

## 고선량을 근접 방사선치료법을 이용한 원발성 및 재발된 설암의 치료

이의룡<sup>1</sup> · 이종호<sup>1</sup> · 정필훈<sup>1</sup> · 김명진<sup>1</sup> · 박주용<sup>2</sup> · 최성원<sup>2</sup> · 조관호<sup>3</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, <sup>2</sup>국립암센터 구강종양클리닉, <sup>3</sup>국립암센터 양성자치료센터

### Abstract

#### HIGH DOSE RATE BRACHYTHERAPY IN PRIMARY AND RECURRENT TONGUE CANCER

Ui-Lyong Lee<sup>1</sup>, Jong-Ho Lee<sup>1</sup>, Pill-Hoon Choung<sup>1</sup>, Myung-Jin Kim<sup>1</sup>,  
Joo-Yong Park<sup>2</sup>, Sung-Weon Choi<sup>2</sup>, Kwan-Ho Cho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Seoul National University,

<sup>2</sup>Oral Cancer Clinic, <sup>3</sup>Center for Proton Therapy, Research Institute and Hospital,  
National Cancer Center, Korea

Low-dose rate brachytherapy(LDR) has been effective modality for treatment of oral cancer. But the disadvantage of LDR is radioexposure of medical staff. To overcome this problem, high dose rate(HDR) brachytherapy has been developed. Our study evaluates the outcomes of patients with tongue cancer as treated by HDR brachytherapy.

Between 2002 and 2005, eight patients with carcinoma of the tongue were treated with HDR brachytherapy. Five patients had AJCC stage I or II disease and the remaining three patients had AJCC stage III or IV. The male-to-female ratio was 2:6 and the mean age was 60.1 years (range: 21-80 years). The median follow-up time was 23.8 months (range: 7-55 months). There was no local failure until now. Three patients showed some complications. Two patients showed soft tissue necrosis. There was no bone sequela in all cases.

Our experience in treating tongue cancer with HDR brachytherapy is encouraging, because it gave a satisfactory local control. Prospective studies are necessary to delineate the optimum indication for this treatment modality and long-term outcome.

**Key words:** High dose rate brachytherapy, Tongue cancer

### I. 서 론

설암은 수술, 방사선 단독 또는 병기의 진행에 따라 수술 및 방사선을 병용하여 치료하는 것이 일반적인 치료지침이다. 방사선 단독으로 설암을 치료하는 경우, 원격방사선치료(EBRT)를 단독으로 사용하는 것 보다는 근접방사선치료를 병용하거나 근접방사선을 단독으로 사용하는 것이 국소완치율을 높일 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 지금까지 초기 설암의 치료에 근접방사선이 이용될 때, 대부분

은 저선량의 근접방사선치료법이 사용되어 왔다. 설암의 치료에 근접방사선치료가 단독으로 혹은 다른 치료와 함께 사용되는 경우, 평균 local control rate는 T1에서 86%, T2에서 80% 정도로 보고되고 있다<sup>1,2)</sup>. 그러나 저선량 근접방사선치료시 방사선 피폭은 항상 의료진들에게 위협이 되어 왔다. 최근 들어 <sup>192</sup>Ir 선을 이용한 고선량율 근접방사선치료가 개발되었고, 자궁암, 전립선암 등의 다양한 분야에 사용되고 있다<sup>3,4)</sup>. 원격조작후장진법(remote afterloading technique)을 사용하는 고선량율 근접방사선치료법은 기존

의 저선량을 근접방사선치료법에 비하여 다음과 같은 장점을 지닌다. (1) 의료진들에게 방사선 피폭의 위험이 없다. (2) 컴퓨터를 이용한 simulation 및 dosimetry 과정을 통하여 병소에 일정하고 정확한 선량을 줄 수 있어 치료효과를 높일 수 있다. (3) 각 분획의 치료시간이 짧기 때문에, 그 두께로 인하여 지속적인 착용이 어려운 shield도 환자의 착용이 가능하기 때문에 병소 외로 가는 선량을 최소로 할 수 있다.

설암의 치료에서 고선량을 근접방사선치료는 새로운 술식이다. 몇몇 저자가 고선량을 근접방사선치료법을 통하여 설암을 치료한 치험례에 대하여 보고하였지만, 아직 그 적응증이나 효과면에서 논쟁의 여지가 많은 것은 사실이다.

본 연구에서는 고선량을 근접방사선치료법의 과정을 간단히 소개하고, 고선량을 방사선치료법을 이용한 설암의 치료 결과를 분석하여 그 효용성 및 적응증, 부작용 등에 관하여 알아 보고자 하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구에서는 국립암센터에서 2001년부터 2005년 2월 까지 국립암센터에 내원한 설암환자 중 고선량을 근접방사선치료법을 시행 받은 8명의 환자를 대상으로 하였다 (Table 1). 남자가 2명, 여자가 6명이었으며 평균연령은 60.1세(21-80세)였으며 평균 추적 기간은 23.8개월(7-55개월)이었다. 증례 6, 7, 8은 수술 후 재발한 환자들이었고, 증례5는 수술 후 조직검사 결과 상 근접 절제연으로 판명되어 고선량을 근접방사선으로 치료한 경우이다. 모든 병소는 조직학적으로 편평상피세포암종이었으며 타장기로의 전이가 있는 환자는 없었다.

### 2. 근접방사선치료의 술식

Table 1에서 볼 수 있듯이 증례 1, 3, 4, 6, 8의 경우 EBRT의 boost로서 고선량을 근접방사선 치료를 시행하였고, 증례 2, 5, 7은 고선량을 근접방사선치료를 단독으로 시행한 경우이다. 증례 1, 3, 4, 5, 8의 경우 한 분획당 300cGy씩 일곱 분획에 걸쳐 총 2100cGy를 조사하였고, 증례 5에서는 한 분획당 500cGy씩 총 3500cGy를 조사하였다. 증례 2, 7의 경우 500cGy씩 총 10번에 걸쳐 5000cGy를 조사 하였다. 조사선량은 국립암센터 방사선종양학과와 protocol에 따라 정하였으며 평균 조사량은 3000cGy였다.

고선량을 근접방사선치료의 절차는 다음과 같다. 전신마취 하에 후장진 카테타(afterloading catheter)를 악하접근법으로 삽입한다. 카테타 간격을 1cm정도로 유지하여 삽입 후 혀 배면과 악하부위에 플라스틱 버튼을 사용하여 카테타를 고정한다(Fig. 1). 카테타를 삽입한 후 CT 혹은 일반 방사선사진을 찍어 카테타의 위치를 확인한다(Fig. 2).

CT 영상을 바탕으로, 컴퓨터로 target volume을 결정하고, 주변 조직에 가해지는 선량을 최소로 하는 치료계획을 수립한다. 이 정보를 원격조작후장진장치(Remote Afterloading Unit, MicroSelectron HDR(Nucletron-Oldelft, Netherlands))에 전송한다(Fig. 3).

환자는 격리된 방에서 하루에 두 번씩 고선량 근접방사선 치료를 받는다. 치료 시간은 약 15분 정도 소요되었으며 하루 2회 치료 사이의 시간 간격은 평균 약 7시간 정도였다.

통상 환자에 적용되는 치료 단계는 다음과 같다.

- 1) 오전에 전신마취하에 카테타 삽입
- 2) 영상 및 컴퓨터를 이용하여 치료계획을 수립
- 3) 당일 저녁부터 치료 시작
- 4) 치료 종료 후 삽입된 카테타 제거

**Table 1.** Patients and Treatment characteristics

Case	Age/Sex	cTNM	rTNM	Treatment modality	EBRT	BRT(fraction)
1	63/M	T4N1M0		EBRT+BRT	5000cGy	2100cGy (7)
2	61/F	T3N0M0		BRT only	-	5000cGy (10)
3	80/F	T2N0M0		EBRT+BRT	4000cGy	2100cGy (7)
4	70/F	T2N0M0		EBRT+BRT	4000cGy	2100cGy (7)
5	21/F	T2N0M0		BRT(close margin Tx)	-	3500cGy (7)
6	73/M	T2N0M0	T2N0M0	EBRT+BRT	5000cGy	2100cGy (7)
7	74/F	T1N0M0	T1N0M0	BRT only	-	5000cGy (10)
8	39/F	T2N0M0	T4aN2cM0	Concurrent chemoradiation + BRT	5520cGy	2100cGy (7)

EBRT(External beam Radation Therapy), BRT(Brachytherapy)

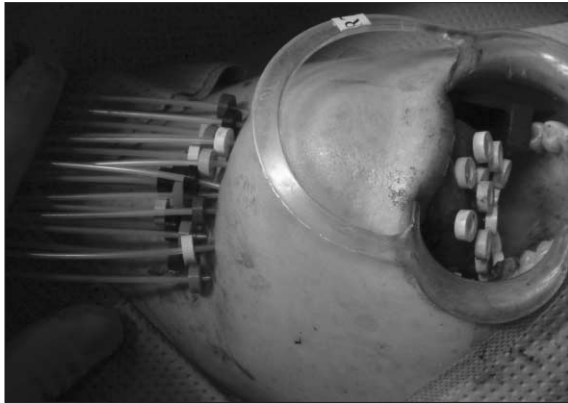


Fig. 1. The catheters were secured by plastic buttons.



Fig. 2. CT simulation for BRT.



Fig. 3. Remote Afterloading Unit.  
(MicroSelectron HDR, Nucletron-Oldelft, Netherlands)

치료 기간 동안 환자는 비위관을 통하여 음식을 섭취하게 되며 치료 도중 수술과 관련된 부작용은 관찰되지 않았다. 심한 통증을 호소하는 경우는 없었으며 혀의 움직임 제한으로 인한 불편감을 호소하는 경우가 있었다.

퇴원 후 카테터 삽입부위는 부작용 없이 정상적인 과정을 거쳐 치유되었으며 환자에 대한 정기적인 임상 검사 및 영상 검사를 통하여 국소 재발 및 경부 임파절 전이 여부를 평가하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 치료결과 및 합병증

8 증례 모두 국소병소가 완전히 소멸되었으며 국소 재발에 의하여 실패한 경우는 없었다. 원발 부위에만 근접방사선치료를 시행한 증례 2에서는 방사선치료 종료 한달 후 경부임파절 전이를 보여 양측경부청소술을 시행하였다. 증례

1에서는 기존의 심근경색증으로 돌연사 하였으며, 증례 5는 폐로 전이되어 사망하였다. 증례 7은 근접방사선치료 종결 후 7개월째 심한 점막염이 발생하였다. 두 환자에서 구강저의 연조직이 괴사되는 합병증이 관찰되었으나 하악골의 노출은 없었으며 추적 관찰 결과 연조직 부위도 깨끗하게 치유되는 것을 볼 수 있었다.

#### 2. 증례분석

##### 1) 증례 2

61세의 여자환자로 좌측 혀 가장자리에 발생한 편평세포암종을 주소로 내원하였다. 초진시 임상적 병기는 cT3N0-M0 (AJCC TNM classification, 2002)였으며(Fig. 4) 거미막밑출혈 및 뇌동맥류로 인하여 색전술을 시행받은 병력이 있는 환자였다. 병력으로 인한 전신 상태 및 사회경제적인 이유로 인하여 완치 목적의 근치적 치료시행이 적합하지 않다는 판단아래 고식적치료를 목적으로 하는 고선량을 근접방사선 치료가 선택되었다. 한 분획당 500cGy씩 10회에 걸쳐서 총 5000cGy를 조사하였다. 근접방사선치료 두달 후 경부 임파절전이로 인하여 경부임파절 청소술 및 방사선치료를 시행하였으며 환자는 26개월이 지난 현재까지 무병생존 상태이다(Fig. 5).

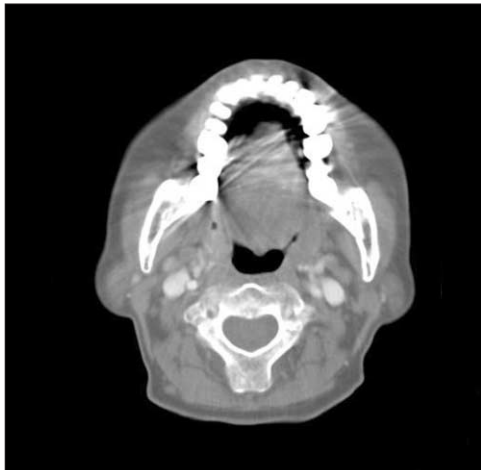
##### 2) 증례 8

39세의 여자 환자로 혀의 좌측 후방부 가장자리에 발생한 편평세포암을 주소로 내원하였다. 초진시 임상적 병기는 cT2N0M0(AJCC TNM classification, 2002)였으며, 특별한 병력은 없었다. 병소절제술, 좌측 상견갑골임파절청소술, 전완요골동맥피판을 이용한 혀 재건술을 시행하였으며 수술 후 방사선 치료는 시행하지 않았다. 수술 5개월 후 급속한 좌측 이하부와 악하부의 팽윤이 관찰되었다. MRI소견상 수술범위가 전체혀절제술, 하악골절제술 및 후두전적출술까

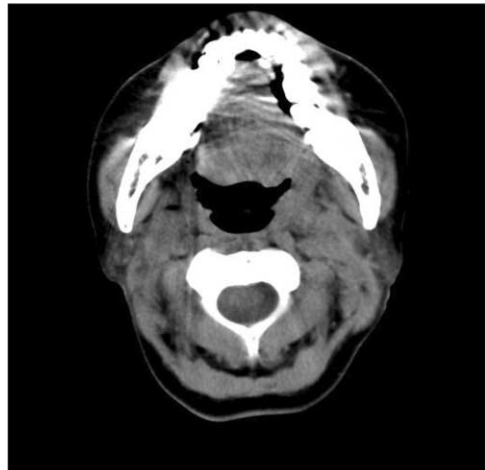
**Table 2.** Result of High Dose Rate Brachytherapy

Case	cTNM	Treatment modality	LC	Complication	Current status	F/U(months)
1	T4N1M0	EBRT+BRT	Y	Soft tissue necrosis	DOO	7
2	T3N0M0	BRT only	Y	-	NED	26
3	T2N0M0	EBRT+BRT	Y	-	NED	18
4	T2N0M0	EBRT+BRT	Y	-	NED	11
5	T2N0M0	BRT(close margin Tx)	Y	-	DOM	10
6	rT2N0M0	EBRT+BRT	Y	Soft tissue necrosis	NED	41
7	rT1N0M0	BRT only	Y	Delayed mucositis	NED	22
8	rT4N2M0	Concurrent chemoradiation+ BRT	Y	-	NED	55

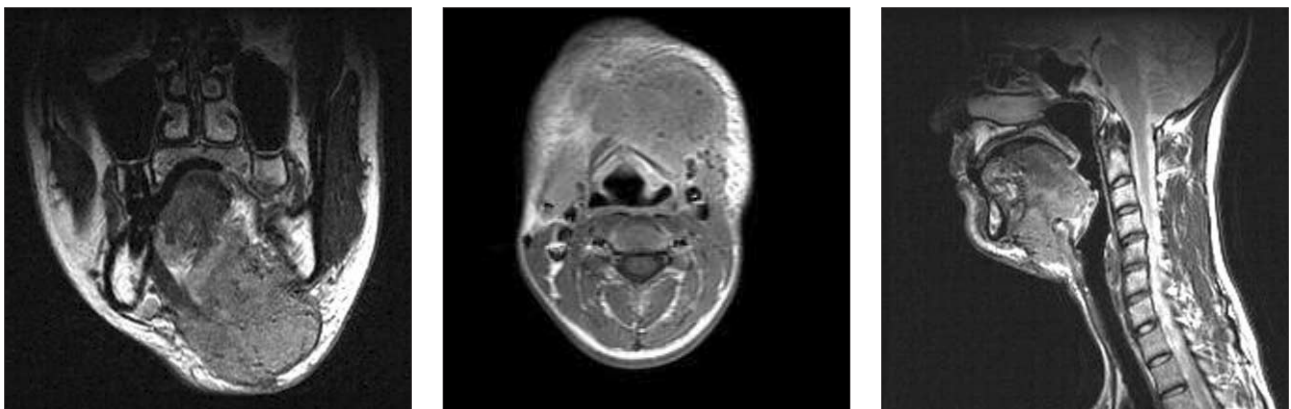
(LC : Local Control, NED : no evidence of disease, DOO : death due to other cause, DOM : death due to lung metastasis)



**Fig. 4.** Pre-Brachytherapy CT showed huge mass (6×5cm size) in anterior tongue.



**Fig. 5.** Pre-Brachytherapy CT showed no visible enhancing lesions on anterior tongue.



**Fig. 6.** MRI(postoperative 5 months) showed unresectable recurred tumor on Lt. submandibular area.

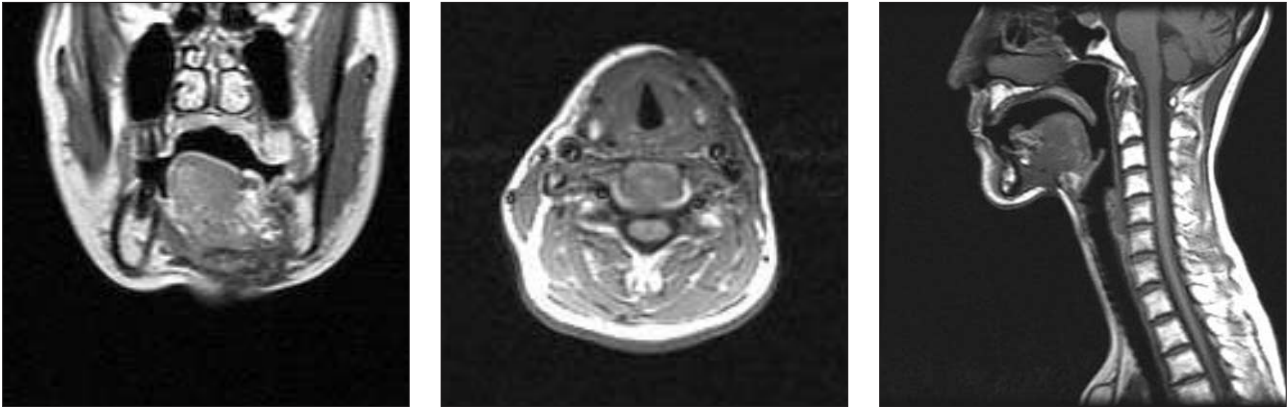


Fig. 7. MRI(post-treatment 30 months) showed no visible tumor mass.

지 필요한 상황으로 수술 후 삶의 질이 급격히 저하될 것으로 예측되었다(Fig. 6). 환자 및 보호자가 수술을 거부하여 화학요법과 방사선치료를 동시에 시행하였고 추가로 고선량을 근접방사선치료를 시행하였다. 환자는 CDDP를 이용한 화학요법(5 cycle)과 방사선 치료(upper neck : 5520cGy, SC L/N : 4600cGy)를 받았고 300cGy씩 일곱번에 걸쳐서 총 2100cGy의 고선량을 근접방사선을 조사받았다.

방사선치료 후 55개월 추적관찰 한 현재까지 국소 재발 및 경부임파절 전이는 없으며 타장기로의 전이도 없는 상태이다(Fig. 7).

#### IV. 고 찰

T1-2의 초기 설암은 근접방사선치료로 치료할 때, 국소 재발률이 낮고 혀의 기능을 유지시킨다는 점에서 좋은 적응증이 되어왔다<sup>5-8)</sup>. 진행된 설암은 일반적으로 수술 또는 수술과 방사선치료를 병합함으로써 치료한다<sup>9)</sup>. 하지만 환자의 나이가 많고 전신질환이 있어 수술의 적응증이 되지 않는 환자들은 근접방사선 단독으로 치료하거나 원격방사선과 근접방사선을 추가하여 치료할 수 있다. 증례 1의 경우 T3N1M0의 진행된 설암이었으나 울혈성심부전증과 심근경색증의 병력 때문에 장기간 수술은 금기가 되는 환자였다. 25회에 걸쳐 경부에 5000cGy를 조사 받았으며 고선량 근접방사선을 300cGy씩 7회에 걸쳐 총 2100cGy를 조사 받았다. 국소재발 및 경부 임파절전이는 없었지만 전신질환에 의하여 사망하였다. 증례 2의 환자도 비슷한 경우로 고선량 근접방사선 단독으로 치료하였다. T3 설암을 저선량을 근접방사선 단독으로 또는 원격방사선과 병합하여 치료한 경우 local control rate는 32-71%로 보고되고있다<sup>1,10-12)</sup>. Naoya<sup>13)</sup> 등은 T3 설암을 근접방사선으로 치료한 경우, 저선량 근접방사선치료를 받은 환자의 3-year local control rate는 67 % 였고 고선량을 근접방사선치료

를 받은 환자의 local control rate는 71%였으며, 3년 생존률(overall survival)은 각각 61%, 46%라고 보고 하였다. Elmer<sup>14)</sup>는 설기저에 발생한 T4 암종을 원격방사선과 근접방사선을 병합하여 치료한 경우 5년 생존률은 67%, local control rate는 89%라고 보고하였다.

T1과 T2 설암에서 근접방사선치료는 좋은 적응증이 된다고 언급한 바 있다. 여러 연구에서 T1 및 T2 설암을 저선량을 근접방사선 단독으로 치료한 경우 local control rate는 80%에서 90% 정도로 보고하고 있다. 그러나 전세계적으로 저선량 근접방사선치료는 의료진들에게 방사선 피폭 위험과 환자를 격리해야 한다는 단점 때문에 사라지고 있는 추세이다<sup>15)</sup>. 고선량 근접방사선치료는 원격조각후장진장치를 사용함으로써 저선량 근접방사선치료의 문제점을 해결함으로써 최근 응용 범위가 넓어지고 있다. 그러나 아직 설암의 치료에 있어서 새로운 술식이기 때문에 치료 성적과 적응증에 대한 보고가 적은 실정이다. Inoue<sup>16)</sup> 등은 stage I-II 설암을 고선량 근접 방사선치료 단독으로 치료했을 때, 기존의 저선량 근접방사선치료의 치료성과 비슷하다고 보고한바 있고, Lau<sup>5)</sup> 등은 7회의 고선량 근접방사선 치료는 그 효과가 5-6일에 걸친 총 6000cGy의 저선량 근접방사선치료와 그 효과가 같다고 보고한바 있다. 반면에 Masahiro<sup>15)</sup> 등은 병기 I-II의 설암의 치료 성적에 관하여 고선량 근접방사선치료와 저선량 근접방사선치료를 비교한 바, local control rate와 생존율면에서 저선량 근접방사선치료가 좋은 결과를 보였다고 보고하였다. 저자들마다 저선량 및 고선량 근접방사선치료의 국소완치율이나 생존율에서 다소 차이를 보이고 있어 앞으로 더욱 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

저자의 증례에서는 T1인 경우 근접방사선 단독으로, T2 이상인 경우에는 원격방사선치료와 근접방사선치료를 병합하여 사용하였다. 단 예외적으로 T3 증례에서는 근접방사선 치료 단독으로 사용하였는데 이는 환자의 전신 및 사회경제

적 여건상 근치목적의 치료가 선택되지 못했기 때문이었다.

근접방사선치료의 또 다른 좋은 적용례는 술 후 close margin과 margin positive 환자에 대한 처치이다. 일반적으로 T1/T2 설암에서 경부 임파절 전이가 없다면 수술 단독으로 치료하지만 병소가 크거나 피막의 침습이 있는 경부 임파절 전이 혹은 신경전이 (perineural invasion)가 있는 경우 술 후 방사선치료가 수반된다. 수술 중 동결조직검사로 병소의 경계를 평가함에도 불구하고, 최종 조직검사상 10%-16%에서 positive 혹은 close( $< 5\text{mm}$ ) margin으로 판명되었다는 보고가 있다<sup>17)</sup>. 편평상피세포암종의 경우 수술 후 positive 혹은 close( $< 5\text{mm}$ ) margin인 경우 국소적 재발률이 높다<sup>18)</sup>. 수술로써 충분한 변연을 확보하지 못한 경우 다시 절제하여 충분한 절제연을 얻는 것이 바람직하지만 근접방사선치료를 이용하면 수술에 준하는 국소절제효과를 얻을 수 있다<sup>19,20)</sup>. 초기 설암에서 수술로써 충분한 경계를 확보하지 못했으나 경부전이의 위험이 없는 경우라면 원격 방사선치료는 두경부 종양의 국소재발 방지라는 목적과 그로 유발되는 부작용 사이에서 사용이 제한적일 수 있다. 경부 임파절의 잠재적 전이 가능성이 낮다면 두경부 국소병소를 치료하기 위하여 원격방사선 치료의 대안이 근접방사선 치료가 될 수 있다. 근접 절제연에 대한 근접방사선 치료는 병소 주변조직에 조사되는 선량을 최소화 하고 병소에 충분한 선량이 조사되기 때문에 구내염, 구강건조증 등의 부작용을 최소화 하면서 국소재발 가능성을 낮출 수 있는 장점이 있기 때문이다. Beitler<sup>21)</sup> 등은 수술 후 충분한 경계를 확보하지 못한 29명의 환자를 원격방사선치료 후 추가로 근접방사선치료를 시행했을 때 local control rate가 93%였다고 보고하였고, Chao<sup>22)</sup> 등은 55명의 T1/T2 설암 환자에서 술 후 근접방사선 치료를 사용한 결과, local control rate는 근접방사선 치료를 받은 환자 (positive margin : 77%)에서 70%였고 원격방사선 치료를 단독으로 받은 환자(positive margin : 21%)에서는 84%였다고 보고하였다. 이 두 연구는 T1/T2 설암에서 병소만 절제하고 술 후 근접방사선 치료를 시행함으로써 지금까지 일반적으로 행해지던 재건술을 수반하게 될 가능성이 많은 혀절제술을 피할 수 있다는 사실을 시사한다. 특히 T1/T2 설암에서 술 후 근접방사선치료 단독으로 시행하는 것과 원격방사선치료와 근접방사선치료를 동시에 시행하는 술식을 비교했을 때, 두 술식의 국소 재발율은 비슷하지만 부작용을 감안한다면 근접방사선치료 단독으로 시행하는 것이 우수하다고 할 수 있겠다<sup>23)</sup>. Michel<sup>24)</sup> 등은 36명의 환자에서 술 후 충분한 경계가 확보되지 않은 경우, 근접방사선 단독으로 치료했을 때, 2년 local control rate가 88.5%였고 재수술을 시행한 재발된 환자까지 포함한다면 5년 local control rate가 94.5%라고 보고한 바 있다. 본 증례들 중 증례 5의 경우 충분한 절제연을 두고 병소가 절제되었으나 종양이 침습적

성장을 보여 조직병리검사에서 부분적으로 근접 절제연을 가진 부위가 있었다. 환자의 연령이 20대로 국소적인 근접 절제연으로 원격방사선치료를 시행하였을 경우 구강건조증 등의 합병증이 우려되어 부분적인 고선량을 근접방사선치료를 시행하였다. 이후 경부 임파절 전이가 있어서 경부 임파절 청소술을 시행하였지만 폐로 전이되어 사망하였다.

근접방사선치료 후 모든 환자는 카테타가 삽입된 구강내 부위에 점막염을 유발하지만 대부분 치료 후 1달 내에 호전된다. 치료후 1년 이상이 지난 후에 연조직 괴사와 하악골의 노출을 보이는 환자의 경우도 보고되고 있다. 근접방사선치료의 부작용은 총선량, 카테타 사이의 거리, 시간당 조사되는 선량, 납 보호대의 착용 유무에 영향을 받는 것으로 보고되고 있다. Pernot<sup>25)</sup> 등은 시간당 조사되는 선량이 0.7Gy일 때, 총 선량이 80Gy (원격방사선+근접방사선)를 넘을 때, 납 보호대가 없을 때, 카테타의 개수가 6개가 넘을 때에 부작용이 늘어난다고 보고하였다. 저선량을 근접방사선치료 시 연조직 괴사는 약 20%, 하악골 노출 및 골괴사는 5-10%정도에서 발생한다고 알려져 있다. Naoya<sup>13)</sup> 등은 저선량을 근접방사선 치료와 고선량을 방사선치료의 연조직 괴사와 하악골 노출 발생 빈도는 거의 비슷하다고 보고하였다. 본 연구에서는 두 증례 (증례1, 6)에서 연조직 괴사가 발생하였다. 두 환자 모두 원격방사선치료와 근접방사선치료를 같이 시행 받았고 조사받은 총 선량이 증례 1의 경우 7100cGy, 증례 6의 경우 7620cGy였다. 본 연구의 8개의 증례 중 하악골 노출이나 골괴사가 발생한 경우는 관찰되지 않았다.

## V. 결 론

설암의 치료법에는 수술적 방법, 수술 및 방사선치료의 병행 또는 단독 방사선 치료 등이 사용되고 있다. 이 밖에도 초기 설암의 경우에 근접방사선치료법이 효과가 있다는 보고가 있는데 대부분이 저선량을 근접방사선 치료법을 이용한 연구이다. 고선량을 근접방사선 치료법이 설암의 또 다른 치료법으로 알려지고 있는바 이에 본 연구에서는 고선량을 근접방사선치료법을 이용한 설암의 치료 결과를 분석하여 그 효용성에 관하여 알아보았다. 2001년부터 2005년 2월까지 국립암센터에 내원한 설암환자 중 고선량을 근접방사선치료법을 시행 받은 9명의 환자를 대상으로 하였다. 4개의 증례에서 임상적 병기가 T2N0였으며 1개의 증례는 T1N0M0, 나머지 세가지 증례는 각각 T3N0, T3N1, T4aN2cM0였다. 남자 2명 여자 6명 이었으며 평균연령은 60.1세(분포: 21-80세)였으며 평균 추적기간은 23.8개월(분포: 7-55개월)이었다. 현재까지 국소재발로 인한 치료 실패의 경우는 없었으며 치료의 후유증으로 두 증례에서 구강내 연조직괴사가 관찰되었다.

지금까지의 증례에서 살펴본 바와 같이 고선량을 근접방사선치료법은 설암의 치료에 있어서 고려할 수 있는 또 하나의 다른 치료 방법으로서의 가능성을 제시해 줄 수 있을 것으로 기대되며 이에 따라 향후 본 치료법의 적절한 적응증 및 치료 계획에 대한 깊이 있고 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

### 참고문헌

1. Decroix Y, Ghossein NA : Experience of the Curie Institute in the treatment of cancer of the mobile tongue. Treatment policies and results. *Cancer* 47 : 496, 1981.
2. Mazon JJ, Crook JM, Marinello G et al : Prognostic factors of local outcome for T1, T2 carcinomas of oral tongue treated by iridium 192 implantation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 19 : 281, 1990.
3. Ogino I, Kitamura T, Okajima H et al : High-dose-rate intracavitary brachytherapy in the treatment of cervical and vaginal intraepithelial neoplasia. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 40 : 881, 1998.
4. Rodriguez RR, Demanes DJ, Altieri GA : High dose rate brachytherapy in the treatment of prostate cancer. *Hematol Oncol Clin North Am* 13 : 503, 1999.
5. Lau HY, Hay JH, Flores AD et al : Seven fractions of twice daily high dose-rate brachytherapy for node-negative carcinoma of the mobile tongue result in loss of therapeutic ratio. *Radiother Onco* 39 : 15, 1996.
6. Leung TW, Wong VY, Wong CM et al : High dose rate brachytherapy for carcinoma of the oral tongue. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 39 : 1113, 1997.
7. Mazon JJ, Crook JM, Benck V et al : Iridium 192 implantation of T1 and T2 carcinoma of the mobile tongue. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 19 : 1369, 1990.
8. Matsuura K, Hirokawa Y, Fujita M et al : Treatment results of stage I and II oral tongue cancer with interstitial brachytherapy: maximum tumor thickness is prognostic of nodal metastasis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 40 : 535, 1998.
9. Fein DA, Mendenhall WM, Parsons JT et al : Carcinoma of the oral tongue: a comparison of results and complications of treatment with radiotherapy and/or surgery. *Head Neck* 16 : 358, 1994.
10. Hareyama M, Nishio M, Saito A et al : Results of cesium needle interstitial implantation for carcinoma of the oral tongue. *Am J Otolaryngol* 25 : 29, 1993.
11. Horiuchi J, Okuyama T, Shibuya H et al : Results of brachytherapy for cancer of the tongue with special emphasis on local prognosis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 25 : 29, 1993.
12. Pernot M, Malissard L, Hoffstetter S et al : The study of

- tumoral, radiobiological, and general health factors that influence results and complications in a series of 448 oral tongue carcinoma treated exclusively by irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 29 : 673, 1994.
13. Naoya K, Takehiro I, Toshihiko I et al : Result of low- and high-dose-rate interstitial brachytherapy for T3 mobile tongue cancer. *Radiother Oncol* 68 : 123, 2003.
14. Emmer R, Joan TJ, Ricardo C et al : Brachytherapy in the treatment of Stage IV carcinoma of the base of tongue. *Brachytherapy* 3 : 41, 2004.
15. Masahiro U, Hideki K, Naruki N et al : High-dose rate interstitial brachytherapy for stage I-II tongue cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 90 : 667, 2000.
16. Inoue TA, Inoue TO, Teshima T et al : Phase III trial of high and low dose rate brachytherapy for node-negative carcinoma of the mobile tongue results in loss of therapeutic ratio. *Radiother Oncol* 39 : 15, 1996.
17. Byers RM, Bland KI, Borlase B : The prognostic and therapeutic value of frozen section determinations in the surgical treatment of squamous carcinoma of the head and neck. *Am J Surg* 136 : 525, 1978.
18. Looser KG, Shah JP, Strong EW : The significance of "positive" margins in surgically resected epidermoid carcinomas. *Head Neck Surg* 1 : 107, 1978.
19. Peters LJ, Gorpfert H, Ang KK et al : Evaluation of the dose for postoperative radiation therapy of head and neck cancer: First report of a prospective randomized trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 26 : 3, 1993.
20. Rudolfs MS, Benammar A, Mohiuddin M : Does pathologic node status affect local control in patients with carcinoma of the head and neck treated with radical surgery and postoperative radiotherapy? *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 31 : 503, 1995.
21. Beitler JJ, Smith RV, Silver CE et al : Close or positive margins after surgical resection for the head and neck cancer patient: The addition of brachytherapy improves local control. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 36 : 1039, 1998.
22. Chao KS, Emami B, Akhileswaran R et al : The impact of surgical margin status and use of an interstitial implant on T1, T2 oral tongue cancers after surgery. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 36 : 1039, 1996.
23. Michel L, Marc AB, Severine R et al : Postoperative brachytherapy alone and combined postoperative radiotherapy and brachytherapy boost for squamous cell carcinoma of the oral cavity, with positive or close margin. *Head Neck* 26 : 216, 2004.
24. Michel L, Sylvette H, Didier P et al : Postoperative brachytherapy alone for T1-2 N0 squamous cell carcinoma of the oral tongue and floor of mouth with close or positive margins. *Head Neck* 48 : 37, 2000.
25. Pernot M, Luporsi E, Hoffstetter S : Complication following definitive irradiation for cancers of oral cavity and the oropharynx(in a series of 1134 patients). *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 37 : 577, 1997.

### 저자 연락처

우편번호 411-769  
경기도 고양시 일산구 마두1동 809번지  
국립암센터 구강종양클리닉  
최성원

### Reprint Requests

**Sung-Weon Choi**  
Oral Cancer Center Research Institute and Hospital, National Cancer Center,  
809 Madu-dong, Goyang, Gyeonggi, 411-769, Korea  
Tel: +82-31-920-1264 Fax: +82-31-920-1238  
E-mail: choiomfs@ncc.re.kr

원고 접수일 2006년 5월 26일  
게재 확정일 2006년 8월 22일

Paper received 26 May 2006  
Paper accepted 22 August 2006