

전이성 뇌종양의 고식적 방사선치료

충북대학교 의과대학 치료방사선과학교실

장성순 · 박우윤 · 김원동

Palliative Radiotherapy for Brain Metastases

Seong Sun Jang, M.D., Woo Yoon Park, M.D., and Won Dong Kim, M.D.

Department of Therapeutic Radiology, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose : Radiotherapy has been the mainstay of the treatment of brain metastases. We evaluated the response rate, survival and prognostic factors of patients with brain metastases treated with radiotherapy for palliative purpose.

Materials and Methods : From January 1994 through April 1997, in all 42 patients, a retrospective analysis was undertaken. Of these, 33 patients received whole brain irradiation with 30Gy in 10 daily fractions with or without a boost of 10Gy in 5 daily fractions to the site of solitary lesion. Nine patients failed to complete the planned treatment.

Results : Of 33 patients who finished radiotherapy, complete and partial response were observed in 4(12%) patients and 22(67%) ones, respectively. Overall response rate was 79% and median survival was 4 months. In univariate analysis, prognostic factors affecting survival were initial neurologic function class($p=0.0136$), extracranial tumor activity($p=0.042$), and response after radiotherapy($p=0.001$).

Conclusion : We confirmed that whole brain irradiation is the effective means for treating the patient with brain metastases. Initial neurologic function class, extracranial tumor activity, and response after radiotherapy were identified as prognostic factors affecting survival.

Key Words : Brain metastases, Radiotherapy, Prognostic factor

서 론

전이성 뇌종양은 성인에서 가장 빈도가 높은 두개강내 종양으로 최근의 부검 결과에 따르면 암으로 사망한 환자의 18%에서 뇌전이기가 발견되었으며,¹⁾ 뇌전

이의 원발종양으로는 폐암이 가장 흔하며 그 외에 유방암, 흑색종, 소화기계암 등이 흔한 원발종양으로 알려져 있다.

전이성 뇌종양 환자의 진단, 치료 기술은 지난 50년간 CT, MR 등 영상 기법의 발달과 RTOG 등의 대단위 무작위 임상 연구²⁻⁵⁾에서 최적의 시간-선량-분할법에 관한 지식으로부터 발전되어 왔으며 방사선치료는 신경학적 증상의 호전 및 생존기간 중 삶의 질을 향상시키기 위한 주된 치료법으로 인정되어왔다. 단일 전이 병소를 갖는 일부 환자군에서의 무작위 연구 결

이 논문은 1997년 충북대학교병원 지정진료연구비 지원에 의해 이루어진 것임.

이 논문은 1998년 3월 5일 접수하여 1998년 3월 31일 채택되었음.

책임저자: 장성순, 충북 청주시 흥덕구 개신동 62

충북대학교병원 치료방사선과

과 수술적 절제 후 전뇌조사가 방사선 단독치료에 비해 더 좋은 효과가 있음이 밝혀졌고^{6,7)} 최근에는 여러 연구에서 뇌정위적 방사선수술 후 전뇌조사가 수술적 절제 후 전뇌조사와 비슷한 치료 효과가 있음이 보고되었다.⁸⁾ 그러나 뇌자기공명 조영증강 영상기법 등의 발달로 뇌전이의 2/3 이상에서 다발성 전이가 보고되며,⁹⁾ 적절한 환자 선택의 제한성과 혈뇌 장벽을 투과하는 화학요법제 개발의 지연으로 우선적인 치료로서 방사선치료의 중요성은 계속되고 있다.

이에 저자들은 과거 3년 4개월간 본원에서 방사선 치료를 받은 전이성 뇌종양 환자들을 대상으로 신경학적 증상의 완화율과 생존기간, 예후인자들을 후향적으로 분석하고자 한다.

대상 및 방법

1994년 1월부터 1997년 4월까지 3년 4개월간 본원

Table 1. Neurological Function Class¹⁰⁾

I. Able to work, neurological findings minor or absent
II. Able to be at home, although nursing care may be required. Neurological findings present, but not serious
III. Requires hospitalization and medical care with major neurological findings
IV. Requires hospitalization and in serious physical or neurological state, including coma

Table 2. Patients' Characteristics

	Complete RT(n=33) No. (%)	Incomplete RT(n=9) No. (%)	Total(n=42) No. (%)
Sex			
Male	23 (70)	7 (78)	30 (71)
Female	10 (30)	2 (22)	12 (29)
Age(yrs)			
Mean	61.5	62.6	61.7
Range	37-78	41-72	37-78
Primary tumor			
Lung	24 (73)	4 (44)	28 (67)
Non-Lung	6 (18)	5 (56)	11 (26)
	(breast 1, melanoma 1, stomach 2, liver 1, colo-rectal 1)	(stomach 1, liver 1, thyroid 1, tongue 1, colo-rectal 1)	(breast 1, melanoma 1, stomach 3, liver 2, colo-rectal 2, thyroid 1, tongue 1)
Unknown	3 (9)	0 (0)	3 (7)
Primary tumor status			
Absent	3 (9)	0 (0)	3 (7)
Stable	15 (46)	2 (22)	17 (40)
Progressive	15 (46)	7 (78)	22 (52)
Non-CNS metastases			
Present	12 (36)	6 (67)	18 (43)
Absent	21 (64)	3 (33)	24 (57)
Location of brain metastases			
Supratentorial	27 (82)	9 (100)	36 (86)
Infratentorial	6 (18)	0 (0)	6 (14)
Number of brain metastatic lesion			
Single	16 (49)	6 (67)	22 (52)
Multiple	17 (52)	3 (33)	20 (48)
Interval from primary diagnosis to brain metastases(mos)			
< 6	19 (58)	6 (67)	25 (60)
≥ 6	14 (42)	3 (33)	17 (40)
Diagnostic methods			
CT	21 (64)	7 (78)	28 (67)
MRI	11 (33)	1 (11)	12 (29)
Biopsy	1 (3)	1 (11)	2 (5)
Neurologic function class			
I	10 (30)	0 (0)	10 (24)
II	14 (42)	2 (22)	16 (38)
III	4 (12)	6 (67)	10 (24)
IV	5 (15)	1 (11)	6 (14)

치료방사선과에서 전이성 뇌종양으로 고식적 목적의 방사선치료를 받은 42명의 환자를 대상으로 하였다. 뇌전이의 진단 방법으로 28예에서 CT가, 12예에서 MRI가 사용되었고 2예에서는 병리조직학적 진단과 뇌압 강하의 목적으로 개두술이 시행되었다. 뇌전이 발견시 23예에서는 이미 원발종양이 알려져 있었고 19예에서는 원발종양을 모르는 상태에서 내원하였다. 원발종양별 분포에서 폐암이 28예(67%)로 대부분이었으며 이중 병리조직학적으로 편평세포암이 10예, 선암이 10예, 소세포암이 7예, 대세포암이 1예였고, 소세포성 폐암 환자들은 모두 예방적 전뇌조사를 받은 병력이 없었다. 원발종양이 폐 이외의 다른 부위에 있던 환자 중 3예에서는 폐전이도 동반하였다. 원발종양을 알 수 없었던 3예의 환자들은 영상조건 및 임상조건에 의거하여 전이성 뇌종양으로 판정하였다. 뇌전이 진단시 원발종양의 상태는 20예에서 치료에 완전관해(3예) 또는 불변질환(17예)을 보였고, 22예에서 진행성이었으며 그 중 18예에서 뇌 이외의 타 장기 전이가 병발하였다. 36예(86%)에서 천막상부에 병소가 있었고 22예(52%)에서 단일병소였으며 원발종양 진단 후 6개월 미만에 뇌전이가 진단된 환자는 25예(60%)였다. 신경기능적 분류는 신경학적 소견 및 활동도(performance status)를 통합한 Order 등¹⁰⁾의 4단계 분류법(Table 1)을 사용하였는데 class II가 16예(38%)로 제일 많았고 class I, III가 각각 10예(24%)였다(Table 2). 내원 시 환자의 증상 중 두통이 64%, 국소적 쇠약감이 36%의 환자에서 있었다(Table 3).

방사선치료는 6MV 선형가속기를 사용하였고 조사야는 두개 전체를 포함하였으며 안구 및 수정체, 인강점막부위는 차폐를 하였다. 2주간 10회에 걸쳐 30Gy의 전뇌조사를 좌우양측 평행대향 조사법으로 시행하였고, 단일 병소를 가진 환자에서는 1주간 5회에 걸쳐 10Gy의 병소에 국한된 추가조사를 실시하였다. 대부분의 예에서 방사선치료 시작 6-48시간 전에 부하용

량의 Dexamethasone을 투여하였고 치료기간 중에도 약 150-200mg/2-3주의 Dexamethasone을 정주 또는 경구 투여 하였다.

치료 효과는 치료종결 1주 후 판정하였는데 환자의 주관적인 신경증상 및 이학검사상 호전이 있거나 신경기능적 4단계 분류상 치료개시의 분류보다 1단계 이상 호전된 경우에서 호전 정도에 따라 완전관해, 부분관해, 비관해로 정하였다. 생존기간은 방사선치료 시작일로부터 계산하였고 치료 효과에 대한 양 군간의 비교는 Chi-square법을 이용하였다. 생존율은 Kaplan-Meier법을 사용하였으며 생존율의 차이는 log-rank법으로 비교하였다.

결 과

42명의 환자 중 33명의 환자가 계획된 치료를 마쳤다. 9명의 환자들은 치료 도중 중단하였는데 이들의 중앙선량은 9Gy였다. 치료를 끝낸 33예의 환자에서 완전관해 4예(12%), 부분관해 22예(67%), 비관해 7예(21%)로 79%의 환자에서 치료 효과를 나타내었다(Table 4). 또 각 증상별 호전율을 분석하였는데 두통은 85%에서 국소적 쇠약감은 73%에서 호전을 보였(Table 5). 치료 효과에 영향을 줄 수 있는 여러 요인들을 분석하였으나, 통계학적으로 유의한 요인은 찾을 수 없었다(Table 6). 치료를 끝낸 33례와 치료 중

Table 4. Response in Complete RT Group(n=33)

Response	No. of patient (%)
CR	4 (12)
PR	22 (67)
NR	7 (21)

Table 5. Specific Neurologic Symptom Relief in 33 Patients

Symptoms	No. (%)	Complete response	Overall response
		No. (%)	No. (%)
Headache	20 (61)	9 (45)	17 (85)
Focal weakness	11 (33)	3 (27)	8 (73)
Behavioral and mental change	5 (15)	1 (20)	3 (60)
Dysarthria	5 (15)	1 (20)	3 (60)
Sensory disturbance	4 (12)	1 (25)	2 (50)
Gait ataxia	5 (15)	1 (20)	3 (60)
Visual disturbance	2 (6)	0 (0)	1 (50)
Seizures	1 (3)	0 (0)	1 (100)

Table 3. Neurologic Symptoms of Brain Metastases in 42 Patients

Symptoms	No. (%)
Headache	27 (64)
Focal weakness	15 (36)
Behavioral and mental change	7 (17)
Dysarthria	7 (17)
Sensory disturbance	6 (14)
Gait ataxia	5 (12)
Visual disturbance	4 (10)
Seizures	2 (5)

Table 6. Prognostic Factors of Radiation Response(n=33)

	No.	Response No. (%)	p-value
Age(yrs)			0.393
≤60	13	9 (69)	
>60	20	17 (85)	
Sex			0.646
Male	23	19 (83)	
Female	10	7 (70)	
Neurologic function class			0.397
I	10	9 (90)	
> I	23	17 (74)	
Primary tumor			1.000
Lung	24	19 (79)	
Non-Lung	9	7 (78)	
Location of brain metastases			1.000
Supratentorial	27	21 (78)	
Infratentorial	6	5 (83)	
Number of brain metastatic lesion			0.688
Single	16	12 (75)	
Multiple	17	14 (82)	
Interval from primary diagnosis to brain metastases(mos)			0.422
<6	19	16 (84)	
≥6	14	10 (71)	

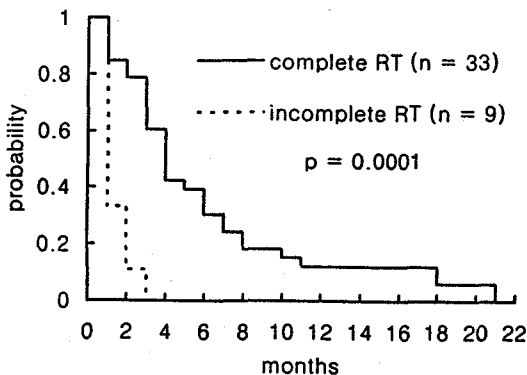


Fig. 1. Actuarial overall survival according to completeness of radiotherapy.

단 9례에서 중앙생존기간은 각각 4개월, 1개월로 차이를 보였고($p=0.0001$), 치료를 끝낸 33례의 환자에서 1년 생존율은 11%, 2년 생존율은 0%였다(Fig. 1). 치료를 끝낸 33례에서 생존율은 치료전 신경기능적 단계($p=0.0136$), 두개의 종양의 활성도($p=0.042$), 방사선 치료 효과 여부($p=0.001$)에 따라 차이를 보였고(Fig. 2-4), 폐암과 비폐암으로 구분한 원발종양과 뇌전이 병소의 위치 및 수(boost 유무), 6개월을 기준으로 한

Table 7. Prognostic Factors Influencing Actuarial Survival(n=33)

	No.	Median survival(mos)	p-value
Age(yrs)			0.8868
≤60	13	3	
>60	20	4	
Sex			0.8724
Male	23	4	
Female	10	4	
Neurologic function class			0.0136
I	10	7	
> I	23	4	
Primary tumor			0.3497
Lung	24	4	
Non-Lung	9	4	
Extracranial tumor activity			0.0420
Absent or Stable	18	5.5	
Progressive	15	3	
Location of brain metastases			0.9750
Supratentorial	27	4	
Infratentorial	6	4.5	
Number of brain metastatic lesion			0.8790
Single	16	4	
Multiple	17	4	
Interval from primary diagnosis to brain metastases(mos)			0.5376
<6	19	4	
≥6	14	4	
RT response			0.0010
CR or PR	26	5.5	
NR	7	2	

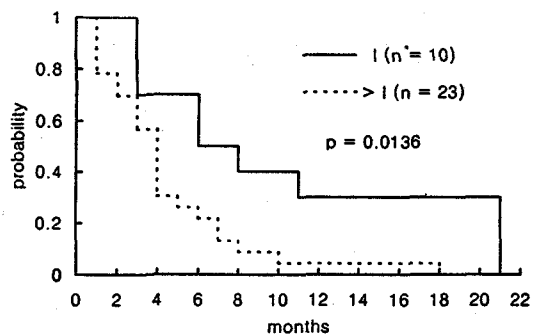


Fig. 2. Actuarial overall survival according to initial neurologic function class.

원발종양 진단 후 뇌전이 발견까지의 기간등에 따른 차이는 없었다(Table 7).

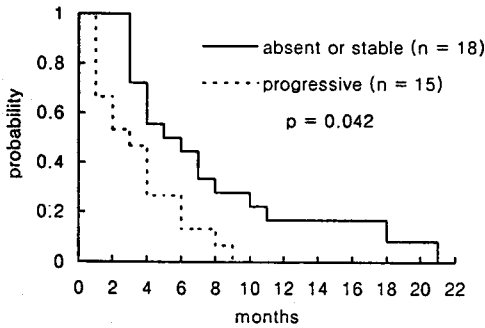


Fig. 3. Actuarial overall survival according to extracranial tumor activity.

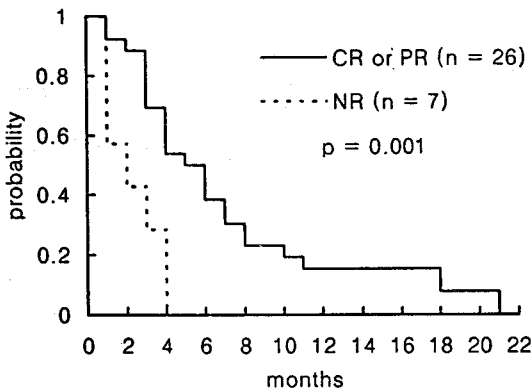


Fig. 4. Actuarial overall survival according to radiotherapy response.

고안 및 결론

뇌전이는 암 환자의 9-45%에서 발생하고,¹¹⁾ 뇌전이 진단시 약 반수의 환자에서만 보행이 가능하며, 신경학적 증상없이 작업이 가능한 환자는 20% 미만이라고 보고되고 있다.²⁾ 폐암이 가장 흔한 원발종양으로 알려져 있으며, Cox 등¹²⁾은 폐암으로 사망한 환자에서의 부검 결과 23%에서 뇌전이를 발견하였고, 이 중 소세포암, 선암, 대세포암이 편평세포암보다 더 높은 뇌전이 빈도를 나타낸다고 보고하였다(25-31% vs. 14%). 대개의 진단은 임상적으로 가능하며 병리조직학적 확인이 필요한 경우는 원발종양을 알 수 없고 단일 병소의 뇌전이를 갖거나 원발암의 진단 후 뇌전이 발견까지의 기간이 비교적 긴 환자에만 국한된다.¹¹⁾ 원발암의 진단 후 뇌전이까지의 기간은 암세포의 생물학적 침습성을 파악하는 대략적인 지침으로 사용될 수

있는데 폐암 환자는 유방암 환자보다 더 짧은 기간을 갖는다고 보고되며, 본 연구의 28예 폐암 환자에서는 평균 6.1개월 후 뇌전이가 진단되었다.

뇌전이 병소의 수와 크기는 환자의 치료에서 중요하다. 전산화단층촬영법을 이용한 여러 연구에서 약 40-50%의 환자가 단일 병소로 발견되었으나^{1, 13, 14)}, 최근 Sze 등⁹⁾은 점상전이나 후두개 병소, 작은 회백질내 병소, 부종내 숨겨진 병소의 발견과 기저핵 검색과의 감별 등에서 조영증강 MR의 민감성을 강조하였으며 단지 1/3-1/4의 환자만이 단일 병소를 보인다고 주장하였다. 따라서 단일 병소로 수술적 대상이 되는 환자에서 조영증강 CT나 비조영증강 MR 영상에서 발견하지 못한 병소가 조영증강 MR 영상에서 추가로 발견되는 것은 매우 중요한 임상적 의미를 지닌다.

뇌전이 환자에서 방사선치료의 시간-선량-분할법의 유용성을 평가하기 위한 전향적 무작위 임상 연구가 RTOG에 의해 시행되었는데 처음 두 연구에서는 20 Gy/1주, 30Gy/2주, 30Gy/3주, 40Gy/3주, 40Gy/4주의 각 치료 방법간에 중앙생존기간이나 고식지수(palliative index; 향상된 또는 불변의 신경학적 상태로 지낸 생존의 분율) 등에서 차이는 없었다.²⁾ 또한 두개강외 전이가 없고 제어된 원발종양을 가지며, 신경기능 분류상 class III 이상인 선택적인 환자군에서 50Gy/4주의 장기간의 고선량법과 통상적인 30Gy/2주의 치료사이에 증상 완화율, 완화 속도, 중앙생존기간 등에서 차이를 보이지 않았다.³⁾ 한편 소수의 환자를 대상으로 한 10Gy/1fx과 12Gy/2fx의 초단기분할법(ultrapid fractionation)에 대한 연구에서는 30-40Gy/2-4주 및 20Gy/5fx과 비교시 신경학적 호전의 속도나 중앙생존기간면에서 비슷한 결과를 나타냈으나, 증상완화 기간이나 신경학적 완전관해를 등은 더 낮았다.⁴⁾ 최근 단일전이 환자를 대상으로 한 1일 1.6Gy를 2회 조사하는 가속과분할조사법(accelerated hyperfractionation)에 대한 RTOG 85-28의 무작위 임상 연구에서 54.4 Gy 이상을 조사한 환자군이 48Gy를 조사한 환자군에 비하여 중앙생존기간이 월등히 길었으나($p=0.05$), 선량 증가에 따른 신경학적 호전은 차이가 없었다.⁵⁾ 이런 결과를 종합해 볼때 현재 일반적으로 사용되는 20Gy/1주, 30Gy/2주와 같은 단기간의 분할 방법이 장기간의 고선량 치료만큼 유효한 효과를 갖는다고 인정되며, 현재 우리병원에서도 30Gy/2주의 선량-분할법을 표준으로 사용하고 있다. 한편 단일 뇌전이에 대한 방사선 단독 치료시 많은 저자들은 전이병소에 국한된 추가조사(boost)의 사용을 권하고 있으나, Hoskins 등¹⁵⁾은 전뇌조사 후 추가조사의 유용성을 부정하였다.

본 연구에서 추가조사에 의한 치료 효과나 중앙생존기간면에서의 잇점은 발견되지 않았다. 따라서 고식적 목적의 뇌전이암 치료에 있어서 각 환자군의 특성을 고려한 분할치료법의 최적화가 필요하리라 생각된다.

1970년대 이후 여러 대단위 연구에서 중앙생존기간과 신경학적 호전율을 치료 효과 판정의 지표로 많이 사용하였다. 뇌전이 환자의 중앙생존기간은 치료를 안한 경우 1개월, 스테로이드 주입시 2개월, 방사선치료시 3-6개월로 알려져 있으며,^{1, 16)} 방사선치료 후 대략 15%의 1년 생존율과 5-10%의 2년 생존율을 나타낸다.¹⁵⁾ RTOG의 처음 두 연구에서는 70-85%의 고식지수를 보였으며,²⁾ 약 반수의 환자에서 결국 진행성 뇌전으로 사망한다고 보고하였다.^{2, 15)} 신경학적 호전율은 특정 신경 증상에 따라 다소의 차이가 있으나 대개 70-93%의 호전율을 나타냈으며,^{2, 15, 17)} 스테로이드제의 병용은 치료 초기에 발생할 수 있는 뇌부종의 악화를 방지하고 신경증상 완화의 속도를 향상시킨다고 하였다.^{2, 17)} 본 연구에서는 치료종료 1주 후 79%의 증상 호전율을 보였고 4개월의 중앙생존기간과 11%의 1년 생존율을 보여 RTOG 등의 결과와 큰 차이는 없었다. 방사선치료 효과에 대한 관점으로 두개강내 중앙 크기의 변화에 대한 영상적 추적관찰이 더 객관적이며 특수한 판정 지침으로 사용될 수 있으나, 환자의 짧은 생존기간을 고려할때 현실적인 어려움이 있으며, 실제로 아직 이에 대한 연구 결과는 없는 상태이다. 또한 RTOG의 고식지수 등을 이용한 치료 후 삶의 질에 대한 더 정확한 측정이 필요하겠다.

방사선치료 효과나 환자의 생존과 관련되는 예후인자들에 대한 분석은 예후 자체뿐만 아니라 최적의 방사선 분할법을 결정하는데도 도움을 줄 수 있다. 최근 Diener-West 등¹⁸⁾은 RTOG 7916의 다변수 분석에서 생존율과 관련된 4가지 양호한 예후인자를 발견하였는데, 이는 Karnofsky performance status ≥ 70 , 제어된 원발종양, 60세 이하의 나이, 뇌에 국한된 전이이다. 이런 4가지 인자를 모두 갖는 환자에서는 52%의 200일 생존율이 예측되었고, 3개의 인자를 갖는 환자에서는 33%의 200일 생존율이 예측되었다. 반면에 4가지 인자를 하나도 갖지 않는 환자들에서는 중앙생존기간이 단지 1.8개월로 예측되었다. 본 연구에서는 생존에 대한 의미있는 예후인자로 치료전 신경기능적 단계, 두개의 종양의 활성화도, 방사선치료 효과 여부가 관찰되었다.

치료 성적을 논하기에는 예가 적지만 초기 방사선 치료에 효과를 보였던 2례의 환자에서 신경증상의 재발로 각각 30Gy/20fx, 20Gy/10fx의 재조사를 전이 병

소에 국한하여 실시하였는데, 1례의 환자에서만 신경증상의 호전을 보였고, 재치료 후 각각 3개월, 2개월에 사망하였다. 진행성 뇌전이에 의한 신경증상의 재발 또는 악화로 인한 재조사에 대한 연구에서 Kurup 등¹⁹⁾은 75%의 신경학적 호전율과 3.5개월의 중앙생존기간을 보고하였다. Cooper 등²⁰⁾의 일부 선택된 환자군에서는 42%의 신경학적 호전율과 5개월의 평균생존기간이 보고되었고, 재조사가 필요한 경우로 초기조사에 4개월 이상의 지속적인 치료 효과를 보인 후 신경증상의 악화를 호소하며 전신 상태가 양호한 환자군으로 국한해야 한다고 주장했다. 최근 재발성 단일전이를 갖는 일부 선택적인 환자군에서 방사선수술의 유용성을 입증하는 여러 연구 결과가 나오고 있으나, 재조사의 유용성, 적응 환자군 및 합병증 등에 대한 앞으로의 연구가 요구된다. 한편 연하막 침범이 없고 수술적으로 접근 가능한 단일 뇌전이 환자에 대한 수술적 절제 후 전뇌조사가 방사선 단독 치료와 비교해 국소 재발과 중앙생존기간면에서 확실한 잇점이 있음이 여러 무작위 임상 연구에서 밝혀졌고,^{6, 7)} 최근 여러 후향적 연구들은 단일 뇌전이를 갖는 환자에서 방사선 수술 후 전뇌조사가 수술적 절제 후 전뇌조사와 유사한 효과가 있음을 보고하고 있다.⁸⁾ 따라서 향후 방사선수술의 역할은 점차 커질것으로 기대되나, 위의 치료법들은 단일전이를 갖으면서 두개의 종양의 활성화도가 없고 활동도가 좋은 선택된 환자군에만 잇점이 있다고 보고되고 있어 뇌전이 환자의 특성상 방사선 단독 전뇌조사의 중요성은 계속 될 것이다.

1994년 1월부터 1997년 4월까지 뇌전이로 고식적 목적의 방사선치료를 받은 42례의 환자 중 치료를 끝낸 33례의 환자에서 79%의 신경학적 증상 호전율과 4개월의 중앙생존기간 및 11%의 1년 생존율을 관찰할 수 있었다. 방사선치료 효과에 대한 의미있는 예후인자는 관찰할 수 없었고, 생존율에 대한 의미있는 예후인자로 치료전 신경기능적 단계($p=0.0136$), 두개의 종양의 활성화도($p=0.042$), 방사선치료 효과 여부($p=0.001$)가 분석되었다. 본 연구에서 뇌전이를 갖는 환자에서 방사선치료의 유용성을 확인할 수 있었으며, 향후 방사선 저항성의 전이성 뇌종양에 대한 최적의 선량-분할법, 방사선수술의 적응증, 유효한 방사선감작물질의 개발, 화학요법의 유용성에 대한 무작위 임상 연구와 뇌전이가 흔한 원발종양에 예방적 전뇌조사의 확대적용에 대한 무작위 임상 연구가 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Posner J. Management of central nervous system metastases. *Sem Oncol* 1977; 4:81-91
2. Borgelt B, Gelber R, Kramer S, et al. The palliation of brain metastases: Final results of the first two studies by the Radiation Therapy Oncology Group. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1980; 6:1-19
3. Kurtz J, Gelber R, Brady L. The palliation of brain metastases in a favorable patient population: a randomized clinical trial by the Radiation Therapy Oncology Group. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1981; 7:891-895
4. Borgelt B, Gelber R, Larson M, Hendrickson F, Griffin T, Roth R. Ultra-rapid high dose irradiation schedules for the palliation of the brain metastases: final result of the first two studies by the Radiation Therapy Oncology Group. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1981; 7:1633-1638
5. Epstein BE, Scott CB, Sause WT. Improved survival duration in patient with unresected solitary brain metastases using accelerated hyperfractionated radiation therapy at total doses of 54.4Gy and greater. *Cancer* 1993; 71:1362-1367
6. Patchell R, Tibbs P, Walsh J, Dempsey R. A randomized trial of surgery in the treatment of single metastases to the brain. *N Engl J Med* 1990; 322:494-500
7. Noordijk EM, Vecht CJ, Haaxma-Reiche H. The choice of treatment of single brain metastasis should be based on extracranial tumor activity and age. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 29:711-717
8. Auchter RM, Lamond JP, Alexander E. A multi-institutional outcome and prognostic factor analysis of radiosurgery for resectable brain metastasis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35:27-35
9. Sze G, Milano E, Johnson C. Detection of brain metastases: comparison of contrast-enhanced MR with unenhanced MR and contrast CT. *Am J Neuroradiol* 1990; 11:785-791
10. Order S, Hellman S, von Essen C, Kligerman M. Improvement in quality of survival following whole-brain irradiation for brain metastasis. *Radiology* 1968; 91:149-153
11. Coia LR. The role of radiation therapy in the treatment of brain metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992; 23:229-238
12. Cox JD, Yesner R. Adenocarcinoma of the lung—recent result from VA Lung Group. *Am Rev Resp Dis* 1979; 120:1025-1029
13. Delattre J, Krol G, Thaler H, Posner J. Distribution of brain metastases. *Arch Neurol* 1988; 45: 741-744
14. Smalley S, Schray M, Lans E. Adjuvant radiation therapy after surgical resection of solitary brain metastases: Association with pattern of failure and survival. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1987; 13: 1611-1616
15. Hoskin P, Crow J, Ford H. The influence of extent and local management on the outcome of radiotherapy for brain metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1990; 19:111-115
16. 김일한, 박찬일. 전이성 뇌종양의 방사선치료 성적. *대한치료방사선과학회지* 1984; 2:33-39
17. Hendrickson F. The optimum schedule for palliative radiotherapy for metastatic brain cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1977; 2:165-168
18. Diener-West M, Dobbins T, Phillips T, Nelson D. Identification of an optimal subgroup for treatment evaluation of patients with brain metastases using RTOG study 7916. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1989; 16:669-673
19. Kurup P, Reddy S, Hendrickson F. Result of re-irradiation for cerebral metastases. *Cancer* 1980; 46:2587-2589
20. Cooper JS, Steinfield A, Lerch IA. Cerebral metastases: value of reirradiation in selected patients. *Radiology* 1990; 174:883-885

전이성 뇌종양의 고식적 방사선치료

충북대학교 의과대학 치료방사선과학교실

장성순 · 박우윤 · 김원동

목적 : 방사선치료는 전이성 뇌종양의 치료에 주된 역할을 해왔다. 고식적 목적으로 방사선치료를 받은 전이성 뇌종양 환자에서 치료 효과와 생존율 및 예후인자를 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법 : 1994년 1월부터 1997년 7월까지 충북대학교병원에서 전이성 뇌종양으로 고식적 방사선치료를 받은 42예의 환자를 대상으로 하였다. 33예의 환자에서 30Gy/10fx의 전뇌조사를 실시하였고, 이들 중 16예의 환자에서 단일전이 병소에 10Gy/5fx의 추가조사를 실시하였다. 9예의 환자들은 계획된 치료를 마치지 못했다.

결과 : 치료를 끝낸 33예의 환자에서 완전관해 4례, 부분관해 22예로 79%에서 치료 효과를 나타내었다. 중앙생존기간은 4개월이었으며 단변수 분석상 치료전 신경기능적 단계($p=0.0136$), 두개의 종양의 활성도($p=0.042$), 치료 효과 여부($p=0.001$)가 생존율에 영향을 미치는 유의한 예후인자였다.

결론 : 전이성 뇌종양 환자의 치료에서 전뇌조사의 유용성을 확인하였고, 치료전 신경기능적 단계, 두개의 종양의 활성도, 방사선치료 효과 여부가 생존율에 대한 예후인자로 분석되었다.