

Imaging of Bladder Cancer

가톨릭대학교 의과대학 방사선과학교실

정 승 은

CT와 MRI가 cancer staging에 사용됨으로써 clinical staging의 부가적 방법으로 사용되던 older methods (IVU, arteriography, lymphography 등)은 더 이상 사용되지 않는다.

Transabdominal ultrasonography, transurethral US, CT, MRI 등이 bladder cancer staging에 이용된다.

Transurethral (intravesical) USG (IVUS)

방광암의 초음파소견은 에코가 낮은 돌출된 종괴이거나 방광벽 비후의 형태를 띤다. Superficial tumor의 local staging에 있어서 IVUS는 62-92%의 높은 accuracy를 보이거나 MR 기법의 발전으로 작은 superficial tumor의 staging에 MRI가 사용됨으로써 그 사용이 감소하고 있다.

MRI와 비교하여 몇 가지 단점이 있는데 먼저 IVUS에서는 malignant tumor, inflammation, local bladder wall hypertrophy, 그리고 blood clot간에 에코양상으로 감별이 어렵고, superficial tumor가 아닌 muscle invasion이 있는 cancer에서 superficial과 deep muscular invasion 사이에 감별이 불가능하다. 또한 3 cm 이상의 large tumor나 calcification을 갖는 tumor의 staging은 부정확하며 deeply infiltrating tumor, lymph node metastasis, distant metastasis 등은 알기 어렵다. 무엇보다도 MRI보다 침습적인 것이 단점이다.

CT of Bladder Cancer

1. CT examination technique

- 1) Full bladder: mandatory
- 2) Dilute oral contrast medium: Pelvic cavity 내 contrast가 opacity 되도록 적어도 검사 1시간 전에 투여한다.
- 3) Timing of scan: varies according to the situation

【 Example 】

- Detection of a vesicocolic fistula: delayed scanning with the bladder
 - Detection of early perivesical spread of a primary bladder tumor: scans at earlier stage when the bladder tumor shows parenchymal enhancement
- 4) Spiral CT
 - To scan through the pelvis with optimum enhancement of bladder tumor and adjacent organs
 - To obtain good opacification of the vascular structure
 - 5) Scanning 기법: 먼저 abdomen을 8-10 mm collimation, 1.5cm interval로 scan 후 1 cm

contiguous slices 로 pelvis에서 lower border of symphysis pubis까지 scan한다.

2 Staging

1) Primary tumor

CT에서 bladder tumor는 bladder wall에서 생긴 soft tissue density lesion으로 보인다. Tumor는 sessile 또는 pedunculated 될 수 있고 어떤 경우에는 bladder wall thickening으로만 보일 수 있다. IV contrast injection 후 tumor는 정상 wall보다 medium to greater degree로 enhance되며 intraluminal tumor가 calcification을 가지고 있으면 잘 보인다. 종종 Fresh blood가 동반되기도 하는데 환자 position change로 감별할 수 있다.

Early tumor는 간과하기 쉽고 superficial과 deep muscle을 invasion한 cancer는 모두 wall thickening으로 보이기 때문에 CT scan에서 T1, T2, T3A lesion을 구분하는 것은 불가능하다.

CT의 가장 중요한 역할은 tumor가 bladder wall에 국한되었는지 wall을 넘어 spread 되었는지 구분하는 것으로 smooth outer border를 보이던 deep muscle을 invasion했을지라도 bladder에 국한된 것을 시사하며 irregular ill-defined outer edge with soft tissue stranding into the perivesical fat이면 early perivesical disease를 시사하여 stage T3B lesion이다.

Contrast enhancement는 early perivesical spread의 detecting에 도움이 된다. 더 advanced disease는 tumor tissue의 infiltrating tissue와 동시에 obvious soft tissue mass가 bladder wall을 넘어 extending하는 것을 볼 수 있다. 또한 pelvis side wall이나 anterior abdominal wall로의 tumor spread는 stage가 올라가기 때문에 인지하는 것이 중요하다(stage T4B). Post-bladder wall과 rectum, prostate, uterine cervix, vagina사이에는 fat plane이 없기 때문에 주변 장기로의 침범은 알기 어려운데 seminal vesicle인 경우 vesicles의 anterior surface와 posterior

bladder wall 사이에 well-defined fat angle이 있으므로 tumor invasion을 잘 알 수 있다.

Bladder cancer의 CT staging에 있어서 몇 가지 제한점과 단점이 있다. 첫 번째, 대부분의 tumor들은 lateral bladder wall에 생기므로 axial CT에서 perivesical spread가 잘 보이나 trigone이나 bladder dome에 생긴 tumor는 interpretation의 error가 발생하기 쉽다. 두 번째, 대부분의 환자가 cystoscopy에서 clinical staging 후 CT를 시행함으로써 biopsy나 resection 후 발생하는 bladder wall edema가 overstaging의 원인이 된다. 그러므로 방광경 후 2주일 이내에는 CT를 하지 않는 것이 좋다. 세 번째는 perivesical microscopic and minimal tumor spread는 detection할 수 없으므로 under staging할 수 있고, 네 번째는 동반된 상부 요로(신우, 요관)의 병변 발견에도 문제가 있다는 것이다.

2) Lymph node

Lymph node involvement를 detection하는 것은 환자치료에도 중요하고 중요한 예후 인자이다.

- (1) 2cm (1.5cm) 이상의 enlarged lymph node가 uniform soft tissue density를 보일 때 metastasis를 생각할 수 있고 8 mm 이상이면 suspicious 함.
- (2) spherical shape일 때 metastasis를 시사함.
- (3) Enhancement 정도는 다양함.
- (4) obturator lymph node: most common site of involvement on CT external iliac & common iliac chains

3) Distant metastasis

- Most-common site of hematogenous metastasis: bone, lung, liver
- Pelvis: most common site of bone involvement usually lytic
- Liver: routine CT에 포함됨.
- Chest: Chest PA로 충분

MRI of Bladder Cancer

1. MRI anatomy of urinary bladder & bladder cancer

** Bladder wall; 4 layers

- 1) Mucosa or epithelium
- 2) Lamina propria or subepithelial connective tissue
- 3) Muscle layer
- 4) Serosa

2. MR Sequence

1) T1-weighted image에서는 Urine: low SI, Tumor: intermediate SI, Perivesical fat: high SI로 보여서

- (1) Tumor perivesical infiltration
- (2) Endoluminal tumor component
- (3) Lymph nodes round, 단경 >8 mm
- (4) Bone marrow metastasis를 알기 가장 좋은 sequence이다.

2) T2-weighted image에서는 urine은 high이며 tumor는 intermediate SI로 urine보다는 signal이 낮고 bladder wall나 late fibrosis보다는 SI가 높다.

- (1) To determine depth of tumor infiltration in the bladder wall (T2 & T3a 감별)
- (2) To differentiate tumor from late fibrosis
- (3) To assess invasion into the prostate uterus or vagina
- (4) To confirm bone marrow metastasis

3) Proton density weighted image: delineating inflamed bladder mucosa

4) Fat suppression technique: nodal involvement and bone marrow metastasis

5) Gadolinium enhancement

3. Staging

1) Superior to CT scanning

(1) Multiplanar imaging (bladder dome, trigone, adjacent structure)

(2) Excellent resolution & high soft tissue contrast

(3) Differentiation between muscular invasion & invasion into the perivesical fat

(4) Differentiation between superficial & deep invasion (T2 & T3a): unenhancement T2WI contrast enhancement T1WI (higher signal/ noise ratio, higher spatial resolution)

(5) Differentiation between late fibrosis & granulation tissue and carcinoma (T2WI) T2WI에서 acute edema, tumor모두 high SI를 보이고 TUR 3개월 후에 acute edema 소실되므로 MRI exam은 TUR 후 적어도 3개월 후에 시행해야함. Acute edema는 TUR 후 한달 동안 지속되며 cancer 보다는 천천히 enhancement 된다.

(6) Lymph node metastasis: CT와 comparable

(7) Bone marrow metastasis: CT나 bone scan보다 좋다.

2) MR Role

Stage T2와 T3a 간의 muscle layer에서 tumor growth의 extent를 결정하는데는 모든 staging procedure가 limitation이 되고 MRI의 role이 될 것이다.

3) MRI limitation

Acute edema와 tumor의 감별에 limitation이 있음.

그러므로 cystoscopy로 urinary bladder tumor 발견되면 MRI 후 TUR 시행하는 것이 좋을 듯

Post Treatment Evaluation

1. Radiotherapy

Radiotherapy 후 bladder wall이 concentrically thickened & edematous하고 perivesical fat & subcutaneous tissue edema 동반되어 perivesical density를 증가시킴. 3개월 후면 edema는 subside되고 fibrosis가 된다.

CT에서 fibrosis와 edema는 recurrent tumor 감별하기 어려우며 perirectal presacral adipose tissue가 증가하는 소견을 보임.

2. Multiagent Systemic Chemotherapy

CT는 tumor volume의 감소와 tumor의 complete resolution을 알아보는데 ideal FU method이다.

3. Radical cystectomy

보통 local tumor recurrence (10%) 보다는 distant metastasis로 relapse하며 CT는 pelvis와 other sites에서 relapse detection에 유용함.

Conclusion

결론적으로 preoperative staging work-up에서 superficial tumor는 TUR 포함한 clinical staging이 best technique이며 invasive tumor는 MRI가 best technique이다. 특히 MRI는 local tumor growth를 평가하고 bone marrow metastasis를 알아보는데 유용하며 lymph node involvement를 evaluation하는 데는 CT와 MRI가 같다. 치료 후 추적검사에 있어서는 CT가 유용한데 fibrosis와 recurrent tumor의 감별에는 MRI가 유용할 수 있다.

정 승 은

1. 1992년 가톨릭대학교 의과대학 졸업
2. 1997년 - 현재 가톨릭대학교 의과대학 방사선과 임상강사