

재발성 성문상부암의 구제치료 결과

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실

김지희 · 이윤세 · 권민수 · 노종렬 · 최승호 · 김상윤 · 남순열

Clinical Outcome of Salvage Treatment for Recurrent Supraglottic Cancer

Ji Heui Kim, MD, Yoon Se Lee, MD, Min Su Kwon, MD, Jong-Lyel Roh, MD,
Seung-Ho Choi, MD, Sang Yoon Kim, MD and Soon Yuhl Nam, MD

Department of Otolaryngology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : It is difficult to treat recurred supraglottic cancer safely and preserve physiologic function of the larynx. This study was designed to review the clinical manifestations of recurrent supraglottic cancer and compare the results of each salvage treatments. **Subjects and Method :** During the period from Jan 2000 to Sep 2007, thirty recurrent supraglottic cancers were reviewed retrospectively. Their mean follow-up period was 30.8 ± 20.1 months. We investigated initial treatment methods, stage, recurrent sites and salvage methods, and analyzed the oncological results including disease-specific survival and overall survival. **Results :** Ninety-seven percent of all recurrence occurred within 3 years and 76.7% of all recurrence were diagnosed at stage III-IV when recurrence was detected. Five-year disease-specific survival rate was 28.4% and five-year overall survival rate was 73.4%. Recurrence at the primary site showed significantly better overall survival rate than that at the lymph node, primary and lymph node recurrence, or distant metastasis ($p=0.008$). Patients who were salvaged with total laryngectomy had significantly better disease-specific survival rate and overall survival rate ($p<0.001$). **Conclusion :** With careful selection of salvage treatment for recurrent supraglottic cancer, acceptable oncological result can be achieved. Further study for laryngeal preservation for recurrent cases is necessary. (Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:419-25)

KEY WORDS : Supraglottic cancer · Recurrence · Salvage treatment · Laryngectomy.

서 론

후두암에 대한 치료는 종양을 제거하면서 수술에 따른 합병증을 줄이고, 후두의 생리적 기능을 보존하는 것에 초점이 맞춰지고 있다. 성문상부암에서 후두를 보존하기 위한 치료법은 보존적 후두수술, 방사선치료(radiotherapy), 동시 항암방사선요법(concurrent chemoradiotherapy) 또는 항암화학요법(chemotherapy) 등이며, 한 가지 치료 방법을 택할 수도 있고 복합치료를 시행할 수도 있다. 이 방법들은 일차 치료로도 선택되지만, 재발한 후두암에 대해서도 사용되고 있다.¹⁻⁴⁾

재발한 성문상부암에 대한 수술적 치료로는 후두전절제술(total laryngectomy)이 표준치료로 받아들여져 왔으나,

논문접수일 : 2009년 1월 6일 / 심사완료일 : 2009년 3월 20일

교신저자 : 남순열, 138-736 서울 송파구 풍납 2동 388-1

울산대학교 의과대학 서울아산병원 이비인후과학교실

전화 : (02) 3010-3710 · 전송 : (02) 489-2773

E-mail : synam@amc.seoul.kr

후두를 보존하기 위한 경구강 레이저절제술(transoral laser microsurgery), 개방성 성문상부후두절제술(supraglottic laryngectomy) 등이 있고 후두전절제술과 비교하였을 때 생존율에 차이가 없다는 보고들이 있다.⁵⁻⁸⁾ 그렇지만 재발한 후두암 환자의 약 반수에서 진행된 병기의 소견(T3, T4)을 보이고 있어서,⁹⁾ 적절한 구제치료법을 선택하여 후두의 생리적 기능을 보존하면서 종양학적 안전성을 확보하기 어렵다.

이번 연구에서는 재발한 성문상부암의 임상 양상을 알아보고 그에 대한 구제치료 방법별 결과를 비교하고자 하였다.

대상 및 방법

대상

2000년 1월부터 2007년 9월까지 조직학적으로 성문상부의 편평세포암으로 진단된 157명의 환자 중 완치를 위한 치료를 시행하였으나 경과 관찰 중 재발한 환자 30명의 의

무기록을 후향적으로 분석하였다.

이들 중 9명은 타병원에서 초치료 시행 후 재발되어 본원에서 구제 치료 시행한 환자였다. 이 중 5명에 대해서는 초치료 방법에 대해서는 알 수 있었으나 초치료 전 검사에 대하여 알 수 없어 임상병기를 알 수 없었고, 수술적 치료를 시행 받은 4예 중 2예에서는 수술 당시 조직검사 결과를 알 수 없어 병리병기를 알 수 없었다.

방 법

모든 대상 환자의 초치료 전과 재발 당시의 병기는 2002년 미국 암 학회(American Joint Committee on Cancer, AJCC) TNM 체계에 따라 분류하였다.

환자들은 초치료 방법에 따라 보존적 후두수술(경구강 레이저 성문상부후두절제술, 개방적 성문상부후두절제술), 후두전절제술, 방사선치료, 동시 항암방사선요법을 시행 받은 환자로 분류하였다. 보조적 방사선치료는 최종 병리검사에서 T4, N2 이상, T1 또는 T2이더라도 절제연 양성, 경계 신경 주위 침입, 혈관 색전이 있는 경우에 시행하였다.

대상 환자들의 치료 전과 후의 병기 결정을 위해 전신 마취 하 현수후두경 또는 외래에서 굴곡후두경을 통해 조직검사를 시행하였고 경부의 컴퓨터 단층 촬영(CT) 혹은 자기 공명 영상(MRI), 경부 초음파 검사(US), 뼈 스캔검사(bone scan), 양전자방출 단층촬영(PET) 검사를 시행하였다.

재발 부위는 원발 부위, 경부 림프절, 원격 전이로 분류하였고, 구제 방법에 따라 후두전절제술, 재발 부위의 절제술(wide excision) 또는 경부절제술(neck dissection), 방사선치료, 동시 항암방사선요법, 항암화학요법으로 분류하였다.

초치료 방법, 재발 부위, 재발 당시 임상병기, 구제 방법에 따른 전체 생존율(overall survival)과 질병 특이 생존율(disease-specific survival)을 알아보고, 처음 진단 당시의 나이와 임상병기, 재발 부위와 구제방법, 재발 시의 임상병기 등이 질병 특이 생존율에 영향을 미치는지를 확인하고자 하였다.

통계분석

Kaplan-Meier 방법을 이용하여 생존율을 구하였고, 초치료 방법, 재발 부위, 재발 당시 임상병기, 구제 방법에 따른 생존율은 Log-rank 법을 이용하여 비교하였다. 질병 특이 생존율에 영향을 미치는 인자를 확인하기 위하여 Cox 비례위험모델을 이용하여 분석을 시행하였다. 모든 지수는 $p < 0.05$ 일 때 의미 있는 것으로 간주하였고, 각 지수에 대한 결과의 통계처리는 SPSS 15.0(SPSS, Chicago, IL, USA)

프로그램을 이용하였다.

결 과

초치료

환자는 모두 남자였고, 평균 나이는 64.2 ± 8.3 세, 평균 경과 관찰 기간은 30.8 ± 20.1 개월이었다. 처음 진단 당시 후두전절제술을 11예, 보존적 후두수술을 8예, 전보조화학요법 후 경부절제술을 1예, 방사선치료를 4예, 동시 항암방사선요법을 6예에서 시행하였다. T3 이상이 12예였으며, 경부 림프절 전이가 동반된 환자는 17예, stage II 이상이 20예였다.

수술적 치료를 시행 받은 20예 중 4예에서는 전보조화학요법(neoadjuvant chemotherapy)을 시행하였다. 이 중 3예에서는 후두절제술(후두전절제술 2예, 성문상부후두절제술 1예)을 시행하였고, 1예에서는 원발 부위는 완전 관해(complete remission)가 되었으나 경부림프절은 부분 관해(partial remission)가 되어 양측 경부절제술만 시행하였다.

후두절제술을 시행한 19예 중 경구강 레이저 성문상부후두절제술을 3예, 개방적 성문상부후두절제술을 5예, 후두전절제술을 11예 시행하였고, 19예 모두 양측 경부절제술을 시행하였다.

수술적 치료를 시행한 20예 중 11예는 모두 stage III 이상의 진행된 병변으로 보조적 방사선치료를 시행하였으며, 조사량은 평균 $5,280(4,300 \sim 7,000)$ cGy였다.

초치료 방법에 따라 재발이 발견되기까지의 무병 생존율($p=0.224$)과 5년 전체 생존율($p=0.324$)의 차이는 없었다(Fig. 1).

재 발

재발이 진단된 시점은 처음 진단 후 평균 15.9 ± 9.9 개월이었고, 50%는 1년내에, 97%에서 3년내에 재발하였다. 두 번 재발한 2예 중 1예는 후인두림프절 전이로 절제술 시행 후 기관축부림프절전이가 다시 발생하여 선택적 경부절제술을 시행하여 완치되었으며, 1예는 후두전절제술 후 경부림프절에 재발하여 경부절제술을 시행하였으나 다시 재발하여 항암화학요법을 시행하였으나 관해되지 못하였다.

재발 부위는 원발 부위가 12예, 원발 부위와 경부 림프절 전이가 4예, 경부림프절 전이가 7예, 원격 전이가 동반된 예는 7예였다.

원격 전이 부위는 폐 5예, 골 1예, 척추와 폐 동시 전이 1예였다. 재발 부위에 따라 재발 이후 5년 전체 생존율은 원발 부위에만 재발하였을 때 87.5%로 의미 있게 가장 높

았으나($p=0.008$), 질병 특이 생존율은 차이가 없었다($p=0.308$) (Fig. 2).

재발시 병기는 stage I, II가 7예(23.3%), stage III 이상이 23예(76.7%)였다. 임상병기에 따른 재발 이후 전체 생존율($p=0.447$)과 질병 특이 생존율($p=0.227$)은 통계적으로 차이가 없었다(Fig. 3).

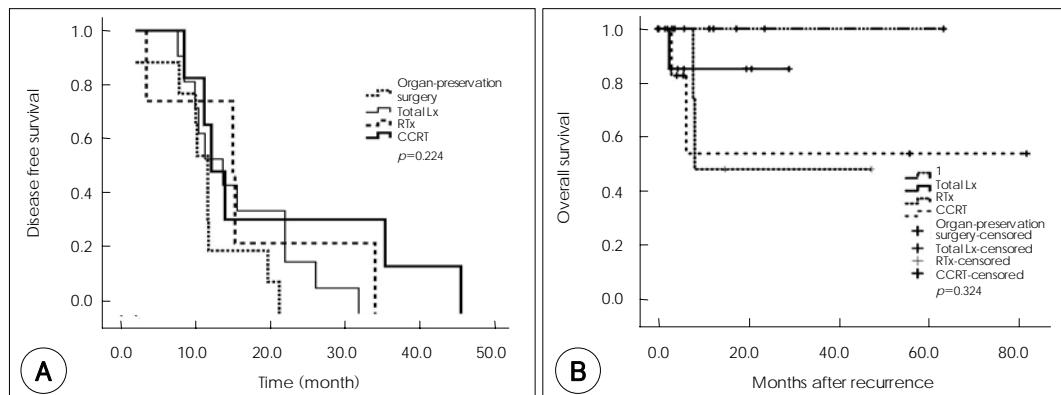


Fig. 1. Disease-free survival (A) and overall survival (B) related to initial treatment method in recurrent supraglottic cancer patients. Organ-preservation surgery : transoral laser microsurgery, supraglottic laryngectomy, Total Lx : total laryngectomy, RTx : radiation therapy, CCRT : concurrent chemoradiation therapy.

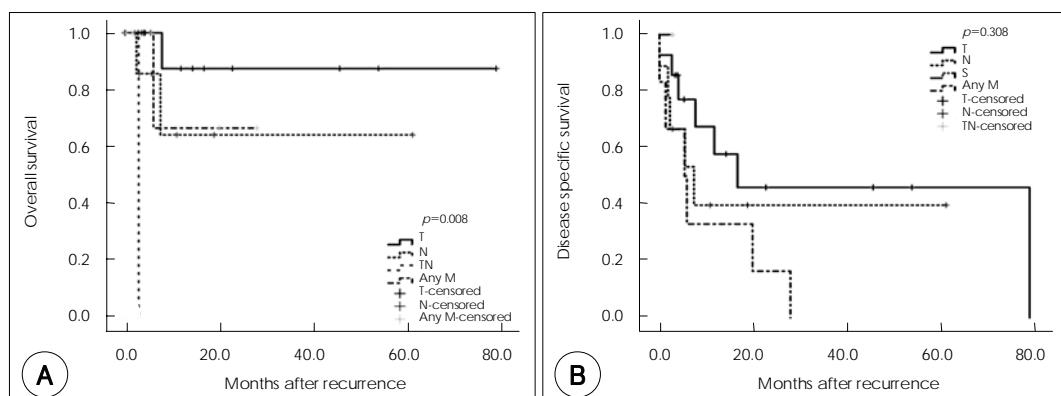


Fig. 2. Overall survival (A) and disease specific survival (B) related to localization initial recurrence in recurrent supraglottic cancer patients.

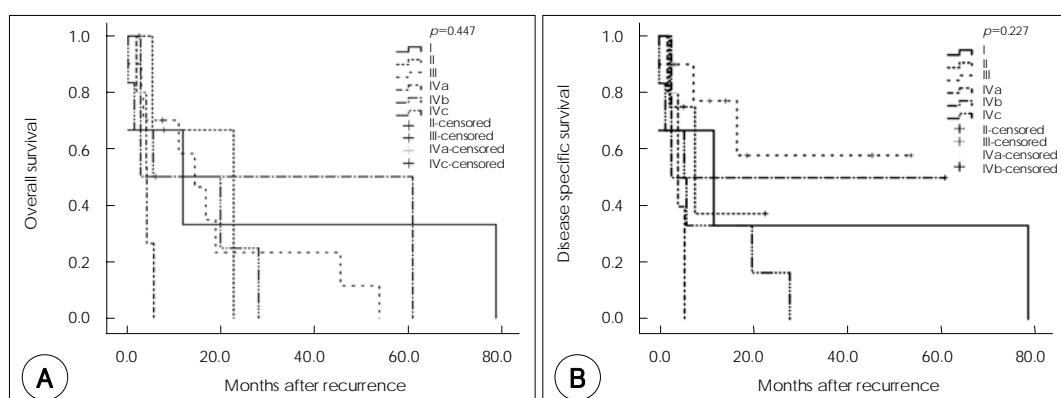


Fig. 3. Overall survival (A) and disease specific survival (B) according to clinical staging in recurrent supraglottic cancer patients.

재발성 성문상부암의 구제치료

골에 전이 되어 늑골 부위에 고식적 방사선치료를 시행하였다. 항암화학요법은 8예에서 시행하였는데 모두 관해되지 못하였다.

설기저부(tongue base)에 재발한 1예에서 동시 항암방사선요법을 시행하여 2년 이상 재발이 없는 상태였다. 3예에서는 치료를 받지 않았다. 최종적으로 10명(33.3%)의 환자에서 후두보존이 되었으며, 이 중 4명의 환자에서 완전 관해가 된 상태였다(Table 1).

구제 치료 방법에 따라 후두전절제술과 그 외의 치료로 나누어 비교하였을 때, 재발 이후 전체 생존율과 질병 특이 생존율은 후두전절제술을 시행하였을 때 각각 88.9%와 75%로 가장 의미 있게 높았다($p<0.001$) (Fig. 4).

사망 환자 5명 중 성문상부암과 관련되어 사망한 환자는 4명, 동시 항암방사선요법 실패로 후두전절제술 시행 후 발생한 인두피부누공(pharyngocutaneous fistula)으로 인한

경동맥 파열로 1명 사망하였다. 방사선치료와 동시 항암방사선요법의 실패로 후두전절제술을 시행한 환자 7명 중 4명의 환자에서 인두피부 누공이 발생하여 인두절개술(pharyngostomy)을 시행하였다. 이 중 2명의 환자에서 경동맥이 파열되어 1명의 환자는 사망, 1명의 환자는 스텐트 시술하여 치료되었고 상처 호전 후 대흉근피판술을 시행하여 성공적으로 누공을 막았다.

환자의 나이와 처음 진단 당시 임상병기, 초치료 방법, 재발시의 임상병기, 재발 부위, 구제 치료 방법이 질병 특이 생존을 결정짓는지에 대한 단변량 분석을 시행하였을 때 구제 치료 방법($p=0.001$)이 결정 요인으로 나타났으며 (Table 2), 교란변수의 보정을 위하여 $p<0.1$ 인 변수만을 선택하는 전진선택법(forward selection)에 의한 다변량 분석을 시행하였을 때도 구제 치료 방법($p=0.001$)이 질병 특이 생존을 결정하는 요인으로 나타났다(Table 3).

Table 1. Patients and tumor characteristics for cases of recurrent supraglottic cancer

	Organ-preservation surgery (N=9)	Total Lx (N=11)	RTx (N=4)	CCRT (N=6)	Total
rT stage					
T0	2	8	1	0	11 (36.7%)
T1	2	0	0	1	3 (10%)
T2	1	0	1	1	3 (10%)
T3	3	0	2	2	7 (23.3%)
T4a	0	2	0	2	4 (13.3%)
T4b	1	1	0	0	2 (6.7%)
rN stage					
N0	5	5	2	4	16 (53.3%)
N1	2	2	2	0	6 (20%)
N2	2	4	0	2	8 (26.7%)
rM stage					
M0	8	6	4	5	23 (76.7%)
M1	1	5	0	1	7 (23.3%)
Recurrence AJCC stage					
I	1	0	0	1	2 (6.7%)
II	1	1	1	1	4 (13.3%)
III	4	2	3	1	10 (33.3%)
IVa	1	2	0	2	5 (16.7%)
IVb	1	1	0	0	2 (6.7%)
IVc	1	5	0	1	7 (23.3%)
Salvage treatment					
None	1	2	0	0	3 (10%)
Total Lx	2		2	5	9 (30%)
ND/debulking op	3	3	0	1	7 (13.3%)
RTx	0	1	1	0	2 (6.7%)
CCRT	1	0	0	0	1 (3.3%)
CTx	2	5	1	0	8 (26.7%)

Organ-preservation surgery : transoral laser microsurgery, supraglottic laryngectomy, Total Lx : total laryngectomy, ND : neck dissection, debulking op : debulking operation, RTx : radiation therapy, CCRT : concurrent chemoradiation therapy, CTx : chemotherapy, AJCC : american joint committee on cancer

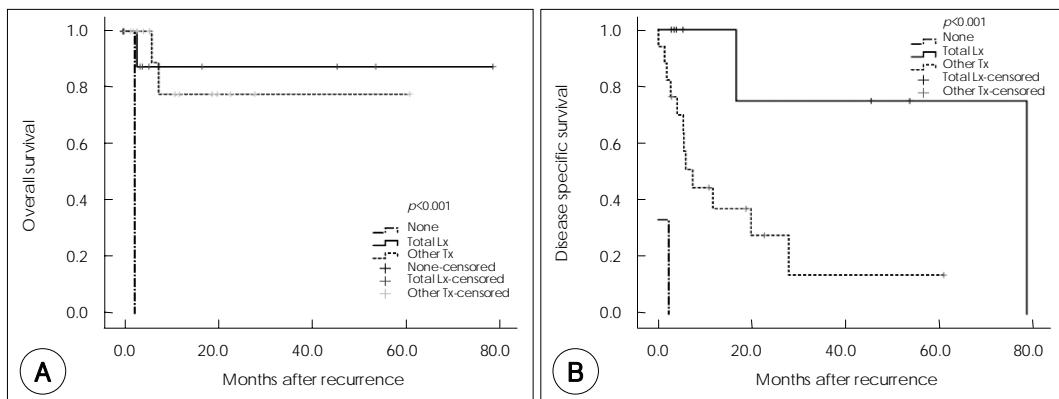


Fig. 4. Overall survival (A) and disease specific survival (B) according to salvage therapy in recurrent supraglottic cancer patients. Total Lx : total laryngectomy, Other Tx : neck dissection/debulking operation, radiation therapy, chemotherapy and concurrent chemoradiation therapy.

Table 2. Univariate analysis of clinical factors affection in 30 patients with recurrent supraglottic cancer

Variables	HR	95% CI	p-value
Age	0.98	(0.92 – 1.04)	0.479
Initial therapy			0.060
Organ-preservation surgery	2.76	(0.31 – 24.92)	0.366
Total Lx	8.17	(1.04 – 64.32)	0.046
RTx	2.34	(0.21 – 26.02)	0.490
CCRT	1		
Clinical stage			0.708
II	0.69	(0.12 – 4.08)	0.687
III	0.38	(0.06 – 2.25)	0.284
IVa	0.50	(0.09 – 2.80)	0.429
IVb	1		
Recurrence site	N.I.		0.398
Salvage treatment			<0.001*
None	11.91	(2.28 – 62.07)	0.003
Total Lx	0.139	(0.02 – 1.08)	0.060
Other therapy	1		
Recurrence AJCC stage			0.351
I	0.43	(0.05 – 3.61)	0.440
II	0.54	(0.11 – 2.64)	0.449
III	0.26	(0.07 – 1.00)	0.050
IVa	1.38	(0.32 – 5.99)	0.671
IVb	0.39	(0.05 – 3.19)	0.377
IVc	1		

*p<0.05. HR : hazard ratio, CI : confidence interval, Organ-preservation surgery : transoral laser microsurgery, supraglottic laryngectomy, Total Lx : total laryngectomy, RTx : radiation therapy, CCRT : concurrent chemoradiation therapy, AJCC : american joint committee on cancer, N.I. : not included in the Cox-hazard model for survival

Table 3. Multivariate analysis of clinical factors affection in 30 patients with recurrent supraglottic cancer

Variables	HR	95% CI	p-value
Age	N.I.		0.992
Initial therapy	N.I.		0.695
Salvage treatment			0.001*
None	11.91	(2.28 – 62.07)	0.003
Total Lx	0.14	(0.02 – 1.08)	0.060
Other therapy	1		
Recurrence AJCC stage	N.I.		0.098

*p<0.05. HR : hazard ratio, CI : confidence interval, Total Lx : total laryngectomy, AJCC : american joint committee on cancer, N.I. : not included in the Cox-hazard model for survival

병기 또는 나이와 상관관계가 없다고 하였다. Stage IV, 림프절 전이가 있는 경우, 후두전절제술과 경부절제술 후 방사선치료를 받았을 때 재발이 증가하였으며, 75%에서 3년 내에, 95%에서 8년 이내에 재발이 발생하였다. 5년 질병 특이 생존율은 구제 치료 후 16.5%이며, 원격전이가 발생하였을 때 2.4%와 다발부위에 재발한 경우 9.4%에 불과하였다고 한다.¹⁰⁾ 본 연구에서도 재발 당시 23명(76.7%)의 환자가 stage III 이상이었으며, 전신 전이가 동반된 환자도 7명(23.3%)에 이르렀다. 97%에서 3년내에 재발하였고, 재발 후 5년 질병특이 생존율은 28.4%이었으며, 5년 전체 생존율은 73.4%여서 이전 연구와 차이가 없다.

방사선치료 시행 후 재발한 성문상부암 환자에 대한 한 연구에 따르면, 재발 부위에 따라 예후가 달라지는데 원발부위 재발의 경우 10년 질병 특이 생존율이 40%였으나 원격 전이된 경우 극소수에서만 3년 생존하였으며 7년 이후에 생존한 환자는 없었다는 보고가 있다.¹¹⁾

이외는 달리 본 연구는 모든 치료법의 환자를 대상으로 한 결과로 재발 부위와 재발 당시 임상병기에 따른 재발 이후 질병 특이 생존율은 차이가 없었다. 이는 병기에 따른 다른 치료법을 선택한 결과 발생한 바이어스(bias)일 수도

고 찰

성문상부암의 치료 결과를 분석한 다른 연구에 따르면,¹⁰⁾ 전체 생존율뿐만 아니라 각 병기내에서 초치료 방법에 따른 생존율에는 차이가 없었으며, 질병 특이 생존율은 임상

있다.

방사선치료 실패 후 후두전절제술이 표준치료로 받아들여져 왔으나 후두보존술 시행에 대한 여러 연구들이 발표되고 있다. 이에 따르면, T1 또는 T2 후두암에서 방사선치료를 시행한 후 실패하여 재발한 환자들을 대상으로 보전적 후두수술을 시행한 결과 후두전절제술과 생존율의 차이는 없었으며, 오히려 전체 사망률은 더 낮았다고 한다.⁷⁾ 방사선치료 실패 후 재발한 성문암과 성문상부암에 대하여 상윤상후두부분절제술(suprarecrical partial laryngectomy)을 시행하여 3년과 5년 질병 특이 생존율은 95.5%, 후두 보존율은 97.5%로 보고하면서, 재발한 때에도 보존적 술식을 안전하다고 주장하는 연구도 있다.¹²⁾ 이런 결과를 토대로 고려해 볼 때 원발 부위에 재발이 국한된 경우 안전한 절제연이 확보된다면 후두보존술을 일부의 환자에서 적용해 볼 수 있겠다.

본 연구에서 원발 부위에만 재발한 12예를 T 병기에 따라 구제치료법을 살펴보았을 때 T1 또는 T2였던 5예 중 2예는 동시 항암방사선요법 후 재발하여 후두전절제술을 시행하였으며, 1예는 방사선치료 후 재발하였으나 수술을 원하지 않아 항암화학요법을 시행하였고, 1예는 경구강 레이저 성문상후두부분절제술을 시행한 후 재발하여 동시에 항암방사선요법을 시행하였으며, 1예는 치료를 시행하지 않았다. T3 이상인 7예는 5예에서 후두전절제술을, 2예에서 항암화학요법을 시행하였다. 이는 후두덮개앞공간(preepiglottic space)으로 광범위 침입을 하였거나 갑상연골을 침입한 진행된 병기에서 발견된 경우였으므로 보존적 후두 수술이 불가능하였기 때문이다.¹³⁾

구제 방법에 따른 전체 생존율과 질병 특이 생존율을 후두전절제술과 그 외의 방법(경부절제술 및 재발 부위 광범위절제술, 비수술적 방법)으로 비교하였을 때 후두전절제술이 가장 높은 것으로 나타났고($p<0.001$), 각 치료 방법 별로 비교하였을 때도 후두전절제술이 가장 높은 것으로 나타났다($p<0.001$).

또한 질병 특이 생존을 결정하는 요인을 알아보기 위한 Cox 비례위험모델에서 단변량 분석뿐만 아니라 다변량 분석을 시행하였을 때 구제 치료 방법($p=0.001$)만이 결정 요인으로 나타났다. 이는 경부절제술 및 재발 부위 광범위절제술을 시행한 7예 모두 stage III 이상으로 진행성 병변이었으며, 방사선치료나 단독 항암화학요법을 시행한 10예 가 완치를 목적으로 하기보다는 고식적 방법으로 선택함으로써 생존율이 낮았던 것 같다. 따라서 재발 부위의 진행 정도를 정확히 판단하여 후두전절제술을 시행하는 것이 생존율을 높이는 방법일 것이다.

처음 진단시 T3, T4 후두암에 대하여 소수의 환자에게만 적합하겠지만, 일차 치료로서 후두를 보존하기 위하여 보존적 후두 수술, 동시 항암방사선요법, 방사선치료 등은 후두전절제술과 비교하여 생존율에 차이가 없으며, 동시 항암방사선요법은 방사선 단독이나 방사선치료 전 유도 항암화학요법보다 더 효과가 좋다고 알려져 있다.¹⁴⁾ 그렇지만 수술 시행 후 재발 환자에 대한 구제 요법으로서 동시 항암방사선요법에 대하여서는 알려진 것이 없었다. 본 연구에서는 1예에서만 구제 치료로서 동시 항암방사선요법을 시행하였고, 2년 이상 재발이 없는 상태였다. 따라서 향후 이에 대한 시도 및 결과 분석이 필요할 것이다.

결 론

성문상부암의 재발은 처음 진단 후 3년내에 발견되었으며 stage III 이상의 진행된 병기가 많았다. 재발한 경우에는 5년 생존율은 높지 않았지만, 원발 부위에 국한되어 재발하였을 때의 전체 생존율과 구제 치료 방법으로서 후두전절제술을 시행하였을 때 전체 생존율과 질병 특이 생존율이 의미 있게 높았다.

따라서 재발한 성문상부암에 대한 정확한 진단과 병변의 진행 정도를 파악하여 적절한 치료를 선택한다면 생존율을 높일 수 있을 것이다. 추후 후두 보존적 방법에 대한 연구가 더 많은 개체에 대해 필요하다.

중심 단어 : 성문상부암 · 재발 · 구제 치료 · 후두절제술.

REFERENCES

- Eckel HE. Endoscopic laser resection of supraglottic carcinoma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;117 (6):681-7.
- Myers EN, Alvi A. Management of carcinoma of the supraglottic larynx: Evolution, current concepts, and future trends. *Laryngoscope* 1996;106 (5 Pt 1):559-67.
- Forastiere AA, Goepfert H, Maor M, Pajak TF, Weber R, Morrison W, et al. Concurrent chemotherapy and radiotherapy for organ preservation in advanced laryngeal cancer. *N Engl J Med* 2003;349 (2):2091-8.
- Shambour K, Doyle-Kelly W, Bailey D. Results of salvage surgery following radical radiotherapy for laryngeal carcinoma. *J Laryngol Otol* 1984;98 (9):905-7.
- Cabanillas R, Rodrigo JP, Llorente JL, Suarez C. Oncologic outcomes of transoral laser surgery of supraglottic carcinoma compared with a transcervical approach. *Head Neck* 2008;30 (6):750-5.
- Marioni G, Marchese-Ragona R, Lucioni M, Staffieri A. Organ-preservation surgery following failed radiotherapy for laryngeal cancer. Evaluation, patient selection, functional outcome and survival. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;16 (2):141-6.
- Holsinger FC, Funk E, Roberts DB, Diaz EM Jr. Conservation laryngeal surgery versus total laryngectomy for radiation failure in laryngeal cancer. *Head Neck* 2006;28 (9):779-84.
- Yiotakis J, Stavroulaki P, Nikolopoulos T, Manolopoulos L, Kandilopoulos

- D, Ferekidis E, et al. *Partial laryngectomy after irradiation failure. Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128 (2):200-9.
- 9) Viani L, Stell PM, Dalby JE. *Recurrence after radiotherapy for glottic carcinoma. Cancer* 1991;67 (3):577-84.
- 10) Sessions DG, Lenox J, Spector GJ. *Supraglottic laryngeal cancer: Analysis of treatment results. Laryngoscope* 2005;115 (8):1402-10.
- 11) Johansen LV, Grau C, Overgaard J. *Supraglottic carcinoma: Patterns of failure and salvage treatment after curatively intended radiotherapy in 410 consecutive patients. Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002;53: (4)948-58.
- 12) Pellini R, Pichi B, Ruscito P, Ceroni AR, Caliceti U, Rizzotto G, et al. *Suprarecricoid partial laryngectomies after radiation failure: A multi-institutional series. Head Neck* 2008;30 (3):372-9.
- 13) Rodriguez-Cuevas S, Labastida S, Gonzalez D, Briseno N, Cortes H. *Partial laryngectomy as salvage surgery for radiation failures in T1-T2 laryngeal cancer. Head Neck* 1998;20 (7):630-3.
- 14) Pfister DG, Laurie SA, Weinstein GS, Mendenhall WM, Adelstein DJ, Ang KK, et al. *American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline for the use of larynx-preservation strategies in the treatment of laryngeal cancer. J Clin Oncol* 2006;24 (22):3693-704.