

## 정위적 방사선수술 시 두개강 외부의 방사선량

삼성서울병원 치료방사선과

김경태, 정천영, 최병기, 오동균, 김영곤

### I. 서론

뇌 질환이 뇌의 심부에 위치하거나 신경외과 수술적 접근이 용이하지 않고 장경이 4cm 이하인 경우 그 병소의 3차원적 위치를 정밀하게 결정한 후 대량의 방사선을 공간상의 여러 방향으로부터 그 질환에 대하여 1회 집중 조사함으로써 수술적 절제와 동일한 치료효과를 발휘하는 방사선조사 기법이 정위적 방사선수술(Stereotactic radiosurgery)이다.

정위적 방사선수술시의 방사선량 분포는 중심점으로부터 수 mm 만 떨어져도 선량이 급격히 감소하는 물리적 특성을 나타내므로 주위 정상 뇌조직의 합병증을 증가시키지 않으면서도 목표 병소에 대하여 외부 방사선조사법 만으로 얻을 수 없는 고선량(1회 15-20Gy)를 조사할 수 있다.

또한 정위적 방사선수술을 이용한 치료가 증가하

는 추세이며, 치료부위의 선량분포에 대한 많은 연구가 되고있으나 두개강 외 장기의 피폭선량에 관한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 이에 선형가속기를 이용한 정위적 방사선수술을 뇌 및 두경 부위에 시행할 때 두개강 외 장기의 피폭선량을 측정 분석함으로써 안정성을 확인하고자 하였다

### II. 대상 및 방법

뇌정위적 방사선수술을 시행받은 15명의 환자를 대상으로 피폭선량을 측정하였다. 방사선조사는 CLINAC 600C (varian) 선형가속기의 4MV X-ray를 이용하였고, 선량측정 장비(그림-2)는 Diode detector(PCRainbow™)를 사용하여 두개강 외 중요 장기(상안검, 갑상선, 유두, 고환)의 피폭선량을 측정하였다(그림-1)

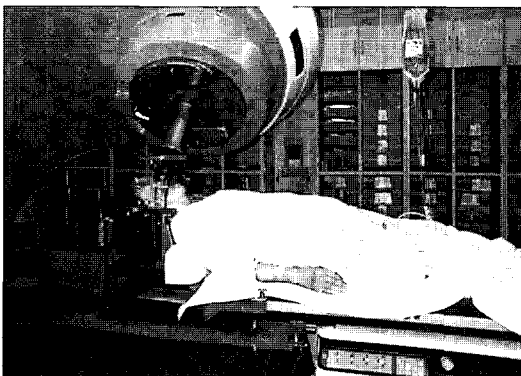


그림1

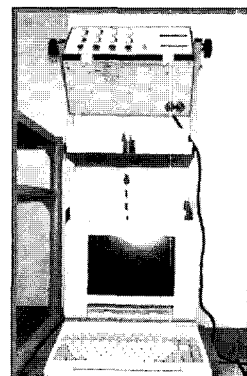


그림2

표 1

대상	CONE SIZE	MEAN DEPTH	EYE	THYROID	BREAST	GONAD
1	2.6	8.81	3.6	3.8	1.3	2
	1.8	10.14	2.7	3.7	0.9	1.4
2	3	9.73	8.5	4.3	2.4	1
	2	7.78	3.5	4.1	3	0.8
3	3.4	9.51	*	3.2	1.4	0.4
4	3	8.23	*	4.7	1	2.5
5	2.4	8.9	*	10.9	0.8	2.4
6	2	9.2	9.9	6.9	7.2	1
7	1.6	3.91	2.4	1.8	2.2	1.3
8	1.2	6.28	1.9	2.7	0.8	1.2
9	2.75	9.94	5.8	11	7.7	0.5
10	1.4	4.83	2.7	2.2	1.3	0.4
11	1.8	7.64	4.5	5.5	3.7	1.3
12	0.8	10.39	5.6	5.1	2.4	1.1
13	2.6	8.21	5.2	4.6	1.3	0.8
14	3.25	5.27	2.7	1.9	0.6	0.2
	3.8	6.81	5.8	3	0.7	0.2
15	3.5	6.33	3.5	3.8	1	0.6
	4.2	4.87	1.3	1.8	0.3	0.2

또한, 조사야 Cone Size, 조사중심점 깊이, 개인당 arc수, 전체arc 각도, 등을 측정하여 단순 분석하였다.

Detection Sites : Eyelid, Thyroid, Breast, Gonad  
 Collimator Size : 0.4-4.9cm ( mean 2.6cm )  
 Mean of Isocenter Depth : 3.5~13.4cm (mean 8.41cm)  
 Arc No. : 4-13 (mean 6.8)  
 Mean of Total Arc Angle : 180 ~ 660° (mean 385.7°)  
 Isocenter Dose : 1250-3000 cGy (mean 2473 cGy)

### Ⅲ. 결과

표-1에서 정위적 방사선수술 시 측정된 15명의 개인별 평균 흡수선량은 상안검5.80, 3.05, 갑상선6.67, 2.84, 유두2.67, 2.30, 고환1.28, 0.88cGy이었다. 선량 대비 각 장기별 흡수선량은 상안검0.26%, 갑상선

0.27%, 유두 0.13%, 고환 0.06%이고, 콜리메이터 크기별로 구분 시 상안검, 갑상선, 유두, 고환의 흡수선량은 각각 직경2.5cm이하에서0.20%, 0.24%, 0.12%, 0.06%이고, 직경2.6cm이상에서0.34%, 0.30%, 0.13%, 0.03% 측정되었다.(표-1)

### Ⅳ. 결론

선형가속기를 이용한 정위적 방사선수술 시 두개강 외부의 방사선량은 최대선량 기준0.3%이하로서 후유증을 일으키기에 낮은 선량이기는 하나 최대 안전성을 확보하기 위해서는 방사선수술 계획 시 병변 위치 및 크기에 따라 각arc의 조사방향, 콜리메이터의 크기를 고려하여 최적의 선량분포를 얻을 수 있도록 노력하여야 하겠다

## 참고문헌

1. 조영갑, 김일한, 강위생 등. 정위적 방사선수술시 두개강 외부의 방사선량. J.Korean Soc Ther Radiol Oncol: Vol.14, No2, June, 1996
2. Giorgio Chierago, Cristina Marchetti, Renzo Carlo Avanzo et al. Radiotherapy and Oncology, 12(1998) 141-152
3. 박찬일, 김현집, 강위생 등. 선형가속기를 이용한 서울대학교병원형 뇌정위적 방사선수술 시스템의 개발. 1991년도 서울대학교병원 대형공동과제연구 최종보고서 1995; 1-219
4. Berk HW, Larner JM, Spaulding C, et al. Extracranial absorbed dose With Gamma Knife radiosurgery. Stereotact Funct Neurosurg 1993; 61 (Suppl): 164-172