

비인두암의 세기조절방사선치료(IMRT) 다기관 연구

- 치료계획의 체계 및 결과 비교 -

한림대학교 의과대학 성심병원 방사선종양학과학교실,¹⁾ 강동성심병원 방사선종양학과학교실,²⁾
 동아대학교 의과대학 방사선종양학과학교실,³⁾
 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 방사선종양학과학교실,⁴⁾
 이화대학교 의과대학 목동병원 방사선종양학과학교실⁵⁾
 박성호¹⁾ · 박희철¹⁾ · 박석원²⁾ · 오도훈²⁾ · 최영민³⁾ · 김종호³⁾
 안용찬⁴⁾ · 박 원⁴⁾ · 서현숙⁵⁾ · 이레나⁵⁾ · 배훈식¹⁾

목적 : 해부학적 구조가 복잡하고 표적체적 및 주위 정상조직이 인접한 두경부암의 방사선치료에 세기조절방사선치료의 역할이 주목을 받고 있다. 세기조절방사선치료는 표적체적에 충분한 방사선량을 조사하면서도 주변정상조직을 최대한 보호할 수 있는 방법이지만, 치료계획의 과정이 복잡하고, 치료계획의 각 단계별로 매우 정밀한 정도보증을 시행하여야 한다. 특히, 통상적인 방사선치료에 비하여 표적체적의 설정 및 역방향치료계획을 위한 선량분포의 처방 등 임상이에 의하여 좌우되는 치료계획의 요소가 치료계획의 질적 측면에 많은 영향을 미친다. 본 연구에서는, 동일한 치료계획시스템을 이용하여 세기조절방사선치료를 시행하고 있는 5개 기관에서 동일한 비인두암 증례를 대상으로 시행한 세기조절방사선치료 치료계획의 결과를 비교 분석하였다. 이를 통하여 임상이에 의하여 좌우되는 치료계획 요소들의 가이드라인을 제시하고자 하였다.

방법 : 증례는 AJCC 병기 T2aN1(증례 1), T2bN2(증례 2)의 2명의 비인두암 환자를 선택하였다. 증례 1은 조영증강 전산화단층촬영영상을 1차 영상으로 이용하였고, 증례 2는 전산화단층촬영영상 이외에 양전자방출단층촬영영상을 2차 영상으로 추가하여 치료계획을 수행하였다. 치료계획시스템은 상용 RTPS인 Pinnacle³(Philips, USA)의 세기조절방사선치료계획용 모듈인 p³-IMRT를 이용하였다. 아무런 조작을 가하지 않은 영상과 표준 선형가속기를 취역시킨 치료계획 파일 복사본을 각 기관으로 전달한 후, 치료계획을 수행하는데 필요한 모든 표적체적, 정상조직 등의 ROI(region of interest)를 설정하도록 하였다. 선량처방은 육안적 종양 부위(PTV1)에 70Gy, 고위험 영역 림프절 부위(PTV2)에 59.4Gy, 예방적 방사선치료를 필요로 하는 영역 림프절 부위(PTV3)에 51.5Gy의 방사선을 33회에 나누어 처방하도록 하였다. 치료계획은 최적 방

사선세기지도를 얻는 단계까지 진행하도록 하였다. 각 기관별 최종 치료계획 파일 복사본을 다시 전달받아 치료계획의 각 단계별 비교 및 선량학적 비교 분석을 수행하였다. 종양제어율(TCP)은 Okunieff의 데이터로부터 계산하였고, 정상조직손상확률(NTCP)은 Emami 데이터를 근거로 계산하였다.

결과 : 원발부위의 육안적 종양 체적은, 증례 1은 13.8~28.5cm³, 증례 2는 35.8~69.6cm³의 분포를 보였다. PTV1 및 PTV2의 경우 가장 체적을 작게 설정한 기관에 비하여 증례 1은 2배, 증례 2는 3배 가량의 체적 차이를 나타내었다. PTV3의 경우 증례 1은 1개 기관에서, 증례 2는 3개 기관에서 설정을 하지 않았다. 대부분의 기관에서 주위 정상조직으로 눈, 렌즈, 시신경, 이하선, 뇌간, 척수를 설정하였으나, 뇌하수체, 시신경교차, 구강, 기도, 식도, 속귀, 성대 등은 일부 기관에서만 설정하였다. 역방향치료계획을 위하여 필요한 가상 표적체적(pseudo-target)으로 4개의 기관에서 광범위 가상체적을, 2개의 기관에서 국소 가상체적을 이용하였다. 조사면의 수는 7~11조사면의 분포를 보였고, 모두 동일 간격으로 조사면을 위치시켰다. 1개의 기관에서 PTV1-2만을 세기조절방사선치료로 PTV3 부위는 통상적인 1문조사법을 사용하였다. 역방향치료계획을 위하여 목표로 설정한 선량분포 처방의 수는 각 기관별로 7~30가지의 분포를 보였다. 총 모니터유닛은 선량처방의 복잡한 정도에 증례 1은 466~1134, 증례 2는 490~2269MU의 분포를 보였다. 최대조사선량은 증례 1은 72.7~90.1Gy, 증례 2는 75.2~167.8Gy의 분포를 보였고, 최대조사선량의 부위는 대부분 목 부위의 피부에 주어지는 것으로 나타났다. 이 외에도 각 기관별 표적체적 및 주위 정상조직에 대한 선량통계는 매우 큰 편차를 보였다. 각 기관별 선량분포의 결과로 나타나는 종양제어율(TCP) 및 정

Table 1. 각 증례별 종양제어율 및 정상조직손상확률

TCP_NTCP(%)	Institution					
	1	2	3	4	5	
Case 1	GTV_primary	99	99	95	96	97
	GTV_lymph node	100	100	100	100	100
	Parotid gland, ipsilateral	52	51	24	23	11
	Parotid gland, contralateral	2	10	2	1	2
Case 2	GTV_primary	100	100	100	100	100
	GTV_lymph node	96	93	89	93	88
	Parotid gland, ipsilateral	100	98	16	90	15
	Parotid gland, contralateral	70	33	1	24	8

상조직손상확률(NTCP)은 Table 1과 같은 분포를 보였다.

결론 : 세기조절방사선치료의 치료계획시스템, 취약된 선형가속기의 종류 및 정도보증과 관계된 요인을 일정하게 유지한 상태에서 진행된 본 연구에서 동일 증례의 각 기관별 표적체적의 설정 및 역방향치료계획을 위한 선량분포의 처방은 매우 다양하고 큰 편차를 보였다. 이로 인해 각 기관별로 치료계획의 선량통계 및 종양제어율(TCP), 정상조직손상확률(NTCP)의 양상 역시 큰 편차를 보였다. 양질의 세기조절방사선치료를 수행하기 위하여 이를 수행하는 기관간의 활발한 의견 교환을 통한 치료계획의 가이드라인을 수립하는 것이 필요하다고 판단된다.