

## 식도암의 관내 근접 방사선 치료

계명대학교 의과대학 치료방사선과학교실

김진희 · 이호준 · 예지원 · 최태진 · 김옥배

### Intraluminal Radiotherapy in Esophageal Cancer

Jin Hee Kim, M.D., Ho Jun Lee, M.D., Ji Won Ye, M.D.,  
Tae Jin Choi, Ph.D., Ok Bae Kim, M.D.

*Department of Therapeutic Radiology, School of medicine, Keimyung University, Dongsan Medical Center, Taegu, Korea*

#### =Abstract=

Purpose : To evaluate efficacy of intraluminal irradiation and external beam radiation in locally advanced esophageal cancer.

Methods and Materials : Ninteen patients who were treated with intraluminal irradiation for locally advanced esophageal cancer between January 1989 and October 1993 at the Department of Radiation Oncology , Keimyung University Hospital were included in this study. There were 17 males and 2 females with median age of 60.5 years (range 47-82 years). According to American Joint Committee on Cancer(AJCC) staging system, there were 5 (26.3%) patients in stage IIa, 14(73.7%) patients in stage III and the pathologic classification showed 17 patients of squamous cell carcinoma. External beam radiation dose were 5400 - 6660 cGy for 6-7.5weeks at primary tumor bed, mediastinum and locoregional lymphatic system. Intraluminal irradiation with  $^{192}\text{Ir}$  were applied to 8 patients by high dose rate and 11 patients by low dose rate at 1cm from esophageal mucosal surface(450-1500cGy/1-3fr). Neoadjuvant chemotherapy with CDDP(100mg/m<sup>2</sup>, D<sub>1</sub>) and 5-FU(1g/m<sup>2</sup>, D<sub>1</sub>-D<sub>5</sub>) every 4 weeks interval were admitted to 12 patients for 1 - 3 cycles. All patients were followed up for 6-135 months (median 11 months, mean 25 months). The survival rates were calculated by actuarial methods and the statistical signfcance of survival was analysed by the log-rank test.

Results : Local control rate was 42.1%(8/19), median survival was 11 months and 1-year, 2-year and 5-year survival rates were 39.9%, 11.4% and 11.4% respectively. The survival difference according to age and local control were statistically significant ( $p<0.05$ ). Local control was the most significant prognostic factor (median survival: 17months for positive local control and 7 months for negative local control,  $p=.0000$ ). Dose rate was not statistically signifi-

cant but high dose rate was more longer median survival than low dose rate (13months, 8months, p=0.13). Neoadjuvant chemotherapy was not significant but less median survival time than no neoadjuvant chemotherapy (10months, 17months). Complications included mild esophagitis in four patients, moderate esophagitis in one patient and mild esophageal stenosis in three patients.

**Conclusion :** We considered that the intraluminal irradiation for locally advanced esophageal cancer patients was well tolerated and increase of locoregional control rate may result in longer survival and better quality of life.

**Key words : Esophageal Carcinoma, Intraluminal Radiotherapy, Survival**

## 서 론

식도암의 예후는 수술이나 방사선치료, 항암약물요법의 발전에도 불구하고 좋지 않으며 전체 생존율이 3.7-22% 정도이다(Pinto et al, 1975; Earlam & Cunha, 1980; Newashy et al, 1982; Yang et al, 1983; Hancock & Glatstein, 1984). 초기인 경우는 수술이 주된 치료법이다(Earlam & Cunha, 1980; Giuli & Ginoux, 1980; Desai et al, 1989). 초기에 발견되면 수술가능성이 90% 이상도 되고 생존율은 25% 까지 된다는 보고도 있으나(Wu & Huang, 1979). 식도암은 발견 당시 진행된 병기인 경우가 많으며 국소적으로 진행된 병기에서는 방사선치료 단독요법이나 항암화학요법과 병행요법이 사용되고 있다(Pearson, 1969; Beatty et al, 1979; Lawrence, 1994). 방사선치료의 효과는 75%이상에서 증상을 완화시키며 생존율이 10% 까지 보고 하는 연구도 있으나. 환자의 사망후 식도 조직 검사에서는 80% 이상에서 병변이 남아있으며 이로 인해 사망한다고 하며(Beatty et al, 1979). 또한

국소펌프절 전이나 원격전이가 치료실패의 다른 주된 요인이 된다(Mantravadi et al, 1982; Anderson & Lad, 1982). 현재까지 방사선 치료와 항암화학요법의 병합요법이 식도암의 예후를 향상시키지는 못했으며, 최근 방사선치료의 국소제어율을 높이기 위해 관내 근접 방사선치료가 시도되고 있다. 저자들은 진행된 식도암에서 외부방사선 치료에 관내 근접 방사선치료를 같이 시행하고 유도항암화학요법을 병행하여 국소제어율, 합병증 및 생존율을 보고자 하였다.

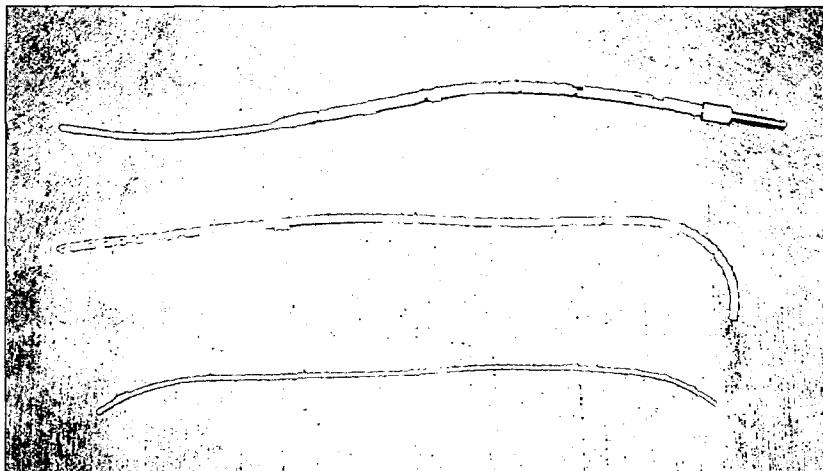
## 재료 및 방법

1989년 1월부터 1993년 10월까지 계명대학교 동산의료원 치료방사선과에서 국소적으로 진행된 식도암으로 관내 근접 방사선치료를 받은 19명의 환자를 대상으로 하였다. 남자가 17명으로 89.5%였고 여자가 2명이었으며, 병리조직학적으로 17명이 편평상피암이었고 2명은 조직 형태를 모르는 환자이었다. 연령분포는 47세에서 82세로 평균연령은 60.5세이었다. 병기는 TNM 병기를 이용하였으며 IIa가 5명, III가 14명이었다.

발생부위로는 중흉부가 15례(75%)로 가장 많았고, 경부 1례, 상흉부 1례, 하흉부 3례 이었다.(Table 1.) 외부방사선 치료는 원발병 소와 종격동 및 국소림프절을 포함하여 180cGy/fraction 으로 4500cGy 조사후 조사 야를 줄이고 조사방향을 척수를 피하여 남은 종양조직에 총 6-7.5주 동안 5400-6600cGy 까지 조사하였다. 관내 방사선치료는 직경이 4-6mm의 경비위삽관을 시행 한후 dermisourse를 삽입하여(Fig.1.) 모의촬영을 한후, Ir-192 를 이용하여 식도점막하 3-10mm 깊이에 1-3회에 걸쳐 450-1500cGy(평균 1000cGy)를 외부 방사선조사후 1-11일(평균 5일) 뒤에 시행하였다. 8명은 고선량률 Buchler brachotherapy

**Table 1.** Patients characteristics

		Number. of patients
Age(year)	< 50	3
	51-60	9
	61-70	4
	>70	3
Sex	male	17
	female	2
Stage	IIa	5
	III	14
T-stage	T <sub>3</sub>	6
	T <sub>4</sub>	13
N-stage	N <sub>0</sub>	11
	N <sub>1</sub>	8
Site	cervical	1
	thoracic upper	1
	middle	15
	lower	3
Length	≤ 5cm	7
	> 5cm	12
Pathology	squamous cell ca	17
	unknown	2

**Figure 1.** Instruments for intraluminal irradiation

Upper:Catheter for high-dose rate intraluminal irradiation. This catheter was inserted through a nasal cavity to the esophageal lesion. After verifying the esophageal lesion by inserting dermisource into this catheter on the simulator, the catheter was connected to the Buchler brachy-therapy unit. The high-dose rate Ir-192 source was loaded remotely by the buchler brachy-therapy unit.

Middle:This is a Naso-gastric tube for low-dose rate intraluminal irradiation. This tube was inserted through a nasal cavity to the esophageal lesion. After verifying the esophageal lesion by inserting dermisource into this tube on the simulator, already ordered low-dose rate Ir-192 source was loaded manually.

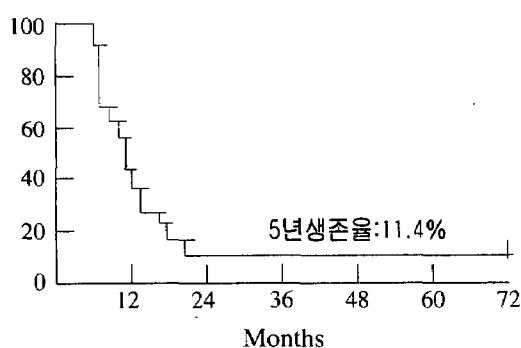
Lower:Dermisource to verify the esophageal lesion on simulator for intraluminal irradiation.

unit를 이용 (평균선량률 70.57cGy/min)하였고, 11명은 저선량률 Manual방식 (평균선량률 35.27cGy/hr)으로 시행하였다. 유도 항암화학요법은 12명에서 시행하였으며, Cisplatin(100mg/m<sup>2</sup>, D1)와 5-FU(1g/m<sup>2</sup>, D1-D5)을 4주간격으로 1-3회 시행하였다. 환자의 반응률은 가능한 한 정기적인 식도조영촬영과 식도 내시경을 통해 판단하였으며, 국소제어 유무는 상기검사에서 완전판해가 되고 3개월이상 재발하지 않은 경우에 국소제어가 되었다고 하였다. 전환자는 추적관찰 되었으며 추적기간은 6-135 개월이었다. 생존율은 Kaplan-Meier 법을 이용하였으며, 각 변수에 대한 통계적인 유의성은 Log-Rank법을 이용하여 검정하였다.

## 결 과

### 1. 생존율

전체 환자의 중앙 생존기간은 11개월이었고, 1년 및 2년, 5년 생존율은 39.9%, 11.4%, 11.4% 이었다(Fig. 2.).



**Figure 2.** The actuarial survival curve for 19 patients of locally advanced esophageal cancer after external and intraluminal irradiation.

### 2. 국소제어율 및 예후인자

치료에 대한 반응은 방사선치료후 2-3개월에 판정하였고 완전판해(식도 조영술과 식도 내시경 및 조직검사에서 암세포의 완전 소실), 부분판해(식도 조영술에서 종양의 50% 이상 감소), 무반응(식도 조영술에서 종양의 50% 이하 감소 또는 반응 없음), 종양의 진행(종양이 계속 커지는 경우)으로 구분 하였으며, 국소제어는 정기적인 식도 조영술과 식도 내시경 및 조직검사에서 완전판해가 되고 3개월 이상 재발하지 않은 경우에 국소제어가 되었다고 하였다. 반응률은 완전판해가 5명, 부분판해가 8명, 무반응이 4명, 진행된 경우가 2명이었으며, 국소제어율은 42.1%(8/19) 이었다. Figure 3.은 완전판해가 된 환자의 경우이다. 생존율에 영향을 미치는 인자로는 단일변수 분석상(Table 2.) 국소제어 유무, 연령이 유의한 차이를 보였으며, 국소제어된 환자와 안된 환자의 중앙생존기간이 17개월, 7개월로 가장 유의하였다( $p=.0000$ ). 방사선 조사량이 65Gy 이하인 경우가 65Gy 이상인 경우보다 유의하게 생존율이 좋았으나 65Gy 이하군이 병기가 낮았다. 고선량률인 경우가 저선량률인 경우보다 통계적으로는 유의하지 않지만 중앙생존기간이 13개월, 8개월로 중앙생존기간이 높은 경향을 보였다. 이 차이는 log-lank test에서 환자의 분포 차이에 의한 것은 아니었다. 유도 항암화학요법의 사용유무도 통계적으로 유의하지는 않으나 낮은 중앙생존기간을(10개월, 17개월) 보였다. 종양의 길이는 5cm이하인 경우 중앙생존기간이 21개월, 5cm보다 큰경우 11개월로 차이가 있었으나 통계적으로는 유의하지 않았다. 단일분석상에서 유의했던 인자들을 다변수분석을 하였으나 환자수가 적고 국소제어 유무의 인자만 너무 유의하게 나타나 분석을 중단하였다.

**Table 2.** Univariate analysis of prognostic factors according to survival

Factor		N.	MST(month)	Pvalue
local control	yes	8	46	0.00
	no	11	8	
Age(years)	≤60	12	10	0.01
	>60	7	48	
Total dose (Gy)	≤65	13	33	0.09
	>65	6	10	
Dose rate	High	8	32	0.13
	Low	11	16	
Chemotherapy	yes	12	17	0.20
	no	7	31	
T-stage	T <sub>3</sub>	6	10	0.27
	T <sub>4</sub>	13	33	
N-stage	N <sub>0</sub>	11	34	0.17
	N <sub>1</sub>	8	10	
Stage	IIa	5	10	0.29
	III	14	31	
Length of lesion(cm)	≤5	7	27	0.37
	>5	12	14	

Note) CR:Complete response, MST:Mean survival time, N:number of patients

### 3. 실패양상

국소재발 단독은 완전관해가 되지 않은 환자 10명을 포함하여 13명으로 68.4%이고 원격 전이는 2명(10.5%), 국소및 원격 동시재발은 2명으로 주된 실패양상은 국소재발이었다 (Table 3.). 국소제어 되었던 8명중 4명에서 치료시작후 각각 7, 8, 9, 16개월에 국소재발

하였고, 국소재발 단독인 2명은 항암화학요법을 시행했으나 국소제어되지 못하고 사망하였다. 원격전이는 3명에서 각각 4, 8, 9개월에 폐, 좌쇄골하림프절, 늑막전이가 생겼고 1명은 간, 후복막림프절, 복강림프절, 골전이가 7개월후 발생하였다. 골전이는 고식적 방사선 치료로 증상을 완화되었다. 국소 및 원격

**Table 3.** Patterns of Failure

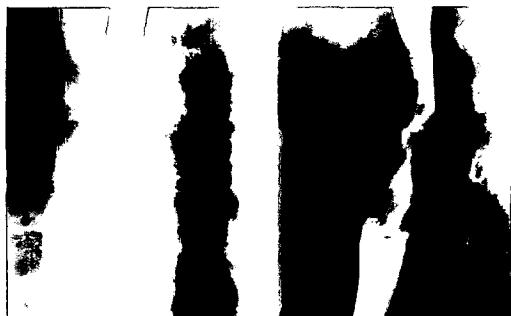
Local control(N.)	Failure		
	LF	DM	LF + DM
Yes (8)	3	2	1
No(11)	10	0	1
Total	13(68.4%)	2(10.5%)	2

Note) DM:Distant metastasis, LF:Local failure, N.:number of patients

동시재발한 1명은 항암화학요법을 1회 시행 받고 사망하였다.

#### 4. 합병증

합병증으로는 경도의 식도염이 4명, 중증도의 식도염이 1명에서 생겼고 보조적 치료로 모두 회복되었다.(Table 4.) 경도의 식도협



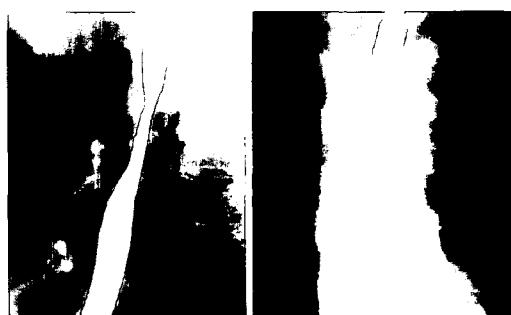
**Table 4. Complication**

Number of patients		
Esophagitis	Mild	4
	Moderate	1
Esophageal stenosis	Mild	3

착(stenosis)이 3명에서 각각 4, 10, 55개월에 생겼고 1명은 치료후 3개월에 식도협착이 있었으나 종양의 진행에 의한 것이어서 치료에 의한 합병증에서는 제외하였다. 한 예로서 치료전 식도암으로 식도 내경이 좁아지고 심한 식도 점막 굴곡을 볼 수 있었는데, 체외 방사선치료와 식도내 근접 방사선치료 후 경미한 식도협착을 보이고 있다(Fig. 3.)

## 고 찰

식도암의 치료결과는 암치료의 발전에도 불구하고 여전히 저조한 상태이다. 초기 병기에는 수술적 방법이 주된 치료방법이며 보조적 목적의 방사선 치료는 제한된 경우에만 도움이 된다. 방사선치료는 내과적인 질환으로 수술불가능한 초기환자나 수술할 수 없는 정도의 국소적으로 진행된 병소에 대해 근치적 목적으로 사용될 수 있다(Elizabeth et al, 1988; ketayun et al, 1991; Masato



**Figure 3.**

upper: These AP and lateral esophagogram show esophageal luminal narrowing, mucosal irregularity and shoulder at the time of diagnosis.

Middle: This is a simulation film to verify the esophageal lesion to be treated for intraluminal brachy-therapy.

lower: These lateral and AP esophagogram show only mild esophageal luminal stenosis after external and intraluminal irradiation.

*et al.*, 1992). 외부 방사선치료와 관내 근접 방사선 치료를 병합 치료할 때 장기간의 증상완화와 나아가 완치를 가져올 수 있다 (*Syed et al.*, 1987; *Masato et al.*, 1992) 이 경우 *Masato*등(1992)은 외부 방사선치료 5500-6000cGy/22-30분할 후 관내 근접 방사선치료 1500-2000cGy/2-3회분할을 권한다. 그러나 *Syed*등(1987)은 외부 방사선치료와 관내 방사선치료로 식도암을 방사선단독 치료를 할때는 80-90Gy의 고선량을 조사해야 장기간의 증상완화와 때로는 완치가 가능하다고 주장하고 있다.

*Hishikawa*등(1987)은 외부 방사선치료 후 관내 근접 방사선치료를 한 환자에서 62.8%의 국소제어와 27.9%의 2년생존율을 보인다고 한다. *Syed*등(1987)은 동시 5-FU와 외부 방사선치료후 관내 근접 방사선치료하여 2년생존율이 10%이었다고 한다. *Ketayun*등(1991)은 외부 방사선치료후 동시에 5-FU와 관내 근접 방사선치료 한 경우와 관내 근접 방사선치료만 한 경우에 각각 2년 생존율이 22%, 16%로 보고한다. *Masato* 등(1992)은 외부 방사선치료와 관내 근접 방사선치료후 5년 추적관찰한 환자 161명에서 31.7%의 국소제어율과 5년생존율이 병기 I에는 43.3%, II에는 21.1% 병기 III, IV기에서는 0% 이었다. 본 연구에서는 외부 방사선치료후 관내 근접 방사선치료후 국소제어율이 42.1%, 2년생존율이 11.4%, 5년 생존율이 11.4%이었다.

생존율에 영향을 미치는 예후인자로는 *Masato*등(1992)은 외부 방사선치료와 관내 근접 방사선치료를 한 경우 병기, 병소의 길이, 병소의 모양이 유의한 차이가 난다고 하였다. 5년 생존율이 병기 I은 43.3%, 병기 II는 21.1%, 병기 III, IV는 0%로 차이를 보였으며, 병소의 길이가 5cm이하, 5-

10cm, 10cm이상에서 5년 생존율이 32.2%, 10.4%, 0%로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 병소의 모양이 표재성인 것이 다른 형보다 유의하게 예후가 좋았다. 본 연구에서는 환자의 수는 적으나 예후인자를 분석해보았는데 국소제어 유무와 연령이 유의하게 나타났다. 국소제어가 된 경우에 안된 경우에 비해 중앙 생존기간이 17개월, 7개월로 차이가 있었고 연령도 60세이상이 60세이하보다 중앙생존기간이 18개월, 10개월로 차이를 보였다. 방사선조사량은 65Gy이하가 65Gy이상보다 중앙생존기간이 길었으나 병기를 고려하여 분석한 결과 유의한 차이가 없었다. 그외 방사선량률, 유도 화학요법 유무, 병기, 병소의 길이는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 고선량률에 비하여 저선량률이 방사선 생물학적인 면에서 더 치료효과가 높은것으로 알려져 있으나(Hall, 1972), 본 연구에서는 통계적인 유의성을 없었지만 ( $p=0.09$ ) 고선량률인경우 저선량률보다 중앙생존기간이 13개월, 8개월로 더 나았다. *James*등(1993)은 진행된 식도암을 관내 방사선치료로만 고선량률 Ir-192이나 저선량률 Cs-137을 이용하여 고식적으로 방사선치료한 결과 고선량률치료의 생존기대치 (life expectancy)가 저선량률보다 더 길다고 하였다. 유도 화학요법의 유무의 생존율 향상에 대한 영향은 논란이 많으나 본 연구에서는 유의한 차이가 없었으며 중앙생존기간은 오히려 유도 항암화학요법을 사용하지 않은 경우에 사용한 경우보다 중앙생존기간이 17개월, 10개월로 더 나았다.

방사선치료의 가장 큰 문제점이 국소제어의 실패인데, 이로인해 식도암의 치료 결과가 나쁘다고 보고하고 있다(*Mantravadi et al.*, 1982) *Elizabeth*등(1988)은 식도암에서 외부 방사선치료와 관내 방사선치료한 46

명중 주된 사망원인은 원발병소의 재발로 35%이었고, 원격전이와 타 질환으로 사망한 경우는 각각 22%로 보고하고 있다. 본 연구에서도 가장 주된 실패양상은 국소재발이었고 68.4%를 차지하였다.

Flores 등(1989)은 외부 방사선치료와 관내 방사선치료후 57%에서 정상연하가 가능했다고 하고, Caspers 등(1988)은 외부 방사선치료만으로 70.5%에서 연하장애의 개선이 있었다고 보고하며, Ketayun 등(1991)은 관내방사선치료와 5-FU 병합치료로 76%에서 정상연하가 가능하였다고 했는데 본 관찰에서는 73%(14/19)에서 정상연하가 가능했다. Kumar 등(1993)은 식도암에서 외부 방사선치료후 Cs-137로 관내 방사선치료를 받은 환자 75명을 대상으로 연구한 보고에서 합병증은 관내 방사선량과 유의하게 관계있다고 하였는데 관내방사선량이 8-10Gy, 10-12Gy, 12-15Gy로 증가함에 따라 국소제어율은 28%, 45%, 63%( $p>0.1$ )로 통계적 차이가 없으나 합병증은 6%, 20%, 70% ( $p<0.001$ )로 증가하므로 이들은 외부 방사선치료 50-55Gy후 관내 방사선량은 10-12Gy를 추천하고 있다. 본 연구에서는 환자의 수가 적어 합병증과 조사선량과의 관계는 볼 수 없었으며 외부 방사선 5400-6600cGy 후 관내 방사선량을 평균 1000cGy 조사하여 경도의 식도협착이 15%에서 생겼다. 치료중 4명에서 경도의 식도염이 1명에서 중증도의 식도염이 생겨 보조적 치료로 회복하였다.

## 요 약

저자들은 국소적으로 진행된 식도암환자 19명에서 외부 방사선치료와 관내 방사선치료를 같이 시행하고 유도 항암화학요법을 병행하여 생존율 및 국소제어율 및 합병증을

관찰하였다.

- 1) 국소제어율은 42.1%이었고, 중앙생존기간은 11개월이었고 1년, 2년, 및 5년 생존율은 39.9%, 11.4%, 11.4% 이었다.
- 2) 예후에 영향을 미치는 인자로는 국소제어율과 연령이 통계적으로 유의하였다.
- 3) 국소재발이 주된 실패원인으로 68.4% 이었고, 원격전이 단독 및 국소와 원격 동시재발은 각각 10.5%, 10.5%에서 나타났다.
- 4) 합병증은 4명에서 경도의 식도염이, 1명에서 중증도의 식도염이 발생했으나 보조적 치료로 회복되었으며, 경도의 식도협착이 3명(15%)에서 나타났다.

이상의 결과로 본원에서 실시한 국소적으로 진행된 식도암에서 관내 근접방사선치료는 심각한 합병증없이 치료 될 수 있었고, 국소제어율과 생존율은 외부 방사선과 관내 근접방사선치료를 시행한 다른 기관의 결과와 비슷하며, 다분할 방사선치료나 항암화학요법과 방사선치료의 동시병합치료등의 국소제어율을 증가시키려는 노력이 생존율을 향상시키고 나아가 삶의 질도 개선할 수 있으리라 사료된다.

## 참 고 문 헌

- Anderson LL, Lad TE. Autopsy findings in squamous cell carcinoma of the esophagus. *Cancer* 1982;50:1587-1590.  
 Beatty JD, De Boer G, Rider WD. Carcinoma of the esophagus: pretreatment assessment, correlation of radiation treatment parameters with survival and identification and management of radiation treat-

- ment failure. *Cancer* 1979;43:2254-67.
- Caspers RJL, Welvaart K, Verkes RJ, et al. The effect of radiotherapy in dysphagia and survival in patients with esophageal cancer. *Radiother Oncol* 1988;12:15-23.
- Desai PB, Vyas JJ, Sharma S, et al. Current status of surgical treatment of cancer of the oesophagus. *Semin Surg Oncol* 1989;5:359-364.
- Earlam R, Cunha-Welo JR. Oesophageal squamous cell carcinoma. I. A critical review of surgery. *Br J Surg* 1980;67:381-390.
- Earlam R, Cunha Melo JR. Oesophageal squamous cell carcinoma. II. A critical review of radiotherapy. *Br J Surg* 1980;67:457-461.
- Elizabeth CH, Bryan L, Timothy T, et al. External beam and intraluminal radiotherapy in the treatment of carcinoma of the esophagus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96:237-241.
- Flores AD, Nelems B, Evans K, et al. Impact of new radiotherapy modalities on the surgical management of cancer of the oesophagus and cardia. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1989;17:937-944.
- Giuli R, Gignoux M. Treatment of carcinoma of the esophagus: retrospective study of 2,400 patients. *Ann Surg* 1980;192:44-52.
- Hall EJ. Radiation dose-rate: A factor of importance in radiobiology and radiotherapy. *Br J Radiol* 1972;45:81-97.
- Hancock SL, Glatstein E. Radiation therapy of oesophageal cancer. *Semin Oncol* 1984;11:144-158.
- Hishikawa Y, Kamikonya N, Tanaka S, et al. Radiotherapy of esophageal carcinoma: Role of high dose rate intracavitary irradiation. *Radiother Oncol* 1987;9:13-20.
- James CH, Erik HF, John EB, et al. Intracavitary radiation in the treatment of advanced esophageal carcinoma : A comparison of high dose rate vs. low dose rate brachytherapy. *J Surg Oncol* 1993;52:101-104.
- Ketayun A, Dinshaw, Vinay S, et al. The role of intraluminal radiotherapy and concurrent 5-fluorouracil infusion in the management of carcinoma esophagus: A pilot study. *J Surg Oncol* 1991;47:155-160.
- Syed AM, Puthwala AA, SEverence SR, et al. Intraluminal irradiation in the treatment of oesophageal cancer. *Endocuriether Hypertherm Oncol* 1987;3:105-113.
- Kumar MU, Swamy K, Supe SS, et al. Influence of intraluminal brachytherapy dose on complications in the treatment of esophageal cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1993;27:1069-1072.
- Lawrence RC. Chemoradiation: A superior alternative for the primary management of esophageal carcinoma. *Semin Radiat Oncol*;1994:4:157-164.
- Mantravadi RVP, Lad T, Briele H, et al. Carcinoma of the esophagus: site of failure. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1982;8:1897-1901.
- Masato H, Masamichi N, Yoshikazu K, et al. Intracavitary brachytherapy combined with external-beam irradiation for squamous cell carcinoma of the theracic esophagus. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992;24:235-240.

- Newaishy GA, Read GA, Duncan W, et al. Results of radical radiotherapy of squamous cell carcinoma of the oesophagus. *Clin Radiol* 1982;33:347-352.
- Pearson JG. The value of radiotherapy in the management of oesophageal cancer *AJR* 1969;105:500-513.
- Pinto JM, Bhalavat RL, Rao DN, et al. Radiotherapy in carcinoma of the esophagus. *Indian J Cancer* 1975;12:380-388.
- Syed AM, Puthwala AA, SEverence SR, et al, Intraluminal irradiation in the treatment of oesophageal cancer. *Endocuriether Hypertherm Oncol* 1987;3:105-113.
- Wu Y, Huang K. Chinese experience in the surgical treatment of carcinoma of the esophagus. *Ann Surg* 1979;190:361-5.
- Yang Zong Yi, Go Xain-Zhi, Zhao Sun, et al. Long term survival of radiotherapy for esophageal cancer. Analysis of 1136 patients surviving for more than 5 years. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1983;9:1769-1773.