

구강내 연조직 결손부 재건시 유리 전완 피판(Radial Forearm Free Flap)의 유용성

김남균¹ · 서동준¹ · 박세현¹ · 김형준^{1,2} · 차인호^{1,2} · 남 웅^{1,2}

¹연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, ²연세대학교 치과대학 구강종양연구소

Abstract

AVAILABILITY OF RADIAL FOREARM FREE FLAP IN RECONSTRUCTION OF INTRAORAL SOFT TISSUE DEFECTS : REVIEW OF 50 CASES

Nam Kyun Kim¹, Dong Jun Seo¹, Se Hyun Park¹, Hyung Jun Kim^{1,2}, In Ho Cha^{1,2}, Woong Nam^{1,2}

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Korea

²Oral Cancer Research Institute, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this clinical retrospective study was to evaluate our experience of radial forearm free flap for reconstruction of the oral cavity.

Material and methods: From 1997 to 2006, 50 radial forearm free flaps were employed for head and neck reconstruction in 50 patients at department of oral and maxillofacial surgery, Yonsei University, Korea. Data were obtained from chart review, and clinical follow-up.

Results: Patients' age ranged from 26 to 82 years (mean 53.2). There were 39 men and 11 women. 43 of the 50(86%) patients had squamous cell carcinoma. The total flap survival were 47(94%), complication rate were revealed for 15(30%).

Conclusion: In the reconstruction of soft tissue within the oral cavity, several free flaps have been used. Because of its constant anatomy, long pedicle allows a hypohetic vascular anastomosis in the contralateral neck, contourability for various type of oral defects, pliability and can be used simultaneous reconstruction in intraoral and extra oral defects, the radial forearm free flap constitutes one of the best choice of intraoral soft tissue reconstruction.

Key words: Radial forearm free flap, Intraoral defect, Oral cavity reconstruction

I. 서 론

구강암은 구강내에 발생하는 심각한 악성 질환으로 구강 내 거친 반점, 궤양, 혹 등이 입술, 구강 점막, 혀, 구강저 등에 자라게 되며 경부 임파절로 전이된다. 외과적 절제는 구강암 치료의 첫번째 선택이며, 구강암 절제를 시행한 환

자에 있어 재건은 또 다른 도전으로 받아들여졌다.

전통적으로, 악성종양의 외과적 절제 후 재건을 위해 국소적, 지역적 피판(loco-regional flap)이 사용되었다. 1960 년대에 두경부 결손 부위의 재건을 위해 삼각흉근피판(deltotrapezoidal flap)이 처음 소개되었으나¹⁾, 타액의 감염에 의한 경부 누공이 만들어져, 이를 막기 위한 이차적인 수술을

※ 본 연구는 학술진흥재단 중점연구소 연구비 (KRF-2005-005-J05904)에 의해 지원되었습니다.

요하는 단점을 나타내었다. 1980년대에 이르러 두경부 결손부위의 재건에 대흉근 피판(pectoralis major myocutaneous flap)이 삼측흉근 피판보다 더 대중화 되었다. 그러나, 1990년대 이르러 진보한 미세혈관 문합술의 발달로 유리 전완 피판(radial forearm free flap)이 구강내 결손부 재건에 최선의 선택이 되었다.

이 피판은 두경부 수술시 병소부와 공여부에 대한 동시수술로 수술시간 단축이 가능하며, 술중 환자의 자세를 바꾸지 않아도 되고, 미세수술시 중요하게 여겨지는 큰 혈관 직경과 충분히 긴 혈관 유경을 가지고 있으며, 조직을 공여부에 맞게 잘 접을 수 있어 공여부 조직과 조화를 잘 이루는 등의 여러 가지 장점을 가지고 있다²⁾. 유리 전완 피판은 1981년 Yang 등³⁾에 의해 처음 소개되었고, 1983년 Soutar 등⁴⁾이 구강내 결손부 재건에 최초로 사용하였으며, Urken 등⁵⁾은 혀 절제 후 이 피판을 사용하여 혀와 그 운동 및 감각까지 재건한 증례를 발표하였다.

본 연구에서 저자들은 구강내 연조직 결손부의 재건에 유리 전완 피판을 이용하여 만족할만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1997년 1월부터 2006년 12월까지 유리 전완 피판을 이용한 구강내 결손부 재건술을 시행받은 50명의 환자를 대상으로 하였다.

49명의 환자에서 구강내 악성종양의 절제술 후 유리 전완 피판을 이용한 결손부 재건이 시행되었으며, 1명에서 양성종양의 절제술 후 시행되었다. 남성과 여성의 비율은 3.5:1(39:11)이었다. 조직검사 소견상 편평상피세포 암종이 42증례(84%)였으며, 선양낭성암종, 골육종이 각 2증례로 진단되었다 (Table 1).

종양의 임상 및 방사선학적, 조직학적 검사를 시행한 후 종양절제술을 시행하였다. 이번 연구에는 종양의 조직학적

진단, 위치와 크기 및 경부임파선 전이여부가 포함되었다. 또한, 유리 전완 피판의 크기와 문합한 정맥과 동맥의 종류와 갯수, 그리고 형성된 피판의 갯수도 포함되었다. 술 후 발생한 두경부 누공, 과다 출혈, 재혈관 문합, 피판의 부분적 괴사 및 피판의 괴사에 의한 실패 그리고 공여부의 건노출 등의 합병증도 조사하였다.

피판은 전완의 외측에 설계되어 요골동맥(radial artery)과 요측 피정맥(cephalic vein) 및 동반 정맥(vena comitants)를 사용하였다. 모든 환자들은 술전 Allen's test⁷⁾를 이용하여 요골(radius)과 자골(ulnar)쪽 손바닥 부위에서의 적절한 심장동맥 궁(deep palmar arch), 천장동맥 궁(superficial palmar arch)의 교통 정도를 확인하였다. 요골전완 피판의 거상을 위해서 Yang 등³⁾에 의해 보고된 측면접근법을 사용하였으며, 가쪽 아래팔 피부 신경(lateral antebrachial cutaneous nerve)의 문합은 시행하지 않았다. 모든 환자의 공여부는 대퇴부에서 획득한 부분층 피판을 이용하여 피부이식을 시행한 후 tie-over dressing을 시행하였다.

III. 결 과

50명의 환자들에서 구강내 종양절제술 후 유리 전완 피판을 이용한 재건을 시행하였다. 종양의 병기 중 T2, N0, M0 병소가 가장 큰 부분을 차지하였다 (Table 2).

모든 피판은 근막피부 피판을 형성하였다. 평균 피판의 크기는 장축과 단축의 길이로 표시하였으며 5×3.5cm에서 14×8cm까지 평균 6.03×5.8cm로 나타났다. 하나의 증례에서 두 부분으로 분리된 피판을 형성을 하였다. 모든 증례에서 혈관의 끝과 끝을 연결하는 미세혈관 봉합술을 시행하였다. 요골 동맥의 문합을 위해 이용한 수혜부 동맥 중 상갑상동맥(superior thyroid artery, n=37)을 가장 많이 이용하였다(Table 3). 피판의 충분히 긴 유경으로 인하여 절제부 반대측 상갑상동맥을 이용한 예도 3증례에 이른다. 안

Table 1. Diagnostic classification in 50 patients undergoing head and neck reconstruction

Pathology	No. of Patients(N=50)
Squamous cell carcinoma (Recurrent)	43 (1)
Adenoid cystic carcinoma	2
Osteosarcoma	2
Malignant fibrous histicytoma	1
Undifferentiated Carcinoma, Large cell type	1
Ameloblastoma	1

Table 2. Tumor staging in 50 patients undergoing head and neck reconstruction

No. of Patients (N=50)			
T staging		N staging	
T1	7 (14%)	N0	34 (68%)
T2	19 (38%)	N1	9 (18%)
T3	10 (20%)	N2a	0 (0%)
T4	13 (26%)	N2b	6 (12%)
N/A	1 (2%)	N2c	1 (1%)

Table 3. Artery and veins in donor site used for vascular anastomosis

Number of Vascular Anastomosis in vein		
1	Cephalic vein or Vena comitante	11
2	Cephalic vein with Vena comitantes or 2 Vena comitantes	30
3	Cephalic Vein with 2 Vena comitantes	9

Table 4. Artery and veins in recipient site used for vascular anastomosis

A) Artery

Recipient Arteries	
Facial artery	12
Sup. thyroid artery	37
Ipsilateral	34
Controlateral	3
Ligal arteries	1

B) Vein

Recipient veins			
Cephalic vein (N = 25)		Vena comitantes (N = 78)	
Ext. Jug. V.	5	Ext. Jug. Vein	5
Int. Jug. V.	0	Int. Jug. V.	4
Ant. Jug. V.	3	Ant. Jug. V.	4
Mid. Jug. V.	1	Mid. Jug. V.	0
Facial Vein	10	Facial Vein	9
Sup. Thy. Vein	4	Superior Thyroid Vein	55
Retromandibular Vein	2	Retromandibular Vein	1

Note : Some patients had more than one vein anastomosis

Table 5. Complications of the recipient sites

Complication	No. Of Patients
Flap loss	3 (6%)
Partial flap loss	1 (2%)
Fistula	6 (12%)
Post Op. bleeding	1 (2%)
Seroma	1 (2%)
Infection	2 (2%)
Venous Return Failure (Re-anastomosis)	1 (2%)

면동맥(facial artery)은 총 12증례에서 사용되었고, 설동맥(ligual artery)이 1증례에서 사용되었다. 정맥 문합술은 각 피판마다 적게는 하나의 정맥에서 많게는 3개의 정맥까지 다양하게 사용되었다(Table 4). 하나의 피판에 평균 1.98개의 정맥을 이용하였다. 상갑상정맥(Superior thyroid vein)이 가장 많이 사용된 정맥이었으며, 안면정맥(facial vein), 외경정맥(external jugular vein) 순으로 사용되었다.

피판 실패는 총 3증례였으며 이에 따른 피판의 성공률은 94%(N=47)였다. 피판이 괴사된 3증례 중 하나의 증례는 대흉근피판을 이용하여 재건하였고, 다른 한 증례는 부분층 피부이식을 이용하였으며, 나머지 하나의 증례는 유리혈관화 비골피판을 이용하여 재건하였다. 한 증례에서 수술 후 정맥순환이 이루어지지 않아 수술 후 2일째 재혈관문합을 시행하였다. 그 외의 합병증은 모두 11증례에서 나타났으며, 이중 가장 많이 나타난 합병증으로는 누공(N=6)의 형성이었으며, 피판의 부분괴사(N=1), 감염(N=2), 수술부위 출혈(N=1), 장액종(N=1)순이었다. 이러한 합병증들은 피판의 국소적 소파술, 봉합술, 소독술 등을 이용한 보존적 처치술로 치료하였으며, 양호한 예후를 보였다. 모든 합병증 유발율은 30%로(Table 5), 이는 다른 저자들의 결과와 유사하였다.

IV. 고 찰

두경부 종양 절제술 후 미세혈관 문합술을 이용한 즉시 재건술은 이차 재건술보다 정상 구강 기능과 심미성 회복에 매우 큰 이점을 지닌다^{9,10)}. 즉시 재건술은 미세혈관 문합술의 가장 중요한 요소인 수혜부 동맥과 정맥을 확보하기 쉬우며, 수술부 섬유화가 없어 접근이 쉬우며, 명확한 해부학적 경계를 얻을 수 있는 등의 장점을 지닌다.

우리 전완 피판은 두경부 종양 절제술 후 결손부 재건에 최선의 선택이 되었다. 이 피판은 두경부 재건에 있어 여러

가지 장점을 지니고 있다. 1) 다양한 정맥 혈관은 피판에 충분한 혈류 순환을 허용한다. 요측피정맥(cephalic vein)과 자측피정맥(basilic vein) 그리고 두 개의 동반정맥(vena comitants)이 동맥과 함께 주행한다. 2) 혈관의 유경은 충분히 길어서 절제부 반대측의 수혜부 혈관과 혈관문합을 할 수 있다. 본 연구에서 술자들은 총 3증례에서 재건부 반대측의 수혜부 혈관을 이용하였다. 3) 이용 가능한 피부 피판의 크기는 전완을 모두 사용할 수 있을 정도로 충분했으며, 피판을 두 부분으로 분리하여 형성하는 것도 가능하였다. 본 연구에서 술자 등은 1증례에서 두 부분으로 분리된 피판을 획득 구강내와 피부의 동시 재건을 시행할 수 있었다. 4) 피판의 설계를 3차원적으로 시행할 수 있다. 구강내 종양의 절제 후 재건을 필요로 하는 범위는 국소적이지 않고 2차원적이지 않다. 구강내 구조는 혀, 구강저, 치은, 편도와 협점막등 복잡하게 연결되어 있는 형태를 취하고 있어, 구강암 절제술시 어느 한정된 부분만을 절제하기 어려우며, 따라서 피판 설계시 이들의 복잡한 형태에 맞게 하나의 피판을 설계하거나, 피부와 구강내의 동시 재건을 위한, 두 개의 피판을 이용할 수 있어야 하며, 세 개의 피판을 사용한 증례도 보고되고 있다²⁾. 5) 충분한 크기의 혈관 직경을 가지고 있어 피판에 충분한 정도의 혈류공급과 동시에 혈관문합을 용이하게 하며 절제부 반대측의 혈관을 이용하여 문합이 가능하다¹³⁾. 6) 수술 중 환자의 자세변화 없이 두 팀이 함께 수술을 시행할 수 있어 수술 시간을 단축시킬 수 있다는 장점이 있어 환자의 수술 후 예후에 영향을 미친다¹⁴⁾.

그러나, 전완부의 혈관 구조상 심장동맥 궁(deep palmar arch), 천장동맥 궁(superficial palmar arch)의 해부학적 변이가 있어, Allen's test에서 만족스런 결과를 얻어도 찬 것에 견디지 못하거나, 손의 허혈증상이 생길 수 있으며^{6,7,8)}, 요골전완 피판의 형성 시 건방(Para-tendon)이 손상 받았을 경우, 공여부의 치유가 상당히 지연될 수 있으며, 이식한 피부조직의 괴사에 의한 건(tendon)노출이 보고되고 있으며¹⁵⁾, 요골 신경의 종말분지부가 손상 받음으로써 국

소적인 불편감이 생길 수 있다.

유리 전완 피판은 요골을 포함한 피판을 획득할 수 있으나, 본 연구의 모든 증례에서는 근막피부 피판만을 획득하였다. 피판 형성시 요골을 피판에 포함하면 혈관화된 골을 얻을 수 있어 유리한 측면이 있지만, 그 양이 한정되어 있다. 골피부피판으로 형성 시 얻어진 요골은 골질이 좋지 않아 임플란트를 식립할 수 없으며 Micheal 등¹⁶⁾의 연구에 따르면 골결손부 재건을 위한 요골피판의 이용은 술 후 보철적 관점과 하악골의 형태적 측면에서 불리함을 보인다고 보고하였고, Richardson 등¹⁷⁾에 의하면 요골의 채취 후 17%에서 요골골절의 합병증을 보인다고 보고하였다. 특히 환자가 노년 여성일 경우 요골의 채취는 술후 요골 골절의 가능성 때문에 금기시 된다¹⁸⁾. 이에 술자 등은 보다 광범위한 골결손부 재건시에는 유리 전완 피판보다는 심장굴회선동맥 피판(deep circumflex iliac artery flap)이나 유리 혈관화 비골피판(free vascularized fibular flap)을 선호한다.

전체 증례 중 피판의 실패는 총 3증례(6%)에서 보고되었는데, 이는 유리 전완 피판을 이용한 두경부 재건의 보고들과 비교하여 유사하거나 낮은 수치를 보인다. John 등¹⁰⁾은 8.8%, Vaughan 등¹⁹⁾은 7.5%, Urken 등²⁰⁾은 6.5%, Schusterman 등²¹⁾은 5.5%의 피판 실패율을 보고하였다. 이는 다른 혈관화 유리 피판을 이용한 두경부 재건시 실패율과 유사하다²²⁻²⁴⁾.

미세혈관 문합술을 이용한 피판의 성공률은 미세문합술에 영향을 받으며, 외측 상완피판(lateral arm flap)의 경우 95.2%²⁵⁾, 횡배 곧은근육 피부판(transverse rectus abdominis myocutaneous flap)의 경우 100%²⁶⁾, 전외측 대퇴 유리 피판(anterolateral thigh flap)의 경우 97%²⁷⁾의 성공률을 보였다. 이들의 성공률은 저자 등의 유리 전완피판을 이용한 재건과 비슷한 결과이다.

V. 결 론

유리 전완피판을 이용한 구강내 연조직 결손부의 재건은 미세혈관 문합술을 이용한 다른 피판을 이용한 재건술과 비슷한 성공률을 가지고 있으며, 피판의 설계, 구강내 적합성, 유경의 길이와 두께, 술식의 편이성, 두 팀의 동시 수술가능성 등의 다양한 장점을 가지고 있어 구강내 연조직 결손부 재건에 가장 적합한 피판이다.

REFERENCES

1. V.Y. Bakamjian : A two-stage method for pharyngo-oesophageal reconstruction with a primary pectoral skin flap. *Plast Reconstr Surg* 36 : 173, 1965.
2. Zenn MR, Hidalgo DA, Cordeiro PG *et al* : Current role of the radial forearm free flap in mandibular reconstruction. *Plast Reconstr Surg* Apr 99 : 1012, 1997.
3. Yang G, Chen B, Gao Y : Forearm free skin flap transplantation. *Natl Med J China* 61 : 139, 1981.
4. Soutar DS, Scheker LR, Tanner NS *et al* : The radial forearm flap: a versatile method for intra-oral reconstruction. *Br J Plast Surg* 36 : 1, 1983.
5. Urken ML, Weinberg H, Vickery C *et al* : The combined sensate radial forearm and iliac crest free flaps for reconstruction of significant glossectomy-mandibulectomy defect. *Laryngoscope* 102 : 543, 1992.
6. Kerawala CJ, Martin IC. Palmar arch backflow following radial forearm free flap harvest. *Br J Oral Maxillofac Surg* 41 : 157, 2003.
7. Nuckols DA, Tsue TT, Toby EB *et al* : Preoperative evaluation of the radial forearm free flap patient with the objective Allen's test. *Otolaryngol Head Neck Surg* Nov 123 : 553, 2000.
8. Varley I, Carter LM, Wales CJ *et al* : Ischemia of the hand after harvest of a radial forearm flap. *Br J Oral Maxillofac Surg* 46 : 403, 2008.
9. Boyd BJ, Morris S, Rosen IB *et al* : The through-and-through oromandibular defect: rationale for aggressive reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 93 : 44, 1994.
10. Jones NF, Johnson JT, Shestak KC *et al* : Microsurgical reconstruction of the head and neck: interdisciplinary collaboration between head and neck surgeons in 305 cases. *Ann Plast Surg* 36 : 37, 1996.
11. Martin HE, Munster H, Sugarbaker E : Cancer of the tongue. *Arch Surg* 41 : 888, 1940.
12. Dickson WA, Earley MJ : The shamrock flap : a three-paddle radial forearm flap. *Br J Plast Surg* Jul 43 : 486, 1990.
13. Soucacos PN, Beds AE, Xenakis TA *et al* : Forearm flap in orthopaedic and hand surgery. *Microsurgery* 13 : 170, 1992.
14. Farwell DG, Reilly DF, Weymuller EA *et al* : Predictors of perioperative complications in head and neck patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 128 : 505, 2002.
15. Choi BH, You JH, Chung JH *et al* : Tendon Exposure As a Forearm Flap Donor Site Complication : A Case Report. *KAOMS* 24 : 153, 1996.
16. Michael RZ, Hidalgo DA, Peter GC *et al* : Current role of the radial forearm free flap in mandibular reconstruction. *Plast Surg* 99 : 1012, 1997.
17. Richardson D, Fisher SE, Vaughan ED *et al* : Radial forearm flap donor-site complications and morbidity: a prospective study. *Plast Reconstr Surg* 99 : 109, 1997.
18. Bardsley AF, Sutar DS, Elliot D *et al* : Reducing morbidity in the radial forearm flap donor site. *Plast Reconstr Surg* 86 : 287, 1990.
19. Vaughan ED : The radial forearm free flap in orofacial reconstruction. Personal experience in 120 consecutive cases. *J Craniomaxillofac Surg* 18 : 2, 1990.
20. Urken ML, Weinberg H, Buchbinder D *et al* : Microvascular free flaps in head and neck reconstruction - report of 200 cases and review of complications. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 120 : 633, 1994.
21. Martin IC, Brown AE : Free vascularized fascial flap in oral cavity reconstruction. *Head Neck* 16 : 45, 1994
22. Brown JS, Magennis P, Rogers SN *et al* : Trends in head and neck microvascular reconstructive surgery in Liverpool(1992-2001). *Br J Oral Maxillofac Surg* 44 : 364,

- 2006.
23. Gonzalez-Garcia R, Rodriguez-Campo FJ, Naval-Gias L *et al* : Radial forearm free flap for reconstruction of the oral cavity : clinical experience in 55 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* Jul 104 : 29, 2007.
24. Chen CM, Lin GT, Fu YC *et al* : Complication of free radial forearm flap transfers for head and neck reconstruction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 99 : 671, 2005.
25. Marques Faria JC, Rodriques ML, Scopel GP *et al* : The versatility of the free lateral arm flap in head and neck soft tissue reconstruction : clinical experience of 210cases. *J Plast Reconstr Anesthet Surg* 61 : 171, 2006.
26. Ascherman JA, Seruya M, Bartsish SA : Abdominal Wall Morbidity following Unilateral and Bilateral Breast Reconstruction with Pedicle TRAM Flaps : An Outcomes Analysis of 117 Consecutive Patients. *Plast Reconstr Surg* 121 : 1, 2008.
27. Ozkan O, Coskunfirat OK, Ozgentas E : The Use of Free Anterolateral Thigh Flap for Reconstruction Soft Tissue Defects of the Lower Extremities. *Ann Plast Surg* 53 : 455, 2004.

저자 연락처

우편번호 120-752

서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과

남 웅

원고 접수일 2008년 6월 26일

게재 확정일 2008년 7월 9일

Reprint Requests

Woong Nam

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Yonsei University

134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul, 120-752, Korea

Tel: 82-2-2228-2971 Fax: 82-2-364-0992

E-mail: omsnam@yuhs.ac

Paper received 26 June 2008

Paper accepted 9 July 2008