

신종괴의 다중시기 나선형 CT: 조영제 주입후 시기별 비교

정선양 · 김명진 · 이종태 · 유형식 · 김동준

목 적 : 다양한 신종괴의 다중시기 나선형 CT의 유용성을 평가하고자 하였다.

대상 및 방법 : 초음파나 요로촬영술 등의 방사선학적 검사상 신종괴가 발견되어 CT를 시행 받은 36명 환자의 53예의 종괴를 대상으로 하였다. 조영전 영상을 얻은 다음 비이온성 조영제를 주입 후 각각 20-30초, 55-70초, 5분 후 세차례에 걸쳐 조영후 영상을 얻었다. 조영후 영상은 초기 및 후기 피질기, 수질기, 배설기의 네시기로 나누어 분석하였다. 각시기에 따른 신종괴의 검출율을 비교하고, 조영전 영상과 배설기 영상을 일상적 CT로 간주하고 이 일상적 CT와 여기에 피질기와 수질기 영상을 포함시킨 다중시기 CT에서 신종괴 진단의 정확도를 비교하였으며, 신세포암과 이행세포암에서 각 시기별 유용성을 알아보았다.

결 과 : 신종괴의 검출율은 조영전 영상에서 94.3%, 초기 피질기에서 93.8%, 후기 피질기에서 98.1%, 수질기에서 100%, 배설기에서 98.1%로 각 시기별로 유의한 차이가 없었다. 신종괴 진단의 정확도는 일상적 CT와 다중시기 CT에서 동일하였으나(96.2%), 신세포암 16예중 4예와 이행세포암 8예중 2예에서 다중시기 CT가 감별진단에 더 도움이 되었다. 종양의 특징을 나타내는데는 신세포암은 후기 피질기가, 이행세포암은 후기 피질기와 수질기, 종양의 경계를 나타내는데는 신세포암과 이행세포암 모두 배설기가, 신동맥을 나타내는데는 신세포암과 이행세포암 모두 후기 피질기가, 신정맥을 나타내는데는 신세포암은 수질기가, 이행세포암은 후기 피질기가 가장 높은 평균점수를 보였다.

결 론 : 다중시기 CT는 일상적 CT에 비해 병변의 검출율과 진단의 정확도를 높이지는 못하지만 신세포암과 이행세포암의 특성을 평가하는데 도움을 줄 수 있으며, 병변의 종류에 따라 특성의 평가에 더 도움이 되는 시기가 달라질 수 있으므로 병변의 특성에 맞는 시기를 선택하는 것이 바람직할 것이다.

나선형 CT는 신장의 영상에서 고식적 CT와 비교하여 많은 장점을 가지고 있다. 연속적인 데이터를 빠른 시간 내에 얻음으로써 숨을 한 번 멈추고 있는 짧은 시간에 영상이 가능하여 오기록(misregistration)과 부분용적효과(partial volume effect)가 감소되었다. 또한, 조영효과가 적절한 어느 시기에든지 전 신장의 영상화가 가능하여 종괴의 검출율 증가와 원인 규명에 많은 도움이 되고 있다(1-3).

다중시기 나선형 CT는 신피질이 주로 조영증강을 보여 신피질과 신수질이 잘 구분되어 보이는 피질기(corticomedullary phase), 조영제가 집합관(collecting system)내로 배설되기 전 균등한 신조영상(homogeneous nephrogram)을 보이는 수질기(nephrographic phase), 조영제가 집합관내로 배설된 후의 배설기(excretory phase)의 세시기로 나뉘인다(1, 4). 지금까지 신장의 역동적(dynamic) CT에서 병변의 검출과 병변의 특

징을 나타내는데 있어서의 각 시기에따른 유용성을 상호 비교해온 몇몇 보고들이 있다(4-6). 그러나, 국내에서는 아직까지 이에대한 보고가 없었고 신장의 영상에서 조영전 영상과 배설기 영상만을 얻는 일상적 CT와 비교한 다중시기 나선형 CT의 유용성에 대한 보고가 없었다. 따라서 저자들은 신종괴가 의심되는 환자에서 신종괴의 평가에 있어서 다중시기 나선형 CT의 유용성과 각 시기의 효용성을 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

95년 3월부터 96년 3월까지 신종괴가 의심되어 다중시기 나선형 CT를 시행한 36명 환자의 53예의 종괴를 대상으로 하였으며, 1cm미만의 병변은 수술을 시행한 경우에는 포함시켰지만 수술하지않은 경우에는 제외하였다. 환자들의 연령은 29-81세(평균, 61.4세)였고 남자는 22명, 여자는 14명이었다. CT는 Somatom Plus S scanner(Siemens Medical Systems,

¹ 연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 1997년 2월 24일 접수하여 1997년 6월 30일에 채택되었음

Erlangen, Germany)를 사용하였으며, 전 신장이 포함되도록 10cm정도의 범위를 스캔하였고 환자로 하여금 이 시간 동안 가볍게 숨을 내쉬 상태에서 호흡을 정지하도록 유도하였다. 조영전 CT를 120kVp와 165-210mA에서 5-10mm의 절편 두께와 초당 5-10mm의 테이블 이동속도로 시행한 다음, 5mm reconstruction intervals로 영상을 얻고, 전완부에 확보된 18 guage 또는 20 guage의 경정맥 도관을 통하여 68%의 비이온성 조영제 Ioversol(Optiray-320, Mallinckrodt medical inc, Canada)을 자동주입기(power injector)를 사용하여 초당 3ml의 속도로 총 120-140ml 주입하였다. 조영제 주입 시작으로부터 각각 20-30초, 55-70초, 5분 경과후 조영전 CT와 같은 방식으로 영상을 얻었다. 8명의 환자의 경우 신장의 수질기가 촬영되지 않고 두차례의 피질기가 촬영되었는데 이를 시간 전후에 따라 초기와 후기 피질기로 나누었다. 따라서 조영후 영상은 크게 초기 피질기, 후기 피질기, 수질기, 배설기로 나뉘었다.

53예의 신종괴는 신세포암(renal cell carcinoma)이 16예, 이행세포암(transitional cell carcinoma)이 8예, 신낭성 질환(renal cystic disease)이 26예, 맥관근육지방종(angiomylipoma)이 2예, 혈관종(hemangioma)이 1예였다. 신낭성 질환 26예중 23예는 단순 낭종(simple cyst), 2예는 복합성 낭종(complex cyst), 1예는 부신우 낭종(parapelvic cyst)이었다. 신세포암 총 16예중 11예에서 수술을, 2예에서 침습인생검(needle aspiration biopsy)을 시행하였고, 수술은 불가능하였으나 임상 경과와 방사선학적 검사로 신세포암을 진단할 수 있는 경우가 3예였다. 이행세포암 총 8예중 7예에서 수술을 시행하였고, 1예에서는 소변의 세포진(cytology)검사로 진단하였다. 맥관근육지방종 2예중 1예는 수술을 시행하였고, 1예는 특징적인 초음파 및 CT 소견으로 진단이 가능하였다. 혈관종 1예는 수술을 시행하여 진단하였으며, 신낭성 질환 총 26예중 출혈성 낭종 1예에서 침습인생검을 시행하였고 3예에서는 다른 질

환으로 시행한 수술에서 동반된 신낭종을 진단하였고, 나머지는 전형적인 초음파 소견으로 진단하였다.

영상의 분석은 두명의 방사선과 의사의 합의하에 하였으며, 첫째로 다중시기 CT의 각 시기에서 종괴의 검출율을 알아보았다. 수술을 시행한 경우에는 조직검사상 확인된 종괴를, 수술을 시행하지 않은 경우에는 적어도 두 시기이상에서 종괴가 관찰될때 진성 병변으로 간주하고 각 시기에서의 종괴의 검출율을 조사하였다. 둘째로 조영전 및 배설기의 CT를 일상적(routine) CT에 해당하는 영상으로 간주하고 먼저 일상적 CT에서 종괴를 진단한 후, 일상적 CT에 피질기와 수질기를 추가한 다중시기 CT에서 종괴를 진단하여 일상적 CT와 다중시기 CT에서 질환별로 진단의 정확도를 비교하였다. 여기에서 일상적 CT보다 다중시기 CT가 종괴의 감별 진단에 도움이 되는 경우와 그 이유를 알아보았다. 셋째로 신세포암과 이행세포암에서 다중시기 CT의 각 시기에서의 유용성을 알아보기위해 네가지 항목으로 나누어 각 시기별로 각 항목당 그 나타내는 정도를 3단계(우수:3점, 보통:2점, 불량:1점)로 나누어 점수를 부과하였다. 네가지 항목에는 종양의 특징을 나타내는 정도, 종양의 경계를 나타내는 정도, 병변측 신동맥과 신정맥을 나타내는 정도가 포함되었다. 종양의 특징을 나타내는 정도를 알아보기위해 신세포암의 경우에는 과다혈관성(hypervascularity)과 괴사, 낭성변화등의 종양내구조의 반응을, 이행세포암의 경우에는 종양혈관(tumor vessel)과 조영증강성의 반응을 주로 관찰하였다. 네가지의 각 항목당 각 시기별 점수를 합산하여 평균을 구하였다. 각 항목당 각 시간간의 차이를 알아보기위해 Wilcoxon signed rank test로 통계처리하였으며, p값이 0.1미만인 경우에는 유의있는 차이를 보이는 것으로 간주하였다.

결 과

종괴의 검출율을 살펴보면 조영전 영상에서는 직경 2cm의 신

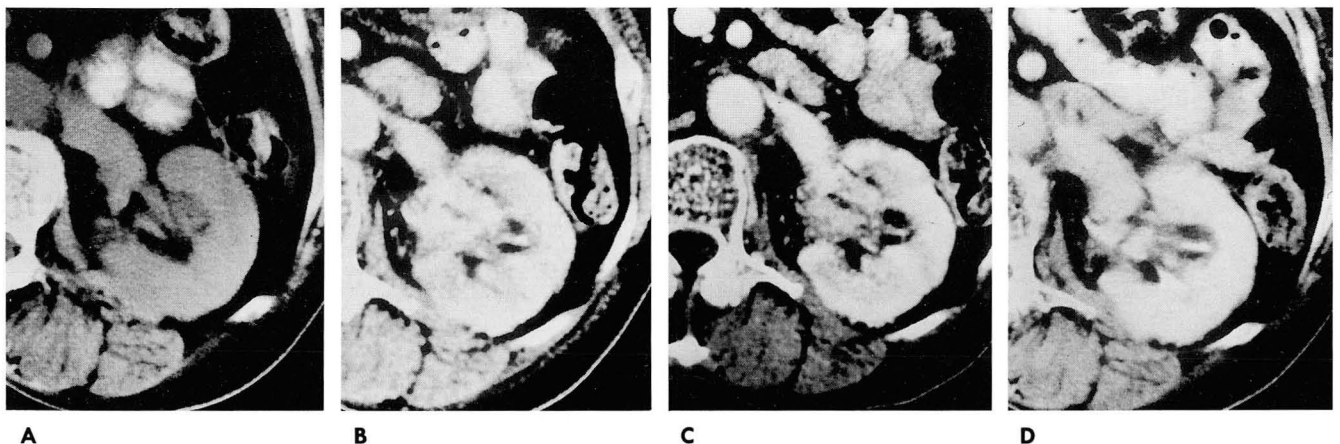


Fig. 1. Renal cell carcinoma with renal pelvis invasion. Mutiphasic spiral CT scan nicely differentiates renal cell carcinoma from transitional cell carcinoma by tumor enhancement pattern.

A. Precontrast scan shows a hypodense mass of the renal sinus

B. Early corticomedullary phase scan shows marked contrast enhancement of renal sinus mass.

C, D. Corticomedullary phase and excretory phase scan demonstrate the decrease of contrast enhancement of this mass.

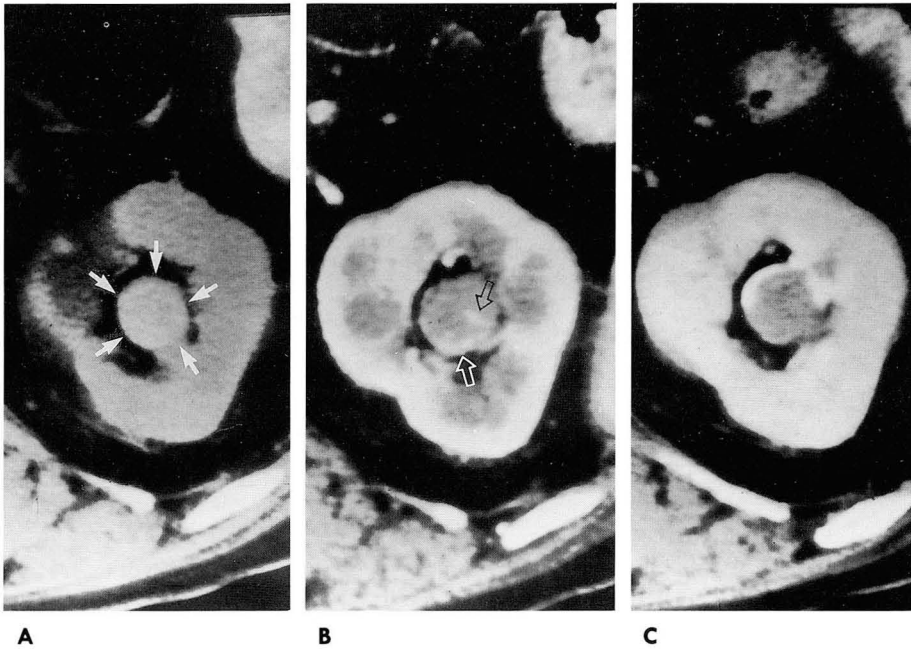


Fig. 2. Transitional cell carcinoma of renal pelvis
A. Precontrast scan shows a hypodense mass in the renal pelvis.
B. Late corticomedullary phase scan demonstrates tumor vessels (arrows) within the mass.
C. Excretory scan definitely reveals the presence of filling defect in the renal pelvis.

Table 1. Mean Value of Each Phase According to Each Item in Evaluation of Multiphasic CT for Renal Cell Carcinoma (N=16) and Transitional Cell Carcinoma(N=8)

	RCC				TCC			
	ECMP	LCMP	NP	EXP	ECMP	LCMP	NP	EXP
Character	2.75	2.87	2.33	2.06	1.08	2.50	2.50	2.38
Margin	2.25	2.25	2.42	2.75	1.00	1.30	1.75	2.63
Renal artery	2.67	2.85	2.40	1.54	2.75	3.00	2.25	1.50
Renal vein	2.00	2.77	2.80	1.77	2.00	3.00	2.75	2.38

RCC:renal cell carcinoma, TCC:transitional cell carcinoma, ECMP:early corticomedullary phase, LCMP:late corticomedullary phase, NP:nephrographic phase, EXP:excretory phase

수질에 위치한 신세포암 1예와 직경 1.3cm의 신피질에 위치한 신낭종 1예가 검출되지 않았고, 이외의 다른 시기에는 검출이 가능하였다. 또한, 초음파검사와 경정맥 신우조영술(intravenous pyelonephrography)상 신장의 상극(upper pole) 신배(renal calyx)에 이행세포암이 의심되어 CT를 시행한 이행세포암 1예에서 조영전, 초기 및 후기 피질기, 배설기의 모든 시점에서 검출되지 않았고, 나머지 종괴는 모든 시점에서 검출이 가능하였다.결과적으로 각 시기별 종괴의 검출율은 조영전 영상에서 94.3%, 초기 피질기에서 93.8%, 후기 피질기에서 98.1%, 수질기에서 100%, 배설기에서 98.1%로, 종합적으로 볼때 일상적 CT와 다중시기 CT 모두에서 종괴의 검출율은 98.1%로 차이가 없었다.

종괴의 진단의 정확도를 살펴보면, 일상적 CT와 다중시기 CT 모두에서 수술로써 밝혀진 직경 5mm의 신피질에 위치한 신세포암 1예와 모든 시점에서 검출이 되지않은 이행세포암 1예는 진단하지 못하였고, 혈관종 1예의 경우 크기가 약 1cm정도로 작고 신배근처의 신수질에 위치하여 일상적 CT와 다중시기 CT 모두에서 이행세포암과 감별이 어려웠다. 나머지 종괴는 모두에서 진단이 가능하였다. 종합적으로 신종괴의 진단율

은 일상적 CT와 다중시기 CT에서 96.2%로 동일하였고, 각 종괴별 진단율을 보면 신세포암에서 93.8%, 이행세포암에서 87.5%, 신낭종과 맥관근육지방종 100%, 혈관종 0%였다. 신세포암 16예중 4예와 이행세포암 8예중 2예에서 다중시기 CT를 시행할 경우 일상적 CT보다 감별진단에 도움이 되었다. 신세포암 4예의 경우 종양의 과다혈관성을 잘 나타내어 진단에 도움이 되었고, 이중 신실질과 신우를 동시에 침범하는 1예에서는 피질기에 최대의 조영증강을 보였다가 점점 감소하는 양상을 보여 이행세포암과의 감별에 도움이 되었다(Fig. 1). 이행세포암 2예의 경우 조영전보다 피질기와 수질기에 종괴가 약간 조영증강되고 종괴에 분포하는 종양혈관이 잘 보여 진단에 도움이 되었다(Fig. 2).

신세포암 16예와 이행세포암 8예의 다중시기 CT에서 시기별 유용성을 알아보기위한 각 항목당 각 시기별 평균점수는 Table 1과 같다. 신세포암의 경우에는 종양의 특징을 나타내는 정도에서 배설기보다 후기 피질기가, 병변측 신동맥을 나타내는 정도에서 배설기보다 후기 피질기 및 수질기가, 병변측 신정맥을 나타내는 정도에서 배설기보다 후기 피질기가 유의있게 우수하였다($p<0.1$)(Fig.3). 이행세포암의 경우에는 병변측 신

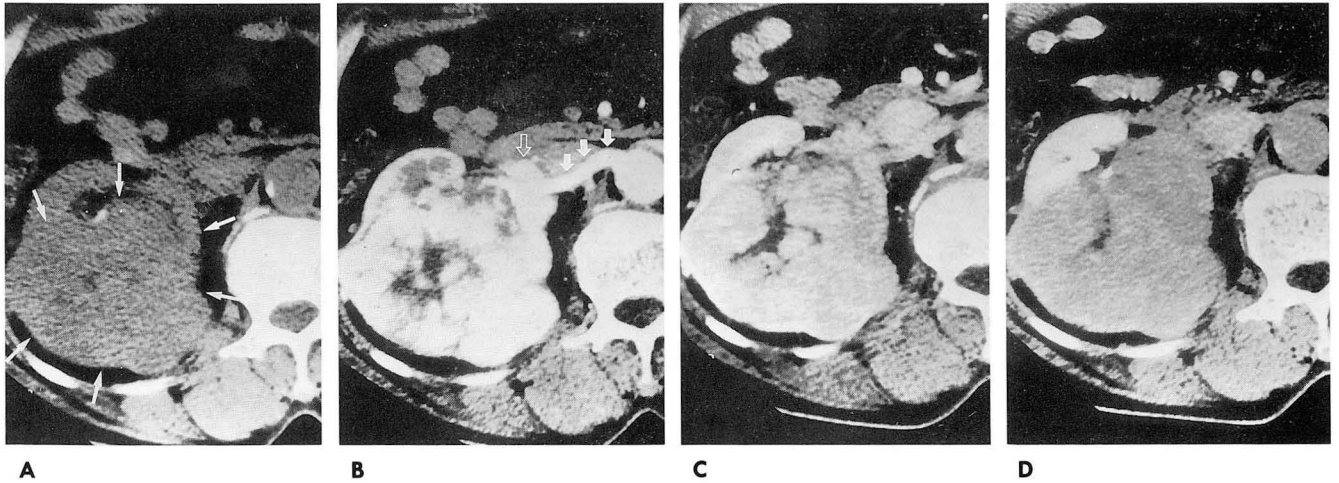


Fig. 3. 73-year-old-man with renal cell carcinoma

A. Precontrast scan shows a lobulated renal mass.

B. Late corticomedullary phase scan shows high enhanced tumor with low density area representing tumor necrosis. Renal artery(closed arrows) and vein(open arrows) are well delineated due to the contrast opacification.

C. Nephrographic phase scan demonstrates less enhancement of the tumor.

D. Excretory scan shows low attenuation tumor and poor delineation of renal vessels.

동맥을 나타내는 정도에서 배설기보다 후기 피질기가 통계학적으로 유의하게 우수하였다($p<0.1$).

고 찰

신장의 CT 영상은 조영전 영상과 조영후 영상을 기본으로 한다. 조영전 CT는 신종괴에서 조영후 모호해질 수 있는 석회화, 신석(renal calculus), 출혈, 조영제 주입전후의 조영강도의 비교측정과 지방음영의 측정에 필수적이다(6-8). 고식적 CT에서는 스캔시간이 길어서 조영증강후 배설기 영상만을 얻을 수 있었지만 나선형 CT의 출현으로 빠른 시간내 연속적인 데이터를 얻을 수 있어 조영효과가 적절한 어느 시기에서든지 전 신장의 영상화가 가능하게 되었다(1-3). 다중시기 CT를 시행할 경우 일상적 CT보다 방사선 조사량이 많고 시간과 비용이 많이 들기때문에 나선형 CT를 이용하여 얻은 조영전, 피질기, 수질기, 배설기 영상의 다중시기 CT와 이들중 고식적 CT에서 얻을 수 있는 조영전과 배설기 영상을 일상적 CT로 간주하여 비교연구를 시행하였다. 본 연구에서는 1cm 미만의 경우 종괴의 크기가 매우 작아서 양성 과 고형성을 구분하기 어려운 경우도 있고, 초음파로도 병변을 찾기가 어려워 진단에 큰 도움이 되지 못하여 수술로 확진되지 않은 1cm 미만의 종괴는 연구대상에 포함시키지 않았다. 다중시기 CT와 일상적 CT에서 신종괴의 검출율과 진단의 정확도에는 차이가 없었다. 그러나, 신세포암 16예중 4예와 이행세포암 8예중 2예에서 다중시기 CT를 시행할 경우 감별진단에 더 도움이 되었다. Cohan등(4)에 의하면 피질기와 수질기 영상에서의 신종괴의 검출율의 비교연구 결과 피질기보다 수질기가 더 우수하였고, 이러한 차이는 특히 신수질에 위치한 종괴의 검출율이 수질기 영상에서 훨씬 우수하기 때문이라고 하였다. 또한, Zeman등(9)의 보고에서도 피질기 영상에서는 신종괴가 검출되지 않을 위험이 많

으므로 수질기 영상을 추가 시행함으로써 이러한 위험을 줄일 수 있다고 하였다. 한편, Kauczor등(6)의 연구에 의하면 신종괴의 검출율은 피질기와 배설기 영상에서 94%로 동일하였다. 본 연구 결과로는 신종괴의 검출율은 초기(93.8%) 및 후기(98.1%) 피질기, 수질기(100%), 배설기(98.1%) 영상에서 각 시기간에 유의한 차이를 보이지 않아 신종괴의 검출에 수질기 영상이 피질기 영상보다 우수하다고 볼 수 없었다.

신세포암과 이행세포암의 경우 그 악성도를 감안할때 종괴의 검출과 진단뿐만아니라 병기 결정이 치료방침의 수립에 중요하다. 신세포암은 과다혈관성종양으로 종괴내의 괴사, 석회화, 낭성 변화로 흔히 불균등한 조영증강을 보이며 신정맥과 하대정맥의 침윤유무가 병기결정과 수술에 있어 매우 중요하고 외과적사는 수술전 신동맥의 구조를 미리 알아둌으로써 수술시 도움을 얻을 수 있다(7). 이를 감안하여 종양의 특징과 병변측 신동맥과 신정맥을 나타내는 정도에 비중을 둘때 후기 피질기가 이를 가장 잘 반영하는 시기로 생각된다. 이행세포암은 신장의 집합관에서 발생하는 과소혈관성 종양(hypovascular tumor)이며 다중성(multiplicity)과 재발성(recurrency)으로 수술계획의 수립에 있어 신우 및 요관의 완벽한 검사가 필수적이다(2,10). Wyatt등(2)에 의하면 신우내 위치한 이행세포암의 특징을 나타내는데 배설기가 가장 우수하다고 하였다. 본 연구에서 신우내로 배설된 조영제가 종괴를 둘러싸는 이행세포암의 특성을 잘 반영하는 종양의 경계를 나타내는 데에는 배설기가 가장 높은 평균점수를 보였다. 이는 다른 시기와 비교할때 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았는데 이는 본 연구에서 대상이 된 종괴의 수가 적은 것이 원인으로 생각된다.

본 연구에서는 조영후 영상을 조영제 주입후 각각 20-30초, 55-70초, 5분후의 세차례에 걸쳐 얻었는데, 총 36명의 환자중 8명의 환자에서 수질기가 촬영되지 않고 2회의 피질기가 촬영되어

이 2회의 피질기를 시간 전후에 따라 초기와 후기 피질기로 나누어 분석하였다. Cohan등(4)과 Birnbaum(11)등의 연구와 비교하여 볼때 피질기 영상시간은 조영제 주입후 각각 20-30초, 25초로 본 연구의 20-30초와 유사하였다. 그러나, 수질기 영상시간은 조영제 주입후 Cohan등(4)의 연구에서는 40초, Birnbaum등(11)의 연구에서는 120초, 본 연구의 경우에는 55-70초로 다양하였고, Cohan등과 Birnbaum등의 연구 모두에서 수질기 영상시간의 부적절성에 관한 언급은 없었다. 본 연구에서 36명중 8명의 환자에서 적절한 수질기 영상이 얻어지지 않고 2회의 피질기가 획득된 원인을 분석해보면 조영제 주입후 55-70초에 수질기 영상을 얻을 목적이었지만 영상시간이 빨라서 미처 수질기에 도달하기 전에 영상이 시행되어 피질기가 획득된 것으로 생각된다. 따라서 2회의 피질기가 얻어지는 것을 시정하기 위해서는 수질기 시간을 조영제 주입후 55-70초보다 더 나중으로 미루어 시행해야 될 것으로 생각된다. 본 연구의 결과로는 신세포암과 이행세포암에서 나선형 CT를 이용할때 조영전 영상을 기본으로 시행하고 신세포암의 경우 후기 피질기 영상을, 이행세포암의 경우 배설기 영상을 얻는 것이 정확한 진단과 병기결정에 가장 바람직하다고 생각된다. 그러나, 수질기를 현재의 조영제 주입후 55-70초에서 더 나중 시간으로 연기하여 얻은 영상에서 종양의 특징과 경계, 신동맥과 신정맥을 나타내는 정도가 어느 수준에 이를 것인지는 현재로서는 예측하기 어려울 것으로 생각된다. 따라서 앞으로 시간이 연기되어 시행된 수질기 영상을 바탕으로 하여 다중시기 CT의 각 시기의 유용성에 관한 연구가 더 많은 증례를 대상으로 하여 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 다중시기 CT는 일상적 CT에 비해 병변의 검출율과 진단의 정확도를 높이지는 못하지만 신세포암과 이행세포암의 특성을 평가하는데 도움을 줄 수 있으며, 병변의 종류에

따라 진단에 도움이 되는 시기가 달라질 수 있으므로 병변의 특성에 맞는 시기를 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Heiken JP, Brink JA, Vannier MW. Spiral (Helical) CT. *Radiology* 1993;189:647-656
2. Wyatt SH, Urban BA, Fishman EK. Spiral CT of the kidneys: role in characterization of renal disease. Part II:neoplastic disease. *Crit Rev Diagn Imaging* 1995;36(1):39-72
3. Wyatt SH, Urban BA, Fishman EK. Spiral CT of the kidneys: role in characterization of renal disease. Part I:nonneoplastic disease. *Crit Rev Diagn Imaging* 1995;36(1):1-37
4. Cohan RH, Sherman LS, Korobkin M, Bass JC, Francis IR. Renal masses:assessment of corticomedullary-phase and nephrographicphase CT scans. *Radiology* 1995;196:445-451
5. Silverman SG, Lee BY, Seltzer SE, Bloom DA, Coreless CL, Adams DF. Small (≤ 3cm) renal masses:correlation of spiral CT features and pathologic findings. *AJR* 1994;163:597-605
6. Kauczor HU, Schwickert HC, Schweden F, Schild HH, Thelen M. Bolus-enhanced renal spiral CT:technique, diagnostic value and drawbacks. *Eur J Radiol* 1994;18:153-157
7. Levine E. Renal cell carcinoma:clinical aspects, imaging diagnosis, and staging. *Semin Roentgenol* 1995;30(2):128-148
8. Peterson NE, Thompson HT. Renal hemangioma. *J Urol* 1971;105:27-31
9. Zeman RK, Zeiberg A, Hayes WS, Silverman PM, Cooper C, Garra BS. Helical CT of renal masses:the value of delayed scans. *AJR* 1996;167:771-776
10. Leder RA, Dunnick NR. Transitional cell carcinoma of the pelvicalices and ureter. *AJR* 1990;155:713-722
11. Birnbaum BA, Jacobs JE, Ramchandani P. Multiphasic renal CT :Comparison of renal mass enhancement during the corticomedullary and nephrographic phases. *Radiology* 1996;200:753-758

Multiphasic Spiral CT of Renal Masses : Comparison Among Phases Following Contrast Injection

Sun Yang Chung, M.D., Myeong-Jin Kim, M.D., Jong Tae Lee, M.D.,
Hyung Sik Yoo, M.D., Dong Joon Kim, M.D.

Department of Diagnostic Radiology Yonsei University College of Medicine

Purpose: To assess the utility of multiphasic spiral CT for characterizing renal masses

Materials & Methods: The study included 36 patients (53 lesions) referred for the evaluation of renal masses suspected on the basis of the results of sonography or radiography. Spiral CT of the kidneys was performed prior to and following power injection of intravenous contrast material (Optiray-320). Postcontrast imaging data were obtained and analyzed during early and late corticomedullary (20-30-second delay), nephrographic (60-70-second delay), and excretory (5-minute delay) phases. During each phase, the ability to detect renal masses was evaluated, and the ability to diagnose these masses on routine and multiphasic CT was assessed. Routine precontrast and excretory phase CT studies were performed and the usefulness of each phase for the diagnosis of renal cell carcinoma (RCC) and transitional cell carcinoma (TCC) was evaluated.

Results: The rates for the detection of renal masses were as follows: 94.3% on precontrast scan, 93.8% during the early corticomedullary phase (ECMP), 98.1% during the late corticomedullary phase (LCMP), 100% during the nephrographic phase (NP), and 98.1% during the excretory phase (EP). During both routine and multiphasic CT, diagnostic accuracy was 96.2%, though for differential diagnosis, multiphasic CT was more helpful than routine CT in 4/16 cases of RCC and 2/8 cases of TCC. The highest for lesion characterization, during the LCMP in RCC, and the LCMP and NP in TCC; for evaluation of tumor margin during the EP in both RCC and TCC; for delineation of the renal artery, during the LCMP in both RCC and TCC; for delineating the renal vein, during the NP in RCC, and the LCMP in TCC.

Conclusion: For the detection and correct diagnosis of lesions, multiphasic CT was not superior to routine CT, but for the characterization of RCC and TCC, the former was helpful. The most useful phase can differ according to the kind of renal mass, and so for characterization of the mass, the most appropriate phase must be selected.

Index Words: Kidney neoplasms, CT
Kidney neoplasms, diagnosis
Computed tomography (CT), helical

Address reprint requests to: Myeong-Jin Kim, M.D., Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yonsei University,
134 Shinchon-dong, Seodaemoon-ku, SeoWhul, 120-752 Korea.
Tel. 82-2-361-5837 Fax. 82-2-393-3035