Reconstr Surg 1988, 82:305-310.
5. Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S, et al.: Anatomic variations and technical problems of the anterolateral thigh flap: a report of 74 cases. Plast Reconstr Surg 1998, 102:1517-1523.
6. Makitie AA, Beasley NJP, Neligan PC, et al.: Head and neck reconstruction with anterolateral thigh flap. Otolaryngol Head Neck Surg 2003, 129:547-555.
7. Wei FC, Jain V, Ortho MC: et al. Have we found an ideal soft-tissue flap? an experience with 672 anterolateral thigh flaps. Plast and Recon Surg. 2002, 109:2219-2226.