

<원저>

요로결석 환자의 경정맥 요로조영 검사 시 압박 유무에 따른 영상평가

- Image Measurement on Influence from Application of Compression Band on Intravenous Urography for Urolithiasis Patient -

극동대학교 방사선학과

김형균·홍동희

— 국문초록 —

요로결석으로 인한 경정맥 요로조영 검사는 방사선 비 투과성 물질인 요오드 조영제를 사용하여 요관의 경로에 있는 결석을 진단하는 방사선학적 검사법이다. 그 검사 방법 중 엉덩뼈 능선 상단에 대한 압박으로, 조영제가 방광으로 배출되는 것을 막아, 상부요로의 묘출을 용이하게 하는 압박대 사용 유무는 병원마다 다른 방법을 적용하고 있다. 연구자들은 실험을 통하여 압박 과 압박을 하지 않은 상태에서 조영제 진행의 특이도를 관찰하여 상호 비교하고자 하였다. 본 연구는 조영제의 종류, 용량, 검사진행 기준이 동일한 일 병원에서 실시한 경정맥 요로조영 검사 60례를 후향적 영상평가 방법으로 실시하였다. 영상평가는 5분 영상으로 제한하여 압박 유무에 대한 조영제의 해부학적 주행 위치가 용이한 시간대로 하였으며, 콩팥 피라미드에서 콩팥갈때기까지를 "RP", 콩팥갈때기에서 요추 3번째 중관까지를 "PL", 양쪽 엉덩뼈 능선을 기준으로 상부와 하부를 "IU" 와 "IL"으로 해부학적 영역을 설정하였다. 분석방법은 피셔의 정확 검정에 의한 통계적 방법으로 압박과 압박을 하지 않은 상태에서 해부학적 위치의 분포차이가 있는지를 분석하였다. 압박그룹과 압박을 하지 않은 그룹 각 30례의 영상평가에서 P 값이 왼쪽 0.580, 오른쪽 0.711, 양쪽에서 0.960 등으로 나타나 통계적으로 유의한 분포의 차이가 없음을 확인하였다. 이로서 요로결석 환자의 경정맥 요로조영 검사 시 압박 대 사용유무는 조영제 진행에 차이를 주지 않는다는 통계적 결론을 얻었다.

중심 단어: 경정맥 요로조영, 요로결석, 조영제, 압박 대

I. 서 론

비뇨기계 질환 중 요로결석은 일생동안 남성의 약 6-13%, 여성의 4-7%가 한번 이상 경험하게 되는 흔한 질환으로¹⁻³⁾ 기원전 4,800년에 이미 기록에 나타나는 가장 오래된 질환이다⁴⁾. 이러한 질환은 극심한 옆구리 통증과 동측의 서혜부로 방사되는 방사통, 척추늑골각의 압통이 있다⁵⁾. 요로결석은 콩팥술잔 내에서 충분히 성장하여 녹각석을 형성하기도 하지만, 충분히 성장하기 전에 요류를 따라 하부요로로 이동하며 요관이나

방광결석으로 발견되는데⁶⁻⁷⁾. 이는 생리적으로 요관의 구경이 좁은 부위에 걸리면서, 급작스런 요로폐색으로 인한 집노계 근육의 과도한 연동증강(hyperperistalsis)과 콩팥내의 막, 콩팥갈때기의 팽창에 의하여 심한 통증을 유발 한다⁴⁾. 이러한 증상과 혈뇨가 의심되는 환자에게 시행 한 경정맥 요로조영 검사(Intravenous urography : IVU)에서, 조영제 주입 전 엉덩뼈 능선(Iliac crest) 상단의 압박(Compression) 유무가 조영제 주행에 어떤 변화가 있는지 평가하고자 하였다.

교신저자: 홍동희 (27601) 충청북도 음성군 갑곡면 대학길 76-32

극동대학교 방사선학과, Tel: 043-880-3235 / E-mail: hansound2@hanmail.net

접수일(2015년 07월 31일), 심사일(2015년 08월 07일), 확정일(2015년 09월 10일)

II. 실험 방법

2.1 후향적 영상평가

본 연구는 비뇨기계 조영 검사인 경정맥 요로조영 검사를 후향적 영상분석으로 평가하였다. 성별과 나이를 구분하지 않고 요로결석과 혈뇨가 의심되었거나, 요로결석의 영상판독을 가진 환자 각 30례를 대상으로 압박을 하지 않고(Non Compression) 얻은 영상(Figure 1. a)과 압박 후 얻은(Compression) 영상(Figure 1. b)을 무작위로 검색하여 비교하였다. 압박을 한 5분 영상은 엉덩뼈 능선 상단에 압박이 된 상태로 얻은 영상 검사이다(Figure 2).



(a) Non Compression



(b) Compression

Figure 1 5-minute image comparison of intravenous urography

2.2 실험 분석

영상평가는 영상저장전송장치에 DICOM 파일이 Networking 되어있는 Workstation에서 압박과 압박을 하지 않은 경정

맥 요로조영 검사를 분류한 후 조영제가 주입된 5분 영상으로 비교 평가하였다(Figure 3). 영상평가는 20년 경력의 방사선사가 각각 교차 확인하였으며, 검사에 사용된 조영제의 종류, 용량, 검사진행 기준이 동일한 환경에서 적용된 영상으로 하였다. 조영제 주행위치에 대한 해부학적 분포차이를 비교하기 위한 통계적 분석 방법으로는 피셔의 정확 검정 (Fisher's Exact Test)을 하였다.



Figure 2 Part with compression in the upper part of iliac crest



Figure 3 Intravenous urography image

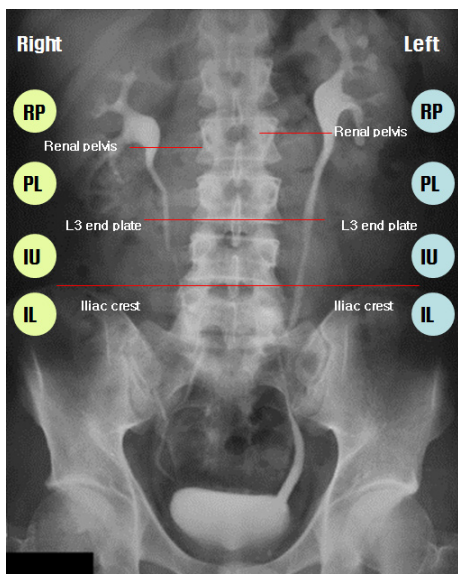
2.3 영상 평가

비뇨기계 요로경로를 인체의 해부학적 위치에 따라 일정한 구역으로 나누어 오른쪽, 왼쪽을 RP, PL, IU, IL으로 4단계 분류하였다(Figure 4). 영상분류에서 "RP"는 콩팥 피라미드에서 콩팥갈때기까지, "PL"은 콩팥갈때기에서 요추3

번째 종판까지, “IU” 와 “IL” 은 양쪽 엉덩뼈 능선을 기준으로 위와 아래로 나누었다(Table 1).

Table 1 Setting anatomical regions

Standard	Anatomical localization
RP	Renal pyramid ~ Renal pelvis
PL	Renal pelvis ~ Lumbar three endplate
IU	Lumbar three end plate ~ Iliac crest upper
IL	Iliac crest lower



“RP” from renal pyramid to renal pelvis, “PL” from renal pelvis to lumbar three end plate, “IU” from lumbar three end plate to upper part of iliac crest, “IL” Iliac crest lower

Figure 4 Image of setting anatomical regions

III. 실험 결과

3.1 실험영상의 분석

실험에 적용된 경정맥 요로조영 검사의 압박 그룹과 압박을 하지 않은 그룹의 연령대는 10대에서 90대까지 분포되어 있으며, Non Compression image 에서는 50대가 11명, Compression image 에서는 40대, 50대, 70대에서 각 7명으로 가장 많이 분포되었다. 전체적으로 50대에서 26.7%로 가장 높은 분포를 보였다(Figure 5). 성별분포로는 Non Compression image 에서 Female 43%, Male 57%,

Compression image 에서 Female 37%, Male 63% 이며, 전체적으로 Female 40%, Male 60% 로 Male 의 비율이 상대적으로 높았다(Figure 6).

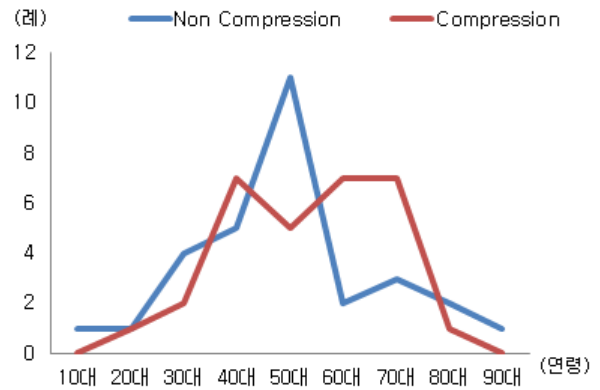


Figure 5 Age distribution graph of test image

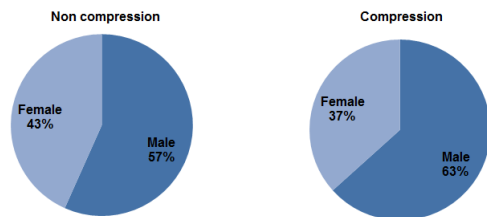


Figure 6 Gender distribution graph of test image

실험표본의 Non Compression 과 Compression 영상에 대한 조영제 주행 위치를 분석한 결과 78.3%, 71.7% 에서 RP 의 위치에서 보였으며, 15%, 18.3% 는 PL 의 영역에, 3.3% 는 Compression 유무에 관계없이 IL 의 위치에 나타났다. 오른쪽 요로조영 영상과 왼쪽의 요로조영 영상을 구분하여 비교한 결과 오른쪽에서는 RP, IL 영역에서, 왼쪽에서는 RP, PL 영역에서 Non Compression 했을 때 상대적으로 조영제가 더 주행한 것을 알 수 있었다. 그러나 그 차이는 1~2(1.7~3.3%) 례 정도로 비교적 낮은 차이를 보였다. 또한 조영제가 상대적으로 많이 진행된 IL 영역에서 오른쪽은 Non Compression 했을 때, 왼쪽은 Compression 했을 때 2례의 조영제가 각각 나타나는 것으로 보아 본 실험에서 Compression 유무가 조영제의 주행 위치에 영향을 미치지 않았음을 보여주었다. 또한 전체적으로 모든 영역에서 Compression 유무에 관계없이 조영제가 비슷한 주행 위치에 나타나는 양상을 그래프로 나타냈다(Figure 7)(Figure 8).

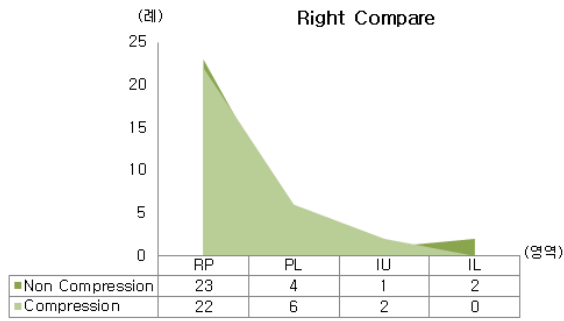


Figure 7 Right part comparison graph of test image

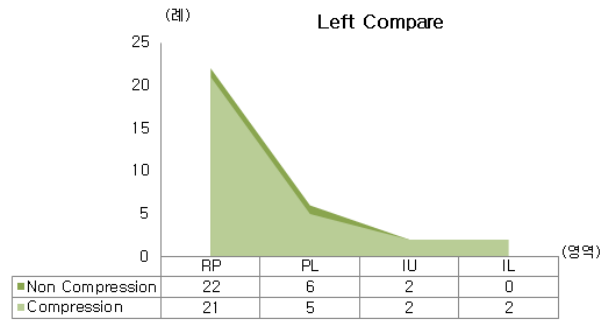


Figure 8 Left part comparison graph of test image

3.2 통계 분석

본 분석에 사용한 통계방법은 Non Compression 집단과 Compression 집단 간의 해부학적 위치(Anatomical Region)의 분포차이가 유의한지를 보는 방법으로, 관측빈도가 5 미만인 셀에 있다는 점을 감안하여 피셔의 정확 검정(Fisher's Exact Test)을 실시하였다. 오른쪽 집단에서의 조영제 주형 위치 분포차이를 검정한 결과 유의도가 .580, 왼쪽 집단 .711로 나타나 오른쪽, 왼쪽 모두 통계적 유의한 차이가 없다는 것을 알 수 있었다. 그리고 오른쪽, 왼쪽 두 집단을 대상으로 한 분석에서도 유의도는 .960으로 나타나 유의한 차이가 없음을 확인할 수 있었다. 따라서 “실험표본 집단에서 Non Compression 과 Compression 영상의 오른쪽, 왼쪽, 양쪽에 대한 동일한 구역을 각각 비교했을 때 조영제 위치는 차이가 없다”라는 가설은 모두 채택되었다(Table 2).

Table 2 Test image analysis table

		Anatomical region				Fisher's Exact Test
		RP	PL	IU	IL	
Right	Non Compression	23 (76.7%)	4 (13.3%)	1 (3.3%)	2 (6.7%)	2,478 (.580)
	Compression	22 (73.3%)	6 (20.0%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)	
Left	Non Compression	22 (73.3%)	6 (20.0%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)	1,906 (.711)
	Compression	21 (70.0%)	5 (16.7%)	2 (6.7%)	2 (6.7%)	
Both	Non Compression	45 (75.0%)	10 (16.7%)	3 (5.0%)	2 (3.3%)	.435 (.960)
	Compression	43 (71.7%)	11 (18.3%)	4 (6.7%)	2 (3.3%)	

IV. 고 찰

현재 경정맥 요로조영 검사는 전산화 단층 촬영(CT), 초음파(USG) 검사로 대체 되는 경우도 많지만 체외충격파 쇄석술(ESWL)을 시술하기 전에 꼭 필요한 검사법이다. 본 연구에서는 요로결석 환자의 경정맥 요로조영 5 분 검사를 대상으로 하였으며, 조영제 평가가 용이하지 않은 수신증(Hydronephrosis) 영상은 제외하였다. 연구에 사용된 조영제의 종류 및 검사방법은 동일한 일 병원에서 실시한 영상을 대상으로 하였다. 본 연구의 목적은 급격한 옆구리 통증 등으로 내원한 요로결석 환자에게 경정맥 요로조영 검사 시 복부 압박에 의한 검사의 필요성을 확인하고자 하였다. 현재 경정맥 요로조영 검사 시, 엉덩뼈 능선(Iliac crest) 상단에 Compression 유무를 일 지역의 병상수를 기준으로 조사한 바에 의하면(Table 3), 동일지역 내에서도 두 가지 방법을 선택적으로 사용하는 것을 알 수 있었다. 이와 같이 검사에서 복부의 압박은 심한 통증을 유발하는 환자에게 또 다른 고통과 심리적 불안을 유발 할 수 있다. 하본철 등은 복부에 압박없이, 조영제 양을 늘려 Trendelenburg position으로 검사하는 방법도 제시하였지만³⁾, 본 연구에서는 동일한 조영제 양에 의한 수평적 자세와 압박 유무에 대한 주형 위치를 비교 평가하였다.

Table 3 Status of applying compression band for intravenous pyelography for an area (number of hospital)

Bed	Non compression	Compression
≤ 200	1	1
400-600	2	1
≥ 600		2

연구에서 무작위 선택된 60례의 연령별 빈도는 50대에서 26.7%로 가장 높고, 10대와 90대에서도 각 1례(1.7%)가 포

함되었다. 30년 전 발표된 정영선의 연구논문에서 요로결석의 연령대별 분포와 성별비교⁹⁾를 보면 31세에서 60세까지 68.1%, 71세 이상 1.2% 으로 최고와 최저 분포를 나타냈으며, 성별은 Male 66.4%, Female 33.5% 으로 나타났다. 본 연구에서는 31세에서 60세까지는 56.7%, 71세 이상 23.3% 으로 나타나 과거에 비해 노인층에서 높은 분포의 차이를 나타냈다. 성별은 Male 60%, Female 40% 으로 나타나 요로결석이 남성에서 발생 비율이 여전히 높음을 알 수 있었다. 또한 노인층의 검사 분포가 높아진 것은 우리나라의 고령화 사회가 반영된 결과로 추측된다. 김현회는 병력이나 이학적 검사에서 요로결석이 의심되는 환자에서 조영제에 과민성이 없는 한 경정맥 요료조영 검사는 꼭 시행하여야 하는데⁴⁾ 이 경우 본 연구 결과를 바탕으로 압박 유무를 판단하는 것도 도움이 될 수 있다. 본 연구에서 영상의 대조도(Contrast) 차이는 배제하였으며, 실험을 5 분 영상으로 제한 한 이유는 조영제의 해부학적 진행 위치를 비교하기에 좋은 시간이라 생각했기 때문이다. 요로결석 환자의 경정맥 요료조영 검사 시 압박 유무와 관계없이 다양한 요로 주행경로에서 조영제가 나타났는데 이것을 비교하기 위해 피셔의 정확 검정(Fisher's Exact Test)에 의한 통계적 유의성 분석을 실시하였다. 그러나 표본 수가 지금보다 많은 경우와 검사 시 일어날 수 있는 다양한 변수들을 다 반영하지 못해 본 연구의 통계적 방법은 절대적이라고 주장 할 수는 없다.

V. 결 론

요로결석이 의심되는 환자에게 시행한 경정맥 요료조영 검사의 5 분 영상에서 조영제 주행 위치는 사람마다 다양하게 나타났다. 그러나 엉덩뼈 능선 상단에 압박을 한 그룹과 압박을 하지 않고 검사한 그룹과의 조영제 주행 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 따라서 요로결석을 확인하기 위해 경정맥 요료조영 검사를 실시하는 경우 Non Compression 검사를 하여도 Compression을 해서 얻는 동일한 주행 위치를 확인할 수 있었다. 이는 요로결석으로 인한 심한통증을 유발하는 환자에게 Non Compression 방법을 사용함으로써 또 다른 고통과 심리적 불안감을 줄여 줄 수 있다고 할 수 있다. 또한 연구에서 경정맥 요료조영 검사의 환자비율이 남성이 더 높고, 50대에서 가장 높은 비율로 나타나 그 연관성은 30년 전 정영선의 연구⁹⁾와 유사한 결과를 나타냈다. 그러나 70대 이상에서 검사를 받은 비율은 상대적으로 매우 높게 나타나 본 연구에서는 고령사회가 반영한 결과로 추측한다.

참고문헌

1. Scales CD Jr, Smith AC, Hanley JM, Saigal CS: Urologic Disesses in America Project. Prevalence of Kidney Stones in the United States. *Eur Urol* 2012, 62(1), 160-165, 2012.
2. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC: Urologic Diseases in America Project, Urolithiasis *J Urol* 2005, 173(3), 848-857, 2005.
3. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Ken P, Buck C, Gallucci M, et al.: 2007 Guideline for the Management of Ureteral Calculi. *J Urol* 2007, 178(6), 2418-2434, 2007.
4. Hyeonhoe Kim: Diagnosis and Treatment of Urinary Stones, *Medical POSTGRADUATES*, 32(3), 175-183, 2004.
5. Daejin Jeong: The Study About the Changes of Analgesic Requirements According to the Site and Site and Size of the Ureteric Stones, Paper master's degree in medicine, 2014.
6. Hinman F, Cattolica E.V. Branched Calculi: Shapes and Operative Approaches. *J. Urol*, 126, 1981.
7. Hinman F: Directional Growth of Renal Calculi *J. Urol*, 121, 1979.
8. Boncheol Ha, Cheolugu Bark, Chul Lee et al.: A Comparative Study on the Usefulness of the IVP Inspection Trendelenburg Position and Compression Position, *Proceedings Korean Society of Radiological Science*, 81, 2001.
9. Youngseon Jeong: Clinical and Radiological Review for Urinary Stones, Master's Thesis, 3-4, 1983.

•Abstract

Image Measurement on Influence from Application of Compression Band on Intravenous Urography for Urolithiasis Patient

Hyeong-Gyun Kim·Dong-Hee Hong

Dept. of Radiological Science, Far East University

Intravenous urography (IVU) for urolithiasis is a radiologic examination to diagnosis stone in the ureter path using iodine contrast media, which is radioopacity material. The method includes compression on the upper iliac crest. The compression band prevents outlet of the contrast media through the bladder and enables easier movement to upper urinary tract. This usage depends on the policy of a hospital. Therefore, this study aimed to review and compare the characteristic of progress of contrast media either in compression and non-compression. The retrospective image measurement on 60 cases of intravenous pyelography was conducted at a hospital with the identical type and amount of contrast media as well as criteria for testing. Image measurement was limited to 5 minutes clip, which is optimal for progress of contrast media depending on usage of the compression band. Also, anatomical regions were set as following: "RP" is from renal pyramid to renal pelvis, "PL" is from renal pelvis to lumbar three endplate, and "IU" and "IL" for upper and lower parts from both iliac crests. Analysis has been conducted through the statistical method based on Fisher's Exact Test to find if there are differences of distribution with the anatomical regions with compression or no compression. It has been confirmed that there is no statistical significant difference as the video measurement on 30 cases of compression and non-compression group respectively resulted in P value of 0.580 from left and 0.711 from right (both 0.960). Therefore, it has been concluded that application of a compression band on an intravenous pyelography for urolithiasis patient does not meaningfully affect the progress of contrast media.

Key Words : Intravenous urography, Urolithiasis, Contrast media, Compression band