

성문상부암의 치료결과

고려대학교 의과대학 치료방사선과학교실

이규찬 · 김철용 · 최명선

= Abstract =

Treatment Results for Supraglottic Cancer

Kyuchan Lee, M.D., Chul Yong Kim, M.D. and Myung Sun Choi, M.D.

Department of Radiation Oncology, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

Purpose: In supraglottic cancer, radiation therapy is used to preserve the laryngeal function but combined surgery and radiation therapy is required in advanced stage. The authors present the results of radiation therapy alone and combined surgery plus postoperative radiation therapy for supraglottic cancer.

Methods and Materials: A retrospective analysis was done for 43 patients with squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx who were treated from February 1982 to December 1991, in the Department of Radiation Oncology, Korea University Hospital. Patient distribution according to the AJCC staging system was as follows: I, 3(7.0%); II, 7(16.3%); III, 17(39.5%); IV, 16(37.2%). Patients' age ranged from 30 to 72 years (median 62). Follow up durations were from 21 to 137 months (median 27). Seventeen patients (39.5%) were treated by radiation therapy alone with radiation doses of 6840–7380 cGy and 26 patients (60.5%) were treated with surgery plus postoperative irradiation with doses of 5820–6660 cGy.

Results: Overall five-year survival rate for all stage was 51.8%, with 100% for Stage I and II, 47.3% for Stage III, and 29.2% for Stage IV. The difference of the survival rate by stage was statistically significant ($p=0.0152$). Five-year survival rates were 100% for locally confined tumor in the supraglottic larynx, 37.5% for transglottic extension, 26.7% for hypopharynx extension, and only two of 5 patients with both transglottic and hypopharynx extension were alive ($p=0.0033$). Five-year survival rates by neck node status were as follows: 55.0% for N0, 64.3% for N1, 50.0% for N2, and all 2 of N3 were died of disease. Overall survival rate for radiation therapy alone group was 42.8% and it was 56.7% for surgery plus postoperative radiation therapy group with no statistically significant difference ($p=0.5215$). In Stage I and II, all patients survived. In Stage III and IV, 5-year survival rate for radiation therapy alone group was 28.5% and 43.4% for surgery plus postoperative irradiation group ($p=0.5103$). Local control rate was 58.8% (10/17) for radiation therapy alone group and 73.1% (19/26) for surgery plus postoperative irradiation group. Three patients from surgery plus postoperative radiation therapy group developed distant metastasis in lungs.

Conclusion: Treatment results of radiation therapy alone was excellent in early stage supraglottic cancer. In advanced stage, even the difference was statistically

not significant, the result of postoperative radiation therapy group was superior compared with radiation therapy alone group. Since 1992, concomitant chemoradiotherapy with hyperfractionated radiotherapy is being used to improve the result of the treatment and preserve the laryngeal function in advanced stage supraglottic cancer.

Key Words : supraglottic larynx, radiation therapy

서 론

성문상부암은 성문암과 달리 병이 진행되어야 증상이 발현되기 때문에 조기 발견이 어려우며, 진단 당시 임상적으로 45-55%의 경부 림프절 전이가 있는 것으로 알려져 있다¹⁻⁴⁾. 임상적으로 확인 되지 않더라도 20%이상의 경부 림프절 전이의 위험성이 있기 때문에 성문상부암의 치료시 원발병소와 함께 경부 치료를 동시에 행해야 하는 것으로 되어 있다⁵⁻⁷⁾. 또한 원발병소가 중상부에 근접해 있거나 이를 넘어서는 경우가 많고, 양측성 경부 림프절 전이의 위험성이 높기 때문에 수술을 시행할 경우 임상적으로 경부 림프절 전이가 없을 지라도 양측 경부 광척술(bilateral neck dissection)을 해야하는 것으로 알려져 있다^{8,9)}. 방사선 치료는 원발병소와 함께 경부 림프절을 동시에 치료할 수 있으며, 연하운동과 발성 등 후두기능을 보존할 수 있다는 장점을 가지고 있어 성문상부암의 치료에 우선적으로 선택되는 치료방법이다¹⁰⁻¹²⁾. 진행된 병기의 경우 후두전적출술(total laryngectomy)의 치료성적이 가장 좋으나 최근 다분할 방사선조사 혹은 화학 약물요법과의 병용 치료로 진행된 병기에서도 후두기능을 보전하면서 치료 성적을 향상시킨 보고들이 많이 발표되었다¹³⁻¹⁶⁾. 저자들은 방사선 단독치료 혹은 수술후 방사선 치료를 시행 받은 환자들의 치료 성적을 후향적으로 분석하여 그 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1982년 2월부터 1991년 12월까지 성문상부암으로 진단받고 고려대학교병원 치료방사선과에서 방사선 치료를 시행받은 55명의 환자 중 치료 중단된 12명을 제외한 43명을 대상으로 하였다. 남자 36명, 여자 7명으로 남자가 83.7%였다. 연령분포는 30세에서

72세였고 중앙값은 62세였다. 추적관찰 기간은 21개월에서 139개월이었으며 중앙값은 27개월이었다.

병기는 미국암학회(AJCC, 1988) 분류를 따랐으며, 대상 환자의 분포는 Table 1과 같다. 병기 별로 보면 I기 3명(7.0%), II기 7명(16.3%), III기 17명(39.5%), IV기 16명(37.2%)이었다. 성문 상부에 국소적으로 국한된 경우가 13명으로 30%였고, 성대 침윤이 있었던 경우가 15명(34.9%), 하인두로 침윤된 경우가 10명(23.3%), 두곳 모두 침윤된 경우가 5명(11.6%)이었다. 경부 림프절 전이가 있었던 경우가 19명으로 44.2%였다.

Table 1. Distribution by TNM System

	N0	N1	N2	N3	TOTAL(%)
T1	3	0	0	0	3(7.0)
T2	7	3	0	0	10(23.3)
T3	10	4	7	0	21(48.8)
T4	4	1	2	2	9(20.9)
TOTAL	24	8	9	2	43
(%)	(55.8)	(18.6)	(20.9)	(4.7)	(100.0)

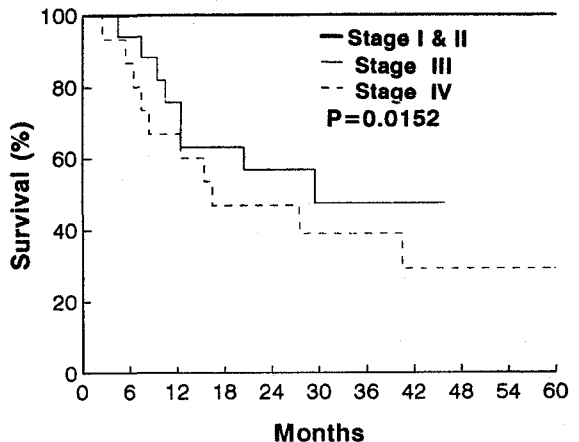


Fig. 1. Survival by Stage

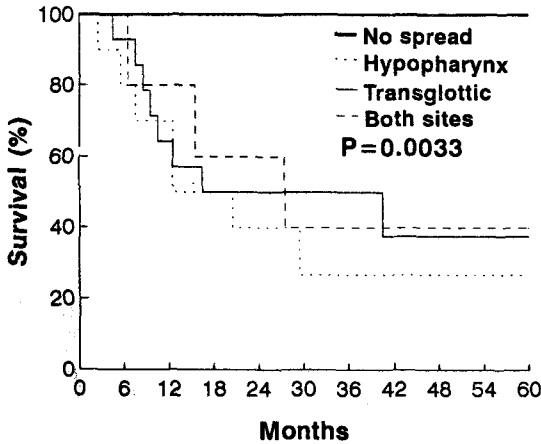


Fig. 2. Survival by Extent of Local Spread

방사선 치료는 Co-60 원격치료기를 사용하여 매일 180 cGy씩 주 5회 치료하였다. 방사선 단독치료군의 방사선 조사선량은 6840-7380 cGy였고, 수술 후 방사선 치료군은 5820-6660 cGy였다. 방사선 단독치료군 17명중 III기 8명, IV기 5명이었고, 수술 후 방사선 치료군 26명중 III기 9명, IV기 11명이었으며, 병기별 치료방법의 분포는 Table 2와 같다. 병기 I, II기의 경우 조직 검사후 방사선 단독치료를 원칙적으로 시행하였고, III, IV기에서도 환자가 수술을 거절하거나 전신상태가 수술에 부적합할 경우 방사선 단독치료를 시행하였다. 병기별 중례가 적어 병기별 통계학적 의의가 없기 때문에 III, IV기를 합쳐서 분석하였다. 방사선 치료는 좌우대문조사로 원발병소와 함께 경부 림프절을 모두 포함 하였으며, 축소 조사야 방법(shrinking field technique)을 사용하였다. 수술후 방사선 치료군 26명중 13명은 후두전적출술(total laryngectomy)을 시행하였으며, 13명은 성문상후두전적출술(supraglottic laryngectomy)을 시행하였다.

병기 및 주위조직 침윤 정도와 경부 림프절 전이에 따른 생존율을 Kaplan-Meier법으로 구하였으며, 생존율 간의 차이의 비교는 Log-rank법으로 검정하였다¹⁷⁾.

결 과

전체 환자의 5년 생존율은 51.8%였다. 병기별 5년 생존율은 I, II기의 경우 10명 모두 생존하여

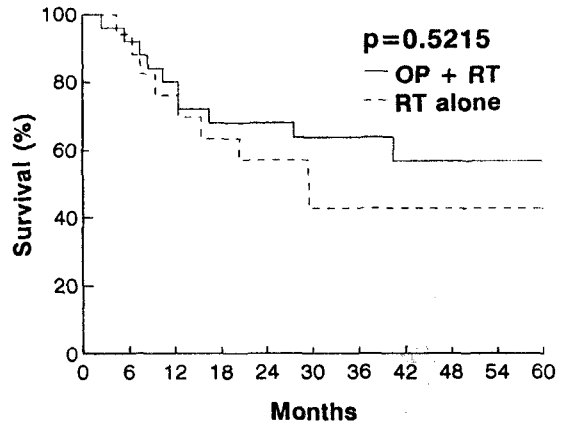


Fig. 3. Survival by treatment Modality.

Table 2. Distribution by Treatment Methods

	TOTAL(%)	RT Alone	OP+RT
STAGE			
I	3(7.0)	1	2
II	7(16.3)	3	4
III	17(39.5)	8	9
IV	16(37.2)	5	11
TOTAL(%)	43(100.0)	17(39.5)	26(60.5)

Table 3. Survival by Neck Node Status

N stage	Patient number survival/total	Five-year survival(%)	significance level
N0	14/24	55.0	
N1	6/ 8	64.3	
N2	4/ 9	50.0	
N3	0/ 2	0	0.2106

100%, III기 47.3%, IV기 29.2%였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.0152)(Fig. 1).

T병기에 따른 5년 생존율은 T1, T2 100%, T3 43.8%, T4 22.2%였다(p=0.0066). 주위 조직으로의 침윤 정도에 따른 5년 생존율은, 성문 상부에 국소적으로 국한된 경우 100%, 성대 침윤시 37.5%, 하인두 침윤시 26.7%로서 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며, 성대와 하인두 두곳 모두 침윤된 5명의 경우에는 2명만이 생존하였다(p=0.0033)(Fig. 2). 경부 림프절 전이가 없었던 24명의 경우 55.0%의 5년 생존율을 보였고, N1 8명은 64.3%, N2 9명은

50.0%였으며, N3 2명(2/43)은 모두 사망하였다($p=0.2106$)(Table 3). 여자 환자 7명은 모두 생존하고 있으며, 남자의 5년 생존율은 42.7%였다($p=0.0216$). 방사선 단독 치료군 17명의 5년 생존율은 42.8%, 수술후 방사선 치료군 26명의 생존율은 56.7%였으나 그 차이가 통계학적으로 유의하지는 않았다($p=0.5215$)(Fig. 3). I, II기에서는 방사선 단독 치료군 4명과 수술후 방사선 치료군 6명이 모두 생존하였다. III, IV기의 경우 방사선 단독 치료군 13명의 5년 생존율은 28.5%, 수술후 방사선 치료군 26명의 5년 생존율은 43.4%였다($p=0.5103$). 방사선 단독 치료군의 국소 완치율은 58.8%(10/17)였고 수술후 방사선 치료군의 국소 완치율은 73.1%(19/26)였다. 원격 전이는 3명(7.0%, 3/43)에서 있었는데 모두 폐 전이 소견을 보였다. 이들은 모두 수술후 방사선 치료군으로서, 1명은 양측성 경부 림프절 전이가 있었고 다른 2명은 원발병소가 T4였다.

고 찰

해부학적으로 성문상부는 후두개, 피열후두개추벽, 피열연골, 가성대, 후두실로 구성되어있다. 성문상부암은 특징적인 증상없이 장기간 경과하기 때문에 40-70%에서 진행된 병기로 발견되며 진단시 임상적으로 45-55%에서 경부 림프절 전이가 있으며 주로 이복근하림프절과 중경정맥 림프절을 침범한다고 한다^{14-16, 20}. 또한 종양이 해부학적으로 정중부나 그 부근에서 발생한 경우는 7-16%에서 양측성 림프절 전이를 할 수 있다고 보고 되어 있다^{1, 21}. 저자들의 경우 진단시 19명(44.2%)에서 경부 림프절 전이가 있었으며 7명(16.3%)에서 양측성 경부림프절 전이가 있어 다른 보고들과 유사하였다.

임상적으로 경부 림프절 전이가 없더라도 예방적 경부파형술을 시행했을 때 15-30%에서 병리조직학적으로 림프절 전이가 있다고 보고되어 있으며, Coates²² 등은 경부를 치료하지 않았던 39명중 12명(30.7%)에서 림프절 전이가 발생하였다고 한다. 따라서 성문상부암은 원발병소 뿐만 아니라 예측되는 경부 림프절 전이에 대해서도 치료를 시행해야 한다^{9, 23}. 방사선 치료는 원발병소에 대한 치료와 함께 양측 경부 림프절에 대한 치료를 동시에 할 수 있으며 연하운동과 발

성등 후두 기능을 보존할 수 있는 장점을 가지고 있는 치료법이다. 임상적으로 경부 림프절 전이가 없는 경우 방사선 치료는 예방적 양측 경부 림프절 조사가 가능하다는 장점을 가지고 있으며, 이는 특히 원발병소가 중앙부에 위치한 경우에 더욱 중요하다. Fletcher²⁴는 진단시 경부 림프절 전이가 없었던 43명의 환자에서 4500-5000 cGy 이상 조사하였을 때 경부 림프절 재발이 한 예도 없었음을 보고 하면서 예방적 방사선 치료시 90%이상의 완전치료를 가져올 수 있다고 하였다. Levendag²⁵ 등은 임상적으로 N0일 때 예방적 경부척소술(neck dissection)을 시행하더라도 50%까지 동측 경부 림프절 재발을 보일 수 있는 반면 방사선 치료는 양측 예방적 경부척소술에 따르는 장애없이 매우 높은 치료율을 가져올 수 있음을 보고하면서 임상적으로 N0인 경우 방사선 치료가 가장 적절한 치료법이 된다고 하였다. 조기병기(T1, T2, favorable T3)일 경우 종양의 해부학적 위치, 경부 림프절 전이 여부, 폐 기능, 전신상태, 환자의 선택등에 따라 근치적 방사선 치료 혹은 성문상후두적출술을 시행한다. Weems²¹ 등은 근치적 방사선 치료와 수술의 국소완치율을 T1인 경우 두 군 모두에서 100%, T2인 경우 89%와 84%로 보고하였다. 저자들의 결과에서 I, II기의 방사선 단독 치료군 4명과 수술과 방사선 병행 치료군 6명 모두 생존하고 있어, 대상 예는 적지만 조기 병기일 경우 두 치료법의 성적이 유사함을 나타내 주었다. 임상적으로 경부 림프절 전이가 확인되어 병행요법이 필요하거나, 성문상후두적출술을 시행하려 했으나 수술장에서 후두전적출술로의 변경이 불가피하게 될 가능성이 높을 경우에는 후두 기능을 보존할 수 있는 방사선 치료를 수술보다 우선적으로 시도하고 있다^{5, 21}. 또한 성문상후두적출술을 시행한 환자의 약 50%에서 술후 방사선 치료를 시행할 필요가 있는 것으로 보고 하고 있어, 조기병기일 경우 근치적 방사선 치료를 시행하고 수술은 재발시의 구제요법으로 유보하는 것이 타당한 치료방법이라고 생각된다.

종양의 크기가 크거나 침습성의 T3 병변 혹은 성대가 고정된 경우는 방사선 단독요법을 시행할 때 예후가 나쁘다고 보고되어 있으며, 원발병소가 진행된 T3, T4이면서 경부 림프 전이절이 절제 가능한 경우 수술후 방사선 치료를 추가 하는 것이 국소재발율을 낮추고 생존율을 높이는 것으로 보고되어 있다.

Mendelhall²⁶⁾ 등은 III기 및 IV기의 방사선 단독치료시 국소완치율을 59%와 48.7%, 수술과 병행시 82%와 61%로 보고하였다. 국내 보고에 의하면 방사선 단독 치료시 III기의 5년 생존율이 32-47%, IV기는 14-29%였으며, 저자들의 III, IV기를 합한 결과는 28.5%였다^{19,20,27)}. 저자들의 경우에서도 수술과 방사선 병용치료군의 5년 생존율이 43.4%로 방사선 단독 치료군의 28.5%보다 높은 생존율을 보였다.

진행된 병기일 때에도 환자가 수술을 거절하거나 전신상태가 수술에 부적합할 경우는 근치적 방사선 치료를 시행하게 되며, 치료 성적을 향상 시키기 위한 방법으로 다분할 조사 치료 혹은 함양 화학약물과의 병용 치료를 시행하고 있다. Marcial²⁸⁾ 등은 Radiation Therapy Oncology Group(RTOG)의 예비적 결과 보고를 통하여 하루 120 cGy씩 2회 조사하여 6000 cGy까지 치료한 다분할 조사군과 하루 180-200 cGy씩 조사하여 6600-7380 cGy까지 조사한 통상적 치료군의 치료 성적이 유사함을 보고하면서, 다분할 조사군의 치료성적이 조사선량에 관계된다는 판단하에 RTOG에서는 다분할 조사법의 총 조사선량을 6720, 7200, 7680 cGy까지 높여 치료하는 방법을 비교 검토하는 중이라고 하였다. Wang²⁹⁾ 등은 하루 160 cGy씩 2회 조사하여 6400 cGy까지 치료한 다분할 조사군의 3년 국소 완치율이 76%로 통상적 치료군의 50%보다 월등히 향상된 치료성적을 보고하였다. 특히 T3-T4의 경우 두드러진 치료성적의 향상을 보여, 통상적 치료군은 33%, 다분할 조사군은 66%의 국소 완치율을 보였다. Parson³⁰⁾ 등은 T2, T3의 국소완치율을 통상적 치료군은 79%와 44%, 다분할 조사군은 90%와 67%로서 다분할 조사군에서 15-20% 향상된 치료성적을 보고하였다. 다분할 조사 치료는 통상적 방사선 치료에 비하여 약간의 급성 반응이 증가하는 경향이 있으나 견딜만 한 것으로 되어 있어 특이한 후유증의 증가없이 종양에 대한 총 조사선량을 높여 치료성적을 향상시키는 치료방법이다. Weems²¹⁾ 등은 수술과 방사선 치료중 어떤 것을 선택해야할 지 분명치 못한 경우 우선 방사선 치료를 45-50Gy시행후 치료에 대한 반응을 평가하여 치료방침을 결정하는 방법을 제안하였다. Fedok³¹⁾ 등은 조기병기의 성문 상부암에서 방사선 치료를 45-51Gy까지 시행한 후 종양의 크기가 75% 이상 감소

한 경우는 방사선 치료를 계속하여 65-70Gy까지 조사하고, 종양의 크기가 75% 이하로 감소한 경우는 성문상후두적출술(supraglottic laryngectomy)을 시행하여 5년 생존율이 58%였다고 보고하였다. 1992년부터 고대병원에서는 I, II기의 경우 무작위 추출법을 통하여 다분할 조사군과 통상적 조사군으로 나누어 치료하며, 통상적 조사군의 경우 7200 cGy, 다분할 조사군의 경우 7440-7680 cGy까지 치료한다. III, IV기의 경우 환자가 수술을 거절하거나 전신상태가 수술에 부적합할 경우는 근치적 방사선 치료를 시행한다. 또한 수술과 방사선 치료중 어떤 것을 선택해야 할 지 분명하지 못할 경우에도 우선 방사선 치료를 시도하며, 통상적 치료는 7200-7400 cGy까지, 다분할 조사는 7680-8160 cGy까지 치료한다. 다분할 조사와 화학약물의 동시병용치료(concomitant chemoradiotherapy)군은 RTOG의 치료방법에 준하여 Cisplatin 100 mg/m²를 3주 간격으로 3회(1, 22, 43일) 시행하면서 다분할 조사(120 cGy/F, Bid)로 8160 cGy 시행한다. 방사선 치료중 4560 cGy에서 컴퓨터 단층촬영을 시행하여 종양이 50% 이상 감소했을 때에는 근치적 방사선 화학 동시병용 치료를 계속 시행하고, 그렇지 않을 때에는 6720-7200 cGy까지 치료후 4-6주에 수술을 시행한다.

결 론

1) 성문상부암의 치료는 암의 치료와 함께 후두기능 보전이 중요하다. 조기병기일 경우 방사선 단독 치료로 10명 모두 후두기능을 보전하면서 생존하고 있어 매우 좋은 결과를 얻었다.

2) 진행된 병기에서는 수술후 방사선 치료군의 5년 생존율이 43.4%, 방사선 단독 치료군이 28.5%로 수술후 방사선 치료군의 치료성적이 좋은 것으로 나타났다. 1992년부터 시작한 다분할 조사군과 방사선 화학 동시병용치료군(concomitant chemoradiotherapy)에서 고무적인 치료성적을 보여, 다분할 방사선 치료와 화학 약물의 동시병용치료를 시행하고 있으며 향후 이 치료법의 치료성적을 수술과 방사선 병용치료군의 치료성적과 비교할 예정이다.

REFERENCES

1. **Johns ME, Farrior E, Boyd JC, et al:** Staging of supraglottic cancer. *Arch Otolaryngol* 108:700-702, 1982
2. **Goepfert H, Zaren HA, Jesse RH, et al:** Treatment of laryngeal carcinoma with conservative surgery and postoperative radiation therapy. *Arch Otolaryngol* 104:576-578, 1978
3. **Lederman M:** Cancer of the larynx, part I: natural history in relation to treatment. *Br J Radiol* 44: 569-578, 1971
4. **Wang CC:** Megavoltage radiation therapy for supraglottic carcinoma. *Radiology* 109:183-186, 1973
5. **Million RR:** The larynx...so to speak: everything I wanted to know about laryngeal cancer I learned in the last 32 years. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 23:691-704, 1992
6. **Mendenhall WM, Million RR, Cassisi NJ:** Elective neck irradiation in squamous cell carcinoma of the head and neck. *Head Neck Surg* 3:15-20, 1980
7. **Fletcher GH, Goepfert H:** Larynx and pyriform sinus In: *Textbook of radiotherapy* 3rd, pp.330-3638. *Bocca E: Supraglottic cancer. Laryngoscope* 85:1318-1326, 1975
9. **Desanto LW:** Cancer of the supraglottic larynx: A review of 260 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 93:705-711, 1985
10. **Mendenhall WM, Million RR, Cassisi NJ:** Squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx treated with radical irradiation: Analysis of treatment parameters and results. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 10:2223-2230, 1984
11. **Bataini JP, Ennuyer A, Pondet P, et al:** Treatment of supraglottic cancer by radical high dose radiotherapy. *Cancer* 33:1253-1262, 1974
12. **Robbins KT, Davidson W, Peters LJ, et al:** Conservation surgery for T2 and T3 carcinomas of the supraglottic larynx. *Arch otolaryngol Head Neck Surg* 114:421-426, 1988
13. **Pfister DG, Strong E, Harrison L, et al:** Larynx preservation with combined chemotherapy and radiation therapy in advanced but resectable head and neck cancer. *J Clin Oncol* 9:850-859, 1991
14. **Parsons JT, Cassisi NJ, Million RR:** Results of twice-a-day irradiation of squamous cell carcinomas of the head and neck. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 10:2041-2051, 1984
15. **Parsons JT, Mendenhall WM, Million RR, et al:** Twice-a-day irradiation of squamous cell carcinoma of the head and neck. *Seminars in Radiat Oncol* 2:29-30, 1992
16. **The Department of Veterans Affairs Laryngeal Cancer Study Group:** Induction chemotherapy plus radiation compared with surgery plus radiation in patients with advanced laryngeal cancer. *N Engl J Med* 324:1685-1690, 1991
17. **Kaplan EL, Meier P:** Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assn* 53:457-481, 1958
18. **Lindberg R:** Distribution of cervical lymph node metastases from squamous cell carcinoma of the upper respiratory and digestive tracts. *Cancer* 29:1446-1449, 1972
19. **박찬일, 김광현 :** 성문상부암의 치료성적. *대한치료방사선 과학회지* 2:41-47, 1984
20. **류성렬, 고경환, 서성희 등 :** 성문상부암 방사선치료 15년 성적. *대한치료방사선과학회지* 2:185-190, 1984
21. **Weems DH, Mendenhall WM, Parsons JT, et al:** Squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx treated with surgery and/or radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 13:1483-1487, 1987
22. **Coates HL, DeSanto LW, Devine KD, et al:** Carcinoma of the supraglottic larynx. *Arch Otolaryngol* 102:686-689, 1976
23. **Petrovic Z, Krejovic B, Djukic V, et al:** Primary surgical treatment for carcinoma of the larynx; influence of the local invasion. *J Laryngol Otol* 105(5):353-355, 1991
24. **Fletcher GH:** Elective irradiation of subclinical disease in cancers of the head and neck. *Cancer* 29:1450-1454, 1972
25. **Levendag PL, Vikram B:** The problem of neck relapse in early stage supraglottic cancer—results of different treatment modalities for the clinically negative neck. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 13: 1621-1624, 1987
26. **Mendenhall WM, Parsons JT, Stringer SP, et al:** Carcinoma of the supraglottic larynx: A basis for comparing the results of radiotherapy and surgery. *Head Neck* 12:204-209, 1990

27. **Park CI, Kim KH:** Squamous cell carcinoma of the supraglottic larynx treated with radiation therapy. *J Korean Soc Ther Radiol* 7:37-43, 1989
28. **Marcial VA, Pajak TF, Chang C, et al:** Hyperfractionated photon radiation therapy in the treatment of advanced squamous cell carcinoma of the oral cavity, pharynx, larynx, and sinuses, using radiation therapy as the only planned modality: (preliminary report) by the radiation therapy oncology group (RTOG). *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 13:41-47, 1987
29. **Wang CC, Suit HD, Blitzer PH:** Twice-a-day radiation therapy for supraglottic carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 12:3-7, 1986
30. **Parsons JT, Mendenhall WM, Cassisi NJ, et al:** Hyperfractionation for head and neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 14:649-658, 1988
31. **Fedok FG, Strauss M, Stryker J:** The value of preoperative radiotherapy response to maximizing laryngeal conservation in early stage supraglottic carcinoma. *Trans Pa Acad Ophthalmol Otolaryngol* 42:1061-1067, 1990