

두경부 악성 종양 절제술후 요골 전완 유리피판을 이용한 재건술의 평가

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실, * 성형외과학교실**
김현직* · 임영창* · 송미현* · 이원재** · 최은창*

= Abstract =

The Clinical Evaluation of The Reconstruction of Radial Forearm Free Flap in the Head and Neck Cancer Surgery

Hyun Jik Kim, M.D.,* Young Chang Lim, M.D.,* Mee Hyun Song, M.D.,*
Won Jae Lee, M.D.,** Eun Chang Choi, M.D.*

Department of Otorhinolaryngology,* Plastic Surgery,** Yonsei University College of Medicine,
Seoul, Korea

Background and Objectives : The reconstruction is very important in Head and neck cancer surgery to repair the defect created by resection of tumors, to enable successful wound healing, to restore function and to provide acceptable cosmesis. The radial forearm free flap has been the most useful reconstructive flap because it provides a moderate amount of thin, pliable, relatively hairless skin and comparatively simple to do with minimal morbidity. The aims of this study is to estimate the outcome of the reconstruction with radial forearm free flap with the several factors in 140 head and neck cancer cases in our hospital for last 10 years.

Materials and Methods : Retrospective review of the records of 140 patients underwent resection of the head and neck tumors and reconstruction with a radial forearm free flap from 1993 to 2003. The age, sex of the patients, Primary site, the complication of donor and recipient site, flap survival rate, median time to start diet, patient subjective symptoms about swallowing and articulating and the fact of revision reconstructive surgery were analyzed.

Results : In primary pathologic site, 56 cases were oral cavity cancers, 44 cases, oropharyngeal cancers and 22 cases, hypopharyngeal cancers. Flap survival rate was 93.6% (131cases). On donor site, wound dehiscence, hematoma, sensory change and infection were noted and on recipient site, most common complication were fistula and wound dehiscence. The complication rate of recipient's site was 19.1% and donor site, 3.5%. In 118 cases (84.3%), the patients could take all kinds of food. Swallowing difficulty were noted in 22 cases (15.7%). In 5 cases, there was articulation difficulty but most of patients except patients having total laryngectomy (18 cases) couldn't have any difficulty in articulation and speaking.

Conclusion : We conclude that the radial forearm free flap is the most appropriate reconstructive material for treating the defect in head and neck reconstruction

KEY WORDS : Head and neck neoplasm · Reconstruction · Flap.

서 론

두경부 악성 종양에 대한 치료는 수술적 치료, 방사선 치

료, 항암 약물치료로 크게 나눌 수 있으며 최근에는 단독적
인 방법보다 이를 혼합한 치료 전략이 보편화 되고 있다.
그 중 수술적 치료는 가장 근간이 되는 방법으로서 종양의

크기, 침윤화 정도 그리고 수술자의 기호에 따라 절제 범위가 정해진다¹⁾. 다른 부위와 달리 두경부 악성 종양은 수술적 제거후에 기능적 또는 미용적 결손을 남기는 경우가 많아 제거 범위를 충분히 하는데 많은 지장이 있어 왔다. 그러나 최근 수십년간 결손부위에 대한 재건술이 발전하므로서 종양의 제거가 보다 넓은 범위에서 이루어 지게 되었으며 수술 후에도 삶의 질, 기능적 손실 회복 그리고 미용측면에서 환자에게 많은 도움을 주게 되었다²⁾. 그중 요골 전완 유리피판은 두께가 얇고 상대적으로 차지하는 부피가 적으며 시술 방법이 비교적 간단하고 합병증이 적어 두경부 악성종양 수술후 재건술 재료로서 가장 많이 사용된다³⁾. 이에 저자들은 최근 10년간 본원에서 시행한 두경부 악성종양 절제술 후 요골 전완 유리피판을 이용하여 재건술을 시행받은 140예에 대한 임상적 경험을 분석하여 종양 제거 후 결손부위 재건에 이용된 요골전완유리피판술의 임상적 유용성을 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

1993년 5월부터 2003년 4월까지 본원에서 두경부 악성 종양 절제술후 요골 전완 유리피판술을 시행받은 152예중 의무기록 열람이 가능한 140예의 환자를 대상으로 후향적으로 환자의 성별, 나이, 원발병소의 종류, 피판의 생존율, 공여부위와 이식부위의 합병증 및 합병증 치료방법, 합병증 및 피판 실패의 위험인자, 피판술이후의 연하 및 조음기능을 분석하였다. 위험인자에 대해서 Chi-square test와 Fisher's exact test를 이용하여 통계학적 분석을 시행하였다.

피판의 재건, 수확 및 재건

술전에 평가는 첫째 환자의 연령, 전신 상태, 흡연 여부, 방사선 치료 유무 등을 파악하여 환자가 요골 전완 유리피판술을 시행받는데 적합한지 알아야 하며 둘째는 수술전 처치로 척골동맥(ulnar artery)에 의해 충분하게 혈액 공급을 받는지 Allen test를 시행하여야 한다. 수술 과정은 먼저 요골 부위의 피판 작도로 시작 된다. 보통 폭은 5cm에서 8cm, 길이는 8cm에서 10cm으로 피부에 작도를 시행하였으며 이식할 때 길이가 긴 혈관이 필요한 경우, 요골의 원위부에 작도를 하고 혈관의 길이를 고려하여 근위부, 중간부위에 작도를 한다. 심부 근막과 같이 표준적인 방법으로 요골동맥, 노쪽 정맥(cephalic vein), 교통 정맥(vena committans)를 포함하여 피판을 분리하였다. 원발부위의 결손 범위에 따라 피판의 작도를 달리하는데 Unilobe, Bilobe, Trilobe, Extended trilobe 피판(Fig. 1)으로 나누어 주로 구강저 결손, 편측 구강설 절제, 인두벽 결손시는 Unilobe,

구강저와 구강설에 동시에 결손이 있는 경우는 Bilobe, 편도의 결손을 동반한 경우는 Trilobe, 연구개의 결손을 동반한 경우에는 Extended trilobe 피판을 이용하여 이식을 시행하였다. 미세 현미경을 이용하여 혈관의 문합을 시행하였으며 요골동맥은 주로 상갑상선 동맥 및 상후두 동맥, 노쪽 정맥(cephalic vein)은 주로 외경정맥 또는 얼굴 정맥의 주가지에 문합하였으며 교통 정맥은 내경정맥, 하갑상선 정맥에 문합하였고 Vicryl 3.0을 이용하여 이식 조직과 주변 조직의 문합을 시행하였다. 수술후에는 48시간 동안 4시간에 한번씩 도플러 초음파 혈류측정기(Doppler ultrasonography)를 이용하여 피판의 혈류를 측정하였고 그 후에는 12시간 마다 한번씩 측정하였다. 공여부는 일차적 문합을 통하여 최대한 피부 결손을 줄인후 주로 대퇴부의 피부를 이용하여 피부이식을 시행하였다.

결 과

1. 대상 환자 및 원발 부위

대상 환자의 나이는 20세부터 79세까지 평균 57.4세였

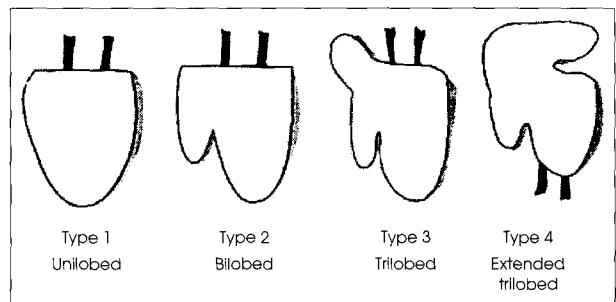


Fig. 1. The type and shape of reconstructive radial forearm flap.

Table 1. Primary site of tumor (n=140)

site	n	%
Oral cavity	56	40
Oral tongue	38	27.1
Floor of mouth	12	8.7
Buccal mucosa	3	2.1
Retromolar trigon	2	1.4
Lower alveolar ridge	1	0.7
Oropharynx	44	31.4
Tonsil	30	21.4
Soft palate	8	5.7
Base of tongue	6	4.3
Hypopharynx	22	15.7
Pyriform sinus	13	9.3
Posterior pharyngeal wall	8	5.7
Post cricoid	1	0.7
Supraglottis	10	7.1
기 타	8	5.7
Total	140	

으며 남자 119명, 여자가 21명이었다. 원발 병소로는 구강암이 56예(40.0%), 구인두암이 44예(31.4%), 하인두암이 22예(15.7%), 후두암이 11예(7.8%), 갑상선 및 기타 부위가 7예로 나타났고 구강암중에는 원발병소가 구강설이 38예(26.4%)로 가장 많았고 구인두암중에는 편도가 30예(21.4%), 하인두암중에는 이상와가 13예(9.3%)로 가장 많았다(Table 1). 1993년부터 98년까지 36예가 시행되었고 99년에 20예, 2000년에 22예, 2001년에 29예, 2002년에 32예, 2003년은 4월까지 13예가 시행되었다(Fig. 2).

2. 피관의 생존율

140예중 131예(93.6%)에서는 성공적인 요골 전완 유리 피관을 통한 재건술이 이루어졌고 피관 소실은 9예에서 나타났다. 9예중 5예에서는 피사된 피관을 제거하고 고식적 방법을 통하여 치료하였으며 3예에서는 대흉근 피관을 통하여 다시 재건술을 시행하였고 1예에서는 피부이식을 시행하였다. 피관 실패의 원인으로는 이식부위의 열개 및 감염에 의한 피관 파사가 대부분이었으며 혈전에 의한 이식혈관의 폐색이 3예에서, 심한 유착이 1예에서 나타났다.

3. 수술후 합병증

피관재건술을 시행한 140예중 수술후 공여부의 합병증은 5예(3.6%)에서 나타났으며 창상 열개(dehiscence), 감염, 감각 이상, 혈종 등이 있었다. 이식부의 합병증은 25예(19.1%)에서 나타났고 누공(fistula)이 10예, 창상 열개가 7예에서 나타났으며 그 외에도 혈종이 3예, 피관의 일부 파

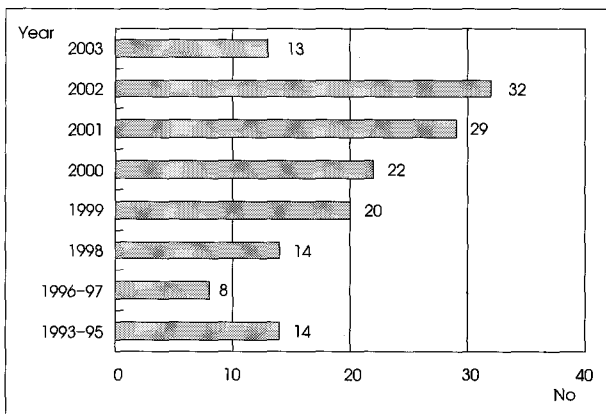


Fig. 2. The year distribution.

Table 2. Complication of recipient site (n=25)

Complication	n	%
Fistula	10	7.1
Dehiscence	7	5.0
Hematoma	3	2.1
Partial necrosis	3	2.1
Pain	1	0.7
Seroma	1	0.7
Total	25	

사가 3예, 통증이 1예 있었다(Table 2). 이식부의 합병증은 주로 고식적 치료를 시행하였으며 누공이 있었던 10예중 6예는 일차 봉합술, 1예는 Pharyngostoma를 만든 후 추후에 봉합술을 시행하였고 3예는 고식적 치료를 시행하였다. 열개가 있었던 7예 모두에서 고식적 치료를 시행하였고 혈종이 있었던 3예중 2예는 혈종 제거술을 시행하였고 피관의 일부 파사가 있었던 경우는 피사부위 및 육아조직 절제술을 1예에서 시행하였다.

4. 합병증의 위험인자

문헌 고찰후 수술후 이식부위의 합병증을 일으킬 수 있는 위험인자로 환자의 나이, 성별, 흡연력, 수술전 방사선 치료 여부, 고혈압 및 당뇨 등의 전신 질환 유무를 조사하였다. 나이가 70세가 넘는 환자들에서 70세 미만의 환자들에 비해 합병증의 비율이 높게 나타났으며 여성에서 남성에 비해 합병증이 높게 나타났다. 흡연을 한 경우의 합병증 비율(26.6%)이 흡연을 하지 않은 경우(19.6%)에 비해 높게 나타났고 술전 방사선 치료를 받은 환자에서의 합병증 비율(45.5%)이 술전 방사선 치료를 받지 않은 경우(22.4%)에 비해 높게 나타났으며 고혈압 및 당뇨병을 과거력이 있는 환자의 경우 합병증이 높게 나타났다(Table 3). 이 중 술전 방사선 치료여부와 고혈압 및 당뇨병의 과거력의 유무는 통계학적으로 유의한 결과를 나타내었고 나이, 성별, 흡연력은 통계학적으로 유의한 결과를 나타내지 못하였다.

5. 피관술 이후의 연하장애

수술후 평균 22.8일에 구강 식이가 가능하였으며 합병증이 없었던 환자들은 평균 17.7일에, 합병증이 나타난 환자들은 평균 40.6일에 식사가 가능하였다.

Table 3. The risk factors of The recipient's site complications and failure

Factors	n	%	p-value
Age			
<70(n=127)	29	22.8	0.3048*
>70(n=13)	5	38.5	
Sex			
M(n=119)	27	22.7	0.2847*
F(n=21)	7	33.3	
Tobacco use			
+(n=94)	25	26.6	0.3622*
-(n=46)	9	19.6	
Pre RTx			
+(n=11)	5	45.5	0.0246*
-(n=129)	29	22.4	
Systemic Dz			
+(n=42)	24	57.1	0.0002*
-(n=98)	10	10.2	

+ : calculated by Fisher's exact test, * : calculated by χ^2 test

Table 4. The evaluation of swallowing difficulty (n=140)

Level	Type of diet	n	%
Good	GD	118	84.3
Moderate	SD	19	13.6
Poor	LD or feeding gastrostomy	3	2.1

GD : General diet, SD : Soff diet, LD : Liquid diet

Table 5. Failure rate of free flap reconstruction

Author	Patients	Total flap loss (%)
Vaughan (1990)	120	7.5
Schusterman et al (1994)	308	5.5
Urken et al (1994)	200	6.5
Jones et al (1996)	305	8.8
O'Brien et al (1998)	250	4
Singh et al (1999)	200	2
Weigh et al (2001)	1235	3.4
Present study (only *RFFF)	140	6.4

연하 장애는 크게 3단계로 분류하여 조사 하였으며 수술 전과 차이 없이 일반식이 가능한 경우(Good), 수술전과 비교하여 일반식을 하기 힘들어 연식을 같이하는 경우(Moderate), 전혀 일반식을 못하여 유동식만 가능한 경우(Poor)로 분류하였다. 118예(84.3%)에서는 수술전과 차이없이 일반식이 가능하였으며 19예(13.6%)에서는 일반식이 가능하지는 않지만 환자가 불편하여 연식으로 식사를 하고 있었으며 2예에서는 물없이 전혀 식사를 할 수 없어 유동식만 가능하였고 1예는 경피적 위루관을 통해 식사를 유지하고 있다(Table 4).

6. 피판술 이후의 조음 장애

전후두 적출술을 시행한 18예를 제외한 나머지 122예중 117예(95.9%)에서는 수술전과 비교하여 조음 및 발성시 별다른 불편감을 호소하지 않았으며 5예에서 주관적인 조음 장애를 호소하였다.

고 찰

두경부 종양의 치료에 있어 새로운 수술법, 항암요법, 방사선 요법 등의 발달은 환자들의 생존률을 크게 증가시켰으나 광범위한 결손이 유발되는 경우 기능적인 면에서나 미용적인 면에서 치료의 한계에 부딪히곤 하였다. 그러나 피판을 이용한 수술의 발달로 이러한 결손을 재건함으로써 환자들의 삶의 질을 향상 시킬뿐 아니라 종양의 광범위한 제거가 가능해짐으로써 재발율을 낮추는데 결정적인 기여를 하게 되었다⁴⁾. 두경부 종양중에서도 구강 및 인두부는 연하, 저작, 언어, 미각 등의 다양한 기능을 가지고 있으며, 특히 연하기능은 삶에 있어 절대적이라 할 수 있다. 따라서 구강 및 인두부 종양환자에서 종양 절제술후 결손부위의 단순한

피복 차원이 아닌 다양한 기능을 고려한 기능적 재건이 필요하고 이를 위해서는 결손의 크기와 위치에 알맞은 피판의 선택이 중요하다⁴⁾⁵⁾.

과거 광범위한 술후 결손부의 재건방법으로 대흉근 피판술 등의 근피판이 사용되었으나 유연성이 부족하여 점막층의 재건에는 적당하지 않고 봉합이 어려우며 모발이 자랄 수 있고 재건후 발음이나 연하운동의 재화에 제한이 있어 1990년 이후 유리 피판이 많이 이용되고 있다⁶⁾⁷⁾. 유리 피판은 미용적으로나 기능적으로 유경 피판에 비해 우수할 뿐만 아니라 많은 양의 조직을 얻을 수 있어 광범위한 절제를 가능하게 하며 수여부의 조직 상태가 불량하여도 이식 조직과 주변 조직의 생존율이 높아 창상 치유가 잘 일어나는 장점이 있다⁸⁾. 구강 및 인두부의 구조는 매우 입체적이고 많은 홈(sulcus)과 구(fossa) 등으로 이루어져 있어 이를 재건하기 위한 적절한 피판의 선택과 작도가 쉽지 않다. 따라서 재건에 사용되는 피판은 얇고, 조작하기 쉽고 피판의 위축이 적어야 한다. 이와 더불어 결손부위를 메울 수 있는 충분한 부피를 가져야하며⁹⁾ 방사선 치료에 잘 견딜 수 있는 피판이 사용되어야 하며 이러한 점에서 요골전완 유리피판이 가장 적당하다고 하겠다. 요골전완유리피판은 굵은 혈관경을 가질 수 있으며 공여 혈관의 길이가 길어서 결손의 형태에 따른 다양한 도안이 가능하며 피판의 생존도가 높다. 또 상완 요골근이나 요골을 포함한 복합 피판을 만들 수 있으며 미세 현미경 수술의 발전도 보다 다양한 유리피판 작도에 기여하고 있다¹⁰⁾¹¹⁾. 본 저자들의 조사에 있어서도 요골 전완 유리피판을 이용해 재건술을 시행한 경우의 71.4%가 구강, 구인두암이었고 다른 문헌에서도 이와 비슷한 결과를 알 수 있었다¹²⁻¹⁵⁾. 요골 전완 유리피판에 의한 재건술의 성공률은 매우 높은 것으로 보고 되고 있다. 1990년 Vaughan, 1994년 Schusterman, 1994년 Urken, 1996년 Jones, 1998년 O'Brien 등의 보고에 의하면 두경부 암 수술 후 생긴 결손부위의 재건시 유리피판사용시 성공률은 92~98%로 보고 되고 있다(Table 5)¹⁴⁻¹⁹⁾. 본 연구에서는 비록 유리피판중 요골 전완 유리피판을 사용한 경우만 연구 대상으로 하였지만 93.6%의 성공률을 보였다. 피판술의 실패로 정의한 경우는 어떤 원인에 의하든 피판이 생존하지 못하여 피판을 제거하고 다시 다른 피판으로 재건술을 한 경우, 또는 다른 피판을 사용하지 않고 고식적 치료만 지속한 경우로 총 9예(6.4%)에서 관찰 되었고 직접적 원인은 주로 감염과 혈전이 주를 이루었다.

악성 종양의 특성과 환자의 면역력 저하, 장시간의 수술에 따른 마취시간 증가 및 광범위한 수술범위 등에 의해 수술 후에 여러 합병증의 일으키게 된다. 그 중 상처 감염 및 피판 재건 부위의 열개 및 누공이 가장 많은 것으로 나타나는데 본 연구에서도 이식부의 합병증 25예중 17예

(68%)가 열개 및 누공으로 나타났다. 이러한 합병증은 수술부위의 혈종 및 타액의 누출에 의해 유발되며 타액의 누출이 심해지면 경부 광척술 부위에서 경동맥 파열을 일으킬 수도 있다. 타액의 누출은 피판 재건부위의 봉합이 완전치 않은 경우 또는 수술 후 결손부위가 피판에 의해 충분히 체적 보충이 이루어지지 않은 경우에 잘 발생하는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 누공이 있었던 10예중 6예는 일차 봉합술을 시행하였고 1예는 Pharyngostoma를 만든 후 추후에 봉합술을 시행하였으며 3예에서는 고식적 치료를 시행하였다. 열개가 있었던 7예 모두에서 고식적 치료를 시행하였고 혈종이 있었던 3예중 2예에서는 혈종 제거술을 시행하였고 부분적 괴사가 있었던 3예중 1예에서 괴사 조직 제거술을 시행 받았다.

요골 전완 유리피판을 많은 장점에도 불구하고 그 나름대로 한계가 있다. 결손부위의 체적 보충이 충분히 이루어지지 않는 경우가 자주 보고 되어 수술 후 합병증의 원인으로 나타나고 있으며 이를 보완하기 위해 유리피판에 지방조직을 같이 붙여 사용하는 등의 여러 방법이 강구되고 있고 결손 부위가 큰 경우는 외측 대퇴 근막 피부 유리피판이나 복직근 유리피판 등을 이용하는 것이 좋을 것으로 생각되며 경우에 따라 대흉근 피판도 고려하는 것도 한 방법이 될 것이다⁹⁾. 비록 요골 전완 유리피판을 상대적으로 얇고 조작하기 쉬운 장점이 있지만 혈종 등의 작은 압력에도 혈류 공급 및 순환에 장애를 받아 위에서 언급한 감염 및 누공, 열개 등의 합병증이 나타나며 이는 주로 수술 후 48시간 내에 나타나므로 수술 직후 상처부위에 대한 신중한 관찰이 필요하다. 공여부인 요골전완부의 피부 결손이 여러 미용적인 문제 및 감염을 유발하여 요골 전완 유리피판술의 단점으로 알려져 있으며 이를 보완하기 위해 피부 이식 등이 이루어지고 있다. 그 외에도 요골 신경의 피부가지가 수술시 손상을 받아 공여부의 감각 이상 및 소실을 가져 올 수 있다²⁰⁾. 본 연구에서도 공여부 상처의 열개가 2예, 감각 이상이 1예, 감염이 1예, 혈종이 1예에서 나타났다.

두경부는 해부학적으로나 기능적으로 매우 복잡하며 이에 따라 두경부의 재건에 사용될 공여부의 선택에는 각 공여부의 특성 및 상태 그리고 환자의 전신 상태가 고려되어야 하며 시술자의 경험 및 기호도 하나의 결정적 역할을 한다. 공여부 선택시 얇고 조작하기 쉽다는 점이 두경부 재건에서 가장 중요하며 이러한 면에서 여러 피부피판, 근 피판, 골 피판 그리고 복합 피판중 요골 전완 유리피판이 그 크기의 다양성과 두께, 보다 간편한 조작성, 긴 공여 혈관 등의 장점을 통해 두경부 특히 구강암, 구인두암, 하인두암 수술 후의 결손부위 재건에 가장 많이 이용되고 있고 연하 및 조음장애에 대한 연구에서도 비교적 양호한 성적을 보이는 것으로 보고 되고 있다¹²⁾²¹⁻²³⁾.

본 연구에서는 객관적인 방법으로 술후 연하 및 조음 기능을 평가를 하지는 못하였지만 총 140예중 술후 137예(97.9%)에서 연식 이상의 식이가 가능하였고 전후두 적출술을 시행한 18예를 제외한 122예중 117예(95.9%)의 환자에서 술후 주관적인 조음 장애를 호소하지 않았다.

결 론

본 연구를 통해 저자들은 요골 전완 유리피판이 두경부 종양 수술중 구강, 구인두암의 재건 재료로 가장 많이 이용된 것을 알 수 있었고, 93.6%의 높은 성공률을 보였다. 술후 합병증의 비율은 공여부가 19.1% 이식부가 3.6%로 낮은 비율을 보였고 술후 합병증 및 피판 실패의 위험 인자로는 술전 방사선 치료와 고혈압, 당뇨의 유무가 유의한 결과를 얻었고 이는 술전에 합병증 및 피판 실패를 예측하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각 하였으며 술후 연하 및 조음 장애의 비율도 높지 않은 것을 알 수 있었다. 본 연구는 의무기록의 열람에 의한 후향적 조사의 특성상 각 환자의 기능적 평가가 정확한 시간에, 객관적 이루어지지 않았고 환자의 주관성에 의존한 면이 있었으며 피판의 생존기간에 대한 평가가 적절히 이루어지지 않았다고 생각된다. 하지만 본 저자들이 시행한 요골 전완 유리피판을 이용한 두경부 종양 수술 후의 재건술에 대한 평가가 향후 요골 전완 유리피판의 선택과 유용성의 판단에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되며 앞으로 요골 전완 유리피판의 단점인 상대적으로 작은 체적 및 공여부의 합병증 그리고 술 후 객관적인 기능 평가에 대한 보다 많은 연구가 이루어 져야 할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 요골 전완 유리피판 · 두경부 종양 절제술.

References

- 1) Salibian AH, Allison GR, Krugman ME, et al : *Reconstruction of the base of tongue with the microvascular ulnar forearm flap : functional assessment. Plastic Reconstr Surg. 1995 ; 96 : 1081-1089*
- 2) McConnel FMS, Logemann JA, Rademaker AW : *Surgical variables affecting post-operative swallowing efficiency in oral cancer patients : pilot study. Laryngoscope. 1994 ; 104 : 87-90*
- 3) Langdon JD, Patel MF : *Operative Maxillofacial Surgery. London : Chapman and Hall, 1998 : 117*
- 4) Shah JP, Hanibhakti V, Lore TR, Sutaria P : *Complication of pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstruction. Am J Surg. 1990 ; 160 : 352-355*
- 5) Panchal AJ, Potterton J, Scanlon E, Mclean NR : *An objective assessment of speech and swallowing following free flap re-*

- construction for oral cavity cancers. *Br J Plast Surg.* 1996 ; 49 : 363
- 6) Kroll SS, Reece GP, Miller MJ, Schusterman MA : *Comparison of the rectus abdominis free flap with the pectoralis major myocutaneous flap for reconstructions in the head and neck.* *Am J Surg.* 1992 ; 164 : 615-618
 - 7) Schusterman MA, Kroll SS, Weber RS, Byers RM : *Intraoral soft tissue reconstruction after cancer ablation : A comparison of the pectoralis major flap and the free radial forearm flap.* *Am J Surg.* 1991 ; 162 : 397-399
 - 8) Sullivan MJ : *Head and neck reconstruction by free tissue transfer.* In : *Cummings SW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, editors Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 2nd ed. St Louis : Mosby Year Book, 1993 : 181-189*
 - 9) Jeng SF, Kuo YR, Wei FC, et al : *Free Radial Forearm Flap with Adipofascial tissue extension for Reconstruction of Oral cancer defect.* *Ann Plast Surg.* 2002 ; 49 : 151-155
 - 10) Hwang EA, Lew DH, Kim YS, et al : *Design of Radial Forearm Free Flap for Oropharyngeal Reconstruction* *J Korean Soc Plast Reconstr Sur.* 2000 ; 27 : 539-544
 - 11) Soutar DS, Scheker LR, Tanner NSB, McGregor IA : *The radial forearm free flap : a versatile method for intraoral reconstruction.* *Br J Plast Surg.* 1983 ; 36 : 1
 - 12) Smith GI, Brennan PA, Scott PJ, Ilankovan V : *Outcome after radial forearm, gastro-omental, and jejunal free flaps in oral and oropharyngeal reconstruction.* *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2002 ; 40 : 330-333
 - 13) Andre Eckardt, Konstantinos Fokas : *Microsurgical reconstruction in the head and neck region : an 18-year experience with 500 consecutive cases.* *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2003 ; 31 : 197-201
 - 14) Hidalgo DA, Disa JJ, Cordeiro PG, Hu QY : *A review of 716 consecutive free flaps for oncological surgical defects : refinement in donor-site selection and technique.* *Plast Reconstr Surg.* 1998 ; 102 : 722-732
 - 15) O'Brein CJ, Lee KK, Stern HS, et al : *Evaluation of 250 free-flap reconstruction after resection of tumors of head and neck.* *Aust NZ J Surg.* 1998 ; 68 : 698-701
 - 16) 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.* 1996 ; 36 : 37-43
 - 17) Singh B, Cordeiro PG, Santamaria E, et al : *Factors associated with complications in microvascular reconstruction of head and neck defects.* *Plast Reconstr Surg.* 1999 ; 103 : 403-411
 - 18) Urken ML, Weinberg H, Buchbinder D, et al : *Microvascular free flap in head and neck reconstruction-report of 200 cases and review of complications.* *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1994 ; 120 : 633-40
 - 19) Vaughan ED : *The radial forearm flap in orofacial reconstruction. Personal experience in 120 consecutive cases.* *J Crani-Maxillofacial Surg.* 1990 ; 18 : 2-7
 - 20) Richardson D, Fischer SE, Vaughan ED, Brown JS : *Radial forearm flap donor-site complication and morbidity : Prospective study.* *Plast Reconstr Surg.* 1997 ; 99 : 109-115
 - 21) Su WF, Hsia YJ, Chang YC, et al : *Functional comparison after reconstruction with a radial forearm free flap or a pectoralis major flap for cancer of the tongue.* 2003 ; 128 : 412-418
 - 22) Joseph Scharpf, Ramon M, Esclamado : *Reconstruction with radial forearm free flaps after ablative surgery for hypopharyngeal cancer.* *Head and Neck.* 2003 ; 25 : 261-266
 - 23) Hadi Seikaly, Jana Riefer, John Wolfaardt, et al : *Functional outcomes after primary oropharyngeal cancer resection and reconstruction with the radial forearm free flap.* *Laryngoscope.* 2003 ; 897-904