

## 상부요로 요로상피암종: 다중검출기 전산화단층촬영을 이용한 병기결정 및 조영증강에 대한 연구<sup>1</sup>

황성일 · 이학중 · 조정연<sup>2</sup> · 김승협<sup>2</sup>

**목적:** 상부요로 요로상피암종의 병기평가에 대한 다중검출기 전산화단층촬영(multidetector-row spiral computed tomography, 이하 MDCT)의 정확도와, 악성도에 따른 암종의 조영증강정도를 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 2003년부터 2008년까지 병리조직학적으로 상부요로 요로상피암종으로 진단된 67명의 환자의 76예의 암종을 대상으로 하였다. 64 혹은 16 채널 MDCT로 조영제 주입 전, 피질기, 배설기 촬영을 시행하였다. 영상은 병리학적 병기를 모르는 두 명의 영상의학과 의사의 합의로 후향적으로 분석하였다. 각각의 종양에 대해서 병변의 모양, 크기, 위치, 경계, 주변 신실질의 조영증강 변화, 주변조직으로의 침윤, 상부요로의 확장, 림프절비대와 원격전이를 기술하였고, 조직학적 악성도가 다른 그룹 간의 조영증강 감쇠치의 평균값을 비교하였다.

**결과:** CT는 68.7%의 병기결정 정확도를 보였다. 신배와 신우에 있는 병변은 38예였으며, 요관에 국한되어 있는 병변은 35예였다. 3예의 병변은 신배와 요관을 같이 침범하였다. 신우신배암의 경우 CT의 T 병기 정확도는 60.5%였으며, 요관암의 경우 T 병기 정확도는 82.9%였다. 신우신배암의 경우 조영증강정도는 피질기에서 배설기에 비해 높았으나, 요관암의 경우에는 양기간에 조영증강정도의 차이는 없었다. 신우신배암 및 요관암 내에서 조직학적 악성도에 따른 조영증강의 차이는 없었다.

**결론:** MDCT는 상부요로 요로상피암종의 진단 및 병기결정에 있어서 우수한 검사이다. 조영증강정도를 측정함으로써, 신종괴의 감별 및 타 종만결손과의 감별에 도움을 줄 수 있다.

상부요로의 요로상피암종은 주로 성인에서 발생하며, 신세포암종에 비해서는 상대적으로 드물다. 신우 및 요관에서 생기는 암의 90% 이상을 차지한다(1). 최근 요관내시경의 발전으로 초기에 조직병리학적 확인이 가능하므로, 영상을 통한 조기 진단이 중요해지고 있다. 전통적 영상진단은 요로조영술이었으나, 전산화단층촬영(Computed Tomography, 이하 CT)의 등장 이후 CT가 진단에 중요한 역할을 하고 있다(1). CT는 TNM 분류상 요로 내에 국한된 병기인 T0에서 T2까지의 병변의 구분에는 제한점이 보고되고 있으나(2, 3), 요로 주변을 관찰할 수 있다는 장점이 있다. 특히 요로 주변의 침범이 있는 T3의 경우 예후가 T2 이하의 군에 비해 불량하므로, 이의 감별이 환자의 예후 예측에 중요한 요소이며(4, 5), CT를 통한 병기 결정에서 가장 중요한 요소이다.

최근 다중검출기 CT(multidetector-row spiral computed

tomography, 이하 MDCT)의 발전을 통한 MDCT 요로조영술의 도입으로, 높은 상부요로암의 발견율이 보고되고 있다(3, 6-9). 그러나 MDCT를 통한 상부요로 요로상피암종의 병기평가에 대해서는 일부의 보고만이 있다(2, 8).

방광의 요로상피암종의 조영증강정도에 대한 연구는 있었으나(10), 상부요로의 암종의 조영증강정도에 대해선 제한적인 연구만 있었다(2). 요로상피암종은 종양과 유사한 충실결손(filling defect)으로 나타나는 혈종이나, 탈피유두(sloughed papilla)와는 달리 조영증강 시 중등도의 조영증강을 보인다(9). 신우신배암과 신세포암의 감별은 많은 경우에 용이하지만, 신우신배암이 혈관을 침범하거나, 신세포암이 요관을 침범하는 등의 진행기의 병변에는 감별의 어려움이 있다(11, 12). 신세포암의 조영증강은 그 조직학적 형태에 따라 다양한 조영증강 형태를 보이는 것이 알려져 있어서(13), 요로상피암종의 조영증강정도와 범위를 아는 것이 신장종괴의 감별진단에 도움이 될 수 있다. 또한, 병기뿐 아니라 조직학적 악성도도 상부요로 요로상피암종의 중요한 예후결정인자로 알려져 있으나

<sup>1</sup>분당서울대학교병원 영상의학과

<sup>2</sup>서울대학교 의과대학 영상의학과교실 및 방사선의학연구소

이 논문은 2009년 1월 21일 접수하여 2009년 1월 30일에 채택되었음.

(4, 14), 악성도에 따른 CT 조영증강 정도의 차이에 대해서는 알려진 바가 없다.

이에 본 연구에서는 상부요로 요로상피암증의 병기평가에 대한 MDCT의 정확도를 알아보고, 악성도에 따른 암증의 조영증강정도를 알아보고자 하였다.

## 대상과 방법

2003년 5월부터 2008년 10월까지 MDCT를 촬영하고 1개월 이내에 신요관절제술을 시행하여 병리조직학적으로 상부요로 요로상피암증이 진단된 67명의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 남자는 44명, 여자는 23명이었으며 평균 나이는  $64.8 \pm 9.2$ 세(평균  $\pm$  표준편차, 38-80)였다. CT를 시행한 날짜로부터 신요관절제술을 시행 받은 날짜 사이의 기간은 평균 10일(0-30)이었다.

64채널(Brilliance 64; Philips Medical Systems, Best, the Netherlands) 혹은 16채널(IDT 16; Philips Medical Systems, Best, the Netherlands) MDCT 스캐너를 이용하였고, 회전속도는 0.5초, 피치는 1.17, 검출기 조준(collimation)은 0.625 mm로 하였고, 두께 5 mm, 증강(increment) 4 mm로 재구성한 축상면(axial) 영상과, 두께 5 mm, 증강 5 mm로 재구성한 관상면(coronal) 영상을 획득하였다. 모든 환자에서 조영증강을 시행하였고, 사용한 조영제는 Iohexol(Omnipaque 300; GE Healthcare, Milwaukee, Wis, U.S.A.)였다. 이때 동력주사기(EnVision CT; Medrad, Pittsburgh, Pa, U.S.A.)를 사용하여 초당 2 mL로 조영제를 정맥 내 주입하였다. 조영제 총량은 체중 1 kg당 2 mL를 주입하되, 체중이 60 kg 미만인 환자에는 총량을 120 mL로, 75 kg 이상인 환자에는 150 mL로 고정하였다. 모든 환자에서 조영제 주입 전 CT를 시행하고, 조영제 주입 후 50

초에 피질기 촬영을, 5분 뒤 배설기 촬영을 시행하였고 스캔 범위는 모든 시기에서 횡경막부터 치골결합부(symphysis pubis)까지 포함하였다.

CT 소견은 요로상피암증의 존재는 알고 있지만 병리학적인 TNM병기를 모르는 두 명의 영상의학과 의사의 합의로 후향적으로 분석하였다. 축상면 및 관상면 영상을 동시에 평가하였고 사용된 TNM병기는 다음과 같다. Tis와 T0a는 비침습종양이며, T1은 상피하 결체조직(subepithelial connective tissue)까지 종양이 침범한 것이고, T2는 근층까지 침범한 것이며, T3는 신실질이나, 신우 혹은 요관주위지방조직을 침범한 것이며, T4는 주변기관을 침범한 것이다.

CT 병기는 서론에 언급된 대로, CT는 T0기부터 T2기까지의 요로상피암증의 구분에 효과적이지 않아, 이를 묶어 조기암으로 부르고, T3, T4기의 병변을 각각 평가하였다. 종양의 모양에 따라 돌출형의 종괴를 형성하거나 내강을 채우는 결절형(nodular)과 미만성의 요관벽의 비후를 가져오는 판상형(plaque)으로 나누고, 결절형의 경우에는 최장 크기를 측정하였다. 각각의 종양에 대해서 요관신우경계(ureteropelvic junction)를 중심으로 신우신배와 요관으로 병변의 위치를 나누었고, 신실질이나 주변혈관 등의 구조물과의 경계면의 소실 여부를 기준으로 평활경계(smooth margin)와 침윤경계(infiltrative margin)로 병변의 경계를 평가하였다. 병변주위지방조직에 미세결절이나, 가닥(strand)의 유무로 주변지방조직으로의 침범(invasion)을 평가하였고 종양에 인접한 주변의 신실질의 조영증강이 감소하는지 유지되는지를 기준으로 주변 신실질의 조영증강감소 여부를 관찰하였다. 종양이 내강을 막아 종양이 위치한 상부의 요로의 확장이 있을 시에 상부요로의 확장으로 기술하였다. CT에서 T 병기는 이 소견 중, 병변의 경계가 침윤성이거나(Fig. 1), 병변주위지방조직의 침범(Fig. 2, 3), 신실질의 조영증강감소의 소견(Fig. 4)의 세 가지 항목 중



Fig. 1. A 53-year-old man with invasive calyceal urothelial carcinoma.

Excretory phase CT scan shows irregular marginated (arrow) infiltrative mass in left kidney suggesting invasion to renal parenchyma. Pathologic exam revealed direct invasion of renal parenchyma from calyceal urothelial carcinoma (T4).

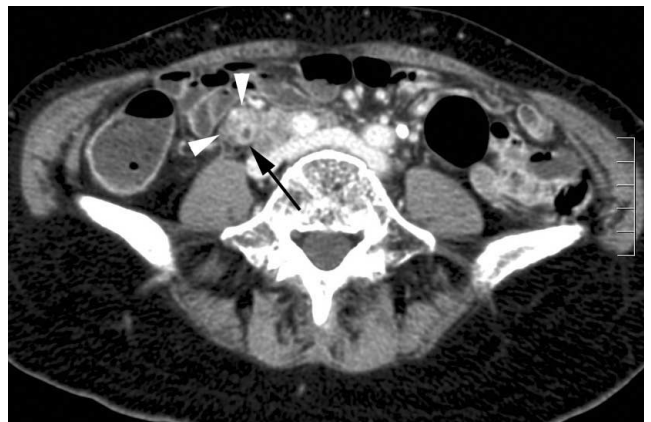
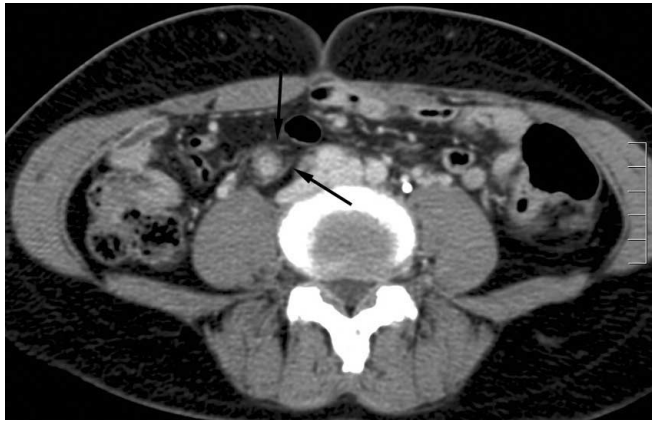


Fig. 2. A 65-year-old woman with periureteric infiltration. Right ureter (arrow) is narrowed with enhancing wall. Ill defined enhancing soft tissue (arrowheads) is surrounding ureter, confirmed as periureteric invasion of urothelial carcinoma on pathology (T4). Residual tumor was present after nephroureterectomy. Adjuvant chemotherapy was performed later.

하나 이상 있는 경우를 CT 상 진행암으로 결정하였고, 모두 없는 경우를 조기암으로 하였다. 한 환자에서 여러 개의 병변이 있으면 각각의 병기를 독립적으로 평가하였다. 신실질의 음영 감소가 있는 경우에는 외과 병리 검사 상의 혈관 침범(angioinvasion)의 여부와 비교하였다. 림프절 비대는 단경이 1 cm 이상일 때를 양성으로 하였고, 횡격막각후방(retrocrural)에서는 0.6 cm을 기준으로 하였다(1). 크기가 작아도 여러 개가 뭉쳐져 있을 경우에도 양성으로 하였고, 원격전이 여부도 확인하였다.

피질기 및 배설기에서 중앙 내부의 관심영역(region of interest, ROI)를 그려 CT 감쇠치(attenuation value)를 측정하고 나서, 피질기와 배설기간의 평균치 비교를 하였고, 조직학적 악성도가 다른 그룹에 따라서도 서로 비교하였다. 관심영역은 7 mm 이상의 원으로 가능한 한 크게 그렸고, 이보다 작은 면적을 가진 병변에 대해서는 측정하지 않았으며, 주위 혈관이나 석회화를 제외하도록 노력하였다. 조직학적 악성도는 WHO grade를 기준으로 하여 I, II의 저악성도 그룹과 III의 고악성도 그룹으로 나누었다.



A

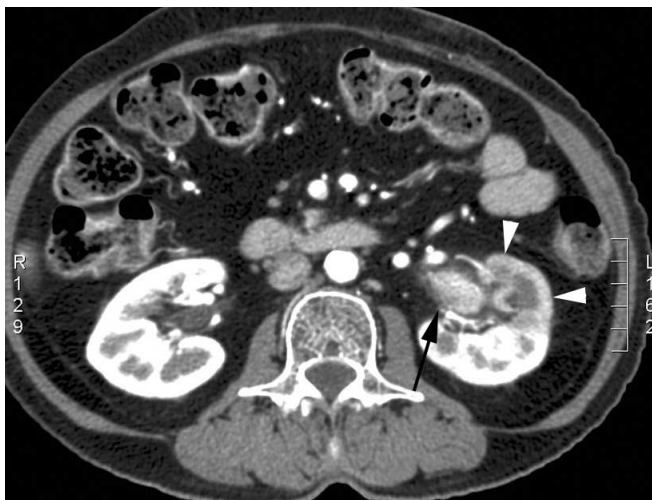
Fig. 3. A 51-year-old woman with ureteral carcinoma.

A. Axial CT image shows thickened right ureteral wall with moderate enhancement. Note linear strands in periureteral fatty tissue suggesting periureteral invasion (arrows).

B. Coronal reformatted image shows vertical strands (arrows) at both sides of periureteric fat. This lesion was confirmed as T3 urothelial carcinoma.



B

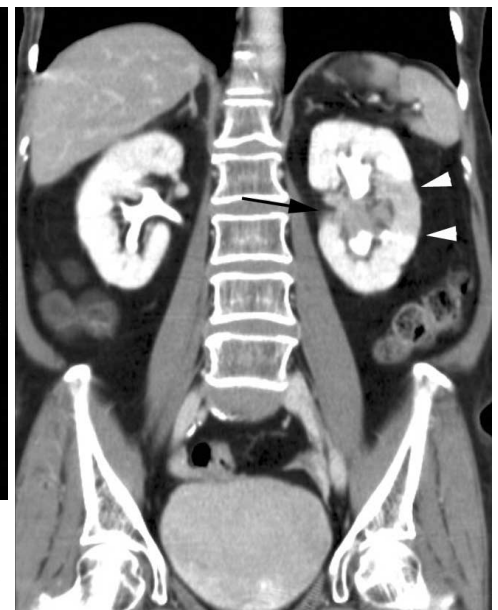


A

Fig. 4. A 70-year-old woman with decreased renal parenchymal enhancement.

A. A well enhancing mass is seen in left renal pelvis (arrow). Segmental decreased parenchymal enhancement is seen (arrowheads).

B. Excretory phase coronal CT well demonstrates the mass in the renal pelvis (arrow) and adjacent decreased parenchymal enhancement (arrowheads). Pathologic reports revealed angioinvasion and parenchymal invasion of tumor (T3).



B



병리학적 병기를 기준으로 하여 CT로 결정한 병기의 정확도를 구하였고, 신우신배암과 요관암의 CT 병기결정 정확도의 차이를 카이제곱검정(Chi-Square test)으로 평가하였다. 조영시기에 따른 조영증강의 감쇠치를 paired t-test를 이용하여 비교하였고, 조직학적 악성도가 다른 그룹 간의 조영증강 감쇠치의 평균값은 independent sample t-test 및 Mann whitney U test로 구하였다. 이 때  $p$ 값이 0.05보다 작을 경우 통계학적 유의성이 있다고 정하였고, Medcalc 9.6.2.0 (MedCalc software, Mariekerke, Belgium)를 사용하여 통계처리를 하였다.

## 결 과

총 67명의 환자에서 병리병기는, 0-II기가 27명(0기 2명, I기 13명, II기 12명), III기가 29명, IV기가 11명이었고, CT는 68.7%의 정확도를 보였다(Table 1). 이들 환자에서 76개의 종양이 있었고, CT는 이 중 73개의 종양을 찾을 수 있어 96.1%의 발견율(detection rate)을 보였다. 이 중 47개의 종양이 결절형의 종괴였고, 26개의 종양이 판상형의 병변이었다. 결절형의 크기는 0.5에서 12.7 cm에 달했고 평균 크기는 3.0 cm이었다. 판상형의 경우에는 크기를 측정하기에 대부분 너무 작아 측정하지 않았다. CT 상 찾을 수 없었던 종양은 병리적으로 모두 요관에 위치한 7 mm 미만의 결절형 종괴였다. 병리 결과의 종양 중 신우신배에 있는 병변은 38개(50%)였으며, 요관에 국한되어 있는 병변은 35개(46.1%)였다. 3개(3.9%)의 병변은 신배와 요관을 같이 침범하였다.

병리학적으로 조기암으로 정한 T0-T2까지의 병변은 36예였으며 (T0a 2예, Tis 1예, T1 19예, T2 14예), T3는 33예, T4는 7예였다. T 병기 결정의 CT의 정확도는 68.4%(52/76)였다. CT 상 실제 병리조직학적 T 병기보다 높은 병기로 오인했던 경우(이하 과대평가)는 11예(14.5%)였고 모두 조기암을 T3로 평가하였다. CT 상 실제 T병기보다 낮은 병기로 평가했

던 경우(이하 과소평가)는 13예(17.1%)였고, 이 중 T3의 병기를 조기암으로 평가했던 경우가 10예였고, T4의 병기를 T3로 평가했던 경우가 3예였다. 신우신배암의 경우 CT의 T병기 결정의 정확도는 60.5%(23/38)였으며, CT가 T병기를 과소평가한 경우는 9예(23.7%)였고, 이 중 T3를 조기암으로 평가한 경우가 6예, T4를 T3로 평가한 경우가 3예였다. 과대평가한 경우는 6예(15.8%)였고 모두 조기암을 T3로 평가하였다. 요관암의 경우 정확도는 82.9%(29/35)로서 신우신배암의 T 병기 CT 정확도 보다 높았으나 통계적 유의성은 없었다( $p > 0.05$ ). 요관암의 경우 CT가 병기를 과소평가한 경우는 3예(8.6%)였고 이는 모두 T3를 조기암으로 평가한 경우였으며, 과대평가한 때도 3예(8.6%)였고 역시 조기암을 T3로 평가한 경우였다. 림프절 비대의 CT의 민감도는 77.8%(7/9), 특이도는 91.4%(53/58)였으며, 정확도는 89.6%(60/67)였다. CT 상 전이가 보이는 경우는 1예 있었으나, 전이암에 대한 수술은 시행하지 않아 병리적 확진은 되지 않았다. 종양상부요로의 확장은 총 56예(76.7%)에서 보였다.

신우신배암에 동반된 신실질의 조영감소는 총 21예에서 관찰되었다. 이 중 외과병리검사에서 혈관침범(angioinvasion)이 있었던 경우는 총 10예(47.6%)에 불과하였고, 5예에서는 만성신우신염이 동반되었다(Fig. 5). 반대로 외과병리검사상 혈관침범이 있던 20예의 신우신배암 중에서는 10예만이 신실질의 조영감소를 나타내었다. 관심영역을 그려 종양 내 조영증강정도를 측정할 수 있었던 병변은 전체 76개의 암종 중 60개

Table 1. MDCT Staging of Urothelial Carcinoma of the Upper Urinary Tract

CT Stage	Stage 0-II (n=27)	Stage III (n=29)	Stage IV (n=11)	Total (n=67)
Correct	18	18	10	46 (68.7%)
Understaged	0	7	1	8 (12.0%)
Overstaged	9	4	0	13 (19.4%)

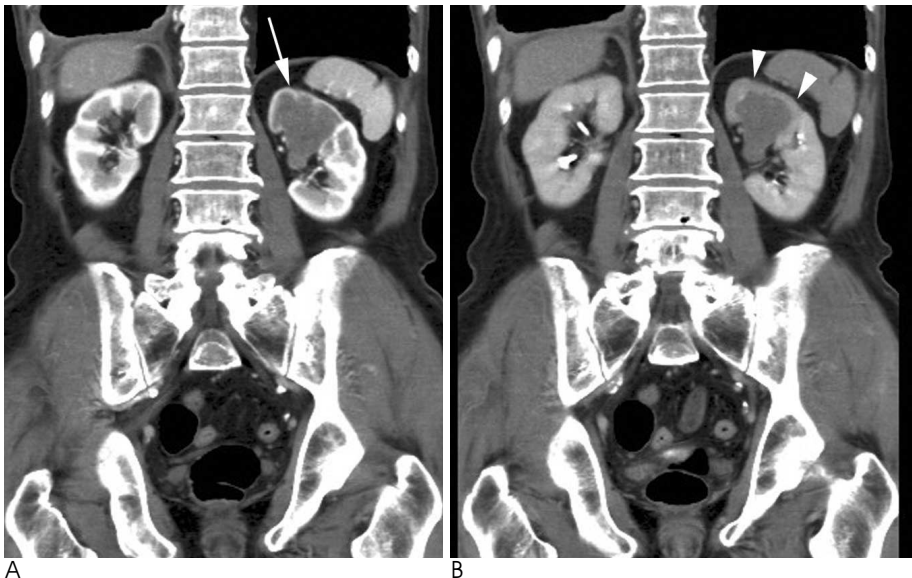


Fig. 5. A 80-year-old man with pelvocalyceal tumor and chronic pyelonephritis.

A. Cortical phase CT scan shows low attenuation mass (arrow). Note thinning of renal cortex overlying pelvocalyceal mass.

B. Decreased perfusion of segmental left renal parenchyma is seen (arrowheads). There was no angioinvasion or renal parenchymal invasion from the urothelial carcinoma (T1). Pathologic reports revealed chronic pyelonephritis in renal parenchyma.

였다. 조영증강 정도는 조영 전 CT에서  $33.2 \pm 7.8(14.8-54.2)$  HU였으며, 피질기 영상에서는  $91.5 \pm 24.2(30.5-181)$  HU, 배설기 영상에서는  $83.5 \pm 16.1(53.5-120.3)$  HU였다. 이를 신우신배암과 요관암으로 위치에 따른 조영증강 정도를 비교하였을 때 신우신배암의 경우에는 피질기와 배설기간 평균 HU의 차이가 있었으나, 요관암의 경우에는 차이가 없었다(Table 2). 동일 시기의 조직학적 악성도에 따른 신우신배암과 요관암 내의 조영증강의 차이는 없었다(Table 3).

## 고 찰

본 연구에서 MDCT를 통한 상부요로 요로상피암종의 병기 결정의 정확도는 68.7%였다. 본 연구에서는 요관암과 신우신배암간의 CT의 병기 결정의 정확도가 유의한 차이를 보이지 않았지만, Fritz 등(2)의 보고에서는 요관암의 진단의 정확도가 더 높았고, 이는 상대적으로 요관 주변의 풍부한 지방조직이 암종의 경계를 분명하게 해 주고, 요관 주위의 침범을 좀 더 민감하게 찾아 주며, 신우신배암의 경우에는 상대적으로 진단이 늦다는 점에 기인한다고 추정하였다(2). 신우신배암의 경우, 신실질로 미세침윤이 있으면 CT 상 이를 확인하기 어려우며, 신우 주변의 지방조직이 작거나 암종이 신실질과 밀접한 경우에는 그 경계를 평가하기에 어려움이 따른다.

아직도 CT 상 병기 0-2까지의 구분은 불가능한 것으로 알려져 있고, 큰 예후의 차이도 보이지 않아서 본 연구에서도 구분을 시행하지 않았다. 병변의 경계가 침윤성이면 신실질로의 침범의 가능성을 나타내지만, CT의 한계상 미세침범을 찾는 데 제한점이 있고(3), 병변주위지방조직의 침범은 종양주위의 염증에 따라 과대평가도, 과소평가도 될 수 있는 위험이 있다(2). Igarashi 등(15)은 신실질을 침범한 이행상피암종의 경우 종양의 침습자체뿐 아니라 혈관침범으로 말미암아 관류차이로 인해 조영증강의 차이가 있다고 기술하였다(15). 그러나 본 연구에서는 외과병리검사상의 혈관침범에 대한 기술과 신

실질의 음영감소를 비교 시, 종양의 혈관침범이 없는 만성신우염도 신실질의 음영감소를 가져오는 경우가 있어, 종양에 동반된 염종도 신실질의 국소적 음영감소의 원인이 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 국소적 신배의 확장이나, 혈류량의 저하도 유사한 소견을 보일 수 있는 것으로 알려져 있다(16).

이전의 단일검출기 CT를 사용한 연구에서는 CT를 통한 병기 결정의 정확도가 낮았으나, MDCT를 사용한 연구에서는 Fritz 등(2)이 87.8%의 정확도를 보고 하였다(2). 그러나 이 연구에서는 상대적으로 진단 정확도가 높은 요관암이 많이 포함되어 있고(28/41, 58.5%), 비교적 병기예측이 쉬운 T1 이하의 작은 암종이 20예나 되었고, 종양의 평균크기도 1.3 cm으로 본 연구의 평균종양크기 3 cm보다 작아 정확도가 본 연구보다 높을 가능성이 있다(2).

MDCT는 진단의 정확도 외에도, 빠른 스캔이 가능하고, z축의 해상력 증대로 선명한 다평면영상(multiplanar imaging)을 얻을 수 있고, 삼차원 렌더링을 통해서 다양한 영상을 만들 수 있는 장점이 있다(9). 또한, MDCT를 이용한 요로조영술로는 고식적인 CT로는 찾기 어려운 작은 요로상피암종도 찾을 수 있다(8, 9). 그러나 MDCT 요로조영술은 작은 조기암을 찾는 데는 효과적이나, 상부요로의 확장이 있는 진행암의 경우에는, 적절한 요로의 조영을 위해서는 일반적 검사보다 더 스캔 시간을 지연시켜야 만족스러운 결과를 얻을 수 있다.

조영증강의 정도는 신우신배암에서는 피질기보다 배설기에서 조영증강의 정도가 감소하는 결과를 보였으나 요관암의 경우에는 차이가 없었다. Fritz 등(2)도 요로상피암의 지연기 조영증강감소를 발표하였으나, 암종의 위치에 따른 차이는 기술되어 있지 않다(2). 이와 같은 조영증강의 차이는 불분명하나, 각각의 암종의 혈류의 공급 및 유출의 차이에 기인한 것으로 생각된다. 이런 신우신배암의 조영증강패턴은 요로상피암종과 감별이 필요한 신세포암종과의 구분에서 유용할 수 있다. Kim 등(13)의 연구로는 신세포암종 중 가장 흔한 투명세포암종(clear cell carcinoma)의 경우에는  $149 \pm 46$ 의 HU를 신피질기에 보여(13), 본 연구에서  $91.4 \pm 25.2$ 의 HU를 보인 신우신배암과 상당한 차이가 있으나, CT 상 조직의 조영증강 정도는 조영제의 종류, 조영제 주입방법, CT의 지연시간 등에 따라 다양한 차이를 보여 직접적인 비교에는 무리가 있다. 요로상피암종의 조영증강의 정도로는 중요예후인자인 악성도의 예측은 되지 않았다.

본 연구상 CT의 요로상피암의 발견율은 96.1%였으나, 이

Table 2. Hounsfield Unit of Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma between Groups with Different Locations

	Cortical Phase	Excretory Phase	p-value*
Pelvicalyceal (n=38)	$91.4 \pm 25.2$	$80.5 \pm 15.1$	0.012
Ureter (n=22)	$93.0 \pm 21.7$	$91.6 \pm 18.3$	0.893

\* paired t-test

unit HU Hounsfield Unit

Table 3. Hounsfield Unit of Urothelial Carcinoma of the Upper Urinary Tract between Groups with Different Grades

	Cortical Phase		Excretory Phase	
	Pelvicalyceal	Ureter	Pelvicalyceal	Ureter
WHO grade I and II (n=24)	$96.0 \pm 21.1$ (n=18)	$85.1 \pm 25.6$ (n=6)	$78.4 \pm 16.7$ (n=18)	$91.6 \pm 13.0$ (n=6)
WHO grade III (n=36)	$87.3 \pm 28.3$ (n=20)	$95.6 \pm 20.2$ (n=16)	$82.4 \pm 13.6$ (n=20)	$92.4 \pm 21.0$ (n=16)
p-value*	0.294	0.324	0.422	0.933

\* independent sample t-test

unit HU Hounsfield Unit

는 후향적으로 연구하였고, 관찰자가 종양이 있다는 사실을 아는 상태에서의 결과로 말미암은 치우침(bias)이 있다. 또한, 염증이나 빠져나간 결석, 연동운동 등으로 인한 위양성의 가능성이 남아있으므로, 실제 진료에서의 발견율은 더 낮을 것으로 생각되어, 이의 해결을 위해서는 전향적 연구가 필요하다. 그 외 본 연구의 제한점으로는 CT상 관심영역을 그릴 수 있는 병변에 대해서만 조영증강의 정도를 측정하였기 때문에 작은 병변에 대한 특성이 반영되지 않을 가능성이 있다.

결론적으로 MDCT는 요로상피암종의 진단과, 병변의 경계, 주변 신실질의 조영증강의 변화, 주변조직으로의 침윤 등을 통해 병기결정에 유용한 검사이다. 피질기 90HU 정도에서 배설기에 감소하는 신우신배암의 조영증강특성은 신장종괴의 감별에 도움이 되고, 조영증강이 되지 않는 다른 충만결손과의 구분에 도움된다고 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Leder RA, Dunnick NR. Transitional cell carcinoma of the pelvicalices and ureter. *AJR Am J Roentgenol* 1990;155:713-722
2. Fritz GA, Schoellnast H, Deutschmann HA, Quehenberger F, Tillich M. Multiphasic multidetector-row CT (MDCT) in detection and staging of transitional cell carcinomas of the upper urinary tract. *Eur Radiol* 2006;16:1244-1252
3. Kawamoto S, Horton KM, Fishman EK. Transitional Cell Neoplasm of the Upper Urinary Tract: evaluation with MDCT. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:416-422
4. Huben RP, Mounzer AM, Murphy GP. Tumor grade and stage as prognostic variables in upper tract urothelial tumors. *Cancer* 1988; 62:2016-2020
5. Wu CF, Pang ST, Chen CS, et al. The impact factors on prognosis of patients with pT3 upper urinary tract transitional cell carcinoma. *J Urol* 2007;446-450
6. Chow LC, Sommer FG. Multidetector CT urography with abdominal compression and three-dimensional reconstruction. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:849-855
7. Mueller-Lisse UG, Mueller-Lisse UL, Hinterberger J, Schneede P, Meindl T, Reiser MF. Multidetector-row computed tomography (MDCT) in patients with a history of previous urothelial cancer or painless macroscopic haematuria. *Eur Radiol* 2007;17:2794-2803
8. Caoili EM, Cohan RH, Inampudi P, et al. MDCT urography of upper tract urothelial neoplasms. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184: 1873-1881
9. Tsili AC, Efremidis SC, Kalef-Ezra J, Giannakis D, Alamanos Y, Sofikitis N, et al. Multi-detector row CT urography on a 16-row CT scanner in the evaluation of urothelial tumors. *Eur Radiol* 2007;17: 1046-1054
10. Kim JK, Park SY, Ahn HJ, Kim CS, Cho KS. Bladder Cancer: Analysis of Multi-detector row helical CT enhancement pattern and accuracy in tumor detection and perivesical staging. *Radiology* 2004;231:725-731
11. Browne RF, Meehan CP, Colville J, Power R, Torreggiani WC. Transitional cell carcinoma of the upper urinary tract: spectrum of imaging findings. *Radiographics* 2005;25:1609-1627
12. Miyazato M, Yonou H, Sugaya K, Koyama Y, Hatano T, Ogawa Y. Transitional cell carcinoma of the renal pelvis forming tumor thrombus in the vena cava. *Int J Urol* 2001;8:575-577
13. Kim JK, Kim TK, Ahn HJ, Kim CS, Kim KR, Cho KS. Differentiation of subtypes of renal cell carcinoma on helical CT scans. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:1499-1506
14. Hall MC, Womack S, Sagalowsky AI, Carmody T, Erickstad MD, Roehrborn CG. Prognostic factors, recurrence, and survival in transitional cell carcinoma of the upper urinary tract: a 30-year experience in 252 patients. *Urology* 1998;52:594-601
15. Igarashi T, Muakami S, Shichijo Y, Matsuzaki O, Isaka S, Shimazaki J. Clinical and radiological aspects of infiltrating transitional cell carcinoma of the kidney. *Urol Int* 1994;52:181-184
16. Urban BA, Buckley J, Soyer P, Scherrer A, Fishman EK. CT appearance of transitional cell carcinoma of the renal pelvis: Part 2. Advanced-stage disease. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:163-168

## Urothelial Carcinoma of the Upper Urinary Tract: Staging and the Enhancement Pattern by Multidetector Row Spiral CT<sup>1</sup>

Sung Il Hwang, M.D., Hak Jong Lee, M.D., Jeong Yeon Cho, M.D.<sup>2</sup>, Seung Hyup Kim, M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Seoul National University Bundang Hospital

<sup>2</sup>Department of Radiology, Seoul National University Hospital

**Purpose:** This study was designed to evaluate the diagnostic accuracy of multidetector-row spiral CT (MDCT) for the staging of urothelial carcinoma of the upper urinary tract and to assess the enhancement pattern.

**Materials and Methods:** Sixty-seven patients with 76 histologically proven urothelial carcinomas of the upper urinary tract from 2003 to 2008 were included in this study. Imaging was performed with either a 64-channel or 16-channel MDCT scanner in the precontrast, cortical and excretory phases. Two radiologists who were blinded to the pathological results retrospectively reviewed the MDCT examinations in consensus. Tumor location, margin, peripelvic or periureteral spread, decreased renal parenchymal enhancement, dilatation of the upper urinary tract, the presence of lymphadenopathy and of a metastasis were described. Enhancement patterns of tumors were analyzed and were compared according to the WHO grade.

**Results:** Thirty-eight tumors were identified in pelvocalyceal systems and 35 tumors were indentified in the ureter. The overall staging accuracy was 68.7%. The mean number of Hounsfield units of tumors in the cortical phase ( $91.4 \pm 25.2$  HU) was statistically higher than for tumors in the excretory phase ( $80.5 \pm 15.1$  HU). No significant differences for attenuation of tumors correlated with WHO grades.

**Conclusion:** MDCT is an excellent modality for the detection and staging of upper urinary tract urothelial carcinoma. The enhancement pattern can be a helpful finding in the detection of urothelial carcinoma.

**Index words :** Carcinoma, transitional cell  
Kidney neoplasms  
Tomography, X-ray computed  
Tomography, spiral computed  
Neoplasm, staging

Address reprint requests to : Hak Jong Lee, M.D., Department of Radiology, Seoul National University Bundang Hospital  
300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 463-707, Korea.  
Tel. 82-31-787-7609 Fax. 82-31-787-4011 E-mail: hakjlee@radiol.snu.ac.kr