

## 식도암 방사선 치료에 대한 Patterns of Care Study (1998~1999)의 예비적 결과 분석

동아대학교병원\*, 서울대학교병원†, 메리놀병원†, 가천의과학대학교 길병원§, 전북대학교병원||, 아주대학교병원||, 계명대학교병원#, 성균관대학교 삼성서울병원\*\*, 경희대학교병원††, 단국대학교병원††, 전남대학교병원§§, 순천향대학교병원|||, 경상대학교병원|||, 부산대학교병원###, 국립암센터\*\*\*, 조선대학교병원†††, 인제대학교 상계백병원†††, 이화여자대학교병원§§§, 고려대학교병원|||, 인하대학교병원|||, 연세대학교병원####, 인제대학교 부산백병원\*\*\*\*, 고신대학교 복음병원††††

허원주\* · 최영민\* · 이형식\* · 김정기\* · 김일한† · 이호준† · 이규찬§  
김정수|| · 전미선|| · 김진희# · 안용찬\*\* · 김상기†† · 김보경††  
남택근§§ · 최두호||| · 강기문||| · 권병현### · 김대용\*\*\* · 장지영††† · 손승창†††  
서현숙§§§ · 양대식||| · 김우철||| · 서창욱### · 안기정\*\*\*\* · 정태식††††

**목적:** 전국 병원의 방사선종양학과에서 식도암으로 방사선 치료를 받은 환자들을 각 병원으로부터 입력 받아 세부 항목별로 분석하여 식도암 환자의 구성과 특징을 파악하여 범국가적인 자료로 활용하는 한편 치료방침을 분석하여 향후 적절한 치료를 위한 가이드라인으로 삼고자 하였다.

**대상 및 방법:** 전국 병원의 방사선종양학과에서 1998년과 1999년의 2년간에 걸쳐 식도암으로 확진된 246명을 대상으로 하였다. 연간 400명 미만의 방사선치료 신환자 발생병원들을 A군, 400명 이상 900명 미만의 병원들을 B군, 그리고 900명 이상 신환자가 발생하는 병원들을 C군으로 분류하여 최종적으로 A군에서 12병원, B군에서 8개 병원, 그리고 C군에서 3개의 병원이 연구에 참여하였다. 이미 개발된 Web-based Korean PCS system을 통해 각 병원으로부터 직접 자료를 입력 받아 이를 세부 항목별로 분석하였고 통계적 처리는 SPSS version 12.0.1을 사용하고 범주형 자료는 Chi-squared test를 사용하였고 연속변수는 ANOVA, Kruskal-Wallis test를 적용하였다.

**결과:** 입력된 환자의 성별 분포는 남자 224명(91.1%), 여자 22명(8.9%)이었고 연령별 중앙값은 62세 전후였다. 진단 및 병기결정을 위한 검사로는 식도 촬영술(228명, 92.7%), 식도내시경(226명, 91.9%) 및 흉부 식도 CT 스캔(238명, 96.7%)을 주로 시행하였다. 편평상피암이 대종을 이루어 237명(96.3%)의 환자에서 관찰되었고 중흉부식도(mid-thoracic esophagus)에서 발생한 식도암이 가장 많았다(110명, 44.7%). 임상 병기는 III기가 과반수 이상을 차지하였다(135명, 54.9%). 방사선 치료만 받은 경우는 57명(23.2%), 방사선 치료와 수술을 병용한 경우는 전체의 15%인 37명, 항암약물 치료와 방사선 치료를 병용한 경우는 123명(50%)이었다. 수술과 방사선 치료를 병행한 경우 전례에서 수술을 먼저 시행한 후 방사선 치료를 하였다. 항암치료를 방사선치료와 병행한 경우 반수 이상에서(70명, 56.9%) 동시항암방사선 치료를 시행하였고 31명(25.2%)에서 항암치료 후 방사선치료를 또는 항암요법 단독치료 후 동시항암방사선치료를(13명, 10.6%) 시행하였다. 방사선 치료는 6 MV (116명, 47.2%)와 10 MV (87명, 35.4%)의 X-ray가 대종을 이루었다. 방사선 치료 시 조사야는 longitudinal margin의 경우 중앙값은 7.0 cm이었지만 각 군별로 현저한 차이가 있었다(A군; 5.5 cm, B군; 8.0 cm, C군; 14.0 cm). 계획용 CT를 사용하지 않고 고식적인 AP/PA 조사야를 사용하여 치료한 경우가 대부분이었는데(206명, 83.7%) 이 때 방사선 조사량의 중앙값은 3,600 cGy이었다. 이후 추가 방사선 치료 시 계획용 CT를 사용하지 않고 2-oblique fields 사용하여 치료한 경우가 87명(35.4%)이었는데 방사선 조사량의 중앙값은 1,800 cGy이었다. 전 환자에서 1일 1회 180 cGy로 치료하였다. 전 환자에서 조사된 총 방사선량의 중앙값은 5,580 cGy이었다. 수술 후 방사선 치료를 시행한 경우 중앙값은

이 논문은 2007년 3월 6일 접수하여 2007년 4월 26일 채택되었음.  
책임저자: 허원주, 동아대학교 의과대학 방사선종양학교실, Tel: 051)240-5381, Fax: 051)254-5889, E-mail: wjhur@dau.ac.kr  
본 연구는 과학기술부 원자력중장기계획사업 연구비의 지원에 의한 것임.

5,040 cGy이었고 수술을 받지 않은 환자 중앙값은 5,940 cGy이었다. 근접조사 방사선 치료는 총 34명(13.8%)에서 시행되었고, 전 환자에서 high dose rate Iridium-192를 사용하였다. 조사범위는 종양에서 longitudinal margin의 중앙값은 1 cm, prescribed isodose curve에서 axial length의 평균값은 8.25 cm, 폭은 2 cm, 그리고 전후 폭의 중앙값도 2 cm이었다. Fraction size의 중앙값은 300 cGy이었는데 B군의 경우는 500 cGy이었다. 총 분할 횟수는 3~4 회가 대부분이었다. 한편, 방사선 치료 중 발생한 급성 부작용은 식도염이 가장 많았는데 전체 246명 환자 중 155명(63.0%)에서 발생하였다.

**결론:** 전국 23개 병원의 식도암 환자 치료 Data를 분석해 본 결과 대부분의 병원에서 환자의 특징과 진단 및 병기 결정 방법, 치료의 유형 등에서 유사한 결과를 보였으며 신환 발생 수에 따른 병원 규모의 차이는 조사 결과에 큰 영향을 미치지 못하였다. 하지만 병원 규모가 클수록 10 MV 이상의 고에너지로 치료하는 경향이 많았으며 3D CT Plan도 병원 규모가 클수록 활용도가 높았다. 조사 야의 면적도 병원 군별로 차이를 보였다. 향후 더 많은 환자를 입력하여 생존을 분석까지 이루어지면 이 연구는 식도암 치료방침의 결정에 중요한 guideline을 제시해 줄 것으로 사료된다.

**핵심용어:** 식도암, PCS, 방사선치료

## 서론

미국과 일본을 위시한 선진국에서는 각종 암에 대한 범국가적인 차원의 대규모 자료 수집과 분석을 통하여 현재까지의 치료결과를 발표하고 현 단계에서의 평균적인 치료 방법을 제시하고 있다.<sup>1~3)</sup> 하지만 국내에서는 전국적이고 대규모적인 치료형태의 조사와 결과 분석의 시도가 없었기 때문에 한국적인 상황에 알맞은 치료과정과 치료방법을 합의하여 표준적인 가이드라인을 도출할 수 있는 자료가 미비한 실정이었다. 다행히 2002년부터 방사선종양학과에서 Korean PCS를 위한 조직이 결성되었고 몇몇 장기의 암 질환에 있어서 프로그램 개발과정과 분석결과가 속속 발표되고 있다.<sup>4~7)</sup>

한편, 식도암은 가장 불량한 예후를 가진 종양 중의 하나로 중앙생존기간은 약 6~7개월, 5년 생존율은 5~15%에 불과하다. 최근 이러한 식도암의 생존율을 높이기 위해 동시화학 요법이 널리 시행되고 있으며 방사선 단독치료보다 양호한 치료성적이 보고되고 있다.<sup>8~11)</sup> 하지만 식도암 치료에 대한 전국적인 자료 분석은 없는 실정이며 치료 방

침에 대한 적절한 가이드라인도 제시되지 못하고 있다. 본 연구에서는 1998년과 1999년의 2년간에 걸쳐 전국 병원의 방사선종양학과에서 식도암으로 방사선 치료를 받은 환자들을 이미 개발된 web-based Korean PCS system을 통해 각 병원으로부터 직접 입력 받아 이를 세부 항목별로 분석하였고 이 자료를 활용하여 식도암 환자들의 특성을 파악하고 향후 적절한 치료를 위한 가이드라인을 제시하고자한다.

## 대상 및 방법

1998년부터 1999년 사이에 식도암으로 확진된 후 방사선 치료를 받은 246명의 환자를 대상으로 하였다. 식도암 이외의 다른 암의 병력이 있거나 다른 장기로의 전이가 발견된 환자는 제외하였다. 원자력병원의 연례 방사선 치료 통계조사 결과에 따라 1998년 1월 1일부터 1999년 12월 31일 사이에 방사선치료를 시행하였던 전국의 46개 병원을 대상으로 치료환자 수에 비례하여 해당 병원의 입력환자 수를 정한 후 PCS 본부의 무작위 추출과정을 통하여 입력할 환자수를 배정하였다.<sup>12)</sup> 이때 방사선 치료 환자 발생 수를 기준으로 연간 400명 미만의 신환자 발생병원들을 A군,

Table 1. Grouping of Participating Facilities

	Number of annual new patients	Number of facilities	Number of patients	Number of participating facilities	Number of enrolled patients
A	< 400	24	5,672	12	92
B	400~899	13	7,911	8	99
C	≥900	5	6,802	3	55
Total		42	20,385	23	246

400명 이상 900명 미만의 병원들을 B군, 그리고 900명 이상 신환자가 발생하는 병원을 C군으로 분류하였고 최종적으로 A군에서 12개의 병원, B군에서 8개 병원, 그리고 C군에서 3개의 병원이 연구에 참여하였다(Table 1). 입력항목은 방사선치료 원칙 분석을 위한 consensus committee에서 작성한 항목들을 사용하였고, web-based PCS system을 이용하여 각 병원의 연구자가 직접 자료를 입력하였다. 병원별 입력 환자 수는 1998년의 방사선 치료 환자 수를 기준으로 전체 식도암 환자의 약 1/3이 될 수 있도록 하기 위하여 각 병원에서 실제 치료하였던 환자 수를 기준으로 Power Allocation 방법을 이용하여 할당하였다. 최종 입력 대상 환자는 당시 전체 치료환자들 중 random sampling의 과정을 거쳐 선정하였다. 통계적 처리는 SPSS version 12.0.1을 사용하여 범주형 자료는 Chi-squared test를 사용하였고 연속변수는 ANOVA, Kruskal-Wallis test를 적용하였다.

**결 과**

1998년도와 1999년도에 식도암 방사선 치료를 시행하였던 전국의 46개 병원 중 총 23곳의 병원에서 자료를 입력하였다. 연구에 참여하였던 각 군별, 병원별 입력환자의 수

**Table 2. No. of Patients Enrolled according to Participating Hospitals**

Participated hospitals	No. of Pts.
Gaejon Gil Hospital	2
Gyeongsang National University Hospital	13
Kyunghee University Hospital	4
Keimyung University Hospital	11
Korea University Hospital	12
Kosin University Gospel Hospital	10
National Medical Center	2
Dankook University Hospital	11
Dong-A University Hospital	15
Busan National University Hospital	7
Maryknoll Hospital	2
Seoul National University Hospital	18
Sungkyunkwan University Hospital	14
Soonchunhyang University Hospital	13
Ajou University Hospital	13
Yonsei University Hospital	23
Ewha Woamns University Hospital	4
Inje University Hospital	10
Sanggye Paik Hospital	10
Inha University Hospital	13
Chonnam National University Hospital	18
Chonbuk National University Hospital	13
Chosun University Hospital	8
<b>Total</b>	<b>246</b>

를 Table 2에 명시하였는데 총 246명의 환자 자료를 분석하였다.

**1. 환자들의 특성(Table 3)**

입력된 환자들의 성별 분포는 남성이 224명(91.1%), 여성이 22명(8.9%)으로 남성이 9 : 1 정도의 비율로 압도적으로 많았으며 연령별 중앙값은 62세로 각 군별 특별한 차이를 보이지 않았다. 내원 당시 체중감소를 호소한 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 많았지만 체중감소 여부를 확인할 수 없는 경우도 상당수 있었다(89명, 36.2%). 식도암과 관련된 생활 습관 중 흡연의 과거력은 153명(62.2%), 음주 습관은

**Table 3. Patients Characteristics**

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Sex					0.539
Male	224 (91.1%)	86 (93.5%)	88 (88.9%)	50 (90.9%)	
Female	22 (8.9)	6 (6.5)	11 (11.1)	5 (9.1)	
Age (year)					0.33
Mean	62.57	63.42	61.49	63.07	
Median	62	63	62	62	
Weight loss					0.012
Yes	91 (37.0)	38 (41.3)	29 (29.3)	24 (43.6)	
No	66 (26.8)	31 (33.7)	22 (22.2)	13 (23.6)	
Unknown	89 (36.2)	23 (25.0)	48 (48.5)	18 (32.7)	
Smoking					0.453
Yes	153 (62.2)	56 (60.9)	66 (66.7)	31 (56.4)	
No	33 (13.4)	15 (16.3)	12 (12.1)	6 (10.9)	
Unknown	60 (24.4)	21 (22.8)	21 (21.2)	18 (32.7)	
Drinking					0.001
Yes	149 (60.6)	57 (62.0)	67 (67.7)	25 (45.5)	
No	25 (10.2)	13 (14.1)	10 (10.1)	2 (3.6)	
Unknown	72 (29.3)	22 (23.9)	22 (22.2)	28 (50.9)	
ECOG performance status					0.108
0	21 (8.5)	2 (2.2)	14 (14.1)	5 (9.1)	
1	182 (74.0)	71 (77.2)	68 (68.7)	43 (78.2)	
2	33 (13.4)	15 (16.3)	14 (14.1)	4 (7.3)	
3	9 (3.7)	3 (3.3)	3 (3.0)	3 (5.5)	
4	1 (0.4)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Interval between initial symptom and diagnosis					0.108
<1 months	53 (21.5)	23 (25.0)	14 (14.1)	16 (29.1)	
1~1.9 mo	79 (32.1)	32 (34.8)	32 (32.3)	15 (27.3)	
2~2.9 mo	44 (17.9)	18 (19.6)	16 (16.2)	10 (18.2)	
3~3.9 mo	22 (8.9)	9 (9.8)	9 (9.1)	4 (7.3)	
≥4 months	48 (19.5)	10 (10.9)	28 (28.3)	10 (18.2)	
Availability of food passage					0.000
No	9 (3.7)	1 (1.1)	0 (0.0)	8 (14.5)	
Liquid diet	44 (17.9)	14 (15.2)	20 (20.2)	10 (18.2)	
Soft diet	99 (40.2)	41 (44.6)	43 (43.4)	15 (27.3)	
Solid diet	94 (38.2)	36 (39.1)	36 (36.4)	22 (40.0)	
ECOG performance status					0.476
0, 1	203 (82.5)	73 (79.3)	82 (82.8)	48 (87.3)	
2, 3, 4	43 (17.5)	19 (20.7)	17 (17.2)	7 (12.7)	

149명(60.6%)이었다. 대부분의 환자들이 ECOG 1 (182명, 74.0%) 또는 2 (33명, 13.4%)의 전신수행상태를 보였고 각 군에서 유사하였다. 내원 당시 환자들은 대부분 연하 곤란을 주 증상으로 호소하였는데 고형음식의 연하곤란은 40% 전후, 액상음식의 연하조차 불가능한 경우도 9명(3.7%)에서 관찰되었다. 내원 전 연하곤란을 호소한 기간은 두 달 이내가 132명(53.6%)으로 가장 많았고 이 역시 세 군에서 비슷한 양상을 보였다.

2. 진단 및 병기결정(Table 4)

영상의학적 진단 및 병기결정을 위한 검사로는 식도촬영술(92.7%), 식도내시경(91.9%) 및 흉부 식도 CT 스캔(96.7%)

Table 4. Diagnostic and Staging Work-up

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Esophagogram					0.139
Checked	228 (92.7)	85 (92.4)	95 (96.0)	48 (87.3)	
Unchecked	18 (7.3)	7 (7.6)	4 (4.0)	7 (12.7)	
Esophagoscopy					0.003
Checked	226 (91.9)	91 (98.9)	89 (89.9)	46 (83.6)	
Unchecked	20 (8.1)	1 (1.1)	10 (10.1)	9 (16.4)	
EUS					0.569
Checked	43 (17.5)	17 (18.5)	19 (19.2)	7 (12.7)	
Unchecked	203 (82.5)	75 (81.5)	80 (80.8)	48 (87.3)	
Chest CT					0.299
Checked	238 (96.7)	91 (98.9)	95 (96.0)	52 (94.5)	
Unchecked	8 (3.3)	1 (1.1)	4 (4.0)	3 (5.5)	
MRI					0.989
Checked	5 (2.0)	2 (2.2)	2 (2.0)	1 (1.8)	
Unchecked	241 (98.0)	90 (97.8)	97 (98.0)	54 (98.2)	
Bronchoscopy					0.000
Checked	41 (16.7)	15 (16.3)	8 (8.1)	18 (32.7)	
Unchecked	205 (83.3)	77 (83.7)	91 (91.9)	37 (67.3)	
PET					0.005
Checked	12 (4.9)	0 (0.0)	10 (10.1)	2 (3.6)	
Unchecked	234 (95.1)	92 (100.0)	89 (89.9)	53 (96.4)	
Bone scan					0.000
Checked	108 (43.9)	54 (58.7)	23 (23.2)	31 (56.4)	
Unchecked	138 (56.1)	38 (41.3)	76 (76.8)	24 (43.6)	
Abdominal US					0.104
Checked	153 (62.2)	63 (68.5)	62 (62.6)	28 (50.9)	
Unchecked	93 (37.8)	29 (31.5)	37 (37.4)	27 (49.1)	
CEA					0.040
Checked	51 (20.7)	20 (21.7)	26 (26.3)	5 (9.1)	
Unchecked	195 (79.3)	72 (78.3)	73 (73.7)	50 (90.9)	
SCC					0.042
Checked	7 (2.8)	1 (1.1)	6 (6.1)	0 (0.0)	
Unchecked	239 (97.2)	91 (98.9)	93 (93.9)	55 (100.0)	
CA19-9					0.029
Checked	24 (9.8)	14 (15.2)	9 (9.1)	1 (1.8)	
Unchecked	222 (90.2)	78 (84.8)	90 (90.9)	54 (98.2)	

을 주로 시행하였고 Bone Scan (43.9%)과 복부 초음파 검사(62.2%)도 자주 시행되는 검사였다. EUS (17.5%), MRI (2.0%), Bronchoscopy (16.7%) 등의 검사는 비교적 자주 시행되지 않았다. Positron emission tomography (PET)는 전체 환자의 약 5% 정도(12명)에서 시행되었는데 A군의 경우는 92명의 환자 중 한 명도 PET를 시행하지 않았다. 암배아항

Table 5. Tumor Characteristics at Diagnosis

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Location of tumor					0.620
Cervical	18 (7.3)	5 (5.4)	8 (8.1)	5 (9.1)	
Upper thoracic	27 (11.0)	13 (14.1)	9 (9.1)	5 (9.1)	
Middle thoracic	110 (44.7)	44 (47.8)	40 (40.4)	26 (47.3)	
Lower thoracic	56 (22.8)	20 (21.7)	23 (23.2)	13 (23.6)	
Cervical+Upper thoracic	3 (1.2)	0 (0.0)	2 (2.0)	1 (1.8)	
Upper+Middle thoracic	5 (2.0)	1 (1.1)	2 (2.0)	2 (3.6)	
Middle+Lower thoracic	24 (9.8)	9 (9.8)	12 (12.1)	3 (5.5)	
Diffuse	3 (1.2)	0 (0.0)	3 (3.0)	0 (0.0)	
Histology					0.976
Squamous cell carcinoma	237 (96.3)	88 (95.7)	96 (97.0)	53 (96.4)	
Adenocarcinoma	3 (1.2)	1 (1.1)	1 (1.0)	1 (1.8)	
Adenosquamous cell carcinoma	2 (0.8)	1 (1.1)	1 (1.0)	0 (0.0)	
Other	4 (1.6)	2 (2.2)	1 (1.0)	1 (1.8)	
Tumor length (cm)					0.467
Mean	5.84	6.29	5.69	5.36	
Median	5.0	5.5	5.0	5.0	
Multiple lesion					0.006
Yes	29 (11.8)	4 (4.3)	19 (19.2)	6 (10.9)	
No	217 (88.2)	88 (95.7)	80 (80.8)	49 (89.1)	
Circumferential involvement					0.000
None	51 (20.7)	6 (6.5)	36 (36.4)	9 (16.4)	
<1/2	41 (16.7)	26 (28.3)	8 (8.1)	7 (12.7)	
>1/2	37 (15.0)	25 (27.2)	11 (11.1)	1 (1.8)	
Total	35 (14.2)	18 (19.6)	17 (17.2)	0 (0.0)	
Unknown	82 (33.3)	17 (18.5)	27 (27.3)	38 (69.1)	
Tracheo-esophageal fistula					0.553
Yes	6 (2.4)	1 (1.1)	3 (3.0)	2 (3.6)	
No	240 (97.6)	91 (98.9)	96 (97.0)	53 (96.4)	
LN involvement					0.025
Yes	147 (59.8)	51 (55.4)	69 (69.7)	27 (49.1)	
No	99 (40.2)	41 (44.6)	30 (30.3)	28 (50.9)	
Adjacent organ involvement					0.146
Yes	45 (18.3)	21 (22.8)	16 (16.2)	8 (14.5)	
No	188 (76.4)	69 (75.0)	78 (78.8)	41 (74.5)	
Unknown	13 (5.3)	2 (2.2)	5 (5.1)	6 (10.9)	
Pleural effusion					0.024
Yes	4 (1.6)	0 (0.0)	3 (3.0)	1 (1.8)	
No	232 (94.3)	90 (97.8)	94 (94.9)	48 (87.3)	
Unknown	10 (4.1)	2 (2.2)	2 (2.0)	6 (10.9)	

원(CEA)의 검사는 다른 종양표식인자(SCC, CA19-9)들보다는 자주 시행되었지만 전체 환자의 1/5 정도(20.7%)에서 시행되었다.

**3. 진단 시 종양의 특징(Table 5)**

**1) 종양의 위치**

중흉부 식도에서 발생한 식도암이 가장 많았는데 전체 환자 중 110명에서 관찰되었다. 다음으로는 하흉부식도(56명, 22.8%), 상흉부식도(27명, 11.0%) 그리고 경부 식도(18명, 7.3%)의 순이었다. 약 10%의 환자에서는(24명) 중흉부와 하흉부 영역에 걸쳐 종양이 관찰되었다.

**2) 조직병리학적 유형**

편평상피암이 대종을 이루어 237명의 환자에서 관찰되었고 선암, 편평상피선암 등이 소수에서 관찰되었다.

**3) 종양의 크기 및 다발성 여부**

종양의 평균길이는 5.84 cm이었고 종양값은 5.0 cm이었

다. 29명(11.8%)의 환자에서 다발성 종양으로 관찰되었다.

**4) Circumferential involvement (환윤상 침윤) 여부**

종양이 식도 내경을 환윤상으로 침윤하는 경우는 113명(36%)에서 관찰되었는데 이중 35명은 식도 내경의 완전 폐쇄를 보였고 37명의 환자에서는 내경의 1/2 이상의 폐쇄를, 41명에서는 1/2 이하의 폐쇄를 보였다. 82명의 환자에서는 환윤상 침윤 여부를 알 수 없었다.

**5) 기타**

기관 식도 누공(tracheo-esophageal fistula, TEF)은 6명에서 관찰되었고(2.4%), 림프절 침범은 147명(59.8%), 주위 장기 침범은 45명(18.3%), 그리고 pleural effusion은 4명(1.6%)에서 관찰되었다.

**4. 임상 병기(Table 6)**

TNM 분류에 의한 임상병기를 Table 5에 명시하였다. T3 (133명, 54.1%)와 N1 (141명, 57.3%)이 과반수 이상을 차지하였고 임상병기 III기가 135명(54.9%)이었다. 각 군별로도 비슷한 양상을 보였다.

**5. 치료**

치료는 크게 방사선 치료를 단독으로 시행한 경우와 수술 혹은 항암치료를 방사선 치료와 병용한 복합요법으로

**Table 6. Clinical Stage**

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Clinical T stage					0.001
T0	1 (0.4)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	
T1	33 (13.4)	11 (12.0)	7 (7.1)	15 (27.3)	
T2	79 (32.1)	38 (41.3)	24 (24.2)	17 (30.9)	
T3	133 (54.1)	43 (46.7)	67 (67.7)	23 (41.8)	
Clinical N stage					0.326
N0	97 (39.4)	42 (45.7)	31 (31.3)	24 (43.6)	
N1	141 (57.3)	47 (51.1)	63 (63.6)	31 (56.4)	
N2	5 (2.0)	2 (2.2)	3 (3.0)	0 (0.0)	
N3	3 (1.2)	1 (1.1)	2 (2.0)	0 (0.0)	
Clinical stage					0.000
I	16 (6.5)	3 (3.3)	4 (4.0)	9 (16.4)	
II	95 (38.6)	45 (48.9)	27 (27.3)	23 (41.8)	
III	135 (54.9)	44 (47.8)	68 (68.7)	23 (41.8)	

**Table 8. Treatment Methods**

	Category			
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)
RT only	57 (23.2%)	23	22	12
Surgery+RT	37 (15.0%)	16	6	15
CT+RT	123 (50.0%)	47	54	22
Surgery+CT+RT	29 (11.8%)	6	17	6

**Table 7. Pretreatment Management**

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Conservative management of dysphagia					0.000
No need of management	225 (91.5)	87 (94.6)	92 (92.9)	46 (83.6)	
L-tube	2 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.6)	
Stent	9 (3.7)	2 (2.2)	7 (7.1)	0 (0.0)	
Gastrostomy	10 (4.1)	3 (3.3)	0 (0.0)	7 (12.7)	
Parenteral hyperalimentation					0.034
Yes	16 (6.5)	10 (10.9)	6 (6.1)	0 (0.0)	
No	230 (93.5)	82 (89.1)	93 (93.9)	55 (100.0)	

나누어 분석하였다.

1) 본격적인 치료를 시행하기 전 연하곤란에 대한 처치를 시행했던 경우가 21명이었는데 이중 2명은 L-tube를, 9명에게는 stent를 삽입하였고 10명에서는 gastrostomy를 시행하였다(Table 7).

2) 전체 환자 중 방사선 치료만 받은 경우는 57명(23.2%)으로 세 군에서 비슷한 비율로 관찰되었다. 방사선 치료와 수술을 병용한 경우는 전체의 15%인 37명이었고 항암약물 치료와 방사선 치료를 병용한 경우는 123명(50%)이었다. 방사선 치료와 함께 수술 항암치료를 전부 시행한 경우는 29명(11.8%)이었다. 방사선 단독치료만 시행한 57명의 환

자에서 다른 치료를 시행하지 않은 원인을 분석하였는바 이중 환자의 전신상태가 불량한 경우가 16명, 환자가 수술을 거부한 경우가 11명, 외과적으로 절제가 불가능했던 경우가 4명, 경제적인 원인이 4명이었다. 22명의 환자에서는 원인이 밝혀지지 않았다(Table 8).

3) 복합치료에서 치료 순서 분석(Table 9)

수술과 방사선 치료를 병행한 경우 전례에서 수술을 먼저 시행한 후 방사선 치료를 하였고 방사선 치료 후 수술을 시행했던 경우는 한 예도 없었다. 방사선 치료와 항암 치료를 병행한 경우 반수 이상에서(70명, 56.9%) 동시항암 방사선 치료를 시행하였고, 31명(25.2%)은 항암치료 후 방

Table 9. Sequences of Combined Treatment

	Category				p value
	Total (n=)	A (n=)	B (n=)	C (n=)	
RT+Op					
Surgery+RT	37 (100.0)	16 (100.0)	6 (100.0)	15 (100.0)	
RT+Surgery	0 (0.0)	0	0	0	
RT+CT					
Total (n=123)		A (n=47)	B (n=54)	C (n=22)	0.057
CCRT	70 (56.9)	22 (46.8)	36 (66.7)	12 (54.5)	
CT+RT	31 (25.2)	12 (25.5)	11 (20.4)	8 (36.4)	
CT+CCRT*	13 (10.6)	10 (21.3)	3 (5.6)	0 (0.0)	
RT+CT	9 (7.3)	3 (6.4)	4 (7.4)	2 (9.1)	
RT+Op+CT					
Total (n=29)		A (n=6)	B (n=17)	C (n=6)	0.016
Surgery+CCRT*	16 (55.2)	5 (83.3)	10 (58.8)	1 (16.7)	
Surgery+CT+RT	3 (10.3)	0 (0.0)	3 (17.6)	0 (0.0)	
Surgery+RT+CT	2 (6.9)	0 (0.0)	2 (11.8)	0 (0.0)	
CCRT+Surgery	6 (20.7)	0 (0.0)	2 (11.8)	4 (66.7)	
CT+Surgery+RT	1 (3.4)	1 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	
RT+Surgery+CT	1 (3.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (16.7)	
Operation sequence regardless of CT					
Total (n=66)		A (n=22)	B (n=23)	C (n=21)	0.034
Preoperative RT	6 (9.1)	0 (0.0)	2 (8.7)	4 (19.0)	
Postoperative RT	60 (90.9)	22 (100.0)	21 (91.3)	17 (81.0)	
CCRT* or not regardless of Op					
Total (n=152)		A (n=53)	B (n=71)	C (n=28)	0.554
CCRT	105 (69.1)	37 (69.8)	51 (71.8)	17 (60.7)	
Sequential CT and RT	47 (30.9)	16 (30.2)	20 (28.2)	11 (39.3)	

\*concurrent chemoradiotherapy

Table 10. Types of Surgery

	Category				p value
	Total (n=66)	A (n=22)	B (n=23)	C (n=21)	
Transhiatal esophagectomy	7 (10.6)	0 (0.0)	5 (21.7)	2 (9.5)	0.045
Transthoracic (Lewis) esophagectomy	44 (66.7)	19 (86.4)	10 (43.5)	15 (71.4)	
Radical en bloc esophagectomy	9 (13.6)	0 (0.0)	6 (26.1)	3 (14.3)	
Total thoracic esophagectomy	3 (4.5)	1 (4.5)	1 (4.3)	1 (4.8)	
Others	3 (4.5)	2 (9.1)	1 (4.3)	0 (0.0)	

Table 11. Pathologic Characteristics

	Category				p value
	Total (n=66)	A (n=22)	B (n=23)	C (n=21)	
Longest tumor length (cm)					
Mean	4.24	4.07	4.15	4.53	0.686
Median	4.0	4.25	4.2	4.0	
Skip lesions					0.058
Yes	2 (3.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (9.5)	
No	62 (93.9)	22 (100.0)	23 (100.0)	17 (81.0)	
Unknown	2 (3.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (9.5)	
Resection margin					0.407
Negative	52 (78.8)	17 (77.3)	19 (82.6)	16 (76.2)	
Positive at proximal margin	7 (10.6)	2 (9.1)	2 (8.7)	3 (14.3)	
Positive at distal margin	2 (3.0)	2 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Positive at adjacent structure	3 (4.5)	1 (4.5)	0 (0.0)	2 (9.5)	
Positive at more than 2 sites	1 (1.5)	0 (0.0)	1 (4.3)	0 (0.0)	
Unknown	1 (1.5)	0 (0.0)	1 (4.3)	0 (0.0)	
Lymph node involvement					0.698
Yes	44 (66.7)	14 (63.6)	15 (65.2)	15 (71.4)	
No	21 (31.8)	8 (36.4)	7 (30.4)	6 (28.6)	
Unknown	1 (1.5)	0 (0.0)	1 (4.3)	0 (0.0)	

사선치료를 받았고 항암요법 단독 치료 후 동시 항암 방사선 치료를 시행한 경우가 13명이었다. 그 외 방사선 치료를 먼저 시행하고 항암치료를 한 경우도 9명(7.3%) 있었다. 방사선치료, 수술 및 항암치료를 모두 시행한 경우는 29명이었는데 수술 후 동시 항암방사선 치료를 시행한 경우가 가장 많았고(16명, 55.2%), 동시 항암 방사선 치료 후 수술을 한 경우가 그 다음으로 많았다(6명, 20.7%). 그 외 수술 후 항암치료를 먼저 시행하고 방사선 치료를 하거나(3명, 10.3%) 방사선 치료를 먼저하고 항암치료를 하기도 하였다(2명, 6.9%).

4) 수술의 종류

수술은 전체 환자 중 66예에서 시행하였는데 Lewis 전식도 절제술(transsthoracic esophagectomy)을 시행한 경우가 가장 많았다(44명, 66.7%). 그 외 시행한 수술의 종류는 Table 10과 같다.

5) 수술 후 병리조직학적 결과

Table 11에 수술을 시행한 66예의 병리조직학적 특성을 분석하였다. 절제면이 음성으로 판명된 경우가 52예, 78.8%로 나타났으며 주위 림프절 침범이 44예(66.7%)였다. Table 12에는 수술 후 해부 병리학적인 병기분류를 표시하였다.

6) 항암화학요법(Table 13)

항암화학요법을 실시한 횟수, 약제의 종류, 항암 약제 투여 방법 등을 Table 13에 분석하였는데 항암제 투여 횟수는 3~4회가 대부분이었고 중앙값은 3회였다. 항암약제로는 5-FU와 Cisplatin을 병용한 복합화학 요법을 받은 경우

Table 12. Pathologic Stages

	Category				p value
	Total (n=66)	A (n=22)	B (n=23)	C (n=21)	
pT stage					0.573
T1	4 (6.1)	2 (9.1)	1 (4.3)	1 (4.8)	
T2	17 (25.8)	8 (36.4)	6 (26.1)	3 (14.3)	
T3	39 (59.1)	10 (45.5)	15 (65.2)	14 (66.7)	
T4	6 (9.1)	2 (9.1)	1 (4.3)	3 (14.3)	
pN stage					0.683
NX	1 (1.5)	0 (0.0)	1 (4.3)	0 (0.0)	
N0	22 (33.3)	8 (36.4)	8 (34.8)	6 (28.6)	
N1	43 (65.2)	14 (63.6)	14 (60.9)	15 (71.4)	
p stage					0.437
I	1 (1.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.8)	
IIA	19 (28.8)	7 (31.8)	8 (34.8)	4 (19.0)	
IIB	15 (22.7)	6 (27.3)	6 (26.1)	3 (14.3)	
III	30 (45.5)	9 (40.9)	8 (34.8)	13 (61.9)	
IV	1 (1.5)	0 (0.0)	1 (4.3)	0 (0.0)	

가 가장 많아 117명이었고 5-FU 단독 처방을 한 경우도 21명이었다. 약제 투여는 대부분 bolus injection이나 continuous injection 혹은 양자를 같이 시행하였다.

7) 방사선치료

방사선 치료를 받은 246명의 환자 중 근치적 목적의 방사선 치료를 받은 환자가 212명이었다(86.2%). 방사선 치료에 사용된 photon의 energy는 6 MV (116명, 47.2%)와 10 MV (87명, 35.4%)의 X-ray가 대종을 이루었다(Table 14).

**Table 13. Chemotherapy**

	Category				p value
	Total (n=152)	A (n=53)	B (n=71)	C (n=28)	
Number of chemotherapy cycles					
Mean	3.93	3.87	4.56	2.43	0.025
Median	3.0	3.0	4.0	2.0	
Agents					0.001
5-FU+Cisplatin	117 (77.0)	43 (81.8)	61 (85.9)	13 (46.4)	
5-FU	21 (13.8)	5 (9.4)	7 (9.9)	9 (32.1)	
5-FU+Carboplatin	2 (1.3)	2 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Cisplatin+Etopocide	2 (1.3)	1 (1.9)	0 (0.0)	1 (3.6)	
Others	10 (6.6)	2 (3.8)	3 (4.2)	5 (17.9)	
Drug delivery method					0.000
Oral	3 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (10.7)	
Bolus injection	36 (23.5)	18 (34.0)	12 (16.7)	6 (21.4)	
Continuous infusion	69 (45.1)	31 (58.5)	25 (34.7)	13 (46.4)	
Combined	38 (24.8)	4 (7.5)	32 (44.4)	2 (7.1)	
Unknown	7 (4.6)	0 (0.0)	3 (4.2)	4 (14.3)	

**Table 14. Radiotherapy I - Energy of Ext. RT**

	Category (%)				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Energy of photon					0.000
Co-60	2 (0.8)	2 (2.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	
4 MV	14 (5.7)	13 (14.1)	0 (0.0)	1 (1.8)	
6 MV	116 (47.2)	62 (67.4)	43 (43.4)	11 (20.0)	
10 MV	87 (35.4)	15 (16.3)	33 (33.3)	39 (70.9)	
12 MV	2 (0.8)	0 (0.0)	2 (2.0)	0 (0.0)	
15 MV	25 (10.2)	0 (0.0)	21 (21.2)	4 (7.3)	

방사선 치료 시 환자의 자세는 양와위가 대부분이었는데 (215명, 87.4%) 양와위와 복와위를 병용하여 치료한 경우도 있었다(26명, 10.6%). 방사선 치료 시 고정용 보조기구는 사용하지 않은 경우가 더 많았다(180명, 73.2%)(Table 15). 방사선 치료 조사야의 크기를 분석한 결과 longitudinal margin의 경우 전체 환자의 중앙값은 7.0 cm이었지만 A, B, C 각 군별로 현저한 차이가 나는 것을 알 수 있었다(A군; 5.5 cm, B군; 8.0 cm, C군; 14.0 cm). 축소 조사야의 longitudinal margin도 각 군별로 상당한 차이를 보였는데 전체 환자의 중앙값은 4.0 cm이었지만 A군의 경우 축소 조사야의 margin은 3.5 cm, B군은 3.0 cm 그리고 C군은 10.0 cm에 달하였다(Table 16). 방사선치료는 계획용 CT를 사용하지 않고 고식적인 AP/PA 조사야를 사용하여 치료한 경우가 206명(83.7%)이었고, 이 경우 방사선 조사량의 중앙값은 3,600 cGy였다. 계획용 CT를 사용하지 않고 고식적 2-oblique fields를 사용하여 치료한 경우가 87명(35.4%)이었

**Table 15. Radiotherapy II - Treatment Position**

	Category (%)				
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	p value
Position of patient					0.026
Supine	215 (87.4)	78 (84.8)	82 (82.8)	55 (100.0)	
Prone	5 (2.0)	3 (3.3)	2 (2.0)	0 (0.0)	
Supine+Prone	26 (10.6)	11 (12.0)	15 (15.2)	0 (0.0)	
Device of immobilization					0.000
Not applied	180 (73.2)	63 (68.5)	75 (75.8)	42 (76.4)	
MeV green	15 (8.1)	13 (14.1)	1 (1.0)	1 (1.8)	
Vac-Loc	30 (12.2)	14 (15.2)	16 (16.2)	0 (0.0)	
Others	21 (8.5)	2 (2.2)	7 (7.1)	12 (21.8)	

**Table 16. Radiotherapy III - Field Margin**

	Category (%)				
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	p value
Longitudinal field margin					
Initial margin (cm)					
Mean	10.72	7.38	12.01	13.96	0.000
Median	7.0	5.5	8.0	14.0	
Reduced margin (cm)					
Mean	5.70	3.71	5.27	9.82	0.000
Median	4.0	3.5	3.0	10.0	

는데 이 경우 방사선 조사량의 중앙값은 1,800 cGy였다. 치료 계획용 CT를 사용하여 2차원 3-fields로 치료한 경우가 93명(37.8%)이었고, 이 경우 방사선 치료량의 중앙값은 2,520 cGy였다(Table 17). 외부 방사선치료의 소요된 총 기



Table 17. Radiotherapy IV - Delivered Doses according to RT Plans

	Category (%)				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Conventional AP/PA field without CT plan					0.013
Yes	206 (83.7)	72 (78.3)	81 (81.8)	53 (96.4)	
No	40 (16.3)	20 (21.7)	18 (18.2)	2 (3.6)	
Delivered dose (cGy)* <sup>†</sup> of AP/PA field					0.001
Mean	3,751.94	3,632.78	4,069.01	3,429.25	
Median	3,600	3,600	4,140	3,600	
Conventional 2-oblique fields without CT plan					0.000
Yes	87 (35.4)	35 (38.0)	47 (47.5)	5 (9.1)	
No	159 (64.6)	57 (62.0)	52 (52.5)	50 (90.9)	
Delivered dose (cGy) <sup>††</sup> of 2-oblique field					0.006
Mean	1,838.62	1,720.57	1,785.11	3,168.00	
Median	1,800	1,440	1,800	3,960	
Two-dimensional 3-field CT plan					0.000
Yes	93 (37.8)	45 (48.9)	13 (13.1)	35 (63.6)	
No	153 (62.2)	47 (51.1)	86 (86.9)	20 (36.4)	
Delivered dose (cGy) of 3-field					0.485
Mean	3,404.62	3,644.00	3,332.31	3,123.71	
Median	2,520	2,520	2,880	2,520	

\*significantly different A with B, <sup>†</sup>significantly different B with C, <sup>††</sup>significantly different A with C

Table 18. Radiotherapy V - Duration and Fraction

	Category (%)				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Ext. RT duration (days)					
Mean	46.02	49.72	45.11	41.45	0.043
Median	46	47.5	46	43	
Fractionation type					0.010
Conventional	230 (93.5)	89 (96.7)	87 (87.9)	54 (98.2)	
Hyperfractionation	10 (4.1)	0 (0.0)	10 (10.1)	0 (0.0)	
Accelerated	1 (0.4)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Conven.+Acceler.	3 (1.2)	2 (2.2)	1 (1.0)	0 (0.0)	
Dose/Fraction (cGy)		n=90	n=98	n=55	
Mean	180.64	181.11	175.66	188.73	0.003
Median	180	180	180	180	

간의 중앙값은 46일이었으며, 대부분 고식적인 1일 1회의 분할조사형태로 시행되었지만(230명, 93.5%) 과분할 치료도 10명(4.1%)에서 시행되었다. 전 환자에서 1일 1회 180 cGy로 치료하였다(Table 18). 계획된 근치적 방사선치료의 총 조사량의 중앙값은 5,940 cGy였지만 실제로 조사된 방사선량의 중앙값은 5,580 cGy였다. 수술 후 방사선 치료의 경우 계획된 조사량의 중앙값은 5,130 cGy였고 실제 조사된 치료량의 중앙값은 5,040 cGy였다. 수술을 받지 않은 환자의 계획된 조사량의 중앙값은 5,970 cGy였고, 실제 조사된 방사선 치료의 중앙값은 5,940 cGy였다(Table 19). 방

사선 치료 중 조사야 축소는 대부분 외부조사가 3,600~3,960 cGy 정도 진행되었을 때 시행되었고 방사선 치료 중 일시적 치료 중단을 한 경우가 39명이었는데 환자의 개인적인 사정으로 중단한 경우가 치료를 견디기 힘들어하여 중단한 경우보다 더 많았다(Table 20). 방사선 치료를 끝까지 종결하지 못한 경우는 31명이었고 이중 환자나 환자가족이 치료를 거부한 경우가 가장 많았다(13명, 41.9%)(Table 21).

8) 근접조사 방사선 치료(brachytherapy)

근접조사 방사선 치료는 총 34명(13.8%)에서 시행되었고, 전 환자에서 high dose rate Iridium-192를 사용하였다. 근접조사 방사선 치료의 조사범위를 보면 종양에서 longitudinal margin의 중앙값은 1 cm였고, prescribed isodose curve에서 axial length의 평균값은 8.25 cm, 폭은 2 cm, 전후폭의 중앙값도 2 cm였다. 조사된 체적의 중앙값은 36 cm<sup>3</sup>였다(Table 22). Source center에서 prescription point까지의 중앙값은 1 cm였고 각 fraction dose의 중앙값은 300 cGy였는데 B군의 경우는 500 cGy였다. 총 분할 횟수는 3~4번이 대부분이었다. 계획된 방사선 총량의 중앙값은 1,200 cGy였는데 B군은 1,800 cGy, C군은 1,200 cGy, A군은 900 cGy로써 각 군에서 상당한 차이를 보였다. 실제로 투여된 방사선 총량의 중앙값도 B군은 1,500 cGy, C군은 1,200 cGy, A군은 800 cGy로 각 군별 차이를 보였다(Table 23).

9) 방사선 치료의 급성 및 만성 부작용(Table 24)

방사선 치료 중 발생한 급성 부작용은 식도염이 가장 많

**Table 19. Radiotherapy VI - Planned Dose and Delivered Dose**

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Planned dose (cGy)					
Mean	5,681.18	5,754.57	5,809.19	5,328.00	0.000
Median	5,940	5,940	5,940	5,400	
Planned dose of patients received surgery (cGy)					
Total (n=66)		A (n=22)	B (n=23)	C (n=21)	
Mean	5,244.39	5,285.45	5,332.61	5,104.76	0.229
Median	5,130	5,040	5,400	5,040	
Planned dose of patients not received surgery (cGy)*†					
Total (n=180)		A (n=70)	B (n=76)	C (n=34)	
Mean	5,841.337	5,902.00	5,953.42	5,465.88	0.001
Median	5,970	6,000	5,970	5,940	
Delivered dose (cGy)					
Mean	5,375.41	5,419.13	5,468.79	5,134.18	0.194
Median	5,580	5,740	5,580	5,400	
Delivered dose of patients received surgery (cGy)					
Total (n=66)		A (n=22)	B (n=23)	C (n=21)	
Mean	4,986.82	5,126.36	4,870.87	4,967.62	0.663
Median	5,040	5,040	5,280	5,040	
Delivered dose of patients not received surgery (cGy)					
Total (n=180)		A (n=70)	B (n=76)	C (n=34)	
Mean	5,517.89	5,514.14	5,649.74	5,237.06	0.233
Median	5,940	5,940	5,940	5,940	

\*significantly different B with C, †significantly different A with C

**Table 20. Radiotherapy VII - RT Field Reduction and Interruption**

	Category				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
First reduction of RT field at (cGy)*†					
Mean	4,017.96	4,038.70	4,152.63	3,501.82	0.001
Median	3,960	3,960	4,320	3,600	
Interruption					0.240
Yes	39 (15.9)	17 (18.5)	11 (11.1)	11 (20.0)	
No	207 (84.1)	75 (81.5)	88 (88.9)	44 (80.0)	
Reason of RT interruption					0.000
Total (n=40)		A (n=17)	B (n=12)	C (n=11)	
Intolerance to treatment	6 (15.0)	6 (35.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Machine problem	3 (7.5)	0 (0.0)	3 (25.0)	0 (0.0)	
Personal problem	18 (45.0)	10 (58.8)	6 (50.0)	2 (18.2)	
Not specified	13 (32.5)	1 (5.9)	3 (25.0)	9 (81.8)	

\*significantly different B with C, †significantly different A with C

았는데 전체 246명 환자 중 155명(63.0%)에서 발생하였다. 그 외에 백혈구 감소증(58명, 23.6%), 점막염(29명, 11.8%), 방사선피부염(11명, 4.5%), 방사선 폐렴(10명, 4.1%) 등이 발생하였다. 식도 천공도 1회에서 보고되었다. 방사선 치료의 만성 부작용으로는 식도유착이 24명(9.8%)에서 관찰되었고 폐섬유화 현상이 7명(2.8%) 그리고 천공이 1명

(0.4%)에서 보고되었다.

**고안 및 결론**

Pattern of care study는 1971년 미국의 Simon Kramer가 방사선치료의 질적인 향상과 방사선 치료에 대한 접근성을

**Table 21. Radiotherapy VIII - Cause of Incomplete Radiotherapy**

	Category (%)			
	Total (n=31)	A (n=13)	B (n=14)	C (n=4)
Refusal by patient/family	13 (41.9)	7 (53.8)	4 (28.6)	2 (50.0)
Worsening of Pt's status	5 (16.1)	2 (15.4)	2 (14.3)	1 (25.0)
Complication	3 (9.7)	2 (15.4)	1 (7.1)	0 (0.0)
Patient's death	3 (9.7)	0 (0.0)	2 (14.3)	1 (25.0)
Transfer to other hospital	1 (3.2)	0 (0.0)	1 (7.1)	0 (0.0)
Not specified	6 (19.4)	2 (15.4)	4 (28.6)	0 (0.0)

**Table 22. Brachytherapy I - Treated Length and Volume**

	Category (%)				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Brachytherapy received	34 (13.8)	9 (9.8)	13 (13.1)	12 (21.8)	0.119
Longitudinal margin from tumor (cm)					
Mean	1.218	0.89	1.62	1.00	0.192
Median	1	0	2	1	
Irradiated length (cm)					
Axial length					
Mean	7.87	5.67	6.69	10.79	0.002
Median	8.25	6.0	8.0	11.0	
Lateral width					
Mean	1.88	2.11	1.46	2.17	0.014
Median	2	2	2	2	
AP width					
Mean	1.88	2.11	1.46	2.17	0.014
Median	2	2	2	2	
Treated volume (cm <sup>3</sup> )					
Mean	34.41	25.44	25.62	50.67	0.001
Median	36	24	32	44	

높이기 위한 목적으로 처음 시도되었으며 설비, 인력, 장비를 조사하는 structure study, 치료행위에 관련된 사항을 연구하는 processing, 그리고 치료성적과 합병증을 분석하는 outcome study로 대별된다.<sup>13)</sup> 미국에서 식도암에 대한 PCS는 Coia 등이 1992~1994년의 결과를 처음 발표하였고<sup>1)</sup> 2003년에는 Suntharalingam 등이 1996~1999년의 결과를 발표하였다.<sup>14)</sup> 일본에서는 Tanisada 등이 2001년에 1996~1997년의 결과를 처음 발표하였다.<sup>3)</sup> 국내에서는 2002년부터 방사선종양학과에서 Korean PCS를 위한 조직이 결성되었고 본 연구에서는 1998년과 1999년의 2년간에 걸쳐 전국 23개 병원의 방사선종양학과에서 식도암으로 방사선 치료를 받은 환자들을 직접 입력 받아 이를 세부 항목별로 분

**Table 23. Brachytherapy II - Delivered Doses**

	Category				p value
	Total (n=34)	A (n=9)	B (n=13)	C (n=12)	
Prescription point (cm)					
Mean	0.76	0.94	0.35	1.08	0.000
Median	1	1	0	1	
Dose/Fraction (cGy)*					
Mean	370.59	300.00	461.54	325.00	0.000
Median	300	300	500	300	
Total no. of fraction					
Mean	3.24	2.33	3.46	3.67	0.029
Median	3	3	3	4	
Planned dose					
Mean	1,244.12	900.00	1,546.15	1,175.00	0.000
Median	1,200	900	1,800	1,200	
Total treated dose					
Mean	1,152.94	677.78	1461.54	1,175.00	0.000
Median	1,200	800	1500	1,200	
Planned dose/treated dose (%)					
Mean	92.29	77.78	95.23	100.00	0.032
Median	100	100	100	100	

\*significantly different A with B

**Table 24. Acute and Late Side Effects**

	Category (%)				p value
	Total (n=246)	A (n=92)	B (n=99)	C (n=55)	
Esophagitis	155 (63.0)	55 (59.8)	68 (68.7)	32 (58.2)	0.312
Dermatitis	11 (4.5)	4 (4.3)	6 (6.1)	1 (1.8)	0.474
Mucositis	29 (11.8)	3 (3.3)	19 (19.2)	7 (12.7)	0.003
Pneumonitis	10 (4.1)	5 (5.4)	4 (4.0)	1 (1.8)	0.561
Perforation	1 (0.4)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0.475
Leucopenia	58 (23.6)	16 (17.4)	36 (36.4)	6 (10.9)	0.000
Esophageal stricture	24 (9.8)	6 (6.5)	13 (13.1)	5 (9.1)	0.301
Pulmonary fibrosis	7 (2.8)	2 (2.2)	5 (5.1)	0 (0.0)	0.174
Perforation	1 (0.4)	1 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000

석하였는데 미국 일본의 결과를 국내 분석 자료와 비교해 보는 것이 의미가 있을 것으로 생각된다.

3개국 모두 병원을 2~4개의 군으로 분류하여 환자를 입력하였는데 미국의 경우 1992~1994년에 시행한 PCS결과 분석에서는 전체 환자를 academic hospital과 nonacademic hospital의 2개 군으로 분류하였고<sup>1)</sup> 2003년 분류에서는 연간 500명 이상의 신환 암환자 발생을 기준으로 4군으로 분류하였다(500명 이상, 500명 이하, academic, nonacademic).<sup>14)</sup> 일본의 경우는 크게 3군으로 분류하였는데 대학병원이나 연간 300명 이상의 신환자 발생 병원을 A1군으로, 대학병원이 아니면서 연간 신환자 발생이 120~300명인 경우를 B1, 120명 이하의 경우를 B2로 분류하였다.<sup>3)</sup> 국내의 경우

는 방사선 치료가 대부분 대학병원에서 시행됨으로 연간 신환자 발생 수만을 기준으로 A, B, C 세 군으로 분류하였다(400명 미만, 400~900, 900명 이상). 저자는 2003년 발표된 미국의 결과(1996~1999)와 2002년 발표된 일본의 결과(1992~1994)를 국내 결과와 비교해 보았다.

### 1. 환자들의 특성

평균연령의 경우 국내의 3개 군에서는 큰 차이가 없었고(62세 전후) 미국과 일본은 64세 전후로 식도암 발생 평균연령이 우리보다 높았는데 이는 평균 수명과 연관시켜 생각할 수 있겠다. 남녀의 성비는 3개국 모두 남성의 발생 빈도가 월등히 높았지만 한국과 일본이 9 : 1 정도인데 반해 미국은 여성의 발생률이 23.1%를 점함으로써 식도암 발생인자로 고려되는 흡연 및 음주문화의 차이가 관여하였을 것으로 추정된다. 전신수행 상태는 3개국에서 유사하였다.

### 2. 진단 및 병기결정

병기결정을 위한 영상의학적 검사는 미국과 한국에서 유사하였는데 특이한 점은 미국의 경우 복부 CT scan을 복부초음파보다 훨씬 자주 시행하였고 EUS의 경우는 한국이 시행빈도가 더 높았다(한국 17.5%, 미국 1.8%).

### 3. 진단 시 종양의 특징

조직학적 유형은 한국과 일본의 경우 편평상피세포암이 선암에 비해 압도적으로 많았지만(한국 96.3%, 일본 98%) 미국은 편평상피 세포암이 48.7%, 선암이 49.6%로 오히려 선암이 많은 양상을 보였다. 종양의 세부적인 위치와 다발성 여부 및 환윤상 침윤 정도에 관한 보고는 미국과 일본의 자료에서는 언급하지 않고 있다.

### 4. 임상적 병기

임상적 병기의 경우 한국과 일본에서는 III기가 가장 많은 분포를 보인 반면(한국 54.9%, 일본 51%) 미국은 II기가 가장 많았다(II기 39.1%, III기 33.1%).

### 5. 치료

치료는 3개국 모두에서 방사선 단독 치료와 수술 혹은 항암약물 치료의 병용치료로 분류되었다. 가장 많은 치료 형태는 방사선 치료와 항암치료를 병용한 경우였는데 미국은 2차에 걸친 조사 모두에서 50%를 상회하는 빈도로 항암 방사선 치료의 빈도가 다른 치료의 조합보다 높았다. 특히 2차 PCS (1996~1999년)에서의 조사에서는 수술 전 동시화학요법의 빈도가 이전조사보다 증가하고 있음을 알

수 있었다. 한편 방사선 치료만 받은 비율은 국내가 23.2%, 미국은 1차 PCS에서는 22.8%였으나 2차 PCS에서는 10%에 불과하여 방사선 단독 치료의 의존도가 떨어지고 있음을 알 수 있었다. 일본의 경우는 방사선 치료 단독의 경우를 따로 분석하지 않고 있으며 수술과 방사선 치료를 병용한 환자가 282명(39.5%), 항암치료와 방사선 치료를 병용한 경우가 200명(40.5%)이었다고 명시하고 있다. 항암치료제는 3개국 모두에서 cisplatin과 5-FU를 가장 선호하는 항암약제로 사용하고 있었으며 미국의 경우는 paclitaxel도 점점 보편화 되기는 추세였다. 방사선 치료와 수술을 병용치료를 할 경우 국내에서는 전례에서 수술 후 방사선 치료를 시행하고 있는데 반해 미국과 일본의 경우 preoperative RT 혹은 preoperative chemoRT의 치료 조합도 많이 시도되고 있음을 알 수 있었다. 방사선 치료에 조사된 양은 미국의 경우 50.4 Gy, 일본은 40~60 Gy로 명시하고 있어 국내기관들의 평균 조사량과 대동소이 하였다. 방사선치료 시 빔의 종류와 portal 수, 3차원 방사선 치료기법과 brachytherapy의 적용 등 3개국 모두에서 큰 차이를 보이지 않았다.

### 6. 결론

전국 23개 병원의 식도암 환자 치료 Data를 분석해 본 결과 대부분의 병원에서 환자의 특징과 진단 및 병기결정 방법, 치료의 유형 등에서 유사한 결과를 보였으며 신환 발생 수에 따른 병원 규모의 차이는 조사 결과에 큰 영향을 미치지 못하였다. 단지 최첨단 PET 촬영은 병원 규모에 따른 차이를 볼 수 있었고 병원 규모가 클수록 10 MV 이상의 고에너지로 치료하는 경향이 많았으며 3D CT Plan도 병원 규모가 클수록 활용도가 높았다. 조사야 면적도 병원 군별로 차이를 보였다. 향후 좀 더 많은 병원이 보다 많은 환자를 입력하여 생존을 분석까지 이루어지면 이 연구는 식도암의 치료방침 결정에 중요한 guideline을 제시해 줄 것으로 사료된다.

### 감사의 글

자료의 통계적인 분석에 도움을 주신 동아대학교 의과대학 예방의학교실 홍영섭 교수님과 자료의 수집과 검토에 수고하신 서울대병원 방사선종양학과 손연진 연구원께 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

1. Hanks GE, Coia LR, Curry J. Patterns of Care Studies: past,

- present, and future. *Seminars in Radiation Oncology* 1997;7:97-100
2. **Owen JB, Sedransk J, Pajak TF.** National averages for process and outcome in radiation oncology: methodology of the Patterns of Care Study. *Seminars in Radiation Oncology* 1997;7:101-107
  3. **Tanisada K, Teshima T, Inoue T, et al.** National average for the process of radiation therapy in Japan by Patterns of Care Study. *Jap J of Clinical Oncology* 1999;29:209-213
  4. **Kim IH, Chie EK, Oh DH, et al.** A Web-based "Patterns of Care Study" system for clinical radiation oncology in Korea: development, launching, and characteristics. *J Korean Soc Ther Oncol* 2003;21:291-298
  5. **Suh CO, Shin HS, Cho JH, et al.** The 1998, 1999 Patterns of Care Study for breast irradiation after breast-conserving surgery in Korea. *J Korean Soc Ther Oncol* 2004;229:192-199
  6. **Choi DH, Kim ES, Kim YH, et al.** Literature analysis of radiotherapy in uterine cervix cancer for the processing of the Patterns of Care Study in Korea. *J Korean Soc Ther Oncol* 2005;23:61-70
  7. **Kim JH, Oh DH, Kang KM, et al.** Postoperative radiotherapy in the rectal cancers Patterns of Care Study for the years of 1998~1999. *J Korean Soc Ther Oncol* 2005;23:22-31
  8. **Petrovich Z, Langholz B, Formenti S, Luxton G, Astrahan M.** Management of carcinoma of the esophagus: the role of radiotherapy. *Am J Clin Oncol* 1991;14:80-86
  9. **Cooper JS, Guo MD, Herskovic A, et al.** Chemoradiotherapy of locally advanced esophageal cancer: long-term follow-up of a postoperative randomized trial (RTOG 85-01). Radiation Therapy Oncology Group. *JAMA* 1999;281:1623-1627
  10. **Smith TJ, Ryan LM, Douglass HO Jr, et al.** Combined chemoradiotherapy vs. radiotherapy alone for early stage squamous cell carcinoma of the esophagus: a study of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1988;42:269-276
  11. **Wong RK, Malthaner RA, Zuraw L, et al.** Combined modality radiotherapy and chemotherapy in nonsurgical management of localized carcinoma of the esophagus: a practice guideline. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003;55:930-942
  12. **Yoo SY, Kim MS, Chi YH, et al.** Statistics of radiation oncology in Korea. *J Korean Soc Ther Radiol Oncol* 2000;18:75-78
  13. **Kramer S.** The study of patterns of care in radiation therapy. *Cancer* 1977;39:780-787
  14. **Suntharalingam M, Moughan J, Coia LR, et al.** The national practice for patients receiving radiation therapy for carcinoma of the esophagus. Results of the 1996~1999 Patterns of Care Study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003;56:981-987

Abstract

**Preliminary Report of the 1998~1999 Patterns of Care Study of Radiation Therapy for Esophageal Cancer in Korea**

Won Joo Hur, M.D.<sup>\*</sup>, Youngmin Choi, M.D.<sup>\*</sup>, Hyung Sik Lee, M.D.<sup>\*</sup>, Jeung Kee Kim, M.D.<sup>\*</sup>,  
Il Han Kim, M.D.<sup>†</sup>, Ho Jun Lee, M.D.<sup>†</sup>, Kyu Chan Lee, M.D.<sup>§</sup>, Jung Soo Kim, M.D.<sup>||</sup>,  
Mi Son Chun, M.D.<sup>||</sup>, Jin Hee Kim, M.D.<sup>#</sup>, Yong Chan Ahn, M.D.<sup>\*\*</sup>, Sang Gi Kim, M.D.<sup>††</sup>,  
Bo Kyung Kim, M.D.<sup>††</sup>, Taek Keun Nam, M.D.<sup>§§</sup>, Doo Ho Choi, M.D.<sup>||</sup>, Ki Mun Kang, M.D.<sup>¶¶</sup>,  
Byung Hyun Kwon, M.D.<sup>##</sup>, Dae Yong Kim, M.D.<sup>\*\*\*</sup>, Ji Young Jang, M.D.<sup>†††</sup>, Seung Chang Sohn, M.D.<sup>†††</sup>,  
Hyun Suk Suh, M.D.<sup>§§§</sup>, Dae Sik Yang, M.D.<sup>||</sup>, Woo Chul Kim, M.D.<sup>¶¶¶</sup>,  
Chang Ok Suh, M.D.<sup>###</sup>, Kijung Ahn, M.D.<sup>\*\*\*\*</sup> and Tae Sik Jeung, M.D.<sup>††††</sup>

<sup>\*</sup>Dong-A University Hospital, <sup>†</sup>Seoul National University Hospital, <sup>‡</sup>Maryknoll Hospital,  
<sup>§</sup>Gacion Gil Hospital, <sup>||</sup>Chonbuk National University Hospital, <sup>¶</sup>Ajou University Hospital,  
<sup>#</sup>Keimyung University Hospital, <sup>\*\*</sup>Sungkyunkwan University Hospital,  
<sup>††</sup>Kyunghee University Hospital, <sup>†††</sup>Dankook University Hospital,  
<sup>§§</sup>Chonnam National University Hospital, <sup>||</sup>Soonchunhyang University Hospital,  
<sup>¶¶</sup>Gyeongsang National University Hospital, <sup>##</sup>Busan National University Hospital,  
<sup>\*\*\*</sup>National Medical Center, <sup>†††</sup>Chosun University Hospital, <sup>†††</sup>Sanggye Paik Hospital,  
<sup>§§§</sup>Ewha Woamns University Hospital, <sup>||</sup>Korea University Hospital, <sup>¶¶¶</sup>Inha University Hospital,  
<sup>###</sup>Yonsei University Hospital, <sup>\*\*\*\*</sup>Inje University Hospital, <sup>††††</sup>Kosin University Gospel Hospital

**Purpose:** For the first time, a nationwide survey in the Republic of Korea was conducted to determine the basic parameters for the treatment of esophageal cancer and to offer a solid cooperative system for the Korean Pattern of Care Study database.

**Materials and Methods:** During 1998~1999, biopsy-confirmed 246 esophageal cancer patients that received radiotherapy were enrolled from 23 different institutions in South Korea. Random sampling was based on power allocation method. Patient parameters and specific information regarding tumor characteristics and treatment methods were collected and registered through the web based PCS system. The data was analyzed by the use of the Chi-squared test.

**Results:** The median age of the collected patients was 62 years. The male to female ratio was about 91 to 9 with an absolute male predominance. The performance status ranged from ECOG 0 to 1 in 82.5% of the patients. Diagnostic procedures included an esophagogram (228 patients, 92.7%), endoscopy (226 patients, 91.9%), and a chest CT scan (238 patients, 96.7%). Squamous cell carcinoma was diagnosed in 96.3% of the patients; mid-thoracic esophageal cancer was most prevalent (110 patients, 44.7%) and 135 patients presented with clinical stage III disease. Fifty seven patients received radiotherapy alone and 37 patients received surgery with adjuvant postoperative radiotherapy. Half of the patients (123 patients) received chemotherapy together with RT and 70 patients (56.9%) received it as concurrent chemoradiotherapy. The most frequently used chemotherapeutic agent was a combination of cisplatin and 5-FU. Most patients received radiotherapy either with 6 MV (116 patients, 47.2%) or with 10 MV photons (87 patients, 35.4%). Radiotherapy was delivered through a conventional AP-PA field for 206 patients (83.7%) without using a CT plan and the median delivered dose was 3,600 cGy. The median total dose of postoperative radiotherapy was 5,040 cGy while for the non-operative patients the median total dose was 5,970 cGy. Thirty-four patients received intraluminal brachytherapy with high dose rate Iridium-192. Brachytherapy was delivered with a median dose of 300 cGy in each fraction and was typically delivered 3~4 times. The most frequently encountered complication during the radiotherapy treatment was esophagitis in 155 patients (63.0%).

**Conclusion:** For the evaluation and treatment of esophageal cancer patients at radiation facilities in Korea, this study will provide guidelines and benchmark data for the solid cooperative systems of the Korean PCS. Although some differences were noted between institutions, there was no major difference in the treatment modalities and RT techniques.

**Key Words:** Esophageal cancer, Patterns of care study, Radiotherapy