

방광 및 방광주위손상의 전산화단층촬영 소견

계명대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이성문·김정식·서수지

— Abstract —

Vesical and Paravesical Injuries: CT Findings

Sung Moon Lee, M.D., Jung Sik Kim, M.D., Soo Jhi Suh, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Keimyung University.

CT is a valuable diagnostic modality in evaluation of bladder injury, extension of paravesical hematoma, pelvic bone fracture or injury of adjacent soft tissue although the diagnostic accuracy of bladder injury itself is lower than that of retrograde cystography. We analyzed CT findings in thirty cases of bladder injury or paravesical hematoma due to blunt lower abdominal or pelvic trauma and compared them with operation findings in eight cases. IVP in eight cases and cystography in fifteen cases. The types of bladder injury were classified as contusion, intraperitoneal bladder rupture, extraperitoneal bladder rupture and combined rupture. The locations of paravesical hematoma were classified as perivesical, prevesical or combined. There was no close relationship between the types of pelvic bone fracture and distribution of paravesical hematoma. The paravesical hematomas in fifteen patients without bladder injury were located in prevesical space only. Perivesical hematomas were noted in nine of fifteen patients with bladder injury and were not noted in patients without bladder injury. Thus, we conclude that the presence of perivesical hematoma on CT is a diagnostic sign of bladder injury even though extravasation of contrast from the bladder is not identified, and if there is extraperitoneal hematoma, possibility of bladder injury or other pelvic trauma should be considered.

Index Words: Bladder, CT 83.1211

Bladder, injury 83.41

Pelvis, CT 80.1211

Pelvis, injury 80.41

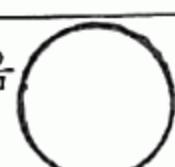
서 론

방광은 복부나 골반 외상시 쉽게 손상받는 장기로(1, 2), 특히 방광의 복막내 파열은 응급수술을 하지 않으면 높은 사망률을 초래하므로(3) 조기에 정확한 진단이 필요하다.

방광손상의 진단에는 역행성 방광조영술(Retrograde

Cystography)이 흔히 이용되며 정확도가 85-100%에 달 하지만(1-5), 동반된 주위장기의 손상이나 혈종과의 관계 등은 잘 알 수가 없다. 그에 비해 전산화 단층촬영술(이하 CT)은 방광손상 진단의 정확도는 다소 떨어지나 흔히 가장 먼저 시행하는 검사로(2), 방광뿐 아니라 방광주위 손상, 골반골절 및 혈종의 파급경로 등을 파악할 수 있는 장점이 있다(6).

본 논문의 목적은 복부 및 골반부 외상에 의한 방광 및 방광주위 손상의 진단에 있어 CT의 역할과, 동반된 골반



골 골절 및 주위 연조직 손상시 방광주위강(Paravesical Space) 혈종의 파급과의 상관관계에 대해 살펴 보는데 있다.

대상 및 방법

1988년 1월부터 1990년 12월까지 복부 및 골반부 외상으로 본원에서 CT를 시행한 환자중 수술(8례), 방광조영술(15례), 정맥신우조영술(8례), 방광경검사(3례)로 방광 손상이 확인된 15례와 방광손상은 없으나 CT소견상 골반골골절과 방광주위강(Paravesical Spaces) 혈종이 보이는 15례를 합쳐 총 30례를 대상으로 후향적으로 CT소견을 분석하였으며 방광조영술, 정맥신우조영술 및 이학적소견과 비교하였다. 성별 및 연령은 남자 18례 여자 12례로 4세에서 67세까지 고른 분포를 보였으나, 남자는 20대와 30대(각각 5명), 여자는 60대 이상(4명)에서 가장 많았으며 원인별로는 30례 모두 둔상(Blunt Trauma)에 의한 것으로 28례가 교통사고였고 떨어지는 물체에 맞은 경우와 구타 당한 경우가 각각 1례씩 이었다.

CT는 Siemens사의 Somaton DRH를 사용하여 검상 돌기(Xiphoid Process)에서 치골결합부위(Symphysis Pubis)까지 4내지 8mm의 절편두께로 촬영 하였다.

CT소견상 방광손상은 Sandler등 (1)의 분류에 따라 혈뇨는 보이나 조영제의 방광외 유출 없이 방광벽의 불규칙성만 보이는 경우를 좌상(Contusion)으로, 복막내강

혹은 복막외강으로 조영제의 유출이 보이면 복막내 파열(Intraperitoneal Bladder Rupture) 혹은 복막외 파열(Extraperitoneal Bladder Rupture)로, 그리고 두가지가 동반된 혼합파열(Combined Rupture)의 4가지로 분류하였다. 방광주위강 혈종의 분포는 Auh 등 (7)의 분류에 따라 방광외강혈종(Perivesical Hematoma), 방광전강혈종(Prevesical Hematoma), 그리고 두 곳에 함께 있는 혼합형으로 분류하였으며, 골반골 골절은 Looser(8)의 분류에 따라 관골구(Aacetabulum)를 포함한 앞쪽을 전방골절(Anterior Fracture), 그 뒷쪽을 후방골절(Posterior Fracture)로 나누었다.

결과

방광손상의 진단

방광손상은 30례중 15례에서 있었고 좌상의 경우와 혼합파열의 경우는 전례에서 진단이 가능 했지만(Fig. 1-4), 복막내파열의 경우 7례중 1례, 복막외파열의 경우 5례중 1례를 진단하지 못하여 CT의 진단률은 87%였다. 복막내파열 1례의 경우는 방광내 혈종이 파열된 방광 상부(Dome)를 막고 있어서 CT와 방광조영술 모두에서 조영제의 방광외 유출을 볼 수 없었고(Fig. 5), 복막외파열 1례는 CT상 조영제의 유출이 보이지 않았으나 방광조영술 시행 후 찍은 배뇨후 사진에서 조영제의 방광외 유출이 확인 되었던 경우였다(Fig. 6).



Fig. 1. 60-years-old female with bladder contusion.

a. Irregularity of bladder wall is noted at posterior dome area(arrows). Perivesical(open arrows) and prevesical(arrows) hematomas are noted.
b. Cystogram reveals wall irregularity. Extravasation of contrast medium is not identified. Four-rami fracture with left sacroiliac joint separation is noted.



a

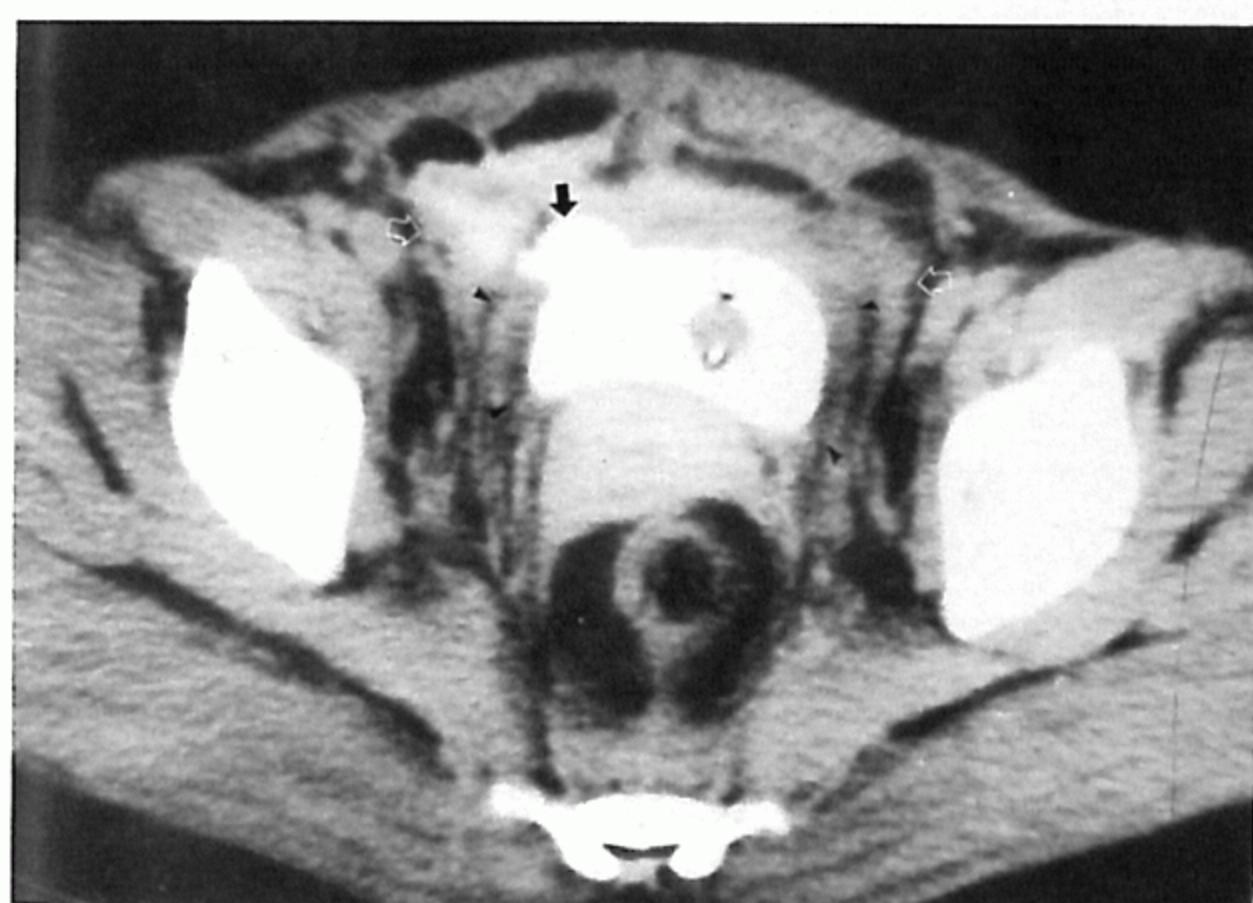


b

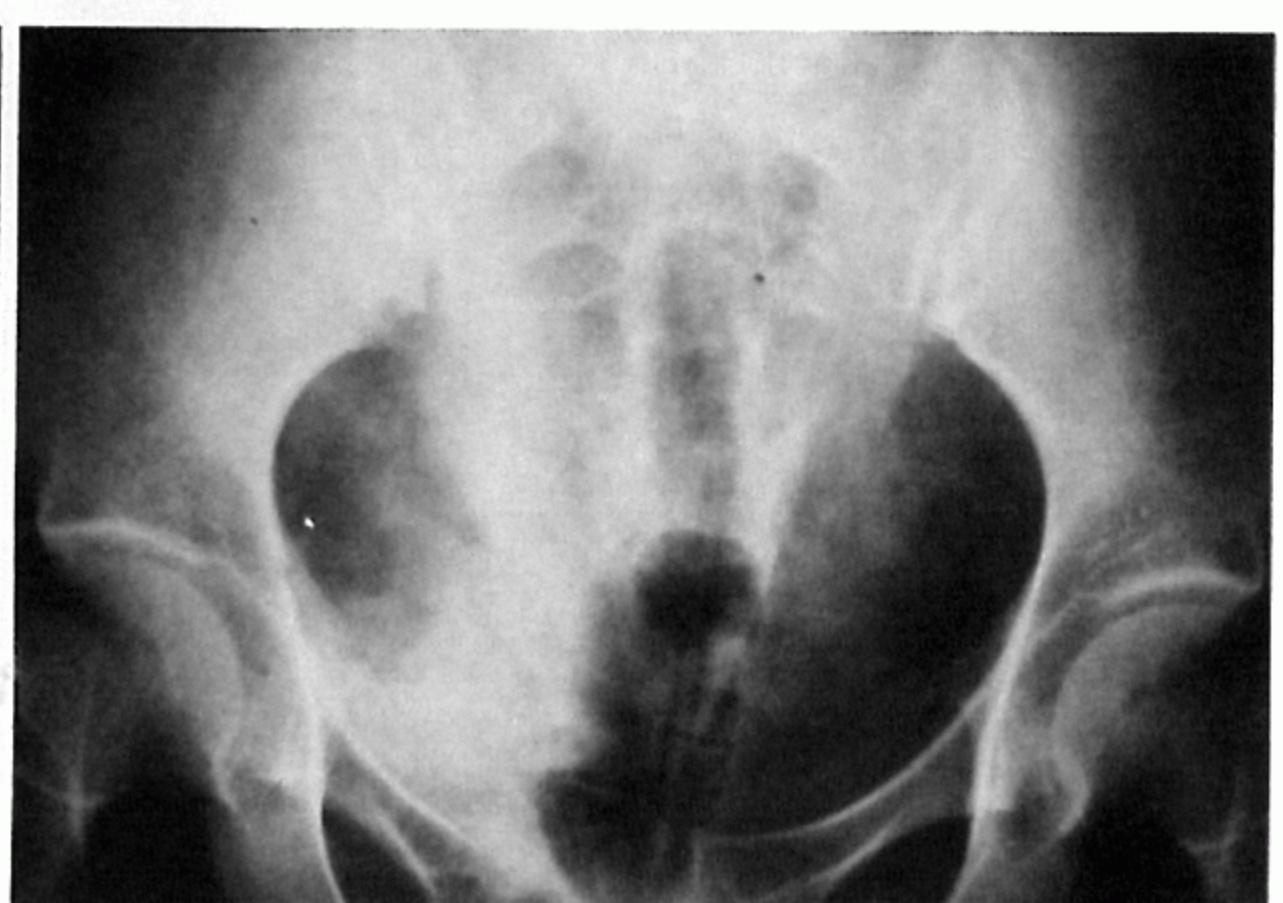
Fig. 2. 27-years-old male with intraperitoneal bladder rupture.

a. Extravasation of contrast medium into medial and lateral inguinal fossa bilaterally, supravesical and rectovesical spaces is noted.

b. Corresponding findings with CT on cystogram. Contrast medium extravasation paracolic gutter, perihepatic and Morisons pouch. Left iliac wing fracture is noted.



a



b

Fig. 3. 46-years-old female with extraperitoneal bladder rupture.

a. Both perivesical (arrowheads) and prevesical (open arrows) hematoma are well identified. Prevesical hematoma extends into round ligament, inferior rectus sheath, presacral area. Extravasated contrast medium is well identified at right lower anterior of the urinary bladder (arrow).

b. Post-evacuation of cystogram. Flame-shaped extravasated contrast medium is well identified that suggests extraperitoneal bladder rupture. Pubic rami fracture with separation of symphysis pubis is noted.

혈종의 분포와 방광손상과의 관계 (Table 1)

방광손상없이 골반골 골절이나 연조직 손상만 있었던 15례에서는 방광전강 혈종만 보이고 방광외강 혈종은 한례에서도 없었으며, 방광외강 혈종을 보인 9례는 전례에서 방광손상이 동반 되었다.

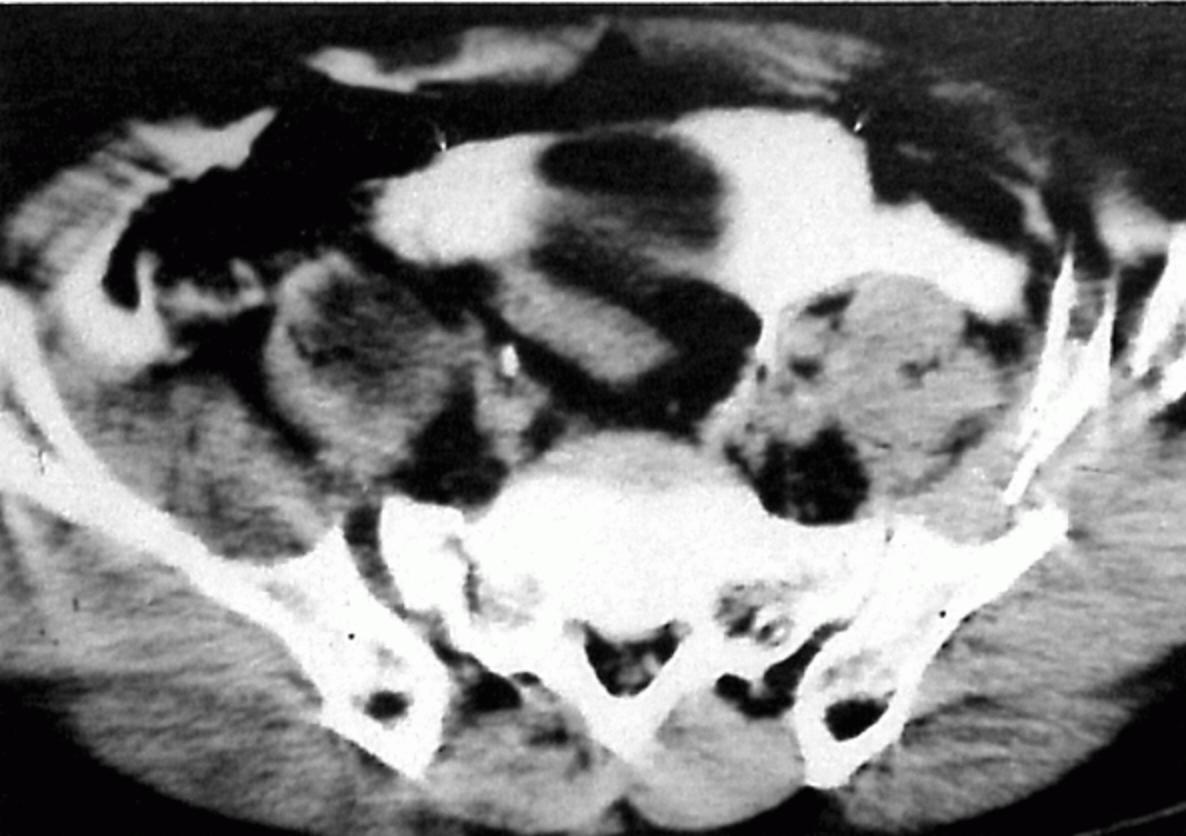
혈종 분포와 골반골 골절 (Table 2)

총 30례 중 27례에서 골반골 골절이 동반되었고 그 중

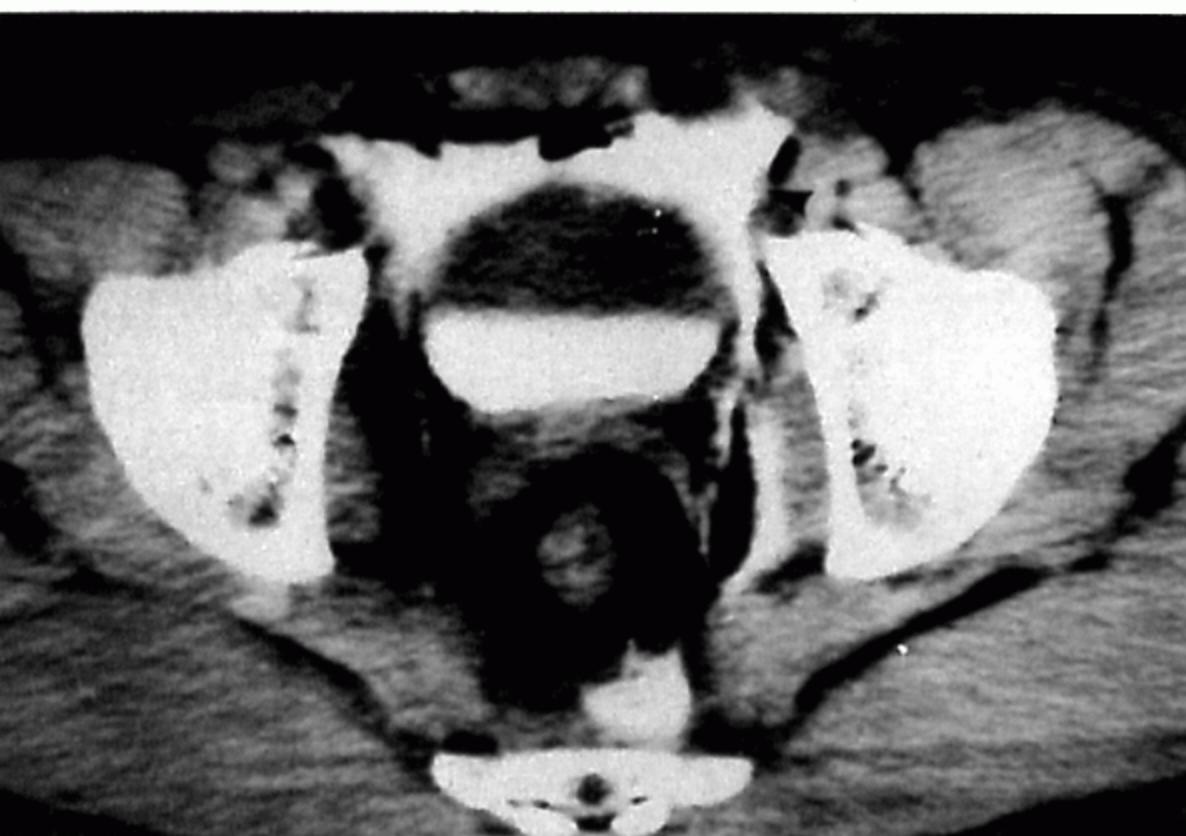
전방골절이 8례, 후방골절이 2례, 혼합골절이 17례였는데, 골반골 골절의 형태와 방광주위강 혈종의 분포와는 뚜렷한 상관관계를 찾을 수 없었다.

혈뇨

혈뇨는 방광손상이 동반된 경우 15례중 큰 복막내파열로 인해 배뇨를 할 수 없었던 1례를 제외한 14례 전례에서 있었는데 이 중 육안상 혈뇨(Gross Hematuria)가 9



a



b



c

Fig. 4. 54-years-old male with combined bladder rupture.

a,b. Extravasation of contrast medium into intraperitoneal space(arrows) is identified in supravesical space, medial and lateral inguinal fossa bilaterally. Extraperitoneal extravasation of contrast medium (arrow heads) is noted also and that extends into presacral area along parietal pelvic fascia in left side. c. Post-evacuation film of cystography. Extravasated contrast is well identified in extraperitoneal (arrow heads) and intraperitoneal (arrows) paravesical spaces. Fractures are noted in both pubic bone, left iliac wing, sacrum with separation of right sacroiliac joint.

례(64.3%)였고 현미경상 혈뇨(Microhematuria)는 5례(35.7%)였다. 한편 방광손상이 없었던 15례에서는 13례(87.7%)에서 혈뇨가 확인 되었는데 이중 육안상 혈뇨는 2례(13.3%)에 불과 했고 현미경상 혈뇨는 11례(73.7%)에서 보여 방광손상이 동반된 경우와 비교해 볼때 육안상 혈뇨의 빈도가 매우 적었다.

고 찰

방광은 복막외강내에 위치하며 전방은 치골결합부, 측방은 골반근과 골반골로 싸여 있으며, 기저부는 비뇨생식기 격막(Urogenital Diaphragm)에 부착되어 있고, 후방으로는 직장-방광 중격(Rectovesical Septum)에 의해 직장과 분리 되어 있으며 방광의 상부와 후상부는 복막(Peritoneum)으로 덮여 있다(1,5,7,9).

방광주위강(Paravesical Space)은 방광외강과 방광전강으로 구분 할 수 있다. 방광외강은 제방광막(Umbilicovesical Fascia)에 의해 둘러 싸여 있으며 방광, 제뇨관(Urachus), 폐쇄된 제대동맥이 포함 된다. 방광전강은 주로 제방광막의 전측방을 차지 하고 있으며 전복막

Table 1. Location of Hematoma in Paravesical Spaces

	with Bladder Injury				Without Bladder Injury
	Contusion (n = 2)	Intrap. BR (n = 7)	Extrap. BR (n = 5)	Combined BR (n = 1)	(n = 15)
Prev. H. (n = 21)		4	1	1	15
Periv. H (n = 1)		1			
Combined H. (n = 8)	2	2	4		

H: Hematoma

R: Bladder Rupture

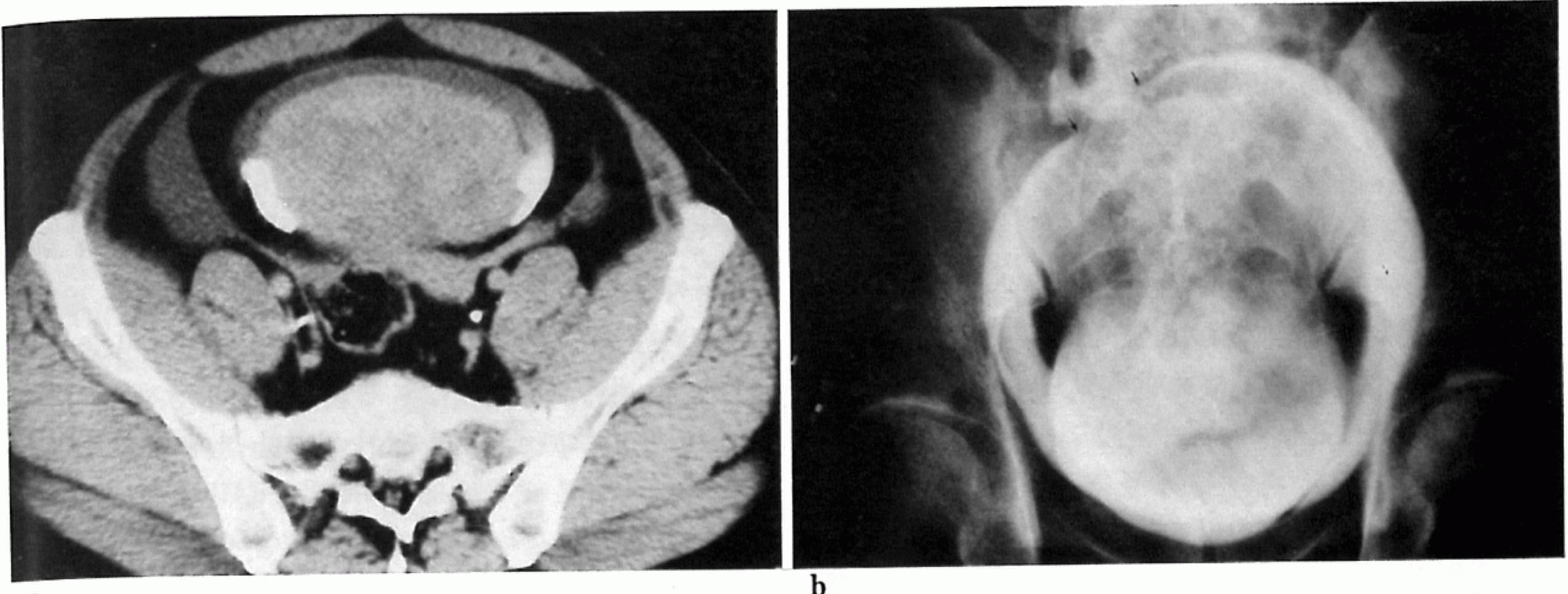


Fig. 5. 42-years-old female patient. No contrast medium extravasation is noted on both CT(a) and cystogram(b). Large hematoma occupies near-entire space of urinary bladder. Discontinuous area of contrast filled urinary bladder(between arrows) in cystogram has been proved as rupture site.

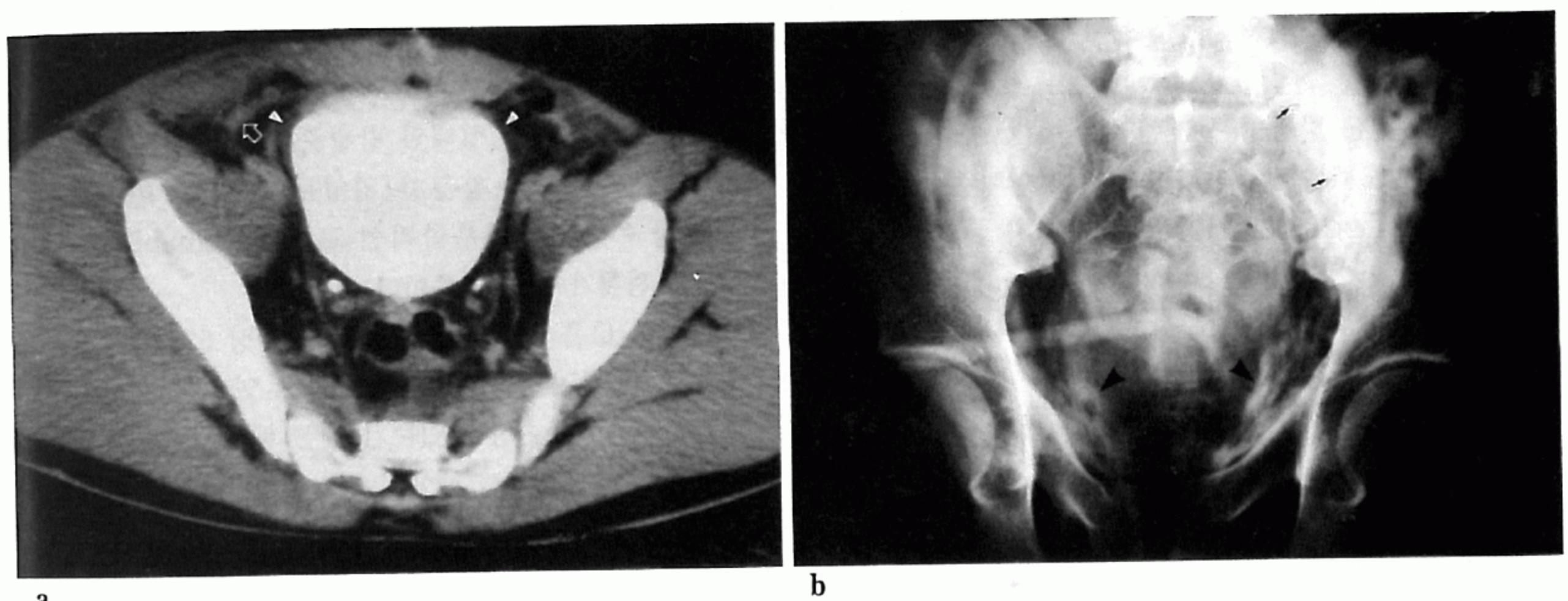


Fig. 6. 22-years-old male patient. a. On CT, there are perivesical (arrow heads) and prevesical (open arrow) hematomas, however, contrast extravasation is not identified. b. Postevacuation cystogram proved extravasated contrast medium into both intraperitoneal (arrows) and extraperitoneal (arrow heads) space.

Table 2. Location of Paravesical Hematoma

(Relationship with Types of Pelvic Fracture)

	Perivesical H. (n = 1)	Prevesical H. (n = 21)	Combined H. (n = 8)
Ant. Fracture (n = 8)		4	4
Post. Fracture (n = 2)		2	
Combined Fracture (n = 17)		13	4
No Fracture (n = 3)	1	2	

H:Hematoma

강(Preperitoneal Space), 후복막강(Retroperitoneal Space), 궁상선(Arcuate Line) 이하의 직근초(Rectus Sheath), 자궁의 원인대(Round Ligament), 수정관(Vas Deferens)과 정삭(Spermatic Cord), 대퇴초(Femoral Sheath)등과 연결된다. 또한 치골-전립선인대(Puboprostatic Ligament)는 방광외강과 방광전강의 전하방 경계를 형성 한다(7, 10, 11, 12).

방광은 골반골에 의해 보호되어 있으나 골반골 골절시 15% 정도에서 방광손상이 동반된다고 하며(13) 어린이의 경우 방광이 복막강 내로 많이 돌출 되어 있으므로 복부 둔상에 더욱 민감하다. 그리고 방광손상의 형태나 정도는 손상기전 및 손상 당시 방광의 충만정도에 관계 된다(5, 9).

복막외파열의 경우 90-95%에서 골반골 골절이 동반되며, 특히 치골지(Pubic Ramus) 같은 전방골 골절때 흔히 방광 기저부의 전측벽에 열창이 생긴다(1, 5, 13). 본 연구에서는 복막외 파열 5례 모두에서 골반골 골절을 보였다.

복막내 파열은 방광이 팽만된 상태에서 일어나며 골반골 골절 없이도 일어날 수 있는데, 골반이나 하복부 둔상으로 방광내압이 300cmH₂O 이상 갑자기 증가 될 때 가장 약한 부위인 방광상부(Dome)에 파열이 생기며(1, 4), 본 연구에서도 7례 모두 방광상부에 파열이 있었고 2례에서는 골반골 골절을 보이지 않았다.

방광손상의 진단에는 과거 Pneumoradiography, Cystometrography등 여러 방법이 사용되어 왔으나(3) 주로 역행성 방광조영술과 방광경검사가 가장 많이 이용되며, 방광조영술의 경우 진단률이 85-100%에 달한다(1-5). 방광조영술상 위음성을 보이는 경우는 방광을 불충분하게 충만시켰거나, 배뇨후 사진 혹은 사위 사진을 찍지 않은 경우, 또는 작은 손상의 경우 대망(Omentum), 소장의 장간막(Mesentery), 혈종등에 의해 손상된 부위가 막힐 때이며(14) 본 연구에서는 복막내 파열 1례에서 혈종이 파열된 방광상부를 막아 CT와 방광조영술 모두에서 조영제의 유출을 볼 수 없었다. IVP는 방광조영술에 비해 정확도가 매우 떨어지며 Brosman등(15)은 85%에서 위음성을 보였다고 하였다. IVP의 진단률이 낮은 이유는 방광내에서 조영제가 희석되고 휴식기 방광내압(Resting Intravesical Pressure)이 너무 낮아 작은 열상의 경우 조영제 유출이 되지 않거나 되더라도 극소량이어서 사진상 발견이 어렵기 때문이다(8). CT의 경우 방광파열의 진단률은 방광조영술보다 다소 떨어지나 동반된 골절이나 방광주위강의 혈종파급 및 타 장기의 손상 파악에는 필수적인 검사이다(2, 6, 11).

본 연구에서는 방광손상이 없었던 15례 모두 방광전강 혈종만 보이고 방광외강 혈종은 보이지 않았던 반면, 방광외강 혈종을 보인 9례는 모두 방광손상이 동반된 경우 였다. 이는 방광전강은 전복막강이나 후복막강과 서로 통해 있는 열린 공간인 반면 방광외강은 제방광막에 의해 둘러싸인 막힌 공간이므로 이 공간내에 존재하는 방광의 손상이나 제방광막 자체의 손상 없이는 혈종이 존재 할 수 없게 된다. Auh등(7)은 제방광막이 방광전강 혈종이 방광외강으로 파급되는데 있어 완벽한 장애가 될 수 없다고 하였지만 본 연구에서 볼 때 방광손상 없이 방광외강 혈종이 초래된 경우는 한례에서도 볼 수 없었고 방광외강 혈종이 있었던 전례에서 방광의 손상도 동반되므로, CT상 조영제의 방광외 유출과 같은 소견이 보이지 않더라도 방광외강 혈종이 보이면 방광의 손상을 의심 하여야 한다.

Looser등(8)에 의하면 후방골절이 전방골절보다 더 심한 손상에서 초래 되며 보다 높은 유병률과 사망률을 나타낸다고 하였다. 본 연구에서는 혼합골절이 대부분을 차지하였으며 골절의 형태와 방광주위강 혈종의 분포와는 뚜렷한 상관관계를 찾을 수 없었는데, 이는 혈종의 분포가 방광주위강의 해부학적인 교통(Communication)과 밀접한 관계가 있기 때문이다.

Cass등(6)은 보고에 따르면 방광손상 534례 중 17례를 제외한 전례(96.8%)에서 혈뇨를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 방광손상이 있는 15례 중 배뇨를 할 수 없었던 1례를 제외한 14례 전례에서 혈뇨를 보였다.

결론적으로 CT상 방광외강의 혈종은 반드시 방광의 손상과 동반 되므로 조영제의 방광외 유출이 없더라도 방광조영술이나 방광경 검사를 시행하여 방광의 손상을 확인해야 한다. 또한 방광전강의 혈종은 방광의 손상 뿐 아니라 골반골 골절이나 주위 연조직 손상에도 생길 수 있으며, 방광전강은 모든 복막외강과 해부학적으로 통해 있으므로 이러한 부위에 혈종이 있을 때는 동반된 골반의 손상을 확인 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Sandler CM, Phillips JM, Harris JD, Tombs BD. Radiology of the bladder and urethra in blunt pelvic trauma. RCNA 1981;19(1):195-211
- Mee SL, Mcaninch JW, Federle MP. Computed tomography in bladder rupture; Diagnostic limitations. The Journal of Urology 1986;137: 207-209

3. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: The accuracy of cystography. *The Journal of Urology* 1983;130:887-888
4. Peters PC. Intraperitoneal rupture of the bladder. *Urologic Clinics of North America* 1989; 16(2):279-281
5. orriere JN, Sandler CM. Management of extraperitoneal bladder rupture. *Urologic Clinics of North America* 1989;16(2):275-277
6. Cass AS. Diagnostic studies in bladder rupture; Indications and techniques. *Urologic Clinics of North America* 1989;16(2):267-273
7. Auh YH, Rubenstein WA, Schneider M, Reckler JM, Whalen JP, Kazam E. Extraperitoneal paravesical spaces; CT delineation with US correlation. *Radiology* 1986;159: 319-328
8. Looser KG, Crombie HD. Pelvic fractures; An anatomic guide to severity of injury. *Am J Surg* 1976;132:638-642
9. Bonavita JA, Pollack HM. Trauma of the adult bladder and urethra. *Seminars in Roentgenology* 1983;18(4):299-306
10. Kazam E, Auh YH, Rubenstein WA, Markisz JA, Zirinsky K. Computed tomography of the lower urinary tract and pelvis. In: Pollack HM, ed. *Clinical Urography*. Philadelphia: Saunders, 1990;407-432
11. Williams PL, Warwick R. *Gray's Anatomy*, 30th ed. Philadelphia: Saunders, 1980;277-283, 378-385, 474-475, 593-604, 717-726, 759-763, 793-798, 1106-1107, 1352-1363, 1402-1423
12. Nowak A, Zielinski J. Difficulties in bladder rupture diagnostics. *Eur Urol* 1977;3:351-354
13. Heare MM, Heare TC, TG. Diagnostic imaging of pelvic and chest wall trauma. *RCNA* 1989;27(5):873-889
14. Lowe FC, Fishman EK, Obsterling JE. Computed tomography in diagnosis of bladder rupture. *Urology* 1989;33(4):341-343
15. Brosman SA, Paul JG. Truma of the bladder. *Surg Gyneco Obstet* 1876;143:605