

하부신배석의 체외충격파쇄석술: 요석완전소실률과 하부신배의 해부학적 모양과의 관계

Lower Caliceal Stone Clearance after Shock Wave Lithotripsy: Impact of Lower Pole Radiographic Anatomy

Jae Sik Yoon, Choa Hee Park, Chun Il Kim

From the Department of Urology, School of Medicine
Keimyung University, Taegu, Korea

Purpose: We analyzed our experience to determine the influence of infundibulo-pelvoureteral angle, lower calyceal width and length in predicting the clearance of fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy(SWL) for lower calyceal stone.

Materials and Methods: From October 1995 to April 1998, a retrospective analysis of 51 patients with a solitary radiopaque lower pole calyceal stone who underwent excretory urography(IVP) preoperatively were treated SWL with a Storz Modulith SLX third generation.

Results: The overall stone-free rate was 54.9%. Stone-free status after SWL was significantly related to each anatomical measurement. Of the stone-free and not stone-free groups, with the infundibulo-pelvoureteral angle 40 degree or greater 21 patients were found in stone-free groups(75%) and 5 patients in not stone-free groups(21.7%), with the infundibular width >5mm 22 patients were found in stone-free groups(78.6%) and 11 patients in not stone-free groups(47.8%) and with the infundibular length ≤30mm 16 patients were found in stone-free groups(57.1%) and 5 patients in not stone-free groups(21.7%), respectively.

Conclusions: We recommend that the 3 major radiographic features of the lower pole calix should be assessed during intravenous urography to facilitate the planning of treatment for lower calyceal stones.

(Korean J Urol 1999; 40: 1257~60)

Key Words: SWL, Lower pole anatomy, Ston free-rate

대한비뇨기과학회지
제40권 제10호 1999년

계명대학교 의과대학
비뇨기과학교실

윤재식·박철희·김천일

접수일자 : 1999년 1월 19일

교신저자 : 김 천 일
동산의료원 비뇨기과
대구시 중구 동산동
194번지 ☎ 700-712
전화 : 053) 250-7644

모양과 요석 완전소실률과의 관계를 알아보았다.

서 론

체외충격파쇄석술은 편리하고 비교적 적은 이환율로 대부분의 요석에 일차적으로 사용되고 있으며 신석에서도 안전하고 효과적인 치료방법으로 급속한 발전을 하여왔다.

그러나 신석 중에서도 상부와 중부의 신배석보다 하부신배의 요석완전소실률(stone-free rate)이 가장 낮은 것으로 알려져 있다.^{1,2} 이러한 낮은 성공률은 하부신배의 중력의존위치(gravity-dependent position)에 의한, 분쇄된 요석의 잔류가 가장 중요한 인자로 여겨지고 있다.³

그러나 하부신배석 중에서도 환자들에 따라 분쇄된 요석의 제거율에 차이가 있어 하부신배의 해부학적 모양에 따른 요석제거율이 달라질 수 있다고 생각된다.

이에 저자들은 하부신배석에서 하부신배의 해부학적

대상 및 방법

1995년 10월부터 1998년 4월까지 Storz Modulith SLX 3세대 쇄석기로 시술받은 환자 중 방사선 비투파성의 단일 하부신배석 환자 51명을 대상으로 하였다.

하부신배의 해부학적인 모양은 시술 전 시행한 경정 맥신우조영술을 토대로 신누두신우요관각(infundibulo-pelvoureteral angle), 신배 폭, 신배 길이 등을 조사하였다.

신배 폭은 요석이 있는 하부신배축(lower pole infundibular axis)을 따라 가장 좁은 부위를 측정하였고(Fig. 1). 신배 길이는 요석이 있는 신배의 최하부에서 하부신우의 중간점까지의 거리를 측정하여 정하였다(Fig. 2). 신누두신우요관각은 신장의 내측연(medial margin)을 연

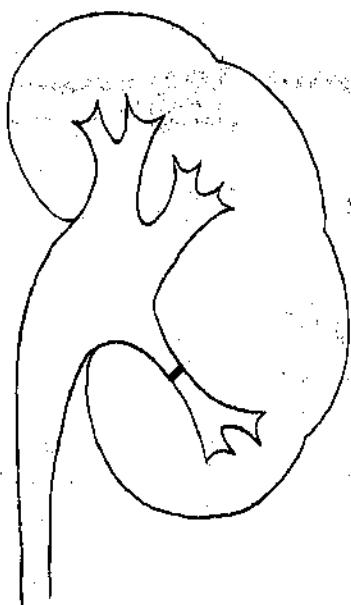


Fig. 1. Infundibular width measured at narrowest point along lower infundibular axis

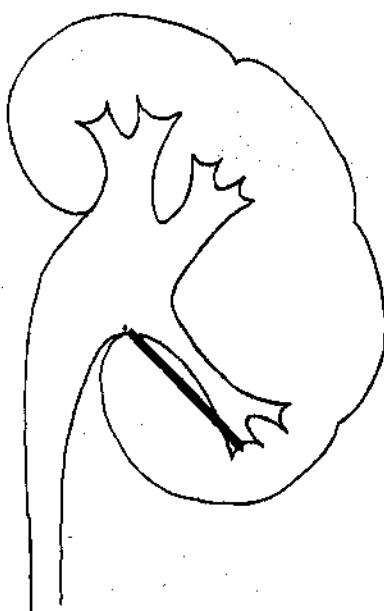


Fig. 2. Infundibular length measured as distance from most distal point at bottom of calix containing stone to midpoint of lower lip of renal pelvis

결한 선상에서 신우의 중간 부분과 신하부의 가장 낮은 부위 선상에서 요관의 중간점을 연결한 부분(ureteropelvic axis)과 하부신배축 사이의 내각을 측정하여 정하였다(Fig. 3).

시술 결과는 복부단순촬영을 시행하여 추적 관찰하였으며 최종 시술 후 1개월째 시행한 복부단순촬영상 하부신배에 요석이 보이지 않거나 2mm 이하의 요석이 있을 때를 완전 소실로 정의하였다. 측복통 등의 증상이

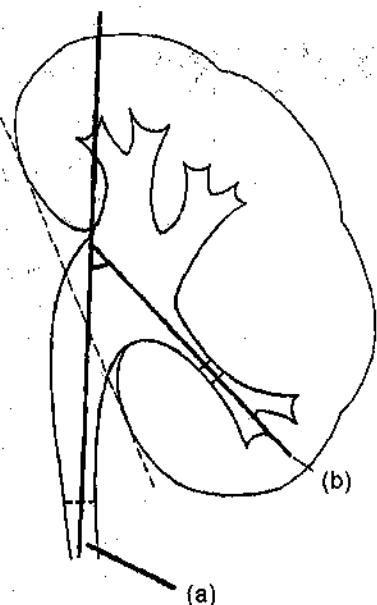


Fig. 3. Lower infundibulo-pelvoureteral angle measured as inner angle formed at intersection of ureteropelvic axis(a) and central axis of lower infundibulum(b)

있거나 분쇄된 요석의 자연배출이 어렵다고 생각될 경우 추가적인 쇄석술을 시행하였으며, 쇄석술의 반복적 시행 후에도 더 이상 요석이 분쇄되지 않거나 지속적으로 2mm 이상의 잔석이 남은 경우는 치료를 종결하였으며 잔류 요석이 있는 것으로 정의하였다.⁴

요석 완전소실률과 하부신배의 해부학적 인자들, 즉 신누두신우요관각, 신배 폭, 신배 길이 등과의 통계학적 유의성 검증은 t-test 및 chi-squared test를 이용하였고 $p<0.05$ 인 경우 유의성이 있는 것으로 규정하였다.

결 과

연령 분포는 20세부터 73세까지로 평균 50.6세였으며 남자 37명, 여자 14명이었다. 요석의 위치는 우측 19명, 좌측 32명이었다(Table 1).

요석의 평균 크기는 12.9mm(4-30)였으며 요석이 큰 경우는 평균 쇄석술의 횟수가 보다 많았으며 요석이 완전 소실된 군과 잔류 요석이 있는 군에서 요석 크기의 분포는 비슷하였다(Table 2).

하부신배석의 요석 완전소실률은 54.9%(28/51명)였으며 평균 쇄석술의 횟수는 요석이 완전 소실된 군은 2.3회, 잔류 요석이 있는 군은 2.4회였다(Table 2).

요석이 완전 소실된 군과 잔류 요석이 있는 군에서 평균 신누두신우요관각은 각각 47.57° , 29.3° 였고, 신배 폭은 각각 7.39mm, 5.61mm로 요석이 완전 소실된 군에서 유의하게 높았으며($p<0.05$), 신배 길이는 각각 29.03mm, 32.52mm로 요석이 완전 소실된 군에서 유의하게 짧았다($p<0.05$)(Table 3).

Table 1. Patients and stone characteristics

Patient characteristics	
No. pts(M/F)	51(37/14)
Mean age(range)	50.6(20-73) yrs
Stone characteristics	
Total no. stones	51
Rt:Lt	19:32
Mean size(range)	12.9mm(4-30)

Table 2. Details of the initial characteristics for the 51 patients treated with SWL for lower calyceal stones

Size of stone(mm)	Stone-free(n=28)		Not stone-free(n=23)	
	No. pts.	Mean number of sessions	No. pts.	Mean number of sessions
0-10	17	1.8	14	1.8
11-20	9	2.1	7	2.2
21-30	2	2.5	2	2.5

요석이 완전 소실된 군과 잔류 요석이 있는 군에서 신누두신우요관각이 40° 이상인 경우는 각각 21/28명(75%), 5/23명(21.7%)였고, 신배 폭이 5mm 이상인 경우는 22/28명(78.6%), 11/23명(47.8%), 신배 길이가 30mm 미만인 경우는 16/28명(57.1%), 5/23명(21.7%)으로 각각의 경우 통계학적으로 유의한 관계가 있었으며($p<0.05$), 이중 신누두신우요관각이 요석완전소실률과 가장 밀접한 관계가 있었다(Table 4).

신누두신우요관각이 40° 이하이고 신배 폭이 5mm 이하 그리고 신배 길이가 30mm 이상인 경우는 9명이었으며 이중 요석이 완전 소실된 경우는 단지 1명(11.1%)이었다.

고 찰

체외충격파쇄석술의 성공률은 비슷한 크기와 성분의 신우석이나 상부와 중부의 신배석보다 하부신배석의 성공률이 낮아 요석의 위치에 따른 영향이 있음을 시사하며¹⁻⁶ 이러한 낮은 성공률은 하부신배의 중력의존위치가 가장 중요한 인자로 고려되고 있다.³

하부신배석의 낮은 성공률을 높이기 위한 방법으로 Brownlee 등⁷은 이뇨제를 투여하면서 환자를 역위(inversion) 위치로 시술할 것을 제시하였고, Nicely 등⁸은 하부신배에 요관카테터를 유치하여 시술 동안 생리식염수로 세척하는 것을 제시하였다. 또한 Graham과 Nelson⁹은 쇄석술 동안 경피적으로 카테터를 하부신배에 유치하여 신배세척술을 할 것을 제시하였고 Tolon 등¹⁰은 환자를 역위시키면서 진공 마사지를 할 것을 제시하였다.

Table 3. Lower infundibulo-pelvoureteral angle, and infundibular width and length versus stone-free rate at 1-month followup after the completion of treatment

	No. pts. (%)	Degrees angle(range)	Width(mm) (range)	Length(mm) (range)
Stone-free	28(54.9)	47.57 (23-70)	7.39 (3-13)	29.03 (22-41)
Not stone-free	23(45.1)	29.30 (10-60)	5.61 (2-10)	32.52 (24-45)
p value		<0.05	<0.05	<0.05

Table 4. Lower infundibulo-pelvoureteral angle, and infundibular width and length between stone-free and not stone-free group

	No. pts.(%)	
	Stone-free group(n=28)	Not stone-free group(n=23)
Angle: > or ≥ 40°	21(75)	5(21.7)
Width(mm): > or ≥ 5°	22(78.6)	11(47.8)
Length(mm): < or ≤ 30°	16(57.1)	5(21.7)

*: $p<0.05$ (chi-squared test)

이상의 방법들이 어느 정도 결과를 향상시키지만 하부신배석 중에서도 환자들에 따라 분쇄된 결석의 제거율이 차이가 있어 이의 이유로 하부신배의 해부학적 모양에 따른 요석제거율이 차이가 있음이 제기되었다.³

하부신배의 해부학적 모양에서 신누두신우각(infundibulo-pelvic angle)에 관한 연구를 보면 Sampaio와 Aragao³는 요로계 질환으로 사망하지 않은 사체 73구에서 얻은 146개의 신장을 이용하여 신누두신우각을 측정하여 신누두신우각이 90° 이상인 경우가 74%였다고 하였다. 한편 Bagley와 Rittenberg¹¹는 시술 전 시행한 경정맥 신우조영술을 토대로 요관축(ureteral axis)과 하부신배축 사이의 내각을 신누두신우각으로 정하여 90° 이상인 경우는 없었다고 하였다. 저자들의 경우에는 신누두신우각을 신장의 내측면을 연결한 선상에서 신우의 중간 부분과 신하부의 가장 낮은 부위 선상에서 요관의 중간점을 연결한 부분과 하부신배축 사이의 내각을 측정하여 90° 이상인 경우는 없어 Sampaio와 Aragao³의 연구와 다른 결과가 나왔다.

신누두신우각의 이러한 차이점은 캐스트수진(cast resin)과 경정맥신우조영술을 토대로 측정하였을 뿐만 아니라 서로 다른 환자군과 신누두신우각의 서로 다른 측정방법으로 인한 것으로 고려된다. Sampaio와 Aragao³의 방법은 요석이 없는 신장에서 신우각을 이용하여 신누두신우각을 측정하여 저자들이 측정한 방법보다 더욱 큰 신누두신우각이 나온 것으로 고려된다.

또 다른 연구로 Sampaio와 Aragao³는 신누두신우각이

하부신배석의 체외충격파쇄석술 후 잔석의 제거에 직접적인 관련이 있는 것으로 보고하였다. 저자들의 연구에서도 시술 전 시행한 경정맥신우조영술상 신누두신우요관각이 40° 이상인 경우는 요석이 완전 소실된 군에서는 75%, 잔류 요석이 있는 군에서는 21.7%로 이는 Sampaio와 Aragao³의 연구를 뒷받침하고 있다.

신배 폭 및 길이에 관한 연구를 보면 Sampaio와 Aragao³는 신배 폭이 4mm 이상인 경우가 60%였으며 4mm 이하인 경우가 40%로 4mm 이하일 경우 잔석의 배출이 다소 어려울 것이라고 하였다. 또한 Elbahnasy 등¹²은 신누두신우요관각 및 신배 폭과 길이를 조사하여 신배 폭이 5mm 이상인 경우 요석완전소실률은 60%, 5mm 이하인 경우는 33%였으며 신배 길이가 3cm 이하인 경우 요석완전소실률은 75%, 3cm 이상인 경우는 42%로 신배 폭 및 길이는 각각 요석완전소실률과 통계학적으로 유의한 관계가 있다고 하였다. 저자들의 경우에서도 요석이 완전 소실된 군과 잔류 요석이 있는 군에서 신배 폭이 5mm 이상인 경우는 각각 78.6%, 47.8%, 신배 길이가 30mm 미만인 경우는 57.1%, 21.7%로 각각의 경우 통계학적으로 유의한 관계가 있었다. 이는 Sampaio와 Aragao³ 및 Elbahnasy 등¹²의 연구를 뒷받침하고 있다. 또한 Elbahnasy 등¹²은 신누두신우요관각이 90° 이하이고 신배 폭이 5mm 이하, 신배 길이가 30mm 이상인 경우는 요석완전소실률이 17%로 이 경우는 비록 유병률이 높지만 신요관경(ureterorenoscopy)을 이용한 배석술 및 경피신질석술을 일차적으로 할 것을 주장하였다. Sabniss 등¹³도 쇄석술 후 요석이 완전 소실된 92명과 잔류 요석이 있는 41명을 대상으로 시술 전 시행한 경정맥신우조영술을 토대로 신누두신우각 및 신배 폭을 측정하여 신누두신우각이 90° 이상, 신배 폭이 4mm 이상인 경우에 결석제거율이 좋았음을 보고하였고 신누두신우각이 90° 이하이고 신배 폭이 4mm 이하인 경우에는 경피신질석술을 추천하였다. 저자들의 경우에서도 신누두신우요관각이 40° 이하이고 신배 폭이 5mm 이하, 신배 길이가 30mm 이상인 경우는 요석완전소실률이 단지 11.1% (1/9명)로 신요관경을 이용한 배석술 및 경피신질석술을 일차적으로 일차적으로 할 것을 주장하는 Elbahnasy 등¹²과 Sabniss 등¹³의 연구를 뒷받침하고 있다.

결 론

하부신배석에서 신누두신우요관각, 신배 폭 및 신배 길이 등은 각각 요석완전소실률과 모두 유의한 관계가 있어 하부신배석의 체외충격파쇄석술시 시술 전 경정맥신우조영술을 하여 하부신배의 해부학적인 모양을 고려해야 할 것으로 생각된다. 또한 신누두신우요관각이 40° 이하이고 신배 폭이 5mm 이하, 신배 길이가 30mm 이상인 경우는 쇄석술보다는 일차적으로 경피신질석술을 시행하는 것이 보다 효과적일 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Politis G, Griffith DP. ESWL: stone-free efficacy based upon stone size and location. *World J Urol* 1987; 5: 255-8.
2. Graff J, Diederichs W, Schulze H. Long-term followup in 1,003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. *J Urol* 1988; 140: 479-83.
3. Sampaio FJB, Aragao AHM. Limitations of extracorporeal shockwave lithotripsy for lower caliceal stones: anatomic insight. *J Endourol* 1994; 8: 241-7.
4. Robert M, Marotta J, Rakotomalala E, Muir G, Grasset D. Piezoelectric extracorporeal shock-wave lithotripsy of lower pole nephrolithiasis. *Eur Urol* 1997; 32: 301-4.
5. McCullough DL. Extracorporeal shock wave lithotripsy and residual stone fragments in lower calices[letter]. *J Urol* 1989; 141: 140.
6. McDougall EM, Denstedt JD, Brown RD, Clayman RV, Preminger GM, McClenen HL. Comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for the treatment of renal calculi in lower pole calices. *J Endourol* 1989; 3: 265-71.
7. Brownlee N, Foster M, Griffith DP, Carlton GE Jr. Controlled inversion therapy: an adjunct to the elimination of gravity dependent fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1990; 143: 1096-8.
8. Nicely ER, Maggio MI, Kuhn EJ. The use of cystoscopically placed cobra catheter for directed irrigation of lower pole caliceal stones during extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1992; 148: 1036-9.
9. Graham JB, Nelson JB. Percutaneous caliceal irrigation during extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole renal calculi. *J Urol* 1994; 152: 2227-31.
10. Tolon M, Erol MH, Tolon J, Acer D, Bazmanoglu E, Erkan A, et al. A report on extracorporeal shock wave lithotripsy: results on 1,569 renal units in an outpatient clinic. *J Urol* 1991; 145: 695-8.
11. Bagley DH, Rittenberg MH. Intrarenal dimensions: guidelines for flexible ureteropyeloscopes. *Surg Endosc* 1987; 1: 119-22.
12. Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry HO, Smith DS, McDougall EM, et al. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol* 1998; 159: 676-82.
13. Sabniss RB, Naik K, Pater SH, Desai MR, Bapat SD. Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal stones: can clearance be predicted? *Br J Urol* 1997; 80: 853-7.