

## 전완유리피판의 두경부재건술 적용결과

고려대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실, 성형외과학교실\*

조성동 · 김정준 · 김형진 · 팽재필 · 박지훈 · 권순영 · 정광윤 · 최종욱 · 안덕선\*

= Abstract =

### The Results of the Radial Forearm Free Flap for Head and Neck Reconstruction

Sung Dong Cho, M.D., Jeong Joon Kim, M.D., Hyung Jin Kim, M.D.,  
Jae Phil Paeng, M.D., Ji Hoon Park, M.D., Soon Young Kwon, M.D.,  
Kwang-Yoon Jung, M.D., Jong Ouck Choi, M.D., Deok Sun Ahn, M.D.\*

Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery,\* College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

**Background :** Free flaps have become a very important role in the ablative head and neck surgery with functional preservation of defect sites. The forearm free flap has many advantage of lack of bulk, ease of dissection, vascularity, and malleability.

**Patients and Methods :** A review of 51 radial forearm free flaps performed between may 1990 and february 2001 at the Korea University was undertaken to determine outcome. Patient age ranged 27 to 72 years (mean 56). There were 44 men and 7 women. The most prevalent neoplasm was squamous cell carcinoma.

**Results :** The tansverse cervical artery and the external jugular vein were the most frequent recipient sites for microvascular anastomosis. Total flap loss occurred in 2 cases (4%) and other complications were seen in 42%. Fifteen patients received preoperative irradiation and the complication was higher than non-irradiation patients, but statistically not significant.

**Conclusion :** The radial forearm free flap offers a variety of reconstructive options for head and neck. Its low flap loss and complication rates offer the best choice for reconstruction of defect of head and neck malignancy.

**KEY WORDS :** Radial forearm free flap · Head and neck malignancy · Reconstruction.

## 서 론

두경부에 발생한 진행된 악성종양은 근치적 수술과 술후 방사선요법을 병용하는 것이 이상적인 치료법으로 알려져 있다. 최근 항암화학요법의 발달로 유도화학요법과 방사선요법을 병용하여 치료하는 경향도 있으나 지금도 두경부암의 주 치료방법은 역시 수술적 절제이다. 수술적 치료를 선택하는 경우 두경부암을 충분히 절제하기 위해서는 많은 양

의 조직결손이 생긴다. 따라서 두경부암을 절제한 후 만족한 재건을 하기 위해서는 기능적 장애와 형태적 기형이 최소화 되어야 하며 절제와 동시에 재건술을 실시할 수 있어야 한다<sup>3)</sup>. 두경부암의 절제 후 재건방법으로는 일차봉합, 국소피판과 원거리피판이 있고 최근에는 많은 종류의 근피판이 고안되어 두경부암 절제후 발생할 수 있는 장애를 많이 해결해 주고 있다<sup>4-6)</sup>. 그러나 이러한 근피판도 제한이 있어 때에 따라서 이용이 어려운 경우가 많다<sup>7)</sup>.

유리피판은 미용적으로나 기능적으로 우수하고 많은 양의 조직을 얻을 수 있어 광범위한 절제를 가능하게 하며 수여부의 조직상태가 불량하여도 이식조직과 주변조직의 생존율이 높아 창상치유가 잘 일어난다<sup>8)</sup>. 그러나 유리피판술에는 많은 시간과 노력, 비용이 필요하며 피판의 실패나 술후 합

교신저자 : 정광윤, 136-705, 서울 성북구 안암동 5가 126-1  
고려대학교 안암병원 이비인후-두경부외과학교실  
전화 : (02) 920-5486 · 전송 : (02) 925-5233  
E-mail : kyjung@kumc.or.kr

병증이 환자의 생명유지에까지도 치명적인 영향을 줄 수 있다는 단점이 있다. 최근 미세혈관 수술기법의 발달과 피판의 생리에 대한 이해가 증가함에 따라 유리 피판술의 성공률이 높아지고 있으며 이에 따라 두경부 영역에서도 결손부위에 따라 다양한 종류의 유리피판이 두경부의 재건에 사용되고 있다.

## 대상 및 방법

1990년 5월부터 2001년 2월까지 고려대학교 안암병원 이비인후-두경부외과에서 악성종양 절제술후 전완유리피판을 이용하여 재건하였던 69례중 의무기록분석이 가능한 51례를 대상으로 후향적으로 분석하였다.

대상환자의 나이는 40대 이하가 4명, 40대 2명, 50대 22명, 60대 22명, 70대 이상 1명으로 평균나이는 56세였으며 남자가 44명, 여자가 7명이었다(Table 1). 대상환자의 T 병기는 T3가 20명(39%), T4가 17명(33%), T2가 14명(28%)이었으며 T1이었던 환자는 한명도 없었다. 원발병소로는 하인두암이 11례로 가장 많았고, 후두암 10례, 설암 9례, 편도암 8례, 설기저부암과 구강저암이 각각 6례였으며, 이하선암이 1례였다(Table 2). 조직학적으로는 편평세포암종이 49례로 가장 많았고 선암종이 1례, 점액표피양암종이 1례였다.

## 결 과

### 1. 수혜부의 혈관문합

동맥은 횡경동맥 31례, 상갑상동맥 10례, 안면동맥 9례,

**Table 1.** Age and sex distribution of the forearm free flap reconstruction for head and neck cancer

Age (years)	No. of cases					Total
	-40	41-50	51-60	61-70	70-	
Male	2	1	20	21	.	44
Female	2	1	2	1	1	7
Total	4	2	22	22	1	51

**Table 2.** Primary sites and sizes of tumor for head and neck cancer in forearm free flap reconstruction

Primary site	No. of cases					Total
	T1	T2	T3	T4	Total	
Hypopharynx	.	2	5	4	11	
Larynx	.	1	4	5	10	
Tongue	.	2	3	4	9	
Tonsil	.	4	2	2	8	
Tongue base	.	2	3	1	6	
FOM	.	3	3	.	6	
Parotid	.	.	.	1	1	
Total	.	14	20	17	51	

하갑상동맥 1례였다. 정맥은 외경정맥이 45례로 가장 많았으며 그외 내경정맥과 횡경정맥이 각각 2례였으며, 안면정맥과 상갑상정맥이 각각 1례였다(Table 3).

### 2. 유리피판의 생존도

전체 51례중 49례(98%)에서 성공적인 유리피판술이 이루어졌다. 실패한 2례중 1례는 공여부-수혜부 정맥 문합의 연결 장애로 혈전에 의한 완전괴사가 발생하였고 다른 1례는 피판연결부위의 조절되지 않는 염증으로 인해 전체 피판의 괴사가 발생하였다.

### 3. 술후 합병증

피판이 생존하였던 49례중 인두피부누공이 15례(30%)에서 발생하였으며, 그 외 다른 합병증으로는 창상감염이 2례, 혈종, 문합부위 출혈, 문합부 동맥 파열 등이 각각 1례씩 있었다(Table 4). 인두피부누공이 있었던 15례중 대부분은 보존적 치료로 회복되었으나 3례는 보존적 치료로 회복되지 않아 반대측 전완유리피판술이 사용되었다. 창상감염은 보존적 치료로 회복되었으며 혈종은 혈종제거술이 시행되었다.

완전괴사를 포함한 전체 51례중 전신적인 합병증은 발생하지 않았다.

### 4. 문합혈관에 따른 합병증

문합혈관에 따른 합병증의 빈도를 살펴보면 횡경동맥을 사용한 경우 전체 31례중 11례(35%)의 합병증의 발생을 보였다. 상갑상동맥과 안면동맥을 사용한 경우 각각 50%, 56%의 빈도를 나타냈는데 이는 횡경동맥을 사용한 경우보

**Table 3.** Recipient vessels of the forearm free flap in head and neck cancer

Artery	Transverse cervical artery	31
	Superior thyroidal artery	10
	Facial artery	9
	Inferior thyroidal artery	1
Vein	External jugular vein	45
	Internal jugular vein	2
	Transverse cervical vein	2
	Facial vein	1
	Superior thyroidal vein	1

**Table 4.** Complications of forearm free flap reconstruction for head and neck cancer

Fistula	15(30%)
Wound infection	2( 4%)
Hematoma	1( 2%)
Pedicle a. rupture	1( 2%)
Anastomosite bleeding	1( 2%)
Total flap loss	2( 4%)
No complication	29( 58%)
Total	51(100%)

**Table 5.** Complications of forearm free flap reconstruction associated with recipient arteries

Artery	No. of cases	
	Total	Complications(%)
Transverse cervical a.	31	11 (35%)
Superior thyroid a.	10	5 (50%)
Facial a.	9	5 (56%)
Inferior thyroidal a.	1	0 (0%)
Total	51	21 ( $\chi^2$ -test, p=0.4777)

**Table 6.** Effects of radiotherapy on forearm free flap reconstruction

	No. of cases		
	Complication(+)	Complication(-)	Total
PreopRT(+)	8	7	15
PreopRT(-)	14	22	36
Total	22	29	51

**Table 7.** Complications associated with pre-medical problem

	Preop-RT*	ChemoTx†	DM‡	HTN§	LC
Fistula	6	1	1	.	.
Hematoma	1	(Fisher's extract test, p=0.3707)			
Wound infection	1	.	.	.	.
Anastomosite bleeding	.	.	.	1	.
Total flap loss	.	.	1	.	.
No complication	7	2	5	3	1

\* : Preoperative radiotherapy, † : Preoperative chemotherapy, ‡ : Diabetes mellitus, § : Hypertension, || : Liver cirrhosis

다 높은 비율로 나타났으나 통계적인 의미는 없었다( $\chi^2$ -test, p=0.4777) (Table 5).

### 5. 술전 방사선 치료의 영향

술전 방사선치료를 받은 15례중 8례(53%)에서 피판실패, 피부누공형성, 창상감염 등의 합병증이 발생하였으나 이는 방사선치료를 받지 않은 군과 비교했을 때 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Fisher's extract test, p=0.3707) (Table 6).

### 6. 동반된 전신질환과 합병증

당뇨를 진단 받은 7례중 1례에서 피부누공이 발생하였으며 1례에서 완전 괴사가 발생하였다. 고혈압을 진단받은 4례중 1례에서 문합부위 출혈이 발생하였고 간경변을 진단 받은 1례에서 특별한 합병증은 없었다(Table 7).

## 고 찰

두경부암의 치료에 있어서 궁극적인 목적은 최대한 기능을 유지하면서 종양을 완전히 제거하는데 있다. 각종 피판이 개발되기 전에 수술적 치료는 심각한 해부학적인 결손과 높은 합병증으로 제한이 많았다. 일반적으로 두경부의 재건

에는 피부피판으로는 전완부, 외측 대퇴부 등이 사용되며, 근 피판으로는 광배근, 복직근 등이, 골피판으로는 견갑골, 요골, 비골, 장골 등이 많이 사용되고 있으며, 장피판으로는 주로 공장이가 사용되고 있다. 전완유리피판은 피부가 얇고 부드러우며 비교적 털이 적고, 공여 혈관이 길고 내경이 크며, 술후 공여부 질환이 적으며 조기에 움직일 수 있어 손과 손목의 기능을 회복하는데 좋다. 환자의 위치 변경없이 수혜부와 공여부의 수술이 동시에 가능하며 요골을 이용한 골피판 그리고 요골신경등을 이용한 신경혈관성 피판도 가능하다. 그러나 공여부의 크기가 제한되며 공여부에 피부이식으로 인한 반흔을 남기는 단점이 있다<sup>1)2)</sup>.

유리피판술의 성공율은 85%에서 95%까지 보고되고 있으며 최근 높아지는 추세에 있다<sup>3)9)10)</sup>. 유리피판술의 성공에 영향을 미치는 요인들로는 수술전의 방사선 치료여부, 고혈압이나 협심증, 동맥경화 등의 심혈관계 질환, 당뇨병 등 혈류 장애를 일으킬 수 있는 여러 위험요인들이 있다. 그러나 실패의 직접적인 원인의 대부분은 동맥이나 정맥 혈전에 의한 것으로 혈전의 발생에는 수술중의 기술적인 문제가 가장 중요한 요인으로 작용한다<sup>2)3)</sup>. 따라서 세심한 공여부의 박리와 수혜부 혈관의 준비 및 혈관 문합의 기술 등과 문합된 혈관의 축, 위치, 장력, 공여부와 수혜부 혈관 내경의 일치정도, 문합이 이루어지는 위치 등이 중요하며 이에 대한 시술자의 전문적인 지식과 기술이 피판의 성공에 핵심적인 요인이다. 본 연구에서도 전체 피판 괴사 2례중 1례가 피판경(pedicle)의 정맥간 연결이 꼬이면서 혈행장애로 혈전이 생겨 완전괴사가 발생하였다. 또한 유리피판술을 시행한 후에도 지속적인 감시가 중요한데 이는 조기에 혈전 제거 및 재문합술 등의 시술을 시행함으로써 피판의 성공율을 높일 수 있다.

Urken 등<sup>15)</sup>은 유리피판술의 성공에 가장 중요한 부분은 혈관문합을 수행하는데 있어서 전문적인 지식과 주의 깊은 공여부와 수혜부 혈관의 박리에 있으며, 이상적인 혈관축은 경부의 길이 방향이며 혈관의 3차원적인 위치와 장력의 여분 정도가 중요하다고 하였고, 횡경동맥과 외경정맥이 가장 좋은 수용부 혈관이라고 보고하였다. 특히 횡경동맥은 첫째, 혈관경화(atherosclerosis)에 덜 영향받으며, 둘째, 방사선이 조사되는 부위의 경계에 위치하기 때문에 방사선의 영향을 덜 받고, 셋째, 경부곽척술시에 안전하게 보존하기 쉬우며, 넷째, 위치 이동후 경부의 중간에 위치하므로 문합이 쉬우며, 다섯째, 동맥이 경부에 길이방향으로 위치하고, 여섯째, 공여부 혈관을 충분히 이용할 수 있으며 근위부로 갈수록 내경이 넓어지는 장점이 있어 혈관문합에 특히 좋다고 보고하고 있다<sup>16)</sup>. 본 연구에서도 횡경동맥이 가장 많이 사용된 혈관이고, 다른 혈관을 사용했을 때보다 합병증의 빈도도 적었고, 피판의 생존율도 좋았다.

술전 방사선치료는 유리피판의 생존율을 감소시키는데 Hester 등<sup>11)</sup>은 그 이유로 종양제거 수술시 제거하는 경계가 불명확해지기 때문이라고 주장하였고 수술후의 방사선치료는 유익하다고 보고하였다. Guelinckx 등<sup>12)</sup>은 유리피판술에서 과거에 방사선치료를 받은 수혜부 혈관의 전자현미경적 관찰을 보고하였는데 방사선치료를 받았던 동맥혈관은 혈관 벽이 두꺼워져 있으며, 혈관내벽 분리의 빈도가 높았으며, 섬유소 축적, 미소혈전이 흔하다고 보고하고, 방사선치료를 받았던 혈관의 미세수술을 하는 경우에 기존하는 혈관 벽 손상에 의해 혈전의 위험율이 높다고 하였다. Fried<sup>13)</sup>는 쥐를 이용한 시험적 미세혈관 문합에 있어서 과거의 방사선치료 병력이나 향후 방사선치료 예정에 대해 미세혈관 문합은 아무런 영향을 받지 않는다고 보고하였다. Rosen 등<sup>14)</sup>은 방사선치료 후에 재발한 구강암에서의 장골유리피판술을 이용하여 성공율이 92%였다고 보고 하였다. 본 연구에서는 수술전에 동반된 문제점들 중에서 술전 방사선치료 병력이 있는 환자군에서 합병증의 발생빈도가 방사선치료 병력이 없는 환자군보다 높았으나 통계적으로 의미있는 차이는 보이지 않았다.

Wenig와 Keller 등<sup>3)</sup>에 의하면 유리피판술을 받는 환자들에게 있어 면역학적, 내과적 질환에 노출된 경우에 심혈관이나 심폐기능의 합병증을 초래할 가능성이 높음을 보고하였는데 본 연구에서는 당뇨나 고혈압, 간경변 등을 진단받은 환자에서 전신적인 합병증은 발생하지 않았으며 유리피판의 생존율도 전신질환을 진단받지 않은 환자군보다 낮지 않았다. 그러나 중례의 수가 적어 어떤 결론을 내릴 수 없었다.

## 결 론

1990년 5월부터 2001년 2월까지 고려대학교 안암병원 이비인후-두경부외과에서 전완 유리피판술에 의한 두경부 재건술을 실시한 51례의 두경부암 환자의 임상적 관찰을 실시하였다.

전체 피판 괴사를 보인 경우는 2례로서 전체 피판 생존율을 96%였다. 사용된 문합 혈관중 횡경동맥과 외경정맥을 사용한 경우가 가장 많았고 다른 혈관을 사용한 경우보다 예후도 좋았다. 주요 합병증으로는 피부누공 15례, 창상감염 2례, 혈종 2례 등이 있었고 대부분 보존적 치료로 회복되었다.

15례에서 술전 방사선치료의 병력이 있었으며 합병증 발생빈도가 높았으나 통계적인 의미는 없었다.

두경부 재건에 있어서 전완 유리피판술을 사용하여 결손 부위의 기능을 회복하며 변형을 최소화할 수 있어 전완 유리피판술은 두경부재건에 효과적인 방법이라 생각된다.

**중심 단어** : 전완유리피판 · 두경부종양 · 재건술.

## References

- 1) Jung SD, Kim YJ, Lee TW, Seong CS, Byun JS, Park JS : *Free flap reconstructions for head and neck cancer. Korea J Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993 ; 36 : 1307-1314
- 2) Kim YH, Choi EC, Koo SM, Kim CB, Lee HB, Hong WP : *Reconstruction of hypopharynx and cervical esophagus : Analysis of reconstructive methods. Korean J Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 ; 38 : 1434-1439
- 3) Wenig BL, Keller AJ : *Microvascular free flap reconstruction for head and neck defect. Arch Otolaryngol.* 1989 ; 115 : 1118-1120
- 4) Ariyan S. *The pectoralis major myocutaneous flap. Plast Reconstr Surg.* 1979 ; 63 : 73-81
- 5) Ariyan S, Cuono BC : *Use of pectoralis major myocutaneous flap for reconstruction of large cervical, facial, or cranial defects. Am J Surg.* 1980 ; 140 : 503-506
- 6) Demergasso F, Piazza MV : *Trapezius myocutaneous flap in reconstructive surgery for head and neck cancer. Am J Surg.* 1979 ; 138 : 533-536
- 7) Schuller DE : *Limitations of the pectoralis major myocutaneous flap in head and neck cancer reconstruction. Arch Otolaryngol.* 1980 ; 106 : 709-714
- 8) Sullivan MJ : *Head and neck reconstruction by free tissue transfer. In : Cummings CW, Fredrickson JM, Krause CJ, Shuller DE, editors. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 2nd ed. St. Louis : Mosby Year Book. 1993 : 181-189*
- 9) Urken ML, Buchbinder D, Costantino PD, Sinha U, Okay D, Lason W, et al : *Oromandibular reconstruction using microvascular composite flaps. Report of 210 cases. Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998 ; 124 : 46-55
- 10) Jones NF, Johnson JT, Shestak KC, Myers EN, Swartz WM : *Microsurgical reconstruction of the head and neck : interdisciplinary collaboration between head and neck surgeons and plastic surgeons in 305 cases. Ann Plast Surg.* 1996 ; 36 : 37-43
- 11) Hester TR, Brown RG, McConnel FMS, Nahai F, Jurkiewicz MJ : *Reconstruction of cervical esophagus, hypopharynx and oral cavity using free jejunal transfer. Am J Surg.* 1980 ; 140 : 487-491
- 12) Guelinckx PJ, Boeckx WD, Fossion E, Gruwez JA : *Scanning electron microscopy of irradiated recipient blood vessels in head and neck free flaps. Plast Reconstr Surg.* 1984 ; 74 : 217-226
- 13) Fried MP : *The effects of radiation therapy in microvascular anastomoses. Laryngoscope.* 1985 ; 95 : 1-33
- 14) Rosen IB, Manktelow RT, Zurker RM, Boyd B : *Application of microvascular free osteocutaneous flaps in the management of post-radiation recurrent oral cancers. Ann J Surg.* 1985 ; 150 : 474-479
- 15) Urken ML, Vickery C, Weinberg H, Buchbinder D, Biller HF : *Geometry of vascular pedicle in free tissue transfers to the head and neck. Arch Otolaryngol.* 1989 ; 115 : 954-960
- 16) Evans GRD, Schusterman MA, Kroll SS, Miller MJ, Reece GP, Robb GL, et al : *The forearm free flap for head and neck reconstruction : A review. Am J Surg.* 1994 ; 168 : 446-450