



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

설절제술 후 결손부를 재건한
전외측대퇴유리피판의 수축

연세대학교 대학원
치 의 학 과
신 기 범

설절제술 후 결손부를 재건한
전외측대퇴유리피판의 수축

지도교수 남 응

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2024년 6월

연세대학교 대학원

치 의 학 과

신 기 범

신기범의 석사학위 논문을 인준함

심사위원 _____ 남 응 인

심사위원 _____ 김형준 인

심사위원 _____ 김동욱 인

연세대학교 대학원

2024년 06월

감사의 글

먼저 항상 변함없는 사랑과 관심으로 돌봐주시며 물심양면으로 지원해 주시는 가족들에게 감사드립니다. 석사 과정 4학기 동안 부족한 저를 세심한 지도와 격려로 이끌어 주신 남웅 교수님께 진심으로 감사드립니다. 더불어, 많은 관심과 조언으로 논문을 세심하게 보완해주신 김형준 교수님, 김동욱 교수님, 김현민 선생님께도 깊이 감사드립니다. 그리고 구강악안면외과 수련과정 동안 따뜻한 말씀과 가르침 주신 차인호 교수님, 이상휘 교수님, 정영수 교수님, 박진후 교수님, 김준영 교수님께도 감사의 말씀을 전합니다.

마지막으로 3년의 구강악안면외과 수련 기간 동안 힘든 짐은 나눠 들고 기쁜 일은 배가 될 수 있도록 해준 동기들 그리고 의국 선후배님들에게도 고마움을 전합니다.

2024 년 06 월
신 기 범

차 례

국 문 요 약	iv
I. 서 론	1
II. 연구 대상 및 방법	3
1. 연구 대상	3
2. 연구 방법	4
3. 통계적 분석 방법	7
III. 결과	8
1. 환자 분석	8
(1) 연령 및 성별	8
(2) 절제 범위와 종양 원발 부위	8
(3) 자기공명영상 촬영 시기	8
(4) 방사선 치료 유무	8
2. 절제범위에 따른 환자 분석, 수축률	10
(1) 절제 범위에 따른 환자분석	10
(3) 절제 범위에 따른 수축률 분석	10
3. 방사선 치료에 따른 수축률	12
(1) 방사선 치료 유무에 따른 수축률 분석	12
(2) 방사선 조사량에 따른 수축률 분석	12
4. 시간의 경과에 따른 부피 변화	15
IV. 고찰	17

V. 결론	21
참고문헌	22
Abstract	24

표 차례

Table 1. 연구대상의 임상적 지표 (n=34)	9
Table 2. 절제 범위에 따른 부피, 수축량 비교	11
Table 3. 방사선 치료 유무에 따른 수축률 비교	12
Table 4~6. 설절제술 시 시기에 따른 부피 비교	16

그림 차례

Figure 1. 3D slicer를 사용한 부피 측정 방식	5
Figure 2. 6개월이 경과한 후 피판의 부피 변화	6
Figure 3. 방사선 조사량과 0.6개월에서 3.5개월 사이의 수축률 사이의 산점도	13
Figure 4. 방사선 조사량과 3.5개월에서 6.6개월 사이의 수축률 사이의 산점도	13
Figure 5. 방사선 조사량과 0.6개월에서 6.6개월 사이의 수축률 사이의 산점도	14

국 문 요 약

설절제술 후 결손부를 재건한 전외측대퇴유리피판의 수축

<지도교수 : 남 응>

연세대학교 대학원 치의학과

신 기 범

설암의 절제 이후 발음과 연하 등 혀의 기능을 유지하기 위해서는 모양과 부피를 유지하는 것이 중요하다. 전외측대퇴유리피판은 1984년 Song 등의 연구진에게 처음 소개된 이래로 현재까지 혀의 재건에 널리 활용되어 왔다. 하지만, 혀를 재건한 전외측대퇴유리피판이 시간에 따라 그 크기와 부피가 줄어드는 것은 널리 알려진 사실임에도 어느 정도의 시간이 흘렀을 때 얼마나 줄어드는 지, 방사선 치료에 따라 변화량이 달라지는 지 등 여러 논쟁의 여지가 있다.

이에 저자는 2020년 1월부터 2022년 12월까지 연세대학교 치과대학 병원 구강악안면외과에서 설 절제술 후 전외측대퇴유리피판으로 재건을 시행한 환자 34명에 대해서 피판의 부피 변화를 절제 범위, 방사선 치료, 시간의 경과에 따라 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 설 절제술 시의 절제범위에 따라 전외측대퇴유리피판의 수축률은 유의한

차이를 보이지 않았다.

2. 방사선 치료 유무에 따라 전외측대퇴유리피판의 수축률은 유의한 차이를 보였다.

3. 방사선 치료를 시행한 경우 전외측대퇴유리피판은 약 64%, 시행하지 않은 경우 약 21% 부피가 감소하였다.

4. 방사선 치료를 시행한 경우 조사량과 전외측대퇴유리피판의 수축률은 비례하지 않았다.

5. 수술 후 3.5개월 이내의 부피 변화가 유의한 차이를 보였다.

위 결과를 종합해보면 설 절제술 후 전외측대퇴유리피판으로 재건할 시 방사선 치료 유무 및 시간에 따른 부피변화를 예상하여 2.7배의 부피(1.4배의 길이)로 재건하는 것이 유리할 것으로 여겨지며 절제 범위에 따라서는 크게 고려하지 않아도 될 것으로 여겨진다. 또한, 술 직후 부피감이 있는 피판으로 인한 불편감을 호소한다면 불편감이 사라지는데 3~4개월 정도 소요될 수 있음을 예상할 수 있을 것으로 생각된다. 이러한 결과가 임상가로 하여금 수술 시 피판의 부피를 결정하는 데 도움이 될 것으로 보이며 술 후 환자의 관리에도 도움이 될 것으로 기대한다.

핵심되는 말 : 설절제술, 전외측대퇴유리피판

설절제술 후 결손부를 재건한 전외측대퇴유리피판의 수축

<지도교수 : 남 응>

연세대학교 대학원 치의학과

신 기 범

I. 서 론

설암은 구강에서 발생하는 가장 흔한 암 중 하나로 원발 병소에 대한 완전한 절제가 가장 대표적인 치료 옵션이다.(1) 하지만, 혀는 구강 내에서 가장 다양한 기능을 수행하는 기관 중 하나로 원발 병소의 절제 후에는 발음과 연하 등의 기능을 유지하기 위해서 모양과 부피를 유지하는 것이 중요하다.(2)

발음 시 혀는 공기 밸브로서 여러 구조와 맞닿거나 수축시키며 발음 기관의 모양과 길이를 변화시키는데 이러한 역할을 위해서는 충분한 부피가 유지되어야 한다.(3) 또한, 충분한 부피가 유지되지 않는다면 발음뿐만 아니라 흡인 위험성을 증가시키는 등 경구 식이 및 연하에 안 좋은 영향을 미칠 수 있다.(4) 이에 따라 원발 병소의 완전한 제거 후 필요시에는 즉각적인 재건술이 시행되어야 한다.(5)

전외측대퇴유리피판은 1984년 Song 등의 연구진에게 처음 소개된 이래로(6) 긴 Pedicle을 가진다는 점, 동맥과 정맥의 직경이 적절한 점, 하나의 천공지로도 넓은 영역의 피부를 포함시킬 수 있다는 점, 다양한 모양으로 재건을 시행할 수 있다는 점, 기증 부위의 합병증이 적다는 점

등에서(7) 현재까지 혀의 재건에 널리 활용되어왔다.

이러한 전외측대퇴유리피판의 부피가 수술 후 시간의 경과에 따라 줄어드는 것은 널리 알려진 사실이지만 얼마나 줄어드는 지, 방사선 치료에 따라 변화량이 달라지는 지에 대해서는 아직 논쟁의 여지가 있다.

발음, 저작, 연하 등은 구강암 수술 후 삶의 질에 있어서 가장 중요한 요인 중 하나로(2, 9) 수술 후 재건된 혀의 모양과 부피를 예측하는 것은 무척 중요하다. 본 연구는 절제 범위, 방사선 치료, 시간의 경과에 따라 혀의 결손부를 재건한 전외측대퇴유리피판의 크기가 얼마나 줄어드는 지 분석하였다. 이를 통해 임상가들이 수술 후 발생할 피판의 수축을 고려한 적절한 피판의 크기를 디자인 하는데 도움을 주고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2020년 1월부터 2022년 12월까지 연세대학교 치과대학 병원 구강악안면외과에서 설 절제술 후 전외측대퇴유리피판으로 혀를 재건한 환자 52명에 대해 후향적으로 진료기록을 검토했다. 이후 연구 대상 중 다음 조건에 해당하는 환자군은 제외하였다.

- 1) 환자가 사망하거나 추적 손실 등으로 인해 수술 후 3년 이상의 조영 증강 자기공명영상 촬영이 이루어지지 않은 환자군
- 2) 피판이 괴사된 경우 혹은 피판 감소술 등 수술 후 1년 이내에 피판과 관련된 수술이 이루어진 환자군
- 3) 보철물에 의한 아티팩트 혹은 환자의 움직임 등으로 조영 증강 자기공명영상 상 피판을 관찰할 수 없었던 환자군

상기 조건을 제외한 총 34명의 환자가 연구에 포함되었다.

2. 연구 방법

총 34명의 환자에 대하여 연령, 성별, 수술 부위, 절제 범위, 방사선 치료 유무 및 조사량, 자기공명영상 촬영 시기를 기록하였으며 피관의 부피 및 수축률을 측정하였다.

절제 범위는 부분설절제술, 반설절제술, 전설절제술로 분류하였다. 부분설절제술은 병소가 발생한 동측 혀의 일부를 절제한 경우, 반설절제술은 병소가 발생한 동측 혀의 대부분을 중간선을 넘지 않고 절제하여 대측은 보존한 경우, 전설절제술은 동측 및 대측 혀를 대부분 절제한 경우로 아전설절제술 역시 포함하여 분류하였다.

추적 관찰을 위해 수술 후 0.6개월, 3.5개월, 6.6개월 경 조영 증강 자기공명영상을 촬영하였으며 해당 영상을 토대로 피관의 부피 및 수축률을 측정하였다. 오픈 소스 의료 소프트웨어인 3D Slicer 버전 5.2.2(<http://www.slicer.org>)를 사용하여 3D 재구성과 부피 측정을 수행하였다.

3D slicer 소프트웨어 상 자기공명영상의 각 단면에서 범위를 설정하였고 이에 따라 피관을 프로그램을 통해 3D로 재구성하였다. 이후 3D 이미지로 재구성된 피관의 부피를 동일 소프트웨어를 통해 측정하였다. 자세한 방식은 Figure 1과 Figure 2를 통해 확인할 수 있다.

수축률은 초기 영상에서 측정한 피관의 부피에서 후속 영상에서 측정한 피관의 부피를 뺀 후, 이를 초기 영상에서의 피관 부피로 나누어 백분율로 계산하였다.

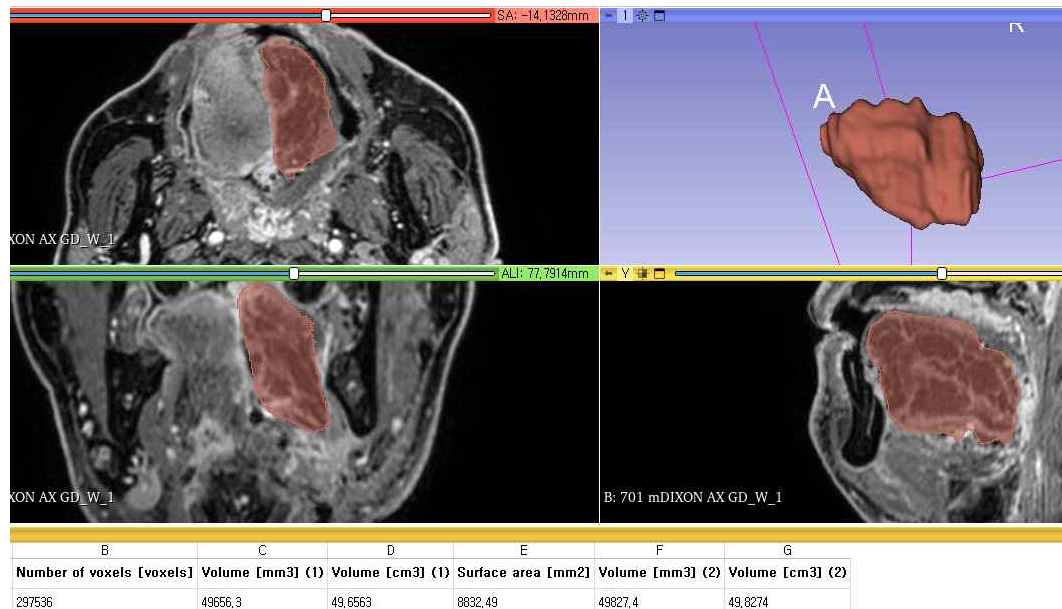


Figure 1. 3D slicer로 수술 후 0.6개월 경 자기공명영상의 각 단면에서 범위를 설정하였고(붉은색) 이에 따라 피판을 3D로 재구성하였다. 표는 동일 소프트웨어를 사용하여 부피를 측정한 결과이다.

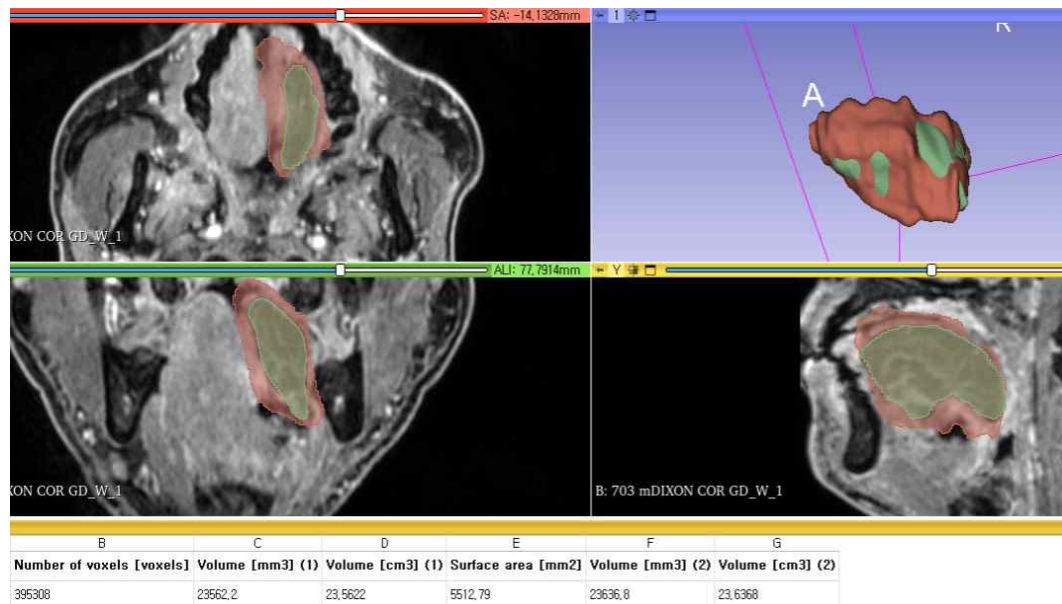


Figure 2. 수술 후 6.6개월 경 자기공명영상의 각 단면에서 범위를 설정한 모습(초록 색)이다. 기존 붉은색과 대비되어 부피가 감소한 양상을 확인할 수 있다. 표를 통해 6개월이 경과한 후 피관의 부피가 감소한 양상을 정량적으로 확인할 수 있다.

3. 통계적 분석 방법

절제 범위에 따른 부피, 수축량은 one-way ANOVA test를 통해 분석하였으며 방사선 치료에 따른 부피, 수축량과 시간에 따른 부피는 independent sample t-test를 통해 분석하였다. 방사선 조사량에 따른 수축률 분석은 선형 회귀분석을 통해 수행하였다.

통계 분석은 R(Version 4.2.1, R project for Statistical Computing, Vienna, Austria)을 사용하여 수행되었으며 통계적 유의성은 0.05 보다 작은 P 값을 보일 때 유의하였다고 판단하였다.

III. 결과

1. 환자 분석

2020년 1월부터 2022년 12월까지 연세대학교 치과대학 병원 구강악안면외과에서 설 절제술 후 전외측대퇴유리피판술을 시행한 환자 52명 중 앞서 언급된 기준을 만족하는 총 34명의 환자에 대한 정보는 Table 1에 요약하였다.

(1) 연령 및 성별

총 34명의 환자 중 27명(79.4%)이 남성, 7명(20.6%)이 여성이었으며, 환자들의 평균 연령은 52.3세였다.

(2) 절제 범위와 중앙 원발 부위

부분설절제술을 시행한 환자는 18명으로 53.9%, 반설절제술을 시행한 환자는 8명으로 23.5%, 전설절제술을 시행한 환자는 8명으로 23.5%의 분포를 보였다. 반설절제술 및 부분설절제술을 시행한 환자는 좌측과 우측으로 부위를 나누어 분류하였다. 반설절제술과 부분설절제술을 시행한 환자에서 좌측과 우측은 각각 14명과 12명으로 41.2%, 35.3%의 분포를 보였다.

(3) 자기공명영상 촬영 시기

자기공명영상은 첫 번째는 0.6개월, 두 번째는 3.5개월, 세 번째는 6.6개월 경 촬영하였다.

(4) 방사선 치료 유무

방사선 치료를 시행한 환자는 27명(79.4%), 시행하지 않은 환자는 7명(20.6%)이었다.

Table 1. 연구대상의 임상적 지표 (N=34)

	Number (%) (N = 34)	<i>P</i> <i>value</i>
Age	Mean age : 52.3±13.74	
Sex		0.001
Male	27 (79.4%)	
Female	7 (20.6%)	
절제 범위		
Partial	18 (52.9%)	
Hemi	8 (23.5%)	
Total	8 (23.5%)	
RT		0.001
시행	27 (79.4%)	
미시행	7 (20.6%)	

2. 절제 범위에 따른 환자 분석, 부피, 수축률

(1) 절제 범위에 따른 환자 분석

환자의 연령은 부분설절제술이 평균 53.6세, 반설절제술이 52.1세, 전설절제술이 49.6세였고 성별은 부분설절제술이 남성 14명, 여성 4명, 반설절제술이 남성 7명 여성 1명, 전설절제술이 남성 6명, 여성 2명의 분포를 보여 연령 및 성별은 절제 범위에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

방사선 치료 유무에 대해서 또한 부분설절제술의 경우 14명 시행, 4명 미시행, 반설절제술의 경우 6명 시행, 2명 미시행, 전설절제술의 경우 7명 시행, 1명 미시행으로 절제 범위에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다. 방사선 치료를 시행하지 않은 환자들은 조직검사 결과가 불리한 예후 인자를 가지지 않아 방사선 치료를 요하지 않거나, 이미 방사선 치료를 받아 추가 방사선 치료의 위험도가 높은 환자들이다.

방사선 조사량은 부분설절제술이 약 6000cGy, 반설절제술이 약 5625cGy, 전설절제술이 약 6000cGy으로 절제 범위에 따라 유의한 차이는 보이지 않았다.

(2) 절제 범위에 따른 수축률 분석

모든 시기에서 수축률은 절제범위에 따라서는 차이를 보이지 않았다.

수술 후 0.6개월에서 3.5개월 사이에 발생한 피관의 수축률은 부분설절제술의 경우 평균 46%, 반설절제술의 경우 평균 49%, 전설절제술의 경우 평균 40% 였다.

수술 후 3.5개월에서 6.6개월 사이에 발생한 피관의 수축률은 부분설절제술의 경우 평균 22%, 반설절제술의 경우 평균 19%, 전설절제술의 경우 평균 15% 였다.

수술 후 0.6개월에서 6.6개월 사이에 발생한 피관의 수축률은 부분설절제술의 경우 평균 56%, 반설절제술의 경우 평균 59%, 전설절제술의 경우 평균 48% 였다.

Table 2. 절제 범위에 따른 부피, 수축량 비교

	Partial (N=18)	Hemi (N=8)	Total (N=8)	<i>P value</i>
Age	53.6±14.8	52.1±13.8	49.6±13.6	0.807
Sex				0.801
Male	14 (77.8%)	7 (87.5%)	6(75.0%)	
Female	4 (22.2%)	1 (12.5%)	2(25.0%)	
Site				
Left	10	4		
Right	8	4		
Total			8	
RT				0.801
시행	14(77.8%)	6(75%)	7(87.5%)	
미시행	4(22.2%)	2(25%)	1(12.5%)	
RT dose(cGy)	6000 [5250;6000]	5625 [5000;6000]	6000 [5600;6000]	0.951
Volume(cm³)				
1st	30.9±15.6	49.5±16.1	83.7±31.1	0.000
2nd	15.1±7.9	25.5±10.8	50.1±27.0	0.001
3rd	11.1±4.9	21.2±11.9	42.4±24.1	0.001
Shrinkage				
0.6M to 3.5M	0.46±0.2	0.49±0.1	0.40±0.2	0.713
3.5M to 6.6M	0.22±0.3	0.19±0.3	0.15±0.2	0.834
0.6M to 6.6M	0.56±0.3	0.59±0.2	0.48±0.3	0.671

3. 방사선 치료에 따른 수축률

(1) 방사선 치료 유무에 따른 수축률 분석

0.6개월에서 3.5개월 사이 및 0.6개월에서 6.6개월 사이에 발생한 피판의 수축률은 방사선 치료를 시행한 그룹과 시행하지 않은 그룹이 유의한 차이를 보였다.

3.5개월에서 6.6개월 사이에 발생한 피판의 수축률은 방사선 치료를 시행한 그룹과 시행하지 않은 그룹이 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 3. 방사선 치료 유무에 따른 수축률 비교

	Done (N=27)	Undone (N=7)	<i>P value</i>
Shrinkage			
0.6M to 3.5M	0.52±0.2	0.18±0.1	0.000
3.5M to 6.6M	0.24±0.3	0.03±0.2	0.076
0.6M to 6.6M	0.64±0.2	0.21±0.2	0.000

(2) 방사선 조사량에 따른 수축률 분석

방사선 조사량과 수축률은 비례하는 결과를 보이지 않음을 알 수 있었다. (Figure 3, 4, 5)

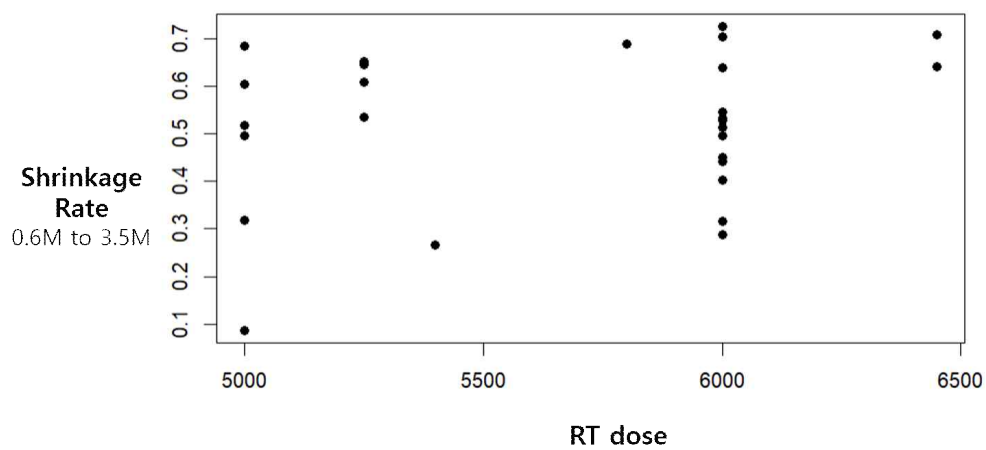


Figure 3. 방사선 조사량과 0.6개월에서 3.5개월 사이의 수축률 사이의 산점도

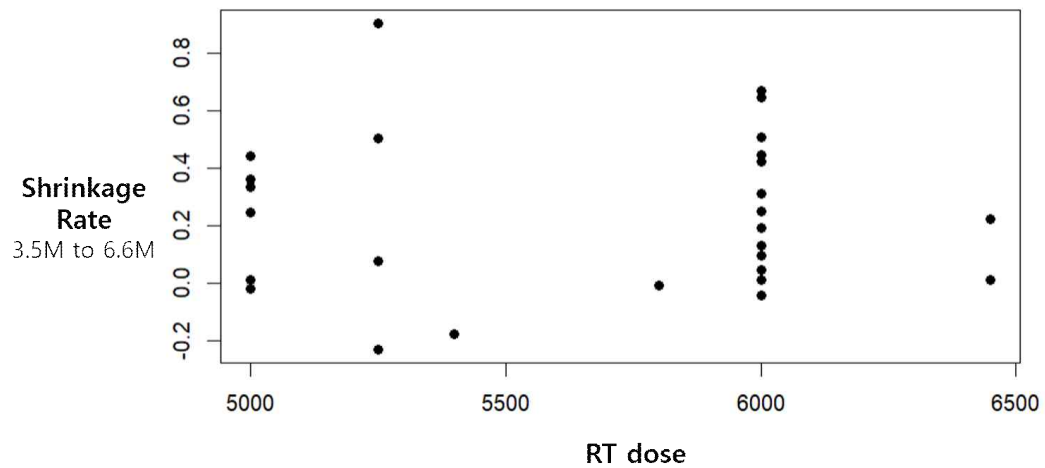


Figure 4. 방사선 조사량과 3.5개월에서 6.6개월 사이의 수축률 사이의 산점도

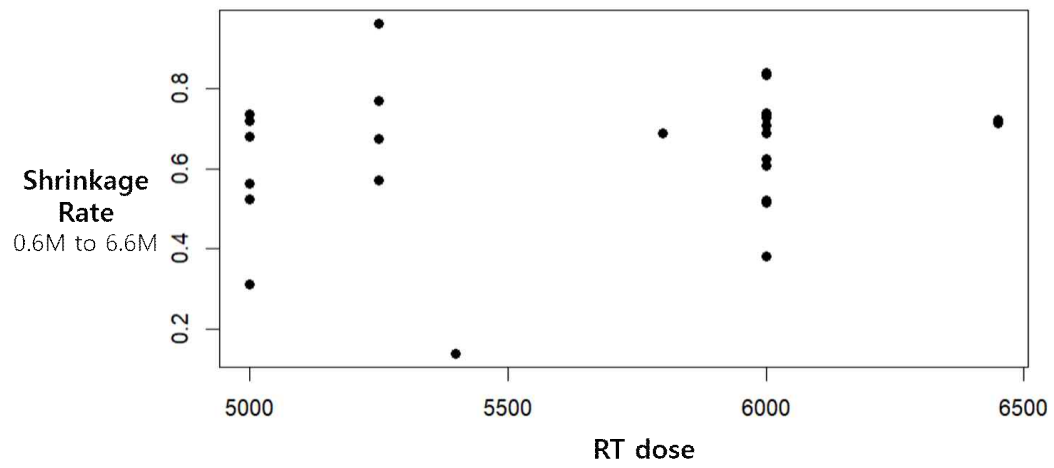


Figure 5. 방사선 조사량과 0.6개월에서 6.6개월 사이의 수축률 사이의 산점도

3. 시간의 경과에 따른 부피 변화

시간의 경과에 따른 부피 변화는 절제 범위에 따른 기존 피관의 부피 차이가 일으키는 영향을 최소화하기 위해 각각의 절제 범위 안에서 비교하였다.

부분설절제술의 경우 피관의 부피는 0.6개월 경 평균 30.9cm^3 , 3.5개월 경 평균 15.1cm^3 , 6.6개월 경 평균 11.1cm^3 로 0.6개월에서 3.5개월 사이에는 유의한 차이를 보였으나 3.5개월에서 6.6개월 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

반설절제술의 경우 피관의 부피는 0.6개월 경 평균 49.5cm^3 , 3.5개월 경 평균 25.5cm^3 , 6.6개월 경 평균 21.2cm^3 로 0.6개월에서 3.5개월 사이에는 유의한 차이를 보였으나 3.5개월에서 6.6개월 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

전설절제술의 경우 피관의 부피는 0.6개월 경 평균 83.7cm^3 , 3.5개월 경 평균 50.1cm^3 , 6.6개월 경 평균 42.4cm^3 로 0.6개월에서 3.5개월 사이에는 유의한 차이를 보였으나 3.5개월에서 6.6개월 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

이처럼 모든 절제범위에서 0.6개월에서 3.5개월 사이에는 유의한 차이를 보였으나 3.5개월에서 6.6개월 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 4. 부분설절제술 시 시기에 따른 부피 비교

n=18	0.6M	3.5M	6.6M	p-value
Volume(cm ³)	29.8 [19.9;33.6]	13.3 [11.9;16.4]		0.000
		13.3 [11.9;16.4]	10.8 [8.4;14.7]	0.126

Table 5. 반설절제술 시 시기에 따른 부피 비교

n=8	0.6M	3.5M	6.6M	p-value
Volume(cm ³)	45.8 [41.5;59.5]	24.4 [18.5;29.0]		0.005
		24.4 [18.5;29.0]	20.7 [15.0;24.2]	0.279

Table 6. 전설절제술 시 시기에 따른 부피 비교

n=8	0.6M	3.5M	6.6M	p-value
Volume(cm ³)	74.9 [59.2;109.9]	42.5 [35.0;67.3]		0.021
		42.5 [35.0;67.3]	46.5 [18.2;61.7]	0.721

IV. 고찰

다른 재건 수술과 마찬가지로, 혀 재건에서도 시간이 흐름에 따른 피부 부피의 변화는 중요한 요소이다. 특히, 혀는 발음과 연하 등 구강 내에서 중요한 기능을 하는 기관으로 재건한 혀의 부피가 기존에 의도한 것 이상으로 줄어든다면 발음과 연하에 심각한 문제를 일으킬 수 있고(10) 이는 삶의 질에 심각한 영향을 초래할 수 있다.(9)

혀의 재건에서 전외측대퇴피판은 긴 Pedicle을 가진다는 점, 동맥과 정맥의 직경이 적절한 점, 하나의 천공기로도 넓은 영역의 피부를 포함시킬 수 있다는 점, 다양한 모양으로 재건을 시행할 수 있다는 점, 기증 부위의 합병증이 적다는 점 등에서 가장 널리 사용되는 피판 중 하나였다.(7)

하지만, 이러한 전외측대퇴유리피판이 시간에 따라 수축하는 것은 널리 알려진 사실이나 어느 정도의 시간이 흘렀을 때 얼마나 감소하는 지, 어떤 요인에 의해서 감소하는 지에 대해서는 여러 선행 연구에도 아직 논란의 여지가 있다. Kamizono 등의 연구진은 시간의 흐름에 따라 두경부 영역의 여러 수여부를 재건한 전외측대퇴유리피판의 부피가 평균적으로 47.4% 감소한다고 보고하였으나, 수여부가 수축률에 영향을 주는 유일한 인자라고 하였다.(4) Higgins 등의 연구진은 이하선 부위를 재건한 전외측대퇴유리피판에 대해 수술 후 6개월 이상 경과한 환자에서 8.12%의 수축률을 보인다고 보고하였으며, Cho 등의 연구진은 큰가슴근피판과 전외측대퇴유리피판으로 두경부 영역을 재건하였을 때 3개월에서 24개월 사이의 수축률을 보고하였는데 두 피판은 각각 10.8%와 24.8%로 차이가 있었다.(2, 13) Yamaguchi 등의 연구진은 마찬가지로 두경부 영역을 전외측대퇴유리피판 혹은 횡복직근피판을 사용하여 재건하였을 때 두 피판의 평균적인 부피가 1년 이상 경과 하였을 시 약 50%의 근육 수축률을 보인다고 보고하였으며 지방 부위는 큰 변화가 없음을 보고하였다.(15) 이처럼 다양한 연구가 진행되었음에도 공통적인 합의점을 도출하기에는 어려움이 있었으며 단일 수여부(혀)를 단일 피판(전외측대퇴유리피판)으로

재건한 후 발생하는 부피 변화에 대한 연구는 수여부 및 피관의 종류가 수축률에 미치는 영향이 선행 연구에서 유의하게 나타남에도 현재까지 드물게 보고된 바다. 이에, 본 연구에서는 3D 재구성 및 부피 측정을 통하여 단일 수여부(혀)를 재건한 단일 피관(전외측대퇴피관)의 부피 변화를 절제 범위, 방사선 치료, 시간의 경과에 따라 분석하였다.

Younis 등의 연구진은 혀를 재건한 전외측대퇴피관의 수축률은 절제 범위에 따라 수축률은 유의한 차이를 보인다고 보고하였다.(11) 해당 연구에서는 1개월이 경과한 시점에서 6개월이 경과한 시점까지 반설절제술을 시행한 경우 $39.6 \pm 3.9\%$ 의 수축률을 보이고 전설절제술을 시행한 경우 $17.7 \pm 12.6\%$ 의 수축률을 보여 절제 범위에 따른 수축률의 차이가 있음을 보고하였다. 하지만, 본 연구에서는 절제 범위에 따라 수축률에는 유의한 차이가 없었다.

두 연구의 경향성이 차이를 보이는 원인으로는 Younis 등의 연구진이 해당 연구에서 한계점으로 제시한 바와 같이, 술 후 촬영한 CT 영상을 3D 재구성하여 부피를 측정하지 못하고 여러 단면에서 길이, 폭, 깊이를 측정한 후 이를 제공하여 부피를 산정한 점이 있을 수 있다. 이는 해당 연구에서 부피 측정의 정확성을 떨어뜨렸을 수 있을 것이다. 또한, 표본의 수가 반설절제술 5명, 전설절제술 6명으로 충분하지 않았다는 점도 이러한 차이의 원인으로 작용했을 것이다.

피관의 부피 변화에 방사선치료가 미치는 영향에 대해서는 선행 연구들에서 논란의 여지가 있었다. Myung 등의 연구진은 유방 재건 후 방사선 치료를 시행한 경우 12.3%의 수축량을 보이고 방사선 치료를 시행하지 않은 경우 2.6%의 수축량을 보여 피관의 수축률이 방사선 치료 유무에 영향이 있음을 보고하였고(12) 전외측대퇴유리피관에 대해서는 Higgins 등의 연구진이 이하선 부위를 전외측대퇴유리피관으로 재건한 환자들에 대하여 술 후 방사선 치료를 받은 환자의 피관이 술 전 방사선 치료를 받은 환자의 피관에 비해 8% 정도 더 수축하는 경향을 보인다고 보고하였다. 이는 지방 괴사, 근육 섬유화, 수축 등의 방사선 치료의 영향이 작용하는 것으로 보인다.(13) 또한, Tarsitano 등의 연구진 또한 본 연구의 결과와 유사하게 혀를

전외측대퇴유리피판으로 재건한 환자들에 대하여 방사선치료를 한 경우 44.2%, 하지 않은 경우 19.8%의 수축률을 보고하였다.(14) 한편, Kamizono 등의 연구진은 방사선 치료 유무는 피판의 수축률에 유의한 차이로 작용하지 않는다고 보고하였다. 대신, 피판의 수여부의 위치만이 유의한 차이를 보인다고 보고하였다. (4) 하지만, 본 연구에서는 방사선 치료 유무가 수축률에 유의한 차이를 보였다. 또한, 방사선 치료가 이루어진 시기인 0.6개월 경에서 3.5개월 경 사이의 수축률은 방사선 치료 유무에 따라 유의한 차이를 보였으나 3.5개월 경에서 6.6개월 경 사이의 수축률은 방사선 치료 유무에 유의한 차이를 보이지 않아 방사선 치료 유무가 직접적인 연관성이 있음을 더 강하게 시사한다. Kamizono 등의 연구진과 다른 결과를 보인 이유로는 본 연구에서는 수여부의 위치가 서로 동일하였으나 해당 연구는 두경부 내 여러 수여부에서 연구가 진행되었기에 발생한 것으로 여겨진다. 해당 연구에서는 수여부의 위치에 따라 수축률에 유의한 차이를 보였는데 이 점이 방사선 조사 유무가 수축률에 대해 독립변수로 작용하지 못하게 만들었을 것으로 보인다. 해당 연구에서는 수여부에 따라 수축률이 다른 이유로 구강의 분비로 인한 만성 자극과 구강의 움직임, 발음, 소화 시 구인두의 형태학적 변화 등을 제시하였다.

본 연구에서는 수축률이 방사선 조사량에 비례하는 경향을 보이지 않았다. 이는 방사선 치료를 시행한 경우 조사량의 최솟값은 5000cGy로, 이 조사량에서도 지방 괴사, 근육 섬유화, 수축 등이 발생하기에 충분하기 때문이다. 따라서 이를 초과하는 조사량에서도 수축률에 큰 차이가 없는 것으로 보인다.

본 연구에서는 각각의 절제 범위에 대해서 0.6개월 경과 3.5개월 경 사이의 부피와 3.5개월 경과 6.6개월 경 사이의 부피에 대해서도 통계적 분석을 시행하였는데 이는 어떤 시기에 유의한 부피 변화가 발생하는 지를 관찰하기 위한 목적이었다. 모든 절제 범위에서 0.6개월 경과 3.5개월 경의 부피간에 유의한 차이가 발생하였으며 3.5개월 경과 6.6개월 경의 부피간에는 유의한 차이가 발생하지 않았는데 이는 0.6개월에서 3.5개월 사이에 대부분의 수축이 발생함을 의미하며 3.5개월에서 6.6개월 사이에는 유의한 수축이 발생하지 않음을 의미한다.

본 연구의 한계점으로는 수술 후 약 6.6개월 정도에 이루어진 세 번째 자기공명영상까지만 부피를 측정하였기에 추후 발생 가능한 수축에 대해서는 연구가 이루어지지 않았다는 점이 있다. 그러나 Kamizono 등의 연구진이 진행한 선행 연구에 따르면 술 후 8.7개월에 피판은 최소 부피에 다다르며(4) 본 연구에서도 첫 3.5개월 내에 대부분의 수축이 이루어지는 것으로 나타났기에 중대한 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

또한, 환자의 체중 변화가 피판의 부피에 일으킬 수 있는 변화에 대해서는 고려가 이루어지지 않아 추후 후속 연구를 진행할 시 Body mass index에 대한 연구가 포함되면 좋을 것으로 여겨진다. Younis 등의 연구진은 환자의 체중 변화가 피판의 부피에 주는 영향을 최소화 하기 위해 BMI가 변화하지 않은 환자들을 대상으로 연구를 시행하였으며(11) Kamizono 등의 연구진은 BMI가 총 피판의 부피 변화에 대해서는 유의한 영향을 미치지 않았지만 피판의 지방 부위의 부피 변화에 유의한 영향을 미친다 보고한 바 있다.(4)

결론적으로 수술 후 허를 재건한 전외측대퇴유리피판의 수축은 발음 및 연하에 문제를 발생시킬 수 있기 때문에 임상가들은 수술 시 피판의 수축을 예측하여 기존 절제범위보다 크게 재건을 해야한다. 본 연구에서는 절제범위에 따라 수축률은 유의한 차이를 보이지 않았으며 방사선 치료 유무에 따라서는 시행한 경우 64%, 시행하지 않은 경우 21%가 수축하여 유의한 차이를 보였다. 하지만, 악성 병소를 가진 환자들의 경우 항상 수술 후 방사선 치료의 가능성을 염두에 두어야 하기에 임상가들은 방사선 치료를 시행할 것에 준하여 과교정을 해야할 것으로 예상된다. 따라서 2.7배의 부피로 재건하는 것이 권고되며 이를 위해서는 각각의 길이에 대해 이의 세제곱근인 1.4배 정도로 재건하는 것이 유리할 것으로 보인다. 또한, 피판은 첫 3.5개월 내에 유의할 정도의 수축을 보이기 때문에 과교정으로 부피감을 호소하는 환자에게는 피판이 수축하는데 3개월 정도의 시간이 소요될 수 있음을 안내할 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 설 절제술 후 전외측대퇴유리피판으로 재건한 환자들에 대하여 시행한 후향적 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 설 절제술 시의 절제범위에 따라 전외측대퇴유리피판의 수축률은 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 방사선치료 유무에 따라 전외측대퇴유리피판의 수축률은 유의한 차이를 보였다.
3. 방사선치료를 시행한 경우 전외측대퇴유리피판은 약 64%, 시행하지 않은 경우 약 21% 부피가 감소하였다.
4. 방사선치료를 시행한 경우 조사량과 전외측대퇴유리피판의 수축률은 비례하지 않았다.
5. 수술 후 3.5개월 이내의 부피 변화가 유의한 차이를 보였다.

종합해보면, 설절제술 후 전외측대퇴유리피판으로 재건할 시 방사선 치료 유무 및 시간에 따른 부피변화를 예상하여 2.7배의 부피(1.4배의 길이)로 재건하는 것이 유리할 것으로 여겨지며 절제범위에 따라서는 크게 고려하지 않아도 될 것으로 여겨진다. 술 직후 부피감이 있는 피판으로 인한 불편감을 호소한다면 불편감이 사라지는데 3~4개월 정도 소요될 수 있음을 안내할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Mannelli G, Arcuri F, Agostini T, Innocenti M, Raffaini M, Spinelli G. Classification of tongue cancer resection and treatment algorithm. *J Surg Oncol*. 2018 Apr;117(5):1092-1099. doi: 10.1002/jso.24991. Epub 2018 Feb 12. PMID: 29432642.
2. Cho KJ, Joo YH, Sun DI, Kim MS. Perioperative clinical factors affecting volume changes of reconstructed flaps in head and neck cancer patients: free versus regional flaps. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011 Jul;268(7):1061-5. doi: 10.1007/s00405-010-1450-5. Epub 2010 Dec 4. PMID: 21132316.
3. Laaksonen JP, Rieger J, Harris J, Seikaly H. A longitudinal acoustic study of the effects of the radial forearm free flap reconstruction on sibilants produced by tongue cancer patients. *Clin Linguist Phon*. 2011 Apr;25(4):253-64. doi: 10.3109/02699206.2010.525681. Epub 2010 Nov 22. PMID: 21091207.
4. Kamizono KI, Yoshida S, Yasumatsu R, Kadota H. Volumetric changes of transferred free anterolateral thigh flaps in head and neck lesions. *Auris Nasus Larynx*. 2021 Aug;48(4):751-757. doi: 10.1016/j.anl.2020.12.006. Epub 2021 Jan 16. PMID: 33461854.
5. Tarsitano A, Vietti MV, Cipriani R, Marchetti C. Functional results of microvascular reconstruction after hemiglossectomy: free anterolateral thigh flap versus free forearm flap. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2013 Dec;33(6):374-9. PMID: 24376292; PMCID: PMC3870442.
6. Song YG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap: a new free flap concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg*. 1984 Apr;37(2):149-59. doi: 10.1016/0007-1226(84)90002-x. PMID: 6713155.
7. Wei FC, Jain V, Celik N, Chen HC, Chuang DC, Lin CH. Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg*. 2002 Jun;109(7):2219-26; discussion 2227-30. doi: 10.1097/00006534-200206000-00007. PMID: 12045540.
8. Yu P, Robb GL. Reconstruction for total and near-total glossectomy defects. *Clin Plast Surg*. 2005 Jul;32(3):411-9, vii. doi: 10.1016/j.cps.2005.02.005. PMID: 15979479.
9. Tarsitano A, Pizzigallo A, Ballone E, Marchetti C. Health-related quality of life as a survival predictor for patients with oral cancer: is quality of life associated with long-term overall survival? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012 Dec;114(6):756-63. doi: 10.1016/j.oooo.2012.06.022. Epub 2012 Sep 28. PMID: 23021925.
10. Yun IS, Lee DW, Lee WJ, Lew DH, Choi EC, Rah DK. Correlation of neotongue volume changes with functional outcomes after long-term follow-up of total glossectomy. *J Craniofac Surg*. 2010 Jan;21(1):111-6. doi: 10.1097/SCS.0b013e3181c46692. PMID: 20061966.

11. Younis PA, Davis S, Sweedan AO, ElSabbagh AM, Fernandes RP. Comparative assessment of total versus hemi glossectomy defects reconstructed With anterolateral thigh free flap. *J Oral Maxillofac Surg.* 2023 Sep;81(9):1170-1175. doi: 10.1016/j.joms.2023.05.017. Epub 2023 Jun 8. PMID: 37343935.
12. Myung Y, Son Y, Nam TH, Kang E, Kim EK, Kim IA, Eom KY, Heo CY, Jeong JH. Objective assessment of flap volume changes and aesthetic results after adjuvant radiation therapy in patients undergoing immediate autologous breast reconstruction. *PLoS One.* 2018 May 21;13(5):e0197615. doi: 10.1371/journal.pone.0197615. PMID: 29782518; PMCID: PMC5962051.
13. Higgins KM, Erovic BM, Ravi A, Yeung R, Lee JW, Yao C, Enepekides DJ. Volumetric changes of the anterolateral thigh free flap following adjuvant radiotherapy in total parotidectomy reconstruction. *Laryngoscope.* 2012 Apr;122(4):767-72. doi: 10.1002/lary.22509. Epub 2012 Jan 31. PMID: 22294314.
14. Tarsitano A, Battaglia S, Cipriani R, Marchetti C. Microvascular reconstruction of the tongue using a free anterolateral thigh flap: Three-dimensional evaluation of volume loss after radiotherapy. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016 Sep;44(9):1287-91. doi: 10.1016/j.jcms.2016.04.031. Epub 2016 Apr 26. PMID: 27524383.
15. Yamaguchi K, Kimata Y, Onoda S, Mizukawa N, Onoda T. Quantitative analysis of free flap volume changes in head and neck reconstruction. *Head Neck.* 2012 Oct;34(10):1403-7. doi: 10.1002/hed.21944. Epub 2011 Nov 15. PMID: 22083831.

Abstract

Shrinkage of Anterolateral Thigh Free Flap After Reconstruction of Glossectomy Defect

Gibum Shin

Department of Dental science

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Woong Nam, M.D., D.D.S., Ph.D.)

Maintaining the shape and volume of the tongue after glossectomy is crucial for preserving its functions such as articulation and swallowing. The anterolateral thigh free flap (ALT flap) has been widely used for tongue reconstruction since it was first introduced by Song et al. in 1984. However, despite the well-known fact that the size and volume of the ALT flap shrink over time, there is ongoing debate about the extent of this shrinkage over time and the impact of radiotherapy on this change.

In this study, we analyzed the volume changes of the ALT flap in 34 patients who underwent tongue reconstruction with the ALT flap following glossectomy at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Yonsei University Dental Hospital, from January 2020 to December 2022. The volume changes were analyzed in relation to the extent of resection, radiotherapy,

and the passage of time. The results are as follows:

1. The resection extent during glossectomy did not show a significant difference in the shrinkage rate of the ALT flap.
2. The presence of radiotherapy significantly affected the shrinkage rate of the ALT flap.
3. The ALT flap volume decreased by approximately 64% with radiotherapy, compared to a decrease of about 21% without radiotherapy.
4. The shrinkage rate of the ALT flap was not proportional to the radiation dose in cases where radiotherapy was administered.
5. Significant volume changes occurred within the first 3.5 months postoperatively.

Based on these results, it is advantageous to reconstruct with 2.7 times the volume (1.4 times the length) to anticipate volume changes over time and with radiotherapy. The extent of resection should not be a major consideration. Additionally, if patients experience discomfort due to the bulkiness of the flap immediately after surgery, it is expected that this discomfort may resolve in approximately 3 to 4 months. These findings are anticipated to aid clinicians in determining the appropriate flap volume during surgery and in managing postoperative care for patients.

Key words : Glossectomy, Anterolateral Thigh Free Flap