

한국인 후두암 환자의 방사선치료 과정 및 내용에 관한 분석 (1998~1999년도)

전남대학교병원*, 서울대학교병원[†], 연세대학교 신촌세브란스병원[‡], 울산대학교 서울아산병원[§],
성균관대학교 삼성서울병원^{||}, 경상대학교병원[¶], 전북대학교병원[#], 조선대학교병원^{**}, 충남대학교병원^{††},
충북대학교병원^{†††}, 계명대학교병원^{§§}, 순천향대학교병원^{|||}, 단국대학교병원^{¶¶}, 인하대학교병원^{###},
고려대학교 안암병원^{***}, 인제대학교 상계백병원^{†††}, 이화여자대학교 목동병원^{†††}, 인제대학교 부산백병원^{§§§},
아주대학교병원^{|||}, 가천대학교 길병원^{¶¶¶}, 동아대학교병원^{###}, 고신대학교병원^{****}, 경희대학교병원^{††††}

정웅기* · 김일한[†] · 윤미선* · 안성자* · 남택근* · 송주영* · 정재욱* · 나병식* · 이준규*
우홍균[†] · 이창걸[‡] · 이상욱[§] · 박 원^{||} · 안용찬^{||} · 강기문[¶] · 김정수[#] · 오윤경^{**} · 조문준^{††}
박우윤^{††} · 김진희^{§§} · 최두호^{|||} · 윤형근^{¶¶} · 김우철^{###} · 양대식^{***} · 손승창^{†††} · 서현숙^{†††}
안기정^{§§§} · 전미선^{|||} · 이규찬^{¶¶¶} · 최영민^{###} · 정태식^{****} · 강진오^{††††}

목적: 한국인 후두암 환자의 방사선치료 과정 및 방법(patterns of care)을 조사하고 병원간의 차이가 있는지를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 전국의 23개 병원에서 1998년 1월부터 1999년 12월까지 2년간 후두암으로 방사선치료를 받은 환자 237명(성문암, 144명; 성문상부암, 93명)을 후향적으로 분석하였다. 환자 및 종양 특성, 진단방법, 치료방법의 선택, 방사선치료의 내용, 부작용 등에 대하여 조사하였으며, 방사선치료의 내용에 관해서는 1998년도 연간 신환 발생수를 기준으로 참여병원을 A군(900명 이상), B군(400명 이상, 900명 미만) 및 C군(400명 미만)으로 나누어 차이가 있는지를 비교하였다.

결과: 환자의 연령분포는 25~88세(중앙값, 62세)였고 남자가 216명(91.1%)이었다. 임상적 병기는 성문암의 경우 I기 61.8%, II기 21.5%, III기 4.2%, IVa기 11.1%, IVb기 1.4%, 성문상부암은 I기 4.3%, II기 19.4%, III기 28.0%, IVa기 43.0%, IVb기 5.4%로 나타났다. 병기에 따른 치료방법의 선택, 방사선치료범위, 원발부위 방사선량에 있어서 병원군 간의 차이는 없었다. 모의치료방법에서 선량계산방법, 방사선에너지, 조사면배열, 고정기구사용여부에서 병원군간 통계적인 차이가 있었다.

결론: 우리나라 후두암 환자의 방사선치료는 모의치료방법에서 병원군 간에 약간의 차이는 있으나 비교적 일정하게 시행하고 있음을 알 수 있었고 이 연구 결과는 향후 방사선치료 표준화의 기본자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

핵심용어: 후두암, 방사선치료, 치료방법

서 론

방사선치료의 과정 및 내용에 관한 연구(patterns of care)

이 논문은 2009년 10월 7일 접수하여 2009년 11월 5일 채택되었음.
책임저자: 정웅기, 전남대학교 의과대학 방사선종양학교실
Tel: 061)379-7200, Fax: 061)379-7249
E-mail: wkchung@chonnam.ac.kr

본 연구는 과학기술부 원자력중장기 연구개발사업 연구비의 지원에 의한 것임.

study, PCS)의 목적은 일반적인 방사선치료 기관에서 치료 기술을 향상시키기 위한 프로그램을 디자인 하는데 기초로 사용될 수 있는 표준 프로토콜을 개발하는 것이다.¹⁾ 미국에서 후두암에 관한 1차 PCS는 1973년에 시작되었고 1978년에 2차 PCS가 진행되었으며, 그 결과 방사선치료 성적에 있어서 많은 향상을 가져왔다.²⁾ 이후 Shah 등³⁾이 1997년도에 미국의 후두암 환자에 관한 PCS 결과를 보고한 바 있는데 이들은 1980년부터 1985년까지, 그리고 1990년부터 1992년까지 두 기간 동안 치료 받은 후두암 환자들

을 대상으로 임상적 특성, 치료방법 및 결과를 비교 분석하였다.

국내에서는 과학기술부 원자력 중장기 연구개발사업 연구비의 지원으로 2002년에 유방암, 폐암, 직장암, 후두암 및 식도암의 5개 암 질환에 대한 PCS가 처음으로 시작되었다. 이에 따라 방사선치료 기술 표준화에 필요한 전국적인 웹 기반 데이터 베이스 시스템이 개발되었으며, 저자들은 이를 이용하여 호서-호남 지역 후두암 환자의 데이터를 분석하여 예비 결과를 발표한 바 있다.⁴⁾ 그에 따른 후속적인 연구로 전국 23개 병원에서 각각 입력한 자료를 토대로 후두암에 대한 방사선치료 과정과 내용을 중심으로 분석한 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

대상 환자의 선정 기준은 1998년 1월부터 1999년 12월까지 2년간 후두암으로 진단되어 방사선치료를 받은 환자로, 18세 이상이며 과거력상 다른 장기의 암 진단 병력이 없고, 후두에서 기원한 원발성 상피세포암으로, 과거 후두에 대한 다른 치료 경력이 없는 환자를 대상으로 하였다. 각 병원에서 선정기준에 적합한 환자들의 방사선치료번호를

웹 프로그램에 입력하면 PCS 본부에서 통계적 방법에 의해 무작위 추출하였으며, 추출된 환자들의 구체적 데이터를 웹 프로그램에 연구자들이 각 병원에서 직접 입력하였다. 조사할 내용은 11개 분야와 89개 항목으로 이루어져 있으며 구체적 내용은 이미 발표한 바 있다.⁴⁾ 수집된 자료를 이용하여 환자 및 종양 특성, 진단방법, 병기에 따른 치료방법, 방사선치료에 관한 내용, 부작용 등에 대하여 통계적 분석을 시행하였다. 방사선치료 내용에 관해서는 1998년도 년간 신환자 발생수를 기준으로 참여병원을 A군(900명 이상), B군(400명 이상, 900명 미만) 및 C군(400명 미만)으로 구분하여 병원간 차이가 있는지를 비교하였다. 통계처리는 SPSS ver. 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 Pearson의 카이제곱 검정 및 일원배치분산분석을 시행하였다. 통계학적 유의 수준은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

결 과

1. 참여병원 및 환자 수

전국의 23개 병원(A군, 4; B군, 11; C군, 8)에서 참여하였으며 입력 완료된 전체 후두암 환자는 240명이었고 이 중

Table 1. Number of Patients Enrolled and Selected to Audit by Hospitals

Hospital	Subsite			Total	Audit
	Glottis	Supraglottis	Subglottis		
Ajou University Hospital	7	5	1	13	—
Chonbuk National University Hospital	1	3		4	2
Chonnam National University Hospital	7	7		14	—
Chosun University Hospital	3	2		5	2
Chungbuk National University Hospital	3	6	1	10	2
Chungnam National University Hospital	7	3		10	2
Dankook University Hospital	8			8	2
Dong A University Hospital	8	1		9	2
Ewha Women's University Mokdong Hospital	3	4		7	2
Gachon University Gil Hospital	1	4		5	—
Gyeongsang National University Hospital	5	5		10	2
Inha University Hospital	5	1		6	2
Inje University Pusan Paik Hospital	4	6		10	2
Inje University Sanggye Paik Hospital	7			7	—
Keimyung University Hospital	7	8		15	4
Korea University Anam Hospital	10	8		18	4
Kosin University Gospel Hospital	5	3		8	—
Kyung Hee University Hospital	6	1		7	2
Seoul National University Hospital	12	4		16	—
Soonchunhyang University Hospital	6	1	1	8	2
Sungkyunkwan University Hospital	10	4		14	4
Ulsan University Hospital	7	8		15	4
Yonsei University Hospital	12	9		21	4
Total	144	93	3	240	44

성문암이 144명, 성문 상부암이 93명, 성문하부암이 3명이었다. 이들 중 성문하부암을 제외한 237명의 환자들을 분석하였다(Table 1). 입력된 자료의 확인은 23개 병원 중 PCS 본부에서 표본 추출한 44명(17개 병원)의 의무기록지 사본을 제출 받아서 대조 확인하였으며 한편으로 자료를 인쇄하여 비교한 후 통상적인 수치에서 벗어난다고 생각되는 경우는 자료 입력자와 직접 통화하여 발견된 오류를 수정하였다.

2. 환자 및 종양 특성

전체 237명의 연령분포는 25세에서 88세까지였고 중앙값은 62세였다. 성별 분포는 91.1% (216명)가 남자로서 대부분이었다.

종양의 형태학적 특징은 외장형이 49.8% (118명), 궤양성 및 침윤성이 28.3% (67명), 양자 모두 병합된 경우가 13.1% (31명)였고, 조직학적으로 97% (230명)가 편평세포암이었다. 1997년도 미국암합동위원회(American Joint Committee

on Cancer, AJCC)의 병기 분류에 따른 임상적 병기는 성문암의 경우 I기 61.8% (89명), II기 21.5% (31명), III기 4.2% (6명), IVa기 11.1% (16명), IVb기 1.4% (2명)로, 성문상부암의 경우는 I기 4.2% (4명), II기 19.4% (18명), III기 28.0% (26명), IVa기 43.0% (40명), IVb기 5.4% (5명)로 각각 나타났다(Table 2).

3. 진단방법

직접후두경검사는 전체 환자의 94.5%에서 시행되었다. 영상의학적검사로서 CT는 61.2%에서 시행되었으며, 그 외 CT와 인두식도조영술을 함께 시행한 경우는 17.3%, CT와 MRI를 함께 시행한 경우는 4.2%였다(Table 3).

4. 치료방법

방사선 단독 또는 항암화학요법과 병용한 군은 성문암에서 77.1% (111/144), 성문상부암에서 51.2% (48/93)였으며, 나머지 환자들은 수술과 방사선 병용요법을 시행하였다.

방사선 단독요법은 성문암 I기의 87.7% (78/89), II기의 74.2% (23/31)에서, 그리고, 성문상부암 I기의 75% (3/4), II기의 61% (11/18)로 주로 조기암 환자에서, 또한 수술과 방사선 병용요법은 성문암 III기의 66.7% (4/6), IV기의 72.2% (13/18), 성문상부암 III기의 50% (13/26), IV기의 53.3% (24/45)로 진행암 환자에서 주로 사용되었다. 성문암과 성문상부암 모두에서 A, B, C 병원군간의 병기에 따른 치료 방법은 통계학적으로 차이가 없었다(Table 4).

5. 방사선모의치료 및 선량계산

방사선량의 계산은 62%에서 방사선 치료계획장치로,

Table 2. Patients and Tumor Characteristics

Characteristics	No. of patients (%)		
	Glottis	Supraglottis	Total
Age (yr)			
Median (range)	61 (25~88)	64 (38~82)	62 (25~88)
Sex			
Male	139 (96.5)	77 (82.8)	216 (91.1)
Female	5 (3.5)	16 (17.2)	21 (8.9)
Tumor morphology			
Exo*	69 (47.9)	49 (52.7)	118 (49.8)
Ulcerο†	45 (31.3)	22 (23.7)	67 (28.3)
Exo & Ulcerο	16 (11.1)	15 (16.1)	31 (13.1)
Others	14 (9.7)	7 (7.5)	21 (8.8)
T stage			
T1	90 (62.5)	7 (7.5)	97 (40.9)
T2	35 (24.3)	29 (31.2)	64 (27.0)
T3	7 (4.9)	30 (32.3)	37 (15.6)
T4	12 (8.3)	27 (29.0)	39 (16.5)
N stage			
N0	127 (88.2)	45 (48.4)	172 (72.6)
N1	6 (4.2)	18 (19.3)	24 (10.1)
N2a	0 (0.0)	1 (1.1)	1 (0.4)
N2b	4 (2.8)	12 (12.9)	16 (6.7)
N2c	5 (3.4)	12 (12.9)	17 (7.2)
N3	2 (1.4)	5 (5.4)	7 (3.0)
AJCC stage‡			
I	89 (61.8)	4 (4.2)	93 (39.2)
II	31 (21.5)	18 (19.4)	49 (20.7)
III	6 (4.2)	26 (28.0)	32 (13.5)
Iva	16 (11.1)	40 (43.0)	56 (23.6)
IVb	2 (1.4)	5 (5.4)	7 (3.0)

*exophytic, †ulceroinfiltrative, ‡American Joint Committee on Cancer

Table 3. Diagnostic Methods

Characteristics	No. of patients (%)		
	Glottis	Supraglottis	Total
Laryngoscopy			
Direct L*	140 (97.2)	84 (90.3)	224 (94.5)
Indirect L	2 (1.4)	7 (7.5)	9 (3.8)
Not used	2 (1.4)	2 (2.2)	4 (1.7)
Imaging			
CT†	88 (61.1)	57 (61.3)	145 (61.2)
CT+PEG‡	19 (13.1)	22 (23.6)	41 (17.3)
CT+MRI§	5 (3.5)	5 (5.4)	10 (4.2)
PEG	5 (3.5)	1 (1.1)	6 (2.5)
MRI	4 (2.8)	0 (0.0)	4 (1.7)
MRI+PEG	6 (4.2)	0 (0.0)	6 (2.5)
Not informed	17 (11.8)	8 (8.6)	25 (10.6)

*laryngoscopy, †computed tomography, ‡pharyngoesophago-graphy, §magnetic resonance imaging

Table 4A. Treatment Modality according to Stage in Glottic and Supraglottic Cancers

Modality	No. of patients							
	I (N=93)		II (N=49)		III (N=32)		IV (N=63)	
	GL*	Supra [†]	GL	Supra	GL	Supra	GL	Supra
R [†]	78	3	23	11	2	9	3	12
S [§] +R	9	1	6	5	4	13	13	24
C +R	1	0	2	1	0	4	2	8
S+C+R	1	0	0	1	0	0	0	1
Total	89	4	31	18	6	26	18	45

*glottis, [†]supraglottis, [†]radiotherapy, [§]surgery, ^{||}chemotherapy

Table 4B. Treatment Modality according to Hospital Groups* in Glottic Cancers

Modality	I (N=89)			II (N=31)			III (N=6)			IV (N=18)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
R [†]	24	39	15	8	10	5	0	1	1	0	1	2
S [†] +R	2	6	1	1	3	2	0	2	2	5	3	5
C [§] +R	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
S+C+R	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	p=0.466			p=0.826			p=1.000			p=0.816		

*hospital groups by annual new patients: A: ≥900, B: 400~899, C: <400, [†]radiotherapy, [†]surgery, [§]chemotherapy, ^{||}Pearson's chi-square test

Table 4C. Treatment Modality according to Hospital Groups* in Supraglottic Cancers

Modality	I (N=4)			II (N=18)			III (N=26)			IV (N=45)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
R [†]	0	3	0	3	4	4	3	5	1	2	6	4
S [†] +R	0	1	0	1	1	3	2	4	7	10	9	5
C [§] +R	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3	2	3
S+C+R	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
	-			p=0.955			p=0.179			p=0.599		

*hospital groups by annual new patients: A: ≥900, B: 400~899, C: <400, [†]radiotherapy, [†]surgery, [§]chemotherapy, ^{||}Pearson's chi-square test

38%에서 수작업으로 계산되었고, B군과 C군에서는 A군에 비해 수작업 계산이 많았다(p=0.0000). 방사선치료 에너지 있어서 A군에서는 선형가속기의 4 MV 광자선이 주로 사용되었다(p=0.000). 성문암에서 조사야의 방향은 A군에서 B군과 C군에 비해 2분 사각조사가 더 많이 사용되었다 (Table 5).

6. 방사선치료 범위

성문암의 병기에 따른 방사선치료범위는 I기의 경우 91%, II기 64.5%에서 원발부위만 시행되었고, III기와 IV기

에서는 원발부위만 치료한 예가 없었다. 원발병소와 인접 림프절 또는 쇄골상림프절까지 포함하여 시행한 경우는 I기 1.1%, II기 16.1%, III기 33.3%, IV기 72.2%로 병기에 따라 증가하였다. 반면에, 성문상부암에서는 I기 25%, II기 44.4%, III기 57.7%, IV기 66.7%로 조기암 환자에서도 인접 및 쇄골상림프절을 포함하는 경향이였다. 병기 II기에서 성문암과 성문상부암의 조사범위에는 차이가 있었으나(p=0.027), I기, III기 및 IV기에서는 차이가 없었고(p=0.063, p=0.298, p=0.679), 각 병기별 병원군간의 조사범위에는 차이가 없었다(p>0.05)(Table 6).

Table 5. Simulation and Planning of Radiotherapy

Characteristics	No. of patients (%)							
	Glottis				Supraglottis			
	A*	B	C	p-value [†]	A	B	C	p-value
Dose calculation method				0.000				0.000
RTP [‡]	40	43	21		18	19	6	
Manual	1	24	15		7	17	26	
Use of 3-D technique				0.535				0.070
2D	40	67	36		23	36	32	
3D	1	0	0		2	0	0	
Energy				0.000				0.000
Co-60	5	0	0		1	0	0	
4MV	36	15	6		24	9	1	
6MV	0	52	30		0	27	31	
Field arrangement				0.000				0.000
Bilateral	28	64	34		22	35	25	
2-oblique	13	2	0		3	0	0	
3-field	0	1	2		0	1	7	
Use of wedge				0.018				0.810
Yes	33	36	22		3	3	2	
No	8	31	14		22	33	30	
Immobilization device				0.000				0.017
Used	41	66	27		25	36	28	
Not used	0	1	9		0	0	4	

*hospital groups by annual new patients: A: ≥900, B: 400~899, C: <400, [†]Pearson's chi-square test, [‡]radiotherapy treatment planning

Table 6A. Extent of Radiotherapy Field by Stage

Radiation field	No. of patients							
	I		II		III		IV	
	GL*	Supra [†]	GL	Supra	GL	Supra	GL	Supra
P [‡]	81	2	20	4	0	4	0	4
P+R [§]	7	1	6	6	4	7	5	11
P+R+SCL	1	1	5	8	2	15	13	30
Total	89	4	31	18	6	26	18	45
	p=0.063 [¶]		p=0.027		p=0.298		p=0.679	

*glottis, [†]supraglottis, [‡]primary tumor, [§]adjacent lymph node, ^{||}supraclavicular lymph node, [¶]Pearson's chi-square test

Table 6B. Extent of Radiotherapy Field by Hospital Groups

Radiation field	No. of patients											
	I			II			III			IV		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P [‡]	25	43	15	9	11	4	0	4	0	0	4	0
P+R [‡]	1	5	2	3	3	6	2	4	5	6	6	4
P+R+SCL [§]	0	2	0	1	5	7	3	5	9	16	11	16
	p=0.587			p=0.087			p=0.155			p=0.114		

*hospital groups by annual new patients: A: ≥900, B: 400~899, C: <400, [‡]primary tumor, [‡]adjacent lymph node, [§]supraclavicular lymph node, ^{||}Pearson's chi-square test

7. 분할방법 및 조사선량

수술군을 제외하고 근치적 방사선치료를 시행한 환자 중 계획된 방사선치료를 완료한 성문암 환자 103명과 성문상부암 32명에 대하여 분할방법 및 조사량에 대한 분석을 시행하였다. 성문암 환자의 경우 70.9% (73/103), 성문상부암의 경우는 90.6% (29/32)에서 각각 통상적 분할조사방법 (1.8~2 Gy)을 사용하였다. 소분할조사(2.1 Gy 이상)는 성문암 17명에서만 사용되었다. 과분할조사는 성문암 10명, 성문상부암 3명에서 사용되었다(Table 7). 원발 부위 방사선량의 중앙값은 성문암에서는 A군(68 Gy)이 B군(66 Gy) 및 C군(66 Gy) 보다 높았으나(p=0.012) 성문상부암에서는 A군(69.2 Gy), B군(69.2 Gy), C군(70.2 Gy)로 차이가 없었다(p=0.855).

수술과 방사선 병용요법군 중 계획된 방사선치료를 완료한 성문암 환자 11명과 성문상부암 19명 모두 통상적 분할조사방법을 사용하였다. 성문암은 일일 1.8 Gy씩 총 45~68.4 Gy (중앙값, 59.4 Gy) 시행되었으며, 성문상부암은 16명의 환자가 일일 1.8 Gy씩 총 45~68.4 Gy (중앙값, 56.3 Gy) 시행되었고, 3명의 경우 일일 2 Gy씩 총 54~60 Gy (중앙값, 60 Gy)가 시행되었다. 또한 병원군간의 선량 차이도 없었다.

통상적 분할방법으로 육안적 음성 경부림프절에 치료한 선량은, 성문암에서 45~59.4 Gy (5명; 중앙값, 45 Gy), 성문상부암에서 40~68 Gy (22명; 중앙값: 50 Gy)이었고, 육안적 양성 림프절에는 성문암 1명에서 60 Gy를, 성문상부

암 6명에서 54~66 Gy (중앙값, 60.6 Gy)를 치료 받았다.

고안 및 결론

한국 중앙암등록사업^{5,6)}에 등록된 후두암 환자는 1998년도 1년간 남자 769명, 여자 85명으로 총 854명이었으며, 1999년도에는 남자 808명, 여자 79명으로 총 887명이었고, 각각의 기간 동안 등록된 모든 악성종양 환자의 1.1%를 차지하였다. 남녀 성비는 9 : 1로 거의 대부분이 남자에서 발생하였다. 방사선종양학과 전국 통계에 의하면 1998년도에 후두암으로 방사선치료를 받은 환자는 566명으로 한국중앙암등록사업(보건복지가족부)에 등록된 후두암 전체 환자의 약 66%가 방사선치료를 받은 것으로, 또한 1999년도에는 약 60%가 방사선치료를 받은 것으로 각각 추정한다.^{7,8)} 한편, 후두암 환자의 방사선치료 과정 및 내용에 관한 연구는 거의 없는 실정이며, 저자들은 Shah 등³⁾이 1997년도에 보고한 문헌을 중심으로 비교 검토하여 보았다.

한국인 후두암 환자의 연령 중앙값은 62세였고, 남자 (91.1%)에게 호발하고 편평세포암(97.9%)이 대부분이었으며, 임상적 병기는 I기와 II기를 합하면 성문암의 경우에 83.3%, 성문상부암은 59.9%로 조기암이 많았는데, 이러한 환자와 종양 특성은 Shah 등³⁾의 보고와 비슷하였다.

방사선치료를 받은 후두암 환자들 중에서 성문암은 방사선치료 단독 요법이 많았고, 성문상부암에서는 수술과 방사선 병용요법이 더 많았는데, 이는 성문암에 비해 진행암이 상대적으로 많았기 때문으로 생각된다. 항암 화학 요

Table 7. Fraction Size and Total Dose to the Primary Site

Fractionation	Glottis (N=103)*			Supraglottis (N=32)*		
	No.	Median	Range	No.	Median	Range
Hyperfractionation						
1.15	1	69	—	1	—	—
1.2	7	68.4	66.95~74.4	1	—	—
1.35	2	66.15	64.8~67.5	1	—	—
Conventional fractionation						
1.8	11	67.8	64.8~72	14	70.2	63~82
2	62	66	60~70	15	68	64~74
Hypofractionation						
2.1	4	63	63~67.2	0	—	—
2.25	9	63	67.5~63	0	—	—
2.5	4	60	60~62.5	0	—	—
Conventional+acceleration						
2→1.5	2	64.5	64~65	—	—	—
Conventional+concomitant boost						
1.8→2.4	1	69.6	—	—	—	—

*patients who received 100% of planned dose of definitive radiotherapy

법이 병용된 경우는 성문암에서 6명, 성문상부암에서 15명으로 드물게 이용되었다. 한편 초진환자수에 따라 분류한 병원군에 따른 병기별 치료방법의 분포에 있어서도 성문암이나 성문상부암 모두 차이가 없었다.

방사선치료시 고정장치는 환자의 94.5%에서 사용하여 일반적인 방법이었다. 방사선치료 에너지 선택에 있어서 많은 병원에서 4 MV나 6 MV 광자선을 이용하고 있는데,⁹⁾ 저자들의 연구에서도 비슷하였으며 대형 병원에서는 4 MV 광자선이 좀 더 선호된 것으로 보인다. 방사선 조사면의 형태는 87.8%에서 양측 대향 조사를 시행하였고 대형병원에서는 2면 사각 조사도 46.4%로 많은 편이었다.

조사범위는 II기에서만 성문암은 35.5%, 성문상부암은 77.8%가 인접림프절 또는 쇄골상림프절이 함께 포함되어 조사범위에 차이가 있었으나 나머지 병기에서는 차이가 없었다. 방사선조사면의 결정은 병의 진행 정도와 질환의 특성에 따라 각기 달라질 수 있겠으나 저자들의 조사 결과는 이미 알려진 조사면 결정의 지식에 비추어 비교적 큰 차이가 없는 것으로 생각되고 병원군 간에도 차이가 없음을 알 수 있었다.

성문암의 방사선치료의 분할 방법에 있어서 국소종양치유에 대한 방사선 일회선량의 영향은 여러 연구자들에 의하여 보고되었다. 조기성문암에서 일회선량을 2 Gy로 조사하는 경우가 1.8 Gy 보다 국소종양제어율이 더 높았고,¹⁰⁾ 2.1 Gy 이상인 경우가 그 이하인 경우보다 5년 국소종양제어율이 더 높았다.¹¹⁾ 우리나라에서는 이러한 분할선량에 대한 구체적 연구가 없었으며 현재 국립암센터에서 조기성문암에서 2 Gy와 2.25 Gy에 대한 전향적 무작위 임상시험(KROG 02-01)이 진행 중에 있다. 저자들의 연구에서 우리나라는 일회선량 1.8 Gy 내지 2 Gy 범위가 일반적으로 시행됨을 알 수 있었고 소분할방법은 2.1 Gy 내지 2.5 Gy, 과분할방법은 1.15 Gy 내지 1.35 Gy 범위였다. 한편, 성문상부암에서는 모두 1.8 Gy 내지 2 Gy의 통상적 분할방법이 이용되었다.

성문암에서 총 방사선량은 국소종양제어율에 영향을 주는 유의한 인자로 알려져 있다. NCCN 임상진료지침¹²⁾에 의하면 성문암에서 T1N0는 63~66 Gy (2.25~2.0 Gy/day), T2 이상이거나 육안적 림프절병변에 대해서는 7주간에 70 Gy (2.0 Gy/day) 또는 79.2~81.6 Gy (1.2 Gy/day)를 권장하고 있다. 저자들의 연구결과 근치적 치료의 일회 분할선량이 2 Gy, 1.8 Gy, 1.2 Gy인 경우에 원발부위 총 방사선량의 중앙값이 66 Gy, 67.8 Gy, 68.4 Gy로 비슷하였으나 과분할방법의 경우에는 약간 낮게 조사되었다. 또한, 병기별 분석에서도 비슷하였는데 I기(78명)는 66 Gy, 66 Gy, 67.2 Gy가

조사되었으며, II기는 분석 대상 23명중 16명에서 69 Gy (일회 2 Gy)를, 4명에서 70.1 Gy (일회 1.8 Gy)를 조사받았다. 성문암에서 육안적 전이 림프절에 조사받은 환자는 5명으로 집계되었으며 림프절에 계획된 방사선량은 일회 분할선량이 1.8 Gy인 경우 60 Gy, 1.2 Gy경우는 55 Gy 내지 70 Gy였다.

성문상부암에서 NCCN 임상진료지침¹²⁾은 근치적 방사선치료의 경우 원발부위에 70 Gy (2.0 Gy/day) 이상, 림프절 침범이 없는 경우에는 50 Gy (2.0 Gy/day) 이상 권장하고 있는데, 저자들의 조사 결과 원발부위에 하루 2 Gy, 1.8 Gy인 경우에 각각 중앙값이 68 Gy, 70.2 Gy, 육안적 양성림프절은 60 Gy 조사되어 비슷한 결과를 보였다.

한편, 후두절제술 후 방사선치료선량은 성문암, 성문상부암 모두 하루 2 Gy씩 원발부위에 60 Gy (2.0 Gy/day) 이상, 양성림프절에 60 Gy 이상, 음성림프절에 50 Gy 이상 권장하고 있다. 저자들의 연구결과는 조사선량의 중앙값이 원발부위에 하루 1.8 Gy씩 성문암은 59.4 Gy, 성문상부암은 56.3 Gy가 조사되었으며, 음성림프절은 50.4 Gy로 권장량과 비슷한 결과를 보였다.

결론적으로, 1998년부터 1999년까지 2년간 우리나라 23개 병원에서 치료 받은 후두암의 방사선치료 과정과 특성에 관해 분석해 본 결과 전국의 병원에서 비교적 일정한 방법으로 시행되고 있고 문헌상에 보고된 결과와 비슷함을 알 수 있었다. 이 연구 결과는 향후 후두암에 대한 방사선치료의 표준화를 위한 기초적 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 글

이 연구를 위하여 증례를 조사하여 웹 프로그램에 입력해 주신 각 병원의 방사선종양학과 선생님들과 서울대학교병원 손연진 연구원께 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. MacLean CJ, Davis LW. Discriminant analysis of radiation therapy procedures: the Patterns of Care Process Survey for carcinoma of the larynx. *Cancer* 1982;49:229-233
2. Lustig RA, Krall JM, Curran WJ, Hanks GE. Improvements observed in care and outcome in carcinoma of the larynx. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1991;20:101-104
3. Shah JP, Karnell LH, Hoffman HT, et al. Patterns of care for cancer of the larynx in the United States. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;123:475-483
4. Chung WK, Kim IH, Ahn SJ, et al. Investigation of study

- items for the Patterns of Care Study in radiotherapy of laryngeal cancer: preliminary results. *J Korean Soc Ther Radiol Oncol* 2003;21:299-305
5. **Central Cancer Registry Center.** Annual Report of the Central Cancer Registry in Korea, 1998. Seoul: Ministry of Health and Welfare, 2000:32.
 6. **Central Cancer Registry Center.** Annual Report of the Central Cancer Registry in Korea, 1999. Seoul: Ministry of Health and Welfare, 2001:36.
 7. **Yoo SY, Kim MS, Chi YH, Cho CK, Yoo HJ, Yang KM.** Statistics for department of radiation oncology (1998). *J Korean Soc Ther Radiol Oncol* 2000;18:73-77
 8. **Yoo SY, Kim MS, Ji YH, Cho CK, Yang KM, Yoo HJ.** Statistics for department of radiation oncology (1999~2001). *J Korean Soc Ther Radiol Oncol* 2004;22:234-236
 9. **Mendenhall WM, Hinerman RW, Amdur RJ, Mancuso AA, Villaret DB, Robins KT.** Larynx. In: Perez CA, Brady LW, Halperin EC, Schmidt-Ullrich RK, eds. Principles and practice of radiation oncology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Co., 2004:1094-1116
 10. **Ricciardelli EJ, Weymuller EA Jr, Koh WJ, Austin-Seymour M, DeSautel MG, Laramore GE.** Effect of radiation fraction size on local control rates for early glottic carcinoma: a model analysis for in vivo tumor growth and radio-response parameters. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994;120:737-742
 11. **Burke LS, Greven KM, McGuirt WT, Case D, Hoen HM, Raben M.** Definitive radiotherapy for early glottic carcinoma: prognostic factors and implications for treatment. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997;38:37-42
 12. **National Comprehensive Cancer Network.** The NCCN clinical practice guidelines in oncology: head and neck cancers. Washington (PA): National Comprehensive Cancer Network, Inc., 2008. Available from: http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/f_guidelines.asp

Abstract

A Retrospective Study of the Radiotherapy Care Patterns for Patients with Laryngeal Cancer and Comparison of Different Korean Hospitals Treated from 1998 through 1999

Woong-Ki Chung, M.D.*, Il Han Kim, M.D.[†], Mee Sun Yoon, M.D.*, Sung-Ja Ahn, M.D.*,
Taek-Keun Nam, M.D.*, Ju-Young Song, Ph.D.*, Jae-Uk Chung, M.D.*, Byung-Sik Nah, M.D.*,
Joon-Kyoo Lee, M.D.*, Hong Gyun Wu, M.D.[†], Chang Geol Lee, M.D.[†], Sang Wook Lee, M.D.[§],
Won Park, M.D.^{||}, Yong Chan Ahn, M.D.^{||}, Ki Moon Kang, M.D.[¶], Jung Soo Kim, M.D.[#],
Yoon Kyeong Oh, M.D.***, Moon-June Cho, M.D.^{††}, Woo-Yoon Park, M.D.^{††}, Jin Hee Kim, M.D.^{§§},
Doo Ho Choi, M.D.^{||}, Hyong-Geun Yun, M.D.^{¶¶}, Woo Cheol Kim, M.D.^{###}, Dae Sik Yang, M.D.^{***},
Seung Chang Sohn, M.D.^{†††}, Hyun Suk Suh, M.D.^{†††}, Ki Jung Ahn, M.D.^{§§§},
Mison Chun, M.D.^{||}, Kyu Chan Lee, M.D.^{¶¶¶}, Young Min Choi, M.D.^{###},
Tae Sik Jeung, M.D.^{****}, and Jin Oh Kang, M.D.^{††††}

*Chonnam National University Hospital, [†]Seoul National University Hospital, [†]Yonsei University Yonsei Medical Center, [§]Ulsan University Hospital, ^{||}Samsung Medical Center, [¶]Gyungsang National University Hospital, [#]Chonbuk National University Hospital, ^{**}Chosun University Hospital, ^{††}Chungnam National University Hospital, ^{†††}Chungbuk National University Hospital, ^{§§}Keimyung University Hospital, ^{||}Soonchunhyang University Hospital, ^{¶¶}Dankook University Hospital, ^{##}Inha University Hospital, ^{***}Korea University Anam Hospital, ^{†††}Inje University Sanggye Hospital, ^{†††}Ewha Women's University Mokdong Hospital, ^{§§§}Inje University Pusan Paik Hospital, ^{||}Ajou University Hospital, ^{¶¶¶}Gachon University Gil Hospital, ^{###}Dong A University Hospital, ^{****}Kosin University Gospel Hospital, ^{††††}Kyung Hee University Hospital

Purpose: To investigate the care patterns for radiation therapy and to determine inter-hospital differences for patients with laryngeal carcinoma in Korea.

Materials and Methods: A total of 237 cases of laryngeal carcinoma (glottis, 144; supraglottis, 93) assembled from 23 hospitals, who underwent irradiation in the year of 1998 and 1999, were retrospectively analyzed to investigate inter-hospital differences with respect to radiotherapy treatment. We grouped the 23 hospitals based on the number of new patients annually irradiated in 1998; and designated them as group A (≥ 900 patients), group B (≥ 400 patients and < 900 patients), and group C (< 400 patients).

Results: The median age of the 237 patients was 62 years (range, 25 to 88 years), of which 216 were male and 21 were female. The clinical stages were distributed as follows: for glottis cancer, I; 61.8%, II; 21.5%, III; 4.2%, IVa; 11.1%, IVb; 1.4%, and in supraglottic cancer, I; 4.3%, II; 19.4%, III; 28.0%, IVa; 43.0%, IVb; 5.4%, respectively. Some differences were observed among the 3 groups with respect to the dose calculation method, radiation energy, field arrangement, and use of an immobilization device. No significant difference among 3 hospital groups was observed with respect to treatment modality, irradiation volume, and median total dose delivered to the primary site.

Conclusion: This study revealed that radiotherapy process and patterns of care are relatively uniform in laryngeal cancer patients in Korean hospitals, and we hope this nationwide data can be used as a basis for the standardization of radiotherapy for the treatment of laryngeal cancer.

Key Words: Laryngeal cancer, Radiotherapy, Patterns of care