

## 설결손의 재건 후 기능적 예측 인자의 분석

홍현준 · 이원재 · 유대현 · 나동균 · 탁관철

연세대학교 의과대학 인체조직복원연구소, 성형외과학교실

### Analysis of Factors for Satisfying Functional Outcomes in Tongue Reconstruction

Hyun Joon Hong, M.D., Won Jai Lee, M.D.,  
Dae Hyun Lew, M.D., Dong Kyoan Rah, M.D.,  
Kwan Chul Tark, M.D.

Institute for Human Tissue Restoration, Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** Tongue cancer is the most common malignant tumor of the oral cavity and the ultimate goal in treatment of the cancer is not only complete excision and meticulous closure of the wound, but also, reconstruction of a dimensional and functional tongue. Our study focuses on various factors, such as defect size, extent of tumor, age, application of mandibulectomy or radiotherapy, and their influences on post-operative speech and swallowing function.

**Methods:** Our study was based on 59 patients who underwent tongue cancer operation and reconstruction of the tongue. Speech and swallowing were evaluated according to categories documented by Sultan and Teichgraeber. Patients were classified into 3 groups as partial glossectomy, hemiglossectomy and total glossectomy groups for evaluation. The average age of the patients were 51, and the mean follow-up period was 4 years 2 months.

**Results:** The partial glossectomy group showed statistically relevant results for speech articulation and swallowing abilities compared to the total glossectomy group. In cases of defects involving the mouth floor, the group showed decreased results compared to the group without mouth floor involvement. Increased age showed decreased postoperative results with statistical significance, while mandibulectomy and radiotherapy

revealed no statistically significant data. Analysis according to TNM staging resulted in decreased functional result with advanced staging without statistical significance.

**Conclusion:** To summarize the factors influencing the functional outcome in tongue reconstruction, younger patients and early stage cancer with minimal surgical extent revealed more satisfying results while mandibulectomy and radiation did not have influence on our analysis. Addition of various influencing factors and studies with longer follow up periods on our patient groups may provide effective data for more satisfying functional outcomes in the future.

**Key Words:** Speech, Swallowing, Tongue reconstruction

### I. 서 론

두경부암의 광범위한 절제 후 조직 결손의 재건은 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있는 유리피판술 (free flap transfer)을 이용한 재건술이 일차적으로 사용되고 있다. 초기에는 피판의 안정성을 확보하고 새로운 공여피판을 개발하는 것에 중점을 두었으나, 최근에는 기능적 장애와 형태적 변형을 최소화하는 두경부재건에 초점이 맞추어지고 있다. 설암은 구강 내 악성종양 중 흔한 것으로 이에 대한 치료 목표는 종양을 완전히 절제하고 확실한 상처 봉합을 하는 동시에, 언어 (speech) 명료도와 연하기능 (swallowing) 면에서 기능적인 혀를 재건하는 데에 있다.

기능적인 새로운 혀의 재건을 위해서 요골측 전박 피판 (radial forearm flap)<sup>1</sup>이나 얇은 전외측 대퇴부 피판 (anterolateral thigh flap) 등<sup>2</sup>을 이용한 재건이 주로 이용되어 왔으며 이 때 부분설 결손인 경우 비교적 좋은 기능적인 결과를 얻을 수 있지만 결손 범위가 50%를 넘어가거나 혀기저부 (base of tongue) 결손이 동반되는 경우 만족할 만한 기능적인 결과를 얻기 힘들다.<sup>3</sup> 일반적으로 혀의 절제 범위가 기능적인 혀의 재건 결과에 가장 큰 영향을 미칠 수 있으며 술전, 술후 방사선 치료 유무 및 다양한 인자들이 술후 기능적 결과에 영향을 줄 수 있다.<sup>4,6</sup>

Received December 28, 2007

Revised February 29, 2008

**Address Correspondence:** Won Jai Lee, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Yonsei University College of Medicine, 134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea. Tel: (02) 2228-2219 / Fax: (02) 393-6947 / E-mail: pswjlee@yuhs.ac

\* 본 논문은 2007년 제 62차 대한성형외과학회 학술대회에서 구 연 발표되었음.

본 저자들은 설암으로 종양절제술 및 재건술을 시행 후 1년 이상 경과한 환자들의 연하 기능 및 언어 명료도에 대한 결과를 알아보고, 이러한 기능적인 결과와 설암의 수술적 범위, 나이, 방사선 치료 유무 및 하악절제술(mandibulectomy) 동반 여부 등이 어떠한 관계를 갖는지 알아보려고 하였다.

## II. 재료 및 방법

2000년부터 2006년까지 설암으로 종양 절제술 후 발생한 설결손에 대해 재건술을 시행받고 현재까지 1년 이상 추적관찰이 가능한 59명을 후향적으로 조사하였다. 술후 기능적 평가는 언어 명료도에 대한 평가와 연하 능력에 대한 평가를 시행하였다. 언어구사와 명료도에 대한 평가는 Sultan과 Coleman 등<sup>7</sup>이 제시한 평가항목(rating scale, Table I)을 적용하여 말할 때 문제없는 경우를 7점, 글로 써야만 의사소통이 가능한 경우를 1점으로 분류한 VAS 점수(Visual Analogue Scale score)에 준하여 평가하였다. 연하능력에 대한 평가는 Teichgraeber 등<sup>8</sup>의 평가항목(Table II)으로 장애가 없는 경우를 7점, 유동식 섭취도 힘든 경우를 1점을 주는 방식으로 조사하였다.

혀의 결손 범위에 따른 기능적인 결과의 차이를 알아보기 위해서 환자들을 3개군으로 분류하였다. 제 1군은 부분설 절제술을 시행한 환자들(50%미만의 설 결손), 제 2군은 반설 절제술(50%의 설결손), 그리고 제 3군은 전설절제술을 시행한 환자들로 분류하였다. 59명 환자들의 의무기록을 바탕으로 구강저(mouth floor) 및 혀 기저부 보존 유무, 종양의 크기, 환자 나이, 하악 절제술의 시행 유무, 그리고 방사선 치료 유무 등을 조사하여 환자들의 기능적인 결과와의 관계를 알아보았다.

혀의 결손 부위에 따른 환자 분포를 보면 부분설 결손 26명(44%), 반설 결손 20명(33%), 전설 결손은 13명(22%)으로 부분 설 결손이 가장 많은 비율을 차지하였다. 재건 방법은 요골측 전박 유리피판의 경우가 42명(71%), 복직근 유리피판을 이용한 경우가 10명(17%), 그리고 전외측 대퇴부 유리피판을 이용한 경우가 7명(12%)이었다. 설결손 범위가 50% 미만인 제 1군 중 23명(89%)과 반설 결손군인 제 2군 중 18명(90%)에서 적절하게 얇은 피판인 요골측 전박 유리피판이 우선 고려되었으며 전설결손의 재건 시에는 향상된 언어와 연하기능, 그리고 흡인을 최소화하기 위하여 부피가 큰 복직근 유리피판과 전외측 대퇴부 유리피판을 각각 10명(77%), 2명(15%)에서 이용하였다.

Table I. Criteria and Scoring for Speech Evaluation

Criteria	SCORE
말할 때 문제없는 경우	7
가끔씩 발음에 문제가 있는 경우	6
말을 이해할 수 있지만 발음에 문제가 있는 경우	5
반복하여 들으면 이해할 수 있는 경우	4
주의 깊게 들으면 이해할 수 있는 경우	3
전부를 이해할 수 없지만 중간 중간 알아들을 수 있는 단어가 있는 경우	2
글로 써야만 의사소통이 가능한 경우	1

Sultan MR, Coleman JJ 3rd: Oncologic and functional considerations of total glossectomy. Am J Surg 158: 297, 1989

Table II. Criteria and Scoring for Swallowing Evaluation

Criteria	SCORE
장애가 없는 경우	7
고형식 섭취 시 불편감이 있는 정도	6
연식 섭취가 가능한 경우(고형식 섭취 시 유동식으로 넘길 수 있는 경우)	5
고형식 섭취는 불가능하지만 연식 섭취는 가능한 경우	4
연식 섭취 시 불편한 경우	3
유동식 섭취가 가능한 경우	2
유동식 섭취도 힘든 경우	1

Teichgraeber J et al: New test series for the functional evaluation of oral cavity cancer. Head Neck Surg 8: 9, 1985

결손의 크기는 6 × 4 cm(24 cm<sup>2</sup>)부터 16 × 9 cm(144 cm<sup>2</sup>)까지 다양하였으며 평균 크기는 10 × 6 cm(60 cm<sup>2</sup>) 이었다. 환자의 연령은 21세부터 74세로 평균 연령은 51세였고 전체 남녀 비는 2.1:1였으며, 평균 추적기간은 1년에서 7년 10개월까지 평균 4년 2개월이었다. 통계학적 방법은 ANOVA 방법을 이용하였다.

III. 결 과

가. 결손 범위와 기능적 결과

부분 설결손(제1군)과 반설 결손(제2군)의 재건 후 기능적인 결과에서 언어명료도는 평균 5.84점과 5.68점으로 말을 이해할 수 있지만 발음에 가끔씩 문제가 있는 정도이며 연하기능은 각각 평균 6.42점, 6.40점으로 고형식 섭취 시 불편감이 있는 정도였다. 하지만, 전설 결손(제3군)의 경우 언어 명료도는 3.76점으로 반복하여 들으면 이해할 수 있는 정도로 평가되었으며, 연하기능은 3.46점으로 연식 섭취 시 불편할 경우로 평가되었다(Table III). 전설 결손인 경우 다른 부분설 결손 환자에 비해 언어 명료도 및 연하 기능이 저하되어 있었으며 이것은 통계학적으로 의의가 있었다(p<0.05).

구강저 결손 및 혀기저부의 일부가 결손된 부분설 결손 환자는 59명 중 41명(69%)이었다. 이들 환자의 경우 언어 명료도(5.09점)와 연하기능(5.41점)으로 구강저 및 혀기저부의 결손을 동반하지 않은 환자들의 언어 명료도(6.05점)와 연하기능(6.56점)보다 낮은 기능적 결과를 보였지만 통계학적인 의의는 없었다(Table IV).

나. 종양의 크기

술전 종양의 크기에 따른 기능적 결과의 차이를 알아 보면 언어평가의 경우 종양이 2 cm 이하인 T1 환자군(n=9, 15%)은 평균 6.00점으로 가끔씩 발음에 문제가 있는 정도였으며 종양이 2 cm에서 4 cm 크기의 T2 환자군(n=26, 44%)은 5.69점, 종양이 4 cm 이상인 T3 환자군(n=10, 17%)은 5.50점, 그리고 종양이 주변 골조직과 근육으로 침범한 T4 환자군(n=14, 24%)은 4.27점으로 반복하여 들으면 이해할 수 있는 정도로 평가되었다. 연하기능 평가에서는 T1 환자들은 6.28점, T2 환자들은 6.19점, T3 환자들은 5.90점, 그리고 T4 환자들은 4.85점으로 종양의 T병기가 증가될수록, 즉 종양의 크기가 커질수록, 기능적인 결과는 저하되어 있었으나 통계학적인 유의성은 없었다(Fig. 1).

다. 나이

언어 명료도의 경우 20대(n=6)는 6.33점, 30대(n=6)는 6.33점, 40대(n=14)는 5.29점, 50대(n=14)는 5.43점, 60대(n=16)는 4.63점으로 평가되었으며 70대(n=3)는 4.33점으로 반복하여 들으면 이해할 수 있는 경우로 평가되었다. 연하기능은 20대는 6.83점, 30대는 7.00점, 40대는 5.43점, 50대는 6.00점, 60대는 5.25점, 그리고 70대는 6.00점으로 고형식 섭취 시 불편감이 있어서 섭취 시 유동식으로 넘길 수 있는 경우로 평가 되었다(Fig. 2). 언어 명료도와 연하기능에서 있어서 나이가 증가할수록 통계학적으로 의미있는 기능적인 결과 감소를 관찰할 수 있었다(p<0.01).

Table III. Functional Results in Relation to Defect Sites

Resection amount	Group 1 Partial glossectomy	Group 2 Hemi glossectomy	Group 3 Total glossectomy
Speech	5.84	5.68	3.76*
Swallowing Ability	6.42	6.40	3.46*

Total tongue group(group 3) showed statistically relevant decrease in functional result compared to the partial and hemiglossectomy group(group 1, 2).  
\*significant difference, p<0.05

Table IV. Functional Results in Relation to Involvement of Mouth Floor

Resection Amount	Group 1 without mouth floor involvement	Group 2 with mouth floor Involvement
Speech	6.05	5.09
Swallowing Ability	6.56	5.41

Group 2 with mouth floor involvement showed decreased functional result compared to Group 1 without mouth floor involvement without statistical significance.

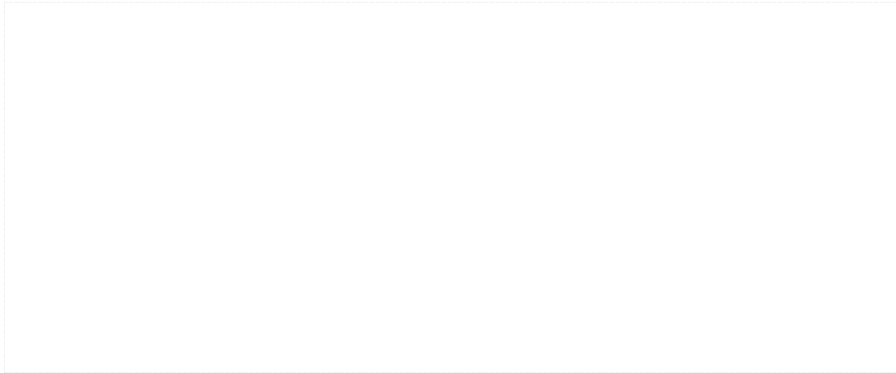


Fig. 1. Functional Results in Relation to Defect Size. The functional result decreased with increase in size of the tumor with no significant relevance noted(VAS: Visual Analogue Scale).

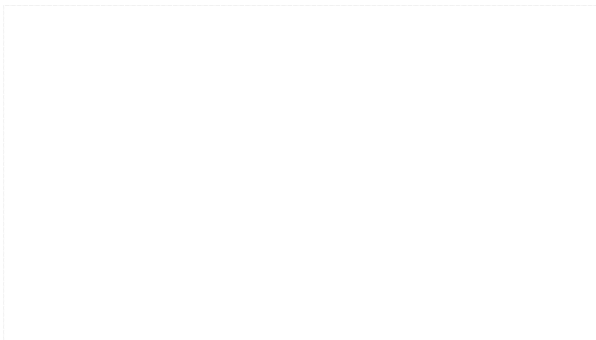


Fig. 2. Functional Results in Relation to Age. Statistically relevant decrease in functional result was noted with increase of age( $p < 0.01$ ).

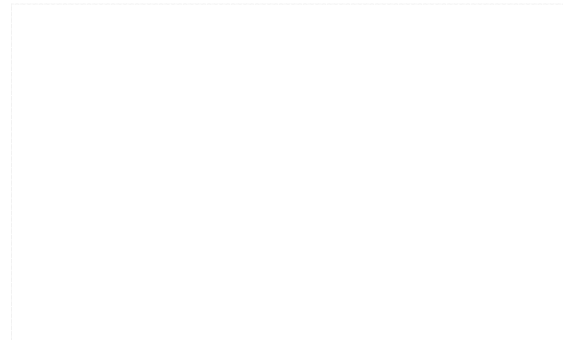


Fig. 3. Functional Results with Mandibulectomy. The group which underwent mandibulectomy did not show any statistically relevant results compared to those without mandibulectomy.

라. 하악절제술의 동반 유무

하악절제술이 동반된 환자들( $n=9$ , 15%)의 언어 명료도 평가에서는 4.67점으로 반복하여 들으면 이해할 수 있는 정도였으며, 하악절제술이 동반되지 않은 환자들( $n=50$ , 85%) 경우는 5.42점으로 말을 이해할 수 있지만 발음에 약간의 문제가 있는 경우였다. 연하기능은 하악절제술이 동반된 환자의 경우 6.44점, 하악절제술이 동반되지 않은 경우는 5.74점으로 고형식 섭취 시 불편감이 있는 정도로 조사되었으나 통계학적인 차이는 없었다(Fig. 3).

마. 방사선 치료 유무

술후 방사선 치료를 시행한 환자( $n=31$ , 52%)에서 언어 명료도는 4.67점, 방사선 치료가 동반되지 않은 경우( $n=28$ , 48%)는 5.38점으로 말을 이해할 수 있지만 발음에 문제가 있는 경우였다. 연하 기능은 방사선 치료가 동반된 경우 5.55점, 방사선 치료가 동반되지 않은 경우는 5.85점으로 고형식 섭취가 불편감이 있는 정도로 조사되었으나 통계학적인 차이는 없었다(Fig. 4).

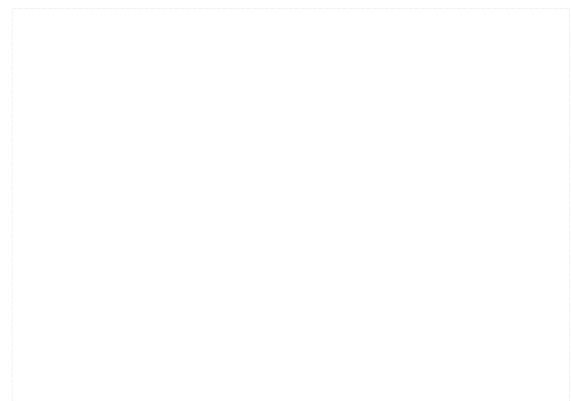


Fig. 4. Functional Results with Radiotherapy. The group which received postoperative radiotherapy showed decreased functional result compared to those without radiotherapy with no statistical relevance.

IV. 고 찰

전완부 유리피관술<sup>1</sup>, 대퇴부 유리피관술<sup>2</sup>과 복직근 유리과관술 등<sup>9</sup>이 혀의 재건에 사용될 수 있으나 기능적이나 미용적으로 다양한 결과를 보인다. 이런 다양한

결과에 영향을 미치는 요소에 대한 보고들이 있었으나<sup>5,6</sup> 적은 환자들을 대상으로 시행하였고 단일 요소에 대한 결과가 많았기에 본 저자들은 다량의 환자군을 대상으로 혀의 결손 범위와 설암의 수술적 범위, 그리고 보조적 방사선 치료 여부, 나이, 하악 절제술 등의 동반 여부 등 다양한 변수들이 수술 후 언어와 연하기능에 미치는 영향을 조사하였다.

혀의 연하와 언어구사면에서 역할을 살펴보면 혀는 연하라는 복잡한 과정의 첫 단계로 음식을 삼킬 때 연구개와 서로 맞닿음으로써 음식을 구강 인두로 넘기게 하고 발성에 있어서도 자음의 세밀한 조화를 이루게 하여 명료한 언어구사를 하게 한다. 그러므로 혀와 구강저의 일부를 절제할 경우 혀의 내재근을 비롯한 복잡한 근 섬유의 배열이 손상되어 연하와 언어 기능에 심각한 기능적인 소실을 초래하게 되므로 적절한 유리피판을 이용한 기능적인 재건이 요구된다.

Matsui 등<sup>5</sup>은 결손 부위가 클수록 언어기능과 연하기능이 감소되는 것으로 보고하였으며 본 연구결과에서도 전설 결손군이 부분설 또는 반설 결손군에 비하여 연하와 언어기능 모두 통계학적으로 유의하게 낮게 평가되었다. 부분설 결손 또는 반설 결손의 재건에 있어서 중요한 점은 잔존하는 혀의 기능을 최대한 보존하며 종양의 절제 후 하악의 바로 밑에 발생하는 사강을 보충하는 것이다. 전설 결손의 경우 혀의 충분한 무피제공 및 하악과 설골간에 기능적인 근육이식을 시행함으로써 연하 시 설골을 거상하여 음식물이 기도도 흡입되지 않고 기도가 확보되도록 하는 것이 중요하다. 본 연구에서 전설 결손 환자들을 재건 후 장기 추적관찰 한 결과 추적기간이 길수록 용적이 감소되는 경향이 발견되었고 부분설 결손이나 반설 결손 환자의 경우 혀 복면(ventral)에서 구개저로 이행되는 부위의 반흔구축으로 인해서 혀의 움직임에 장애를 보이는 경우가 있었는데 이는 혀 결손 재건 후의 추적관찰 중 유념해야 할 부분이라 보인다. 그리고 혀기저부와 구강저가 같이 결손된 경우라면 구강저와 혀 사이의 구(sulcus)를 만들어 좀 더 원활한 혀의 활동을 돕기 위하여 이엽 피판(bilobed flap)을 작도하여 구강저와 혀를 각각 하나의 엽피판으로 재건하여 기능적인 회복을 기대할 수 있다.

종양의 크기에 있어서 Colangelo 등<sup>10</sup>은 재건 후 기능적인 평가에서 T4 환자군이 T1, T2 환자군보다 통계적으로 의미있게 감소되었음을 보고하였으나 본 연구에서는 종양의 크기가 커질수록, 기능적인 결과는 저하되어 있었으나 통계학적인 유의성은 없었다. 이는 각 군마다 환자 수가 균등하게 분포되지 않을 뿐만 아니라 소수의 환자 집단을 대상으로 시행하였기 때문이라고

생각되며 추후 더 많은 환자들을 대상으로 조사를 시행하는 것이 술전 임상적 T병기와 수술 후 기능 평가의 정확한 상관관계로 이어질 수 있다고 생각된다. 또한 단순히 종양의 크기만이 아닌 종양이 침범된 깊이 또한 환자의 예후와 의미있는 연관이 있으므로<sup>8</sup> 향후 현재의 크기를 고려한 T병기보다 깊이도 반영되는 새로운 분류 체계를 개발하여 적용할 경우 더욱 더 정확한 예측을 위한 도구로 활용되어질 수 있을 것으로 생각된다.

수술 당시 나이는 설재건 후 기능 평가에 있어서 연령이 증가할수록 부정적인 요소로 나타났다. 이는 노화에 따른 신체 기능의 감소와 수술 후 회복력의 저하도 결과 감소에 기인했다고 할 수 있다. 반면 Hassanein 등<sup>11</sup>은 수술 후 12 개월에 시행한 조사에서 젊은 연령의 환자군이 재건 후 기능적인 평가에서 고령의 환자군보다 저하된 결과를 보고하였으며, Roger 등<sup>12</sup>은 수술 후 3, 6, 12개월에 시행한 조사에서 나이와 기능적인 결과의 상관관계를 발견하지 못했다고 보고하였다. 이는 비록 수술 후 1년 기간 내의 평가에서는 고령 환자군의 회복력이 빠른 것으로 나타났으나 본 논문에서와 같이 장기간 추적관찰하여 조사할 경우 고령 환자군의 재건 후 기능은 현저히 감소되었음을 알 수 있다.

하악 절제술은 종양이 혀기저부를 침범하여 종양의 완전 절제가 구강 내 접근으로는 용이하지 않았을 때 시행하였다. 하악 절제술은 이설근, 설하근, 경동설근, 구개설근, 연골설근과 같은 외재근의 연결을 절단하여 심각한 기능적인 소실을 초래할 수 있다고 Nicoletti 등<sup>4</sup>은 보고하였으며, Matsui 등<sup>5</sup>도 81명의 환자들을 대상으로 한 조사에서 이에 합당한 결과를 보이며 하악 절제술은 심각한 언어 장애를 초래한다고 보고하였다. 그러나, Komisar<sup>13</sup>는 782명의 환자에서 하악 재건을 조사한 결과 수술 후 기능적인 회복은 하악 절제 및 재건 여부와 상관없이 오히려 연조직의 절제 범위와 연관성이 높다고 보고하였는데 본 연구에서도 통계학적으로 의미있는 결과를 얻지는 못했다.

지금까지 설 결손의 재건 후 기능적인 평가의 위험요인으로 알려져 있던 방사선 요법의 경우도 본 연구에서는 그렇지 않은 그룹간에 유의한 상관관계가 없었다. Pauloski 등<sup>14</sup>은 방사선 치료를 받은 군과 받지 않은 군과의 전반적인 언어 평가에 있어서 차이가 없었다고 보고하였다. 반면, Nicoletti 등<sup>4</sup>은 방사선 치료가 유의하게 기능적인 저하를 초래한다고 보고하였으며 이는 방사선 치료를 받은 환자군의 수술적 범위가 방사선 치료를 시행하지 않는 군보다 넓기 때문이라고 생각하였다. 방사선 치료로 인한 조직의 섬유화는 혀의 움직임을 제한시킬 수 있는 요인을 생각할 수 있으며 논문에 따른

다양한 결과는 방사선의 용량과 기간의 기준 차이에서 비롯된 것으로 판단할 수 있다.

## V. 결 론

설암환자에서 재건 수술 후 언어 기능과 연하 기능에 미치는 인자들을 알아본 결과 수술적 절제 후 결손 범위가 클수록 연하, 언어기능이 저하되는 것을 알 수 있었다. 또한 환자가 고령일수록 통계학적으로 의미있게 언어명료도와 연하기능이 저하되었다. 향후 본 환자군을 대상으로 다양한 영향요소를 추가하여 장기간 추적 관찰 할 경우 더욱 더 정확한 기능적 예측을 위한 수술 전 평가 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- Soutar DS, Scheker LR, Tanner NSB, McGregor IA: The radial forearm flap: a versatile method for intraoral reconstruction. *Br J Plast Surg* 36: 1, 1983
- 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: an evaluation of donor site morbidity. *Plast Reconstr Surg* 114: 1704, 2004
- Hara I, Gellrich NC, Duker J, Schon R, Fakler O, Smelzeisen R, Honda T, Satoru O: Swallowing and speech function after intraoral soft tissue reconstruction with lateral upper arm free flap and radial forearm free flap. *Br J Oral Maxillofac Surg* 41: 161, 2003
- Nicoletti G, Soutar DS, Jackson MS, Wrench AA, Robertson G, Robertson C: Objective assessment of speech after surgical treatment for oral cancer: experience from 196 selected cases. *Plast Reconstr Surg* 113: 114, 2004
- Matsui Y, Ohno K, Yamashita Y, Takahashi K: Factors influencing postoperative speech function of tongue cancer patients following reconstruction with fasciocutaneous/myocutaneous flaps-a multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 36: 601, 2007
- Kimata Y, Sakuraba M, Namba Y, Hayashi R, Ebihara S: Functional reconstruction with free flaps following ablation of oropharyngeal cancer. *Int J Clin Oncol* 10: 229, 2005
- Sultan MR, Coleman JJ 3rd: Oncologic and functional considerations of total glossectomy. *Am J Surg* 158: 297, 1989
- Teichgraeber J, Bowman J, Goepfert H: New test series for the functional evaluation of oral cavity cancer. *Head Neck Surg* 8: 9, 1985
- Nakatsuka T, Harii K, Yamada A, Asato H, Ebihara S: Versatility of a free inferior rectus abdominis flap for head and neck reconstruction: analysis of 200 cases. *Plast Reconstr Surg* 93: 762, 1994
- Colangelo LA, Logemann JA, Pauloski BR, Pelzer HJ, Rademaker AW: T stage and functional outcome in oral and oropharyngeal cancer patients. *Head Neck* 18: 259, 1996
- Hassanein KA, Musgrove BT, Bradbury E: Functional status of patients with oral cancer and its relation to style of coping, social support and psychological status. *Br J Oral Maxillofac Surg* 39: 340, 2001
- Rogers SN, Lowe D, Brown JS, Vaughan ED: The University of Washington head and neck cancer measure as a predictor of outcome following primary surgery for oral cancer. *Head Neck* 21: 394, 1999
- Komisar A: The functional result of mandibular reconstruction. *Laryngoscope* 100: 364, 1990
- Pauloski BK, Rademaker AW, Logemann JA, Colangelo LA: Speech and swallowing in irradiated and non-irradiated postsurgical oral cancer patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 118: 616, 1998