

## 유리피판을 이용한 설재건 후의 기능평가

한림대학교 의과대학 성형외과학교실,<sup>1</sup> 이비인후-두경부외과학교실<sup>2</sup>  
박성호<sup>1</sup> · 정철훈<sup>1</sup> · 이종욱<sup>1</sup> · 장용준<sup>1</sup> · 노영수<sup>2</sup>

= Abstract =

### Functional Assessment after Tongue Reconstruction using Free Flap

Sung Ho Park, MD<sup>1</sup>, Chul Hoon Chung, MD<sup>1</sup>, Jong Wook Lee, MD<sup>1</sup>,  
Yong Joon Chang, MD<sup>1</sup>, Young Soo Rho, MD<sup>2</sup>

Department of Plastic and Reconstructive Surgery<sup>1</sup> and Otolaryngology-Head & Neck Surgery,<sup>2</sup> College of Medicine,  
Hallym University, Seoul, Korea

**Objectives** : Ablation of carcinoma of the tongue leads to deficits in speech and swallowing, but none to date has provided all of the qualities of mobility and sensation to simulate the complex function of the tongue. The authors evaluated postoperative swallowing and pronouncing function in patients who underwent tongue reconstruction using free flap. **Material and Methods** : This is a retrospective review documenting the outcome of 42 patients between January of 1991 and August of 2008. We classified patients according to the size of resection of the tongue like as 7 partial glossectomy, 25 hemiglossectomy, 2 subtotal glossectomy, and 8 total glossectomy. Swallowing function was graded into 4 point scale and pronouncing function was analyzed using picture consonant articulation test. Aspiration was evaluated with videofluoroscopic swallowing study. **Results** : The average points for swallowing function were 3.43 in partial glossectomy, 3.52 in hemiglossectomy, 3 in subtotal glossectomy, and 2.63 in total glossectomy. The percentage of consonants correct showed 76.5% in partial glossectomy, 72.29% in hemiglossectomy, 47.69% in subtotal glossectomy, and 29.94% in total glossectomy. Aspiration was noted in 3 patients (1 hemiglossectomy and 2 total glossectomy) and 2 total glossectomy patients were taken permanent feeding gastrostomy. **Conclusion** : Free flap gave us proper volume in tongue reconstruction and showed good result in preserving swallowing function. Swallowing function difference according to the size of defect showed no statistical significance, whereas articulation function was shown to decrease in accuracy as the size of defect was larger.

**KEY WORDS** : Tongue cancer · Free flap · Speech · Swallowing.

## 서 론

혀는 연하작용, 발음기능, 기도유지에 중요한 기능을 담당하고 있다. 설기저부(tongue base)는 연하 시 음식물을 인두로 넘기는 피스톤 역할과 기도흡인을 방지하는 역할을 하며, 구강설(oral tongue)은 발음, 저작, 그리고 초기 연하작

용에 관여한다.

혀의 악성종양 절제 후에는 연하 시 혀 기능이 저하되어 음식을 잘 삼키지 못하고 말을 할 때 설구개 접촉을 하지 못하여 정상적인 말을 하지 못하는 등의 심각한 기능적인 결손이 발생하므로 재건 시 남은 혀의 운동성을 유지하면서 충분한 부피의 피판으로 재건해 주는 것이 중요하다.

초기의 설재건은 피부이식 또는 국소피판으로 단순히 결손부위를 피복하는 것으로 수술 후 사강이 발생하고 침이 고이는 등 심각한 기능장애가 유발되어 설암 환자의 치료 시 방사선치료를 선호하였다. 대흉근피판과 같은 유경피판(pedicled flap)이 두경부재건에 도입되면서 광범위한 절제

교신저자 : 정철훈, 134-701 서울 강동구 길동 445  
한림대학교 의과대학 강동성심병원 성형외과학교실  
전화 : (02) 2224-2246 · 전송 : (02) 489-0010  
E-mail : c21ps@hanmail.net

가 가능하게 되었고 좀 더 나은 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 유경피관들은 피부관의 신뢰도가 떨어지고, 혈관경의 길이에 한계가 있고, 시간이 지남에 따라 근육이 위축되어 피관의 부피가 줄고 피관이 아래로 당겨져서 발음과 연하시에 피관과 구개가 닿는 것을 방해하는 등의 단점이 있다.<sup>1)</sup> 최근에는 미세수술을 이용한 유리피관이 도입되면서 감각피관 또는 근피관을 사용하여 좀 더 기능회복에 중점을 둔 설재건이 가능하게 되었다.<sup>2)</sup>

이에 저자들은 유리피관을 이용하여 설재건을 시행받은 설암 환자에서 연하기능과 발음기능을 분석하여 그 결과를 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

1991년 1월부터 2008년 8월까지 유리피관을 이용하여 설재건을 시행한 56명의 환자 중 6개월 이상 특이소견 없이 경과관찰이 가능하였던 42명의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 결손부위에 따라 구강설 또는 설기저부 일부를 제거한 부분설절제를 시행한 경우가 7례, 구강설과 설기저부의 50%를 제거한 반설절제를 시행한 경우가 25례, 구강설과 설기저부의 2/3 이상을 제거한 아전설절제를 시행한 경우가 2례, 전설절제를 시행한 경우가 8례였다. 재건에 사용한 유리피관은 요측전완피관이 26례, 전외측대퇴피관이 8례, 외측상완피관이 2례, 복직근피관이 5례, 광배근피관이 1례였다(Table 1). 피관의 선택은 혀가 남아있는 경우 남아있는 혀의 운동성을 보존하면서 결손 면을 보충하기 위해 근막피관을 사용하였으며 전설절제를 시행한 경우 운동성이 있는 혀를 만들기 위해 근피관을 주로 사용하였고 운동신경의 문합을 시행하였다.

환자 중 남자가 24명, 여자는 18명이었으며, 연령은 22세에서 79세로 평균연령은 54.3세였다. 평균 추적조사기간은 21.7개월로 29명의 환자가 수술 후 방사선치료를 받았다. 반설절제를 시행받은 2명, 아전설절제를 시행받은 2명, 그

리고 전설절제를 시행받은 8명의 환자들은 기도흡인을 예방하기 위하여 후두현수(laryngeal suspension)를 같이 시행하였다.

모든 피관이 성공하였으나 전설절제 후 복직근피관으로 재건한 1례에서 수술 후 2일째 정맥출혈을 보여 정맥이식을 시행하였고, 반설절제 후 요측전완피관으로 재건한 1례에서 부분층식피술을 시행한 공여부에 부분적인 피부결손이 생겨 다시 부분층식피술을 시행하였다. 연하기능은 환자의 식이에 따라 음식을 못 삼키는 경우 1점, 액상식이(liquid diet)가 가능한 경우 2점, 연질식이(soft diet)가 가능한 경우 3점, 그리고 정상식이 가능한 경우 4점으로 평가하였고(Table 2), 기도흡인 여부는 영상투시연하관찰(videofluoroscopic swallowing study)을 이용하여 평가하였다. 발음은 그림자음검사를 통한 자음정확도로 평가하였다. 그림자음검사는 21개의 그림카드를 이용하여 환자가 43개의 음소로 이루어진 25개의 단어들을 발음하게 된다. 언어치료사가 환자가 발음한 43개의 음소를 들리는 대로 기록하여 그 중 정확하게 발음한 음소를 표시한다. 자음정확도는 환자가 발음한 음소 중 정확하게 발음한 음소를 총 음소로 나누어 백분율로 표시한 수치이다.

## 결 과

연하기능의 평균은 부분설절제 시 3.43점, 반설절제 시 3.52점, 아전설절제 시 3점, 전설절제 시 2.63점을 보였으며, 반설절제를 한 1례와 전설절제를 한 2례에서 기도흡인 소견을 보였다(Table 3). 이를 일원변량분석법을 이용하여 통계 처리한 결과 결손부위의 크기와 재건 후 연하기능 사이에서는 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.05$ ). 전설절제를 시행한 후 기도흡인을 보인 2명의 환자는 급양위조루술(feeding gastrostomy)을 시행 받았으나, 반설절제후 기도흡인을 보인 환자는 연하훈련을 통해서 수술 후 1개월부터 액상

**Table 1.** Summary of the defect and free flap

Defect	Free flap	Number of patients
Partial glossectomy	Radial forearm	6
	Lateral arm	1
Hemi-glossectomy	Radial forearm	19
	Anterolateral thigh	6
Subtotal glossectomy	Anterolateral thigh	1
	Lateral arm	1
Total glossectomy	Radial forearm	1
	Anterolateral thigh	1
	Rectus MC*	5
	Latissimus dorsi MC*	1

\* : Musculocutaneous

**Table 2.** Swallowing function

Factors	Score
I can swallow regular diet	4
I can swallow soft foods	3
I can only swallow liquid food	2
I cannot swallow liquid or solid food	1

**Table 3.** Functional outcomes

Defect	Swallowing PCC*(%)	Aspiration (No. of patient)
Partial glossectomy	3.43	76.50
Hemi-glossectomy	3.52	72.29
Subtotal glossectomy	3	47.69
Total glossectomy	2.63	29.94

\* : Percentage of consonants correct

식이 가능하였으며 수술 후 5개월부터는 연질식이 가능하였다.

결손부위별 자음정확도의 평균은 부분설절제 시 76.5%, 반설절제 시 72.29%, 아전설절제 시 47.69%, 전설절제 시 29.94%였다(Table 3). 일원변량분석법을 이용하여 통계 처리한 결과 결손부위와 자음정확도 사이에서는 유의한 차이를 보였으며( $p < 0.05$ ), 이를 다시 Duncan 방법으로 사후검정을 실시한 결과 부분설절제와 반설절제를 시행한 경우가 전설절제를 시행한 경우보다 자음정확도의 평균이 유의하게 높았다.

그리고 부분설절제 시행 후 설재건을 시행한 환자에서 요측전완피판을 시행한 경우와 전외측대퇴피판을 시행한 경우에 대해 연하기능과 발음기능에 대해 통계 처리한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > 0.05$ ).

전설절제 후 유리복직근피판으로 재건한 경우 수술 후 복직근에 의해 재건된 혀의 위축은 없었으나 운동성을 눈으로 확인할 수는 없었다. 2명의 환자에서 수술 후 7개월경에 침근전도검사(needle electromyography, Viking IV®, Nicolet, Madison, USA)를 시행하여 연하 시 운동단위(motor unit)의 활동전위(action potential)를 확인할 수 있었다(Fig. 1).

## 고 찰

현재까지 혀의 운동과 감각을 완전히 재건할 수 있는 방법은 없으나 설재건시 연하기능과 발음기능의 회복을 위해 고려해야 할 사항으로는 중앙절제 후 남아 있는 혀의 운동성을 유지하면서 절제된 부위를 재건하고, 구개설 접촉이 가능하도록 충분히 부피를 보충하고, 연하기능에 도움이 되고 기도흡인을 예방하기 위해 감각기능을 회복시키는 것이다.<sup>3)</sup>

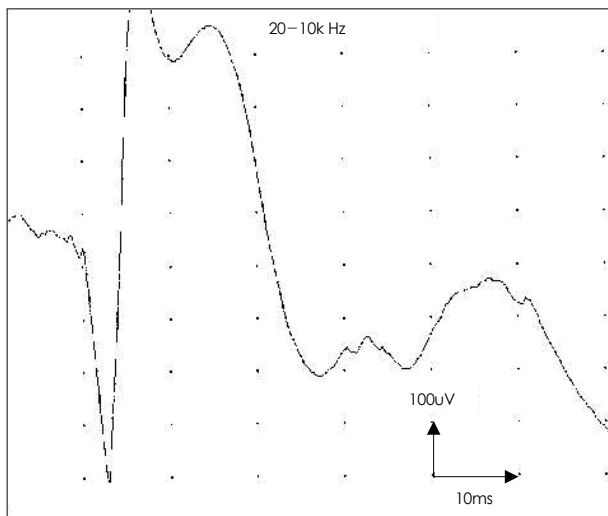


Fig. 1. Needle electromyography shows single motor unit action potential during swallowing in total tongue reconstruction with the rectus abdominis musculocutaneous free flap.

설재건에 흔히 사용되는 유리피판에는 요측전완피판, 전외측대퇴피판, 복직근피판 등이 있다. 요측전완피판은 피판이 얇고 유연하며, 공여혈관의 내경이 크고 길며, 감각피판이고, 결손의 형태에 따라 다양한 도안이 가능하다. 특히 구강설의 재건에 적합하나, 전설절제의 재건에 사용하기에는 충분한 부피를 제공하기 힘들며, 공여부의 심각한 반흔 및 감각저하 같은 합병증이 있다. 최근 연조직 결손 재건에 많이 사용되고 있는 전외측대퇴피판은 혈관경이 길고 크며, 피판의 두께를 피하지방을 제거하여 4mm까지 얇게 할 수 있으며, 이 또한 감각피판이며, 그리고 대부분의 경우에 공여부를 일차봉합 할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 천공지의 해부학적 다양성으로 피판 거상시 주의해야 한다.<sup>4)</sup> 복직근피판은 설재건에 필요한 충분한 부피를 제공하여 삼차원적인 재건이 가능하며, 복직근의 운동신경을 설하신경(hypoglossal nerve)과 문합하여 줌으로서 복직근의 위축을 막고 어느 정도의 운동성을 얻을 수 있는 장점이 있어 주로 아전설절제나 전설절제의 재건에 사용된다.<sup>5)</sup>

현재의 방법으로는 혀의 복잡한 운동을 회복시키는 것은 불가능하다. 그러나 근피판으로 혀를 재건하면서 재건된 혀의 운동성을 회복시키기 위한 노력은 여러 저자들에 의해 시도되어 왔다. Katsantonis<sup>6)</sup>는 대흉근피판으로 혀를 재건하면서 설하신경에 대흉근의 운동신경을 문합하여 한방향의 이상운동(abnormal unidirectional movement)을 확인하였고, Yousif 등<sup>7)</sup>은 유리박근피판(free gracilis musculocutaneous flap)으로 재건하면서 운동신경을 문합하였으나 결과는 기대에 못 미쳤고, Yamamoto 등<sup>4)</sup>은 유리복직근피판으로 아전설절제 또는 전설절제 후 혀를 재건하면서 복직근의 운동신경 중 10번째 늑간신경의 전방분지를 설하신경과 문합하여 아전설절제 환자들에서는 복직근의 위축 없이 절제 후 남은 혀와 재건된 혀에 서로 협동하는 좋은 운동성을 확인하였으나 전설절제 환자들에서는 복직근의 위축은 없었으나 재건된 혀의 운동성과 연하작용에서는 만족할 만한 결과를 못 얻었다고 하였다. 저자들 역시 전설절제 후 유리복직근피판으로 재건한 2명의 환자에서 복직근의 위축은 없었으나 재건된 혀의 운동성을 눈으로 확인할 수는 없었다. 수술 후 7개월경에 침근전도검사서 연하 시 운동단위의 활동전위를 확인할 수 있었으며, 이것은 운동신경의 부분적인 신경재지배(reinnervation)를 의미한다.

혀를 감각유리피판으로 재건할 경우 이론적으로 구강설 감각은 구강 내에서 음식 덩어리를 위치시키고 다루는 것을 좀 더 효과적으로 이루어지게 하며, 혀 기저부의 감각회복 역시 좀 더 효과적으로 연하가 일어나게 하여 기도흡인을 예방하는 것으로 여겨져 왔다. 그러나 아전설절제 또는 전설절제시 부피가 불충분한 감각피판인 요측전완유리피판으로 재건할 경우 기도흡인의 위험성이 증가한다.<sup>2)</sup>

저자들은 설재건시 피판의 선택은 결손부의 크기와 기능 회복을 고려하여 결손부위가 작으면서 혀의 운동성이 남아 있는 경우 남은 혀의 운동을 저해하지 않도록 얇고 유연한 요측전완유리피판 또는 얇게 만든 전외측대퇴유리피판을 주로 사용하였다. 아전설절제 또는 전설절제 시에는 주로 운동신경을 문합한 유리복직근피판을 사용하였다. 전설절제 후 요측전완유리피판으로 재건하였던 1례의 환자는 뚱뚱하여 요측전완피판으로도 충분한 부피의 혀를 재건할 수 있었다. Kang 등<sup>8)</sup>은 설암절제 후 유리피판을 이용한 설재건시 혀의 결손이 작은 경우 요측전완유리피판을 이용한 재건이 유용하였으며 전설절제술이나 아전설절제술과 같이 혀의 조직 제거가 많은 경우에는 충분한 양의 연조직 재건이 가능한 전외측대퇴유리피판이나 복직근유리피판이 우선적으로 고려되어야 한다고 하였다.

Hsiao 등<sup>9)</sup>은 반설절제 후 발음기능과 연하기능에 대해 일차봉합술과 요측전완유리피판술을 시행한 군으로 나누어 언어이해도를 이용하여 발음을 평가한 결과 일차봉합술을 시행 받은 군에서 우수하였지만, 연하기능은 유리피판술을 시행한 군에서 더 우수한 것으로 평가 되었다. 이는 피판이 구강설의 움직임을 방해하여 발음기능에서는 저하를 보였지만, 피판이 연하작용을 하기에 충분한 부피를 제공 할 수 있어 연하기능에서는 더 우수한 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다. 본 연구에서도 유리피판을 이용하여 재건한 경우 연하기능에서는 결손부위의 크기에 따라 차이를 보이지 않으면서 좋은 결과를 보여주었으나 발음기능에서는 결손부위가 클수록 기능이 저하되는 것으로 보였다.

Hong 등<sup>10)</sup>은 설재건시 결손범위, 종양의 크기, 나이, 하악절제술의 동반 유무, 방사선 치료 유무에 따른 수술 후 기능적 차이를 분석한 결과 결손범위가 클수록 연하와 발음기능이 저하되며 환자가 고령일수록 통계학적으로 의미 있게 언어명료도와 연하기능이 저하되었다고 하였다. 혀는 음식물을 삼킬 때 연구개와 서로 맞닿음으로써 음식물을 구강인두로 넘기게 하고 발성에 있어서도 자음의 세밀한 조화를 이루게 하여 명료한 언어구사를 하게 하므로, 혀와 구강저의 일부를 절제할 경우 혀의 내재근을 비롯한 복잡한 근 섬유의 배열이 손상되어 연하와 발음에 심각한 기능적인 소실을 초래하게 되므로 적절한 유리피판을 이용한 기능적인 재건이 요구된다 하였다.

## 결 론

본 연구결과에서 유리피판을 이용한 설재건의 경우 연하

기능은 혀의 절제 범위에 따라 차이를 보이지 않으면서 지속적인 기도흡인으로 인하여 급양위조루술을 받은 두명의 전설절제 환자들을 제외하고는 유동식 이상의 식이가 가능하였으나, 발음은 혀의 절제 범위가 적은 부분설절제와 반설절제 환자들이 전설절제 환자들 보다 자음정확도의 평균이 통계학적으로 유의하게 높았다.

**중심 단어 :** 설암 · 유리피판 · 언어 · 연하.

## References

- 1) Meha S, Sarkar S, Kavarana N, Bhatena H, Mehta A. *Complications of the pectoralis major myocutaneous flap in the oral cavity: A prospective evaluation of 220 cases. Plast Reconstr Surg. 1996;98 (1):31-37.*
- 2) Kim JW, Choi EC, Cha IH, Kim YH, Kim YM, Shin JW, et al. *Postoperative assessment of speech and swallowing functions in oral tongue cancer. Korean J Otolaryngol. 2004;47:340-348.*
- 3) Yamamoto Y, Sugihara T, Furuta Y, Fukuda S. *Functional reconstruction of the tongue and deglutition muscles following extensive resection of tongue cancer. Plast Reconstr Surg. 1998;102:993-1000.*
- 4) Huang CH, Chen HC, Huang YL, Mardini S, Feng GM. *Comparison of the radial forearm flap and the thinned anterolateral thigh cutaneous flap for reconstruction of tongue defects. Plast Reconstr Surg. 2004;114 (7):1704-1710.*
- 5) Lyos AT, Evans GR, Perez D, Schusterman MA. *Tongue reconstruction: Outcomes with the rectus abdominis flap. Plastic Reconstr Surg. 1999;103 (2):442-447.*
- 6) Katsantonis GP, Louis S. *Neurotization of pectoralis major myocutaneous flap by the hypoglossal nerve in tongue reconstruction: Clinical and experimental observations. Laryngoscope. 1988;98 (12):1313-1323.*
- 7) Yousif NJ, Matloub HS, Kolachalam R, Grunert BK, Sanger JR. *The transverse gracilis musculocutaneous flap. Ann Plastic Surg. 1992;29 (6):482-490.*
- 8) Kang DH, Lee HC, Koo SH, Park SH, Jung KY. *Analysis of free flap reconstruction of the tongue. J Korean Soc Plast Reconstr Surg. 2006;33 (5):557-562.*
- 9) Hsiao HT, Leu YS, Lin CC. *Primary closure versus radial forearm flap reconstruction after hemiglossectomy: Functional assessment of swallowing and speech. Ann Plastic Surg. 2002;49 (6):612-616.*
- 10) Hong HJ, Lee WJ, Lew DH, Rah DK, Tark KC. *Analysis of factors for satisfying functional outcomes in tongue reconstruction. J Korean Soc Plast Reconstr Surg. 2008;35 (3):255-260.*