대한방사선의학회지 2002;46:9 - 15

터어키안 및 그 주위 종양에서 이중시기 나선식CT를 이용한 조영 증강 양상의 분석[1]

우지영 · 유재욱 · 나동규 · 노홍기 · 변홍식

목적: 이중시기 나선식 CT에서 나타나는 터어키안 및 그 주위 종양의 조영 증강 양상을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 수술로 진단된32명의 터어키안 및 그 주위 종양을 가진 환자를 대상으로 하였다. 수막종이 17예, 뇌하수체 거대선종 6예, 신경성 종양 5예, 해면 혈관종, 연골육종, 골육종, 접형동 종양이 각 1예였다. 이중시기 나선식 CT는 초당 3 ml로 90 ml의 조영제를 주입한 후 30초와 120초 후에 조기 및 지연 횡단 영상을 얻었고, 횡단면 영상을 얻은 후 관상면 영상을 얻었다. 종양의 감쇠 변화와 조영 증강 양상을 육안적으로 평가하였고, 조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 및 지연 관상면 영상의 CT수치의 비율을 정량적으로 분석하였다.

결과: 육안적 평가에서 조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 영상의 감쇠 변화는 수막종17예 모두(100%)에서 감소하였고, 뇌하수체 거대선종6예 모두(100%)에서는 뚜렷한 차이를 보이지 않았으며, 신경성 종양 5예 모두(100%)에서 증가하였다. 조기 횡단 영상에 대한 지연 관상면 영상의 감쇠 변화는 수막종 17예 모두(100%)에서 감소하였고, 신경성 종양 5예 모두(100%)에서 증가하였으며, 뇌하수체 거대선종 6예중 4예(66.7%)에서는 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 수막종, 신경성 종양, 뇌하수체 거대선종에서 계산한 CT 수치의 비율은 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p<0.05$).

결론: 이중시기 나선식 CT에서 터어키안 과 그 주위 종양은 병리에 따라 특징적인 조영 증강 양상을 나타냈다. 이중시기 나선식 CT를 이용한 조영 증강 양상의 분석은 이들 종양의 감별진단에 도움이 될 것으로 생각된다.

수술 전 영상소견으로 두개저 종양의 정확한 조직병리학적 특징을 알아낼 수 있다면, 적절한 수술 계획을 세우고 예후를 예측함에 있어서 매우 유용할 것이다. 하지만, 두개저 종양은 뇌신경, 뇌수막, 두개골 등 다양한 구조물에서 발생할 수 있으며, 종종 비슷한 영상진단 소견을 보이므로 감별진단이 어렵다 (1).

고식적 CT는 두개저 종양의 평가에 널리 사용되어 왔으며 종양의 발견과 범위의 평가에 유용하지만, 피질골로부터 야기되는 두개저 인공음영이 있고, 연조직의 대조도가 나빠 종양의 조직 병리학적인 특징을 예측하는데 제한점이 있다 (2). 최근 타액선, 간 및 두개저에서 다중시기 나선식 CT에서 나타난 종양의 조영 증강 양상을 이용하여 종양의 감별진단이 시도되고 있다 (3 - 5). 이 연구에서는 터어키안 및 그 주위에 발생한 여러 종양의 감별 진단에 도움이 되는 조영 증강의 양상을 알아보고자 하였다.

[1]성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단방사선과
이 논문은 2001년 7월 14일 접수하여 2001년 9월 24일에 채택되었음.

대상과 방법

수술에 의한 병리학적 진단으로 확진된32예의 터어키안 및 그 주위 종양을 가진 환자를 대상으로 하였고, 환자의 남녀비는 14:18, 평균연령은 43세(17세 - 70세)였다. 수막종이 17예, 뇌하수체 거대선종 6예, 신경성 종양 5예, 해면혈관종, 연골육종, 골육종 및 접형동 종양이 각 1예였다.

이중시기 나선식 CT스캔은 초당 3ml의 속도로 총 90 ml의 iopamidol (Iopamiro 300; Bracco, Milan, Italy)을 자동 주입기를 이용하여 정맥에 주입한 후 나선식 CT 스캐너(HiSpeed Advantage; GE Medical Systems, Milwaukee, U.S.A.)를 사용하여 시행하였고, 조영제 주입 후 30초와 120초 후에 35개의 횡단면 영상을 얻었다. 스캔은 35초의 획득시간(acquisition time), 5 mm의 collimation, 초당 5 mm의 테이블 속도로 제2 경추체에서 시작하여 두개저로 진행하였다. 연속적인 횡단 영상은 용적측정 자료로부터 5 mm 간격으로 재구성하였

다. 지연 관상면 영상은 조영제 주입 후 6.5 - 20분(평균11분) 후 얻었다.

조직병리학적 진단을 모르는 두 명의 방사선과 의사가 육안적으로 조기 횡단 영상과 지연 횡단 영상 사이, 지연 횡단 영상과 지연 관상면 영상 사이 및 조기 횡단 영상과 지연 관상면 영상 사이의 감쇠 변화를 감소, 변화없음, 증가로 등급을 매겨 분석하였다 두 명의 의견이 다를 경우 합의하여 재분석하였다. 조기 및 지연 횡단 영상과 관상면 영상 모두에서 지속적으로 낮은 감쇠를 보이는 낭성 혹은 괴사성 부분은 분석에서 제외하였고, 모든 종양에 대한 각 시기의 육안적 분석은 동일한 창폭(window width, 240 HU)과 대(level, 20 HU)에서 시행하였다.

나선식 CT 스캔의 정량적인 분석은 관심부위를 정해 각 시기의 CT 수치(Hounsfield units)를 측정하고, 조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 영상 및 지연 관상면 영상의 CT 수치 비율을 계산하였다. 관심부위는 가능한 한 넓게(20 - 70 mm^2) 정하였으며, 낭성 혹은 괴사성 부분은 제외하였다.

수막종, 신경성 종양, 뇌하수체 거대선종 이들 세 종양군 사이의 CT 수치 차이의 통계적 분석은Kruscal - Wallis test 및 Mann - Whitney test 를 이용하고, 각각의 종양군에서의 시간에 따른 CT 수치의 변화는 Friedman test를 이용하였고, p값이 0.05 미만일 경우를 통계적으로 유의 하다고 간주하였다.

결 과

터어키안 및 그 주위 종양의 이중시기 나선식 CT의 감쇠 변화에 대한 육안적 평가 소견은 표1에 정리하였다 (Table 1).

조기 횡단 영상에 비하여 지연 횡단 영상의 감쇠 변화는 수막종 17예 모두(100%)에서 감소하였고 (Fig. 1), 신경성 종양 5예 모두(100%)에서 증가하였다 (Fig. 2). 반면, 뇌하수체 거대선종 6예 모두(100%)에서 뚜렷한 감쇠 변화를 보이지 않았다 (Fig. 3). 지연 횡단 영상과 지연 관상면 영상의 감쇠 변화는 수막종 17예 모두(100%)에서 감소하였고, 신경성 종양5예 중 3예(60%)에서는 증가하였다. 반면, 신경성 종양 5예 중 2

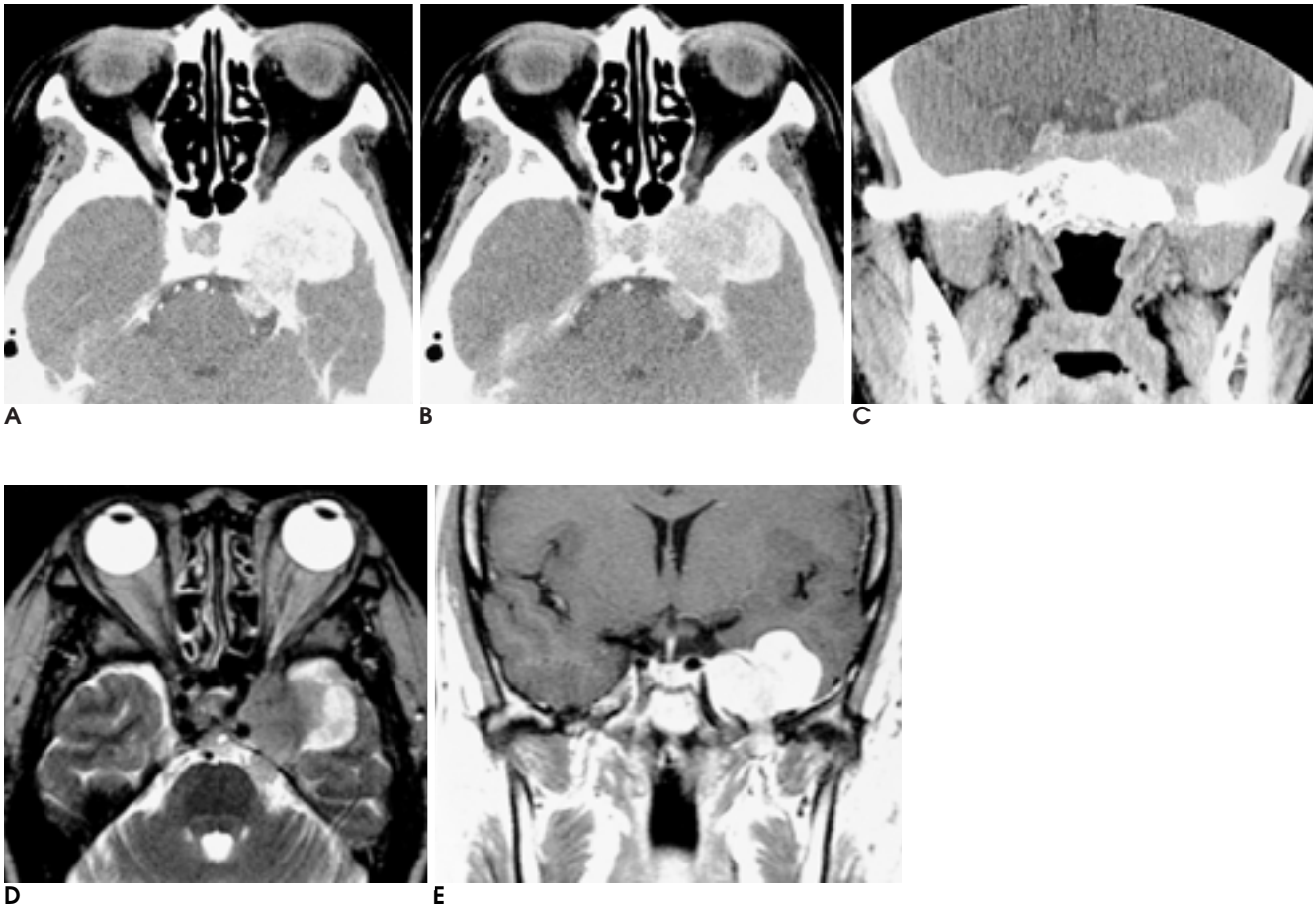

Fig. 1. A 44-year-old woman with parasellar meningioma.
A. Axial early phase scan shows strong enhancement of the mass in the left parasellar area that invades Meckel's cave.
B. Axial late phase scan shows decrease in attenuation of the mass.
C. Coronal scan shows further decrease in attenuation of the mass that extends into the skull base through the foramen ovale.
D. Axial T2-weighted MR scan shows isointense mass with peripheral hyperintense potion.
E. Coronal postcontrast T1-weighted MR scan shows strong enhancement of the mass that extends into skull base through the foramen ovale. MR features of the mass are similar to those of neurogenic tumors.

Table 1. Visual Assessment of Attenuation Changes of Various Tumors on Two-phase Helical CT Scans

	No. of tumors	Change in attenuation Early and delayed*			Delayed and coronal			Early and coronal		
		D†	N	I	D	N	I	D	N	I
Meningioma	17	17	0	0	17	0	0	17	0	0
Neurogenic tumor	5	0	0	5	0	2	3	0	0	5
Pituitary macroadenoma	6	0	6	0	2	4	0	2	4	0
Cavernous angioma	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Chondrosarcoma	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Osteosarcoma	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Sphenoid carcinoma	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

*Early = early phase transverse scan, Delayed = delayed phase transverse scan, Coronal = coronal scan
†D = decreased, N = no change, I = increased.

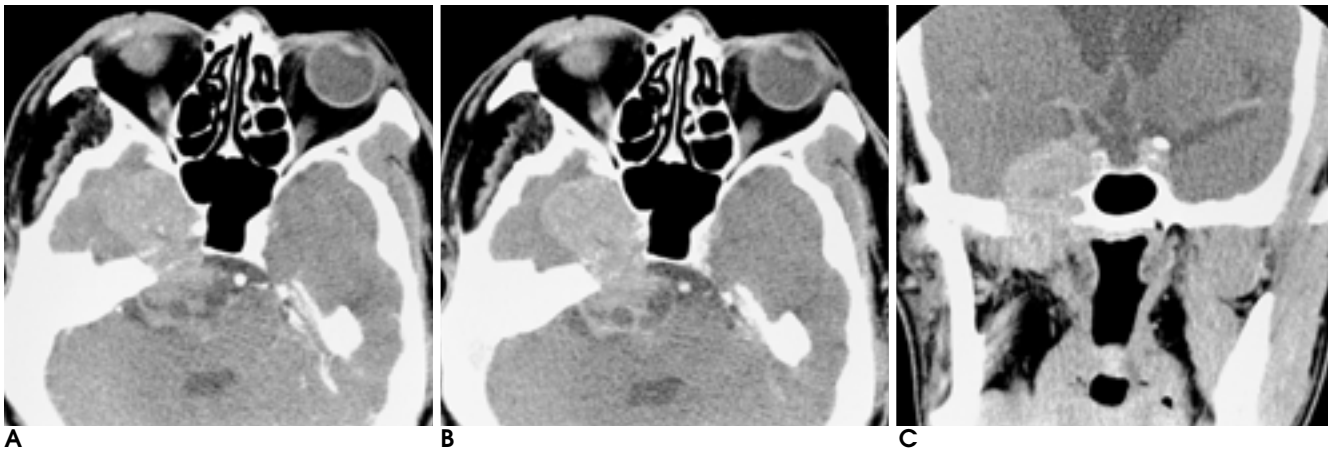

Fig. 2. A 68-year-old man with parasellar Schwannoma.
A. Axial early phase scan shows dumbbell shaped mass in the right parasellar area. There is mild enhancement of the mass except for the non-enhancing peripheral cystic portion.
B, C. Axial delayed phase scan (**B**) and coronal scan (**C**) show increased enhancement of the mass that extends into the skull base through the foramen ovale.

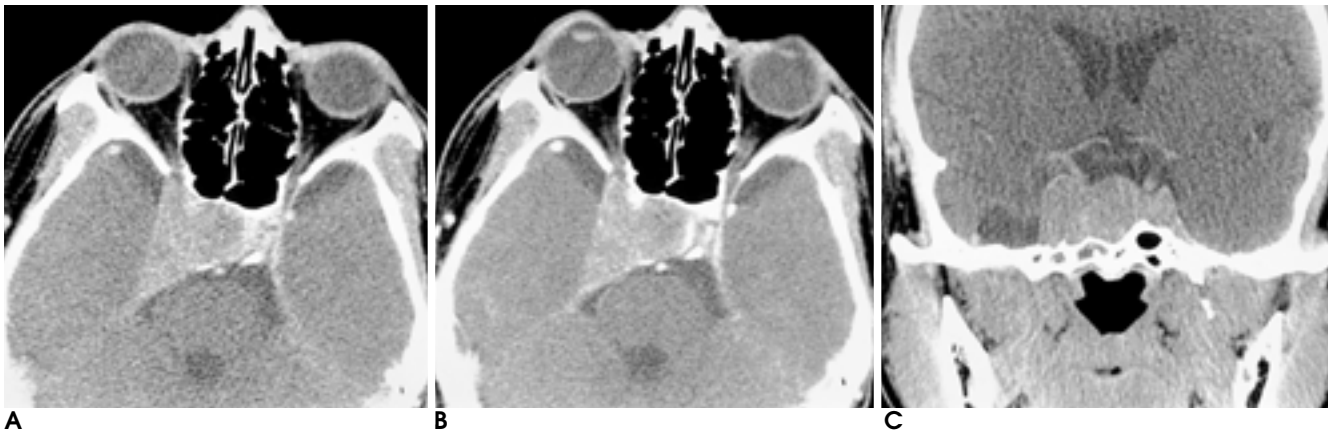

Fig. 3. Pituitary macroadenoma in a 30-year-old man.
A. Axial early phase scan shows homogenous moderate enhancement of the mass at the right sella, cavernous sinus, and Meckel's cave.
B, C. Axial late phase (**B**) and coronal scan (**C**) shows no significant change in attenuation of the mass.

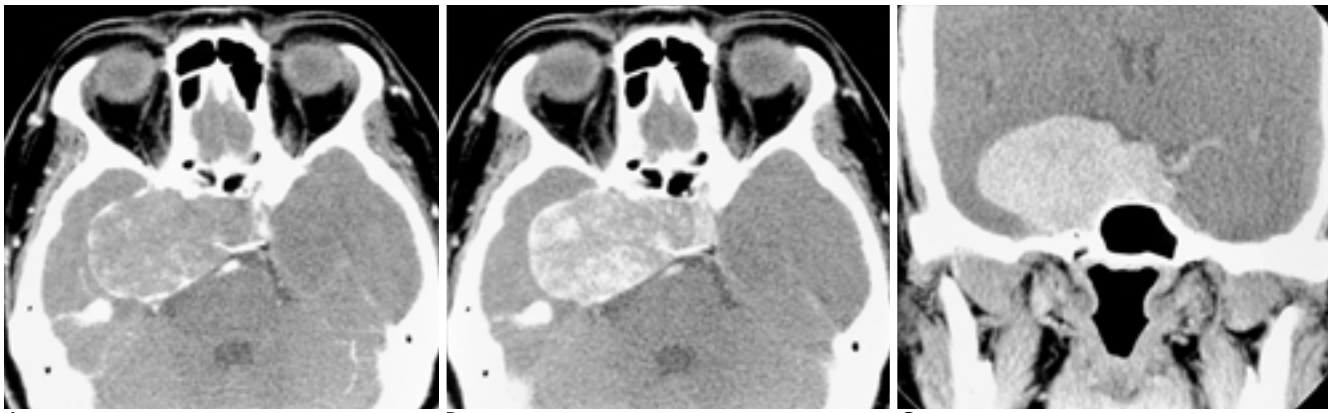

Fig. 4. A 56-year-old woman with parasellar cavernous angioma.
A. Axial early phase scan shows peripheral nodular enhancement of the mass.
B. Axial late phase scan shows central filling-in enhancement of the mass.
C. Coronal delayed scan shows homogenously strong enhancement of the mass that is similar to a meningioma.

Table 2. CT Numbers and Ratios of CT Numbers of Various Tumors at Each Phase on Two-phase Helical CT Scan

	CT number*			Ratio	
	Early†	Delayed	Coronal	Delayed/Early	Coronal/Early
Meningioma	105.0±38.7	81.4±22.1	59.5±13.2	0.80±0.11	0.60±0.12
Neurogenic tumor	49.8±11.5	64.8±6.3	71.4±5.3	1.34±0.22	1.50±0.38
Pituitary macroadenoma	64.5±12.3	64.2±13.0	58.5±6.7	0.97±0.08	0.89±0.14
Cavernous angioma	60	80	90	1.33	1.5
Chondrosarcoma	35	55	107	1.57	3.06
Osteosarcoma	67	99	75	1.48	1.12
Sphenoid carcinoma	86	85	80	0.99	0.93

*Data are the mean±SD.
†Early = early phase transverse scan, Delayed = delayed phase transverse scan, Coronal = coronal scan

예(40%)와 뇌하수체 거대선종 6예중 4예(66.7%)에서는 뚜렷한 감쇠 변화를 보이지 않았다.

조기 횡단 영상에 비하여 지연 관상면 영상의 감쇠 변화는 수막종17예 모두(100%)에서 감소하였고, 신경성 종양 5예 모두(100%)에서 증가하였다. 반면, 뇌하수체 거대선종 6예중 4예(66.7%)에서 뚜렷한 감쇠 변화를 보이지 않았다. 해면 혈관종 예는 조기 영상에서 주변부에 결절성 조영 증강을 보이다가, 지연 영상에서는 균일하고 강한 조영 증강을 보였다 (Fig. 4). 연골육종 1예에서는 신경성 종양과 비슷한 조영 증강 양상을 나타냈고 조기 및 지연 횡단 영상에 비하여 지연 관상면 영상에서 현저한 조영 증강을 보였다.

정량적인 분석에서 수막종, 신경성 종양, 뇌하수체 거대선종 이들 세 종양사이의 조기 횡단 영상 및 지연 관상면 영상의 평균 CT 수치는 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (p=0.001, p=0.039) (Table 2). 조기 횡단 영상에서의 평균 CT 수치는 수막종이 신경성 종양이나 뇌하수체 거대선종에 비해 통계적으로 유의하게 높았으나 (p=0.000, p=0.003), 신경성 종양과 뇌하수체 거대선종 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (p=0.082). 지연 관상면 영상에서의 평균 CT 수치는 신경성 종양이 수막종이나 뇌하수체 거대선종에 비

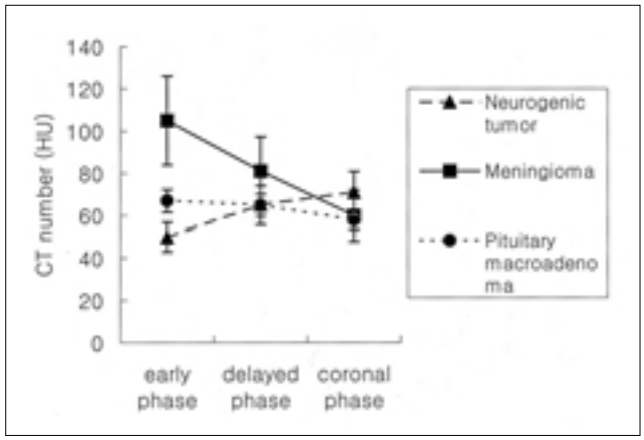

Fig. 5. Time-attenuation curves for meningiomas(n = 17), neurogenic tumor(n = 5), and pituitary macroadenomas(n = 6). Meningiomas show a strong enhancement at early phase with a decrease of attenuation at delayed phase and coronal scans, while schwannomas show a pattern of delayed enhancement. In pituitary macroadenomas, the degree of enhancement show no significant change among three phases. Error bars indicate SDs.

해 유의하게 높았으나 (p=0.031, p=0.004), 수막종과 뇌하수체 거대선종 사이에는 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다 (p=0.865). 지연 횡단 영상의 평균 CT 수치는 세 종양 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (p=0.062).

조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 영상 및 지연 관상면 영상의 CT 수치 비율은 세 종양 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (p=0.000, p=0.000). 수막종은 조기 조영 증강을 보이며, 조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 영상및 지연 관상면 영상의 CT 수치 비율은 0.80 과 0.60으로 모두 1보다 작은 값을 보였다. 반면, 신경성 종양은 지연 조영 증강을 보이며, 조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 영상 및 지연 관상면 영상의 CT 수치 비율은 1.34와 1.50으로 모두1보다 큰 값을 보였다. 뇌하수체 거대선종의 조영제 주입 후 조기 횡단 영상에서 중등도의 조영 증강을 보였지만, 조기 횡단 영상에 대한 지연 횡단 영상 및 지연 관상면 영상의 CT 수치 비율은 0.97과 0.89로 1에 가까운 값을 보였다 (Fig. 5). 해면 혈관종, 연골육종, 골육종 및 접형동 종양은1예로 증례 수가 작아 통계적 분석을 하지 못하였다.

고 찰

수막종, 신경성 종양 및 뇌하수체 거대선종은 터어키안 및 그 주위에 흔히 발생하는 종양이다 (2). 터어키안 및 그 주위에 발생하는 종양은 뇌하수체 거대선종이 가장 흔하고, 그 다음으로 수막종이 흔하며, 신경성 종양은 이들 두 종양에 비하여 드문 편이다 (6).

터어키안 및 그 주위에 발생하는 수막종, 신경성 종양, 뇌하수체 거대선종 등의 종양을 감별하는데 있어서 종양의 위치, 모양, 신경공의 크기, 석회화, 조영 증강 양상, 주변부 골 변화 등 다양한 CT 소견들이 도움이 된다고 보고되어 있지만 (7 - 9), 일부 종양에서는 다른 종양과 비슷한 소견을 보일 수 있어 수술전 정확한 진단을 하지 못하는 경우가 있다. MRI에서도 이들 종양은 다양한 신호강도를 나타낼 수 있어 신호강도만으로 이들 세 종양을 감별하기 어려운 경우가 있다 (6). 조영 증강 양상 또한 이들 종양이 모두 균일한 조영 증강을 보이는 종괴로 나타날 수 있으며 조영 증강의 정도도 비슷한 경우가 많아 진단적 가치가 떨어지는 편이다 (6, 10). 본 연구에서도 고식적 CT의 조영 증강 영상과 비슷한 시기에 얻은 지연 횡단 영상의 경우 세 종양 (수막종, 신경성 종양, 뇌하수체 거대선종)의 조영 증강 정도는 비슷하였고, 평균 CT 수치를 비교하였을 때 통계적인 유의성을 보이지 않았다.

나선식CT는 다량의 조영제를 한 번에 주입한 후 빠르게 다중위상으로 스캔하여 두경부 종양의 상태나 등 조영 증강 양상의 특징을 알아낼 수 있으며, 고식적 CT나 MRI 에서 감별이 어려운 경우 감별 진단에 도움을 줄 수 있다 (3, 11). 본 연구에서 수막종, 신경성 종양, 뇌하수체 거대선종 사이의 평균 CT 수치는 조기 횡단 영상 및 지연 관상면 영상에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 지연 관상면 영상에서 세 종양간의 평균 CT 수치 차이는 조기 횡단 영상에서 만큼 크지 않고 서로 비슷한 값을 보이는 경우도 있었으나, 조기 횡단 영상에서는 세 종양의 평균 CT 수치는 뚜렷한 차이를 보였다. 특히 수막종이 다른 두 종양에 비해 강한 조영 증강을 나타냈으며, 조기 횡단 영상의 평균 CT 수치로 수막종과 다른 두 종양을 감별할 수 있었다. 수막종에서는 조기 횡단 영상에서 17예 중 14예(82.4%)에서 80 HU 이상의 CT 수치를 보인 반면, 신경성 종양이나 뇌하수체 거대선종의 경우 80 HU이상의 CT 수치를 보이는 경우는 없었다.

CT 영상에서 조영 증강은 주로 혈관 분포가 많은 병변 혹은 조영제의 혈관외 침착이 많은 부분에 나타나게 된다 (12). 수막종에서는 혈관분포가 풍부하기 때문에 조기에 조영 증강되는 양상을 보이고, 세포외 기질이 많이 발달되어 있는 신경성 종양이나 연골육종 같은 경우는 조영제가 세포외 기질에 침착 되어 있다가 서서히 씻겨 나가기 때문에 지연 조영 증강되는 양상을 보이는 것으로 추측된다 (12 - 17). 이번 연구에서 뇌하수체 거대선종은 지연 횡단 영상과 관상면 영상에서 큰 변화를 보이지 않았다. 이는 Takeda등 (14)의 지연 영상을 비교한 연구와 일치하는 소견으로, Takeda 등 (14)은 뇌하수체 거대 선종은 수막종보다는 조영제가 오랜 동안 남아 있고 신경성 종양보다는 빨리 씻겨 나가는 양상을 보인다고 하였다.

연골육종, 골육종, 접형동 종양, 해면 혈관종은 증례수가 너무 작아 통계 처리가 불가능하였고, 조영 증강 양상을 정확히 분석하기에는 어려운 점이 있었다. 하지만, 뇌실질 내에서 발생하는 해면 혈관종과 달리 터어키안 주위의 해면 혈관종은 간 혈관종의 CT소견과 마찬가지로 조기에 혈관종 주변부부터 조영 증강이 나타나며 천천히 중심부위로 조영되어 결국에는 혈관종 전체가 조영되는 특징을 보였으며 (18, 19), 연골육종은 조기 및 지연 횡단 영상에 비하여 지연 관상면 영상에서 현저한 조영 증강을 보였다.

조영 전 CT에서 밀도가 종양의 감별에 도움이 된다고 알려져 있으나 (9, 16, 17, 20, 21), 이번 연구에서 조영전 CT는 포함되지 않아 조영전 CT 영상의 특징이나 조영전 CT와 비교한 조영 증강 정도는 평가할 수 없었다. 종양의 석회화는 조영 증강되는 연조직과는 달리 지속적인 고밀도를 나타내 구분할 수 있었다. 또한 관상면 영상을 얻은 시간이 일정하지 않아 종양의 지연 관상면 영상에 대한 비교가 일정하지 않았던 점도 제한점으로 생각된다.

요약하면, 터어키안 및 그 주위 종양에 대한 이중시기 나선식 CT를 시행하면, 수막종은 시간에 따라 감소하는 감쇠변화를 보이고 신경성 종양은 증가하는 감쇠변화를 보인 반면, 뇌하수체 거대선종에서는 뚜렷한 감쇠변화를 보이지 않았다. 또한 연골육종이나 해면 혈관종도 증례 수는 적지만 특징적인 조영 증강 양상을 보였다. 따라서 이중시기 나선식 CT는 터어키안 및 그 주위 종양을 감별진단하는 데 유용한 방법으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Tanohata K, Maehara T, Aida N, et al. Computed tomography of intracranial chondroma with emphasis on delayed contrast enhancement. *J Comput Assist Tomogr* 1987;11:820-823
2. Wiot JG. Radiologic evaluation of the skull base. *Ear Nose Throat J* 1991;70:563-576
3. Choi DS, Na DG, Byun HS, et al. Salivary gland tumors: Evaluation with two-phase helical CT. *Radiology* 2000;214:231-236
4. Choi BI, Lee HJ, Han JK, Choi DS, Seo JB, Han MC. Detection of hypervascular nodular hepatocellular carcinomas: Value of triphasic helical CT compared with iodized-oil CT. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:219-224
5. Ryoo JW, Na DG, Woo JY, et al. Investigation of juxtasellar and cerebellopontine angle meningio-mas and neurogenic tumors: two-phase helical CT. *Neuroradiology,* 2001;43:637-643
6. Johnsen DE, Woodruff WW, Allen IS, Cera PJ, Funkhouser GR, Coleman LL. MR imaging of the sellar and juxtasellar regions. *RadioGraphics* 1991;11:727-758
7. Moore T, Ganti SR, Mawad ME, Hilal SK. CT and angiography of primary extradural juxtasellar tumors. *AJR Am J Roentgenol* 1985; 145:491-496
8. McCormick PC, Bello JA, Post KD. Trigeminal schwannoma: Surgical series of 14 cases with review of the literature. *J Neurosurg* 1988;69:850-860
9. Abrahams JJ, Eklund JA. Diagnostic radiology of the cranial base. *Clin Plast Surg* 1995;22:373-405
10. Catz A. and Reider-Groswasser. Acoustic neurinoma and posterior fossa meningioma. clinical and CT radiologic findings. *Neuroradiology* 1986;28:47-52
11. Suojanen JN, Mukherji SK, Dupuy DE, Takahashi JH, Costello P. Spiral CT in evaluation of head and neck lesion: Work in progress. *Radiology* 1992;183:281-283
12. Som PM, Lanzieri CF, Sacher M, Lawson W, Biller HF. Extracranial tumor vascularity: Determination by dynamic CT scanning. II. the unit approach. *Radiology* 1985;154:407-412
13. Michael AS, Mafee MF, Valvassori GE, Tan WS. Dynamic computed tomography of the head and neck: Differential diagnostic value. *Radiology* 1985;154:413-419
14. Takeda N, Tanaka R, Nakai O, Ueki K. Dynamics of contrast enhancement in delayed computed tomography of brain tumors: Tissue-blood ratio and differential diagnosis. *Radiology* 1982;142: 663-668
15. Binger DD, McLwndon RE, Bruner JM. *Russell and Rubinstein's pathology of tumors of the nervous system.* Arnold, London, 1998;67-193
16. Wu EH, Tang YS, Zhang YT, Bai RJ. CT in diagnosis of acoustic neuromas. *AJNR Am J Neuroradiol* 1986;7:645-650
17. 최국명, 한문희, 장기현 등. 두개저 중심부의 척색종과 연골육종: MR과 CT 소견. *대한방사선의학회지* 1998; 38: 221-228
18. Adam IL, John MT, Troy DP, et al. Dural cavernous angiomas outside the middle cranial fossa: A report of two cases. *Neurosurg* 1994;35:498-504
19. Quinn SF, Benjamin GG. Hepatic cavernous hemangiomas: Simple diagnosis sign with dynamic bolus CT. *Radiology* 1992;182: 545-548
20. Bahr AL, Gayler BW. Cranial chondrosarcomas: Report of four cases and review of the literature. *Radiology* 1977;124:151-156
21. Grossman RI, Davis KR. Cranial computed tomographic appearance of chondrosarcoma of the base of the skull. *Radiology* 1981; 141:403-408

대한방사선의학회지 2002;46:9 - 15

J Korean Radiol Soc 2002;46:9 - 15

Analysis of Enhancement Pattern of Sellar and Parasellar Tumors Using Two-Phase Helical CT[1]

Ji Young Woo, M.D., Jae Wook Ryoo, M.D., Dong Gyu Na, M.D.,
Hong Gee Roh, M.D., Hong Sik Byun, M.D.

[1]*Department of Radiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University College of Medicine*

Purpose: To assess the enhancement patterns of sellar and parasellar tumors at two-phase helical CT.

Materials and Methods: Thirty-two patients with pathologically proven sellar and parasellar tumors [meningioma (n=17), pituitary mocroadenoma (n=6), neurogenic tumor (n=5), cavernous angioma (n=1), chondrosarcoma (n=1), osteosarcoma (n=1), sphenoid carcinoma (n=1)] were included in this study. Two-phase helical CT was performed after the injection of 90 mL of contrast material at a rate of 3 mL/sec. Transverse helical CT scans were obtained during the early and late phases, with scanning delays of 30 and 120 seconds, respectively. Delayed coronal images were obtained after delayed axial images. Attenuation change and the enhancement patterns of the tumors were visually assessed; the former was also assessed quantitatively as the ratio of the CT number at late-phase axial and coronal scanning to that at early-phase scanning.

Results: Visual assessment of two-phase helical CT images revealed decreased attenuation in all 17 meningiomas, no change in all six pituitary macroadenomas and increased attenuation in 5 all five neurogenic tumors on late-phase axial scans as compared with early phase scans. Coronal images showed decreased attenuation in all 17 meningiomas, increased attenuation in all five neurogenic tumors and no change in four pituitary macroadenomas (66.7%). The ratio of CT numbers was significantly different between meningiomas, neurogenic tumors and pituitary macroadenomas($p < 0.05$).

Conclusion: According to their histopathology, sellar and parasellar tumors showed characteristic enhancement patterns at two-phase helical CT. An analysis of the observed enhancement patterns can be useful in the differential diagnosis of juxtasellar tumors.

Index words : Computed tomography (CT), helical technology
Skull, base
Skull, primary neoplasms

Address reprint requests to : Jae Wook Ryoo, M.D., Department of Radiology, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University College of Medicine, 50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-710, Korea.
Tel. 82-2-3410-0519 Fax. 82-2-3410-0084 E-mail: ryoojw@smc.samsung.co.kr