

# 요관석의 자연배출과 통증조절에 대한 Tamsulosin 및 테르펜화합물의 효과

## Effects of an $\alpha$ -blocker and Terpene Mixture for Pain Control and Spontaneous Expulsion of Ureter Stone

Chong Won Bak, Sang Jin Yoon, Han Chung

From the Department of Urology, Gil Medical Center, Gachon University of Medicine and Science, Incheon, Korea

**Purpose:** It was known that  $\alpha$ -1 receptors are present in ureteral smooth muscle. We aimed to reveal the effect of an  $\alpha$ -blocker (tamsulosin) and terpene mixture (Rowatinex<sup>®</sup>) on the expulsion of ureter stone (size less than 1cm), as well as its affect on the relief of pain.

**Material and Methods:** The patients were classified into group A in which the size of the ureter stone less than 4mm (144 subjects) and group B in which the size of stone was between 4mm and 10mm (48 patients). Each study group was also further divided into 3 sub-groups: group 1 with analgesics only, group 2 with Rowatinex<sup>®</sup> as well as analgesics, and group 3 with 0.4mg of tamsulosin as well as analgesics.

**Results:** It was shown that the expulsion rates of ureter stone in sub-group 1 of group A, at the end of first week, was statistically lower ( $p < 0.05$ ) compared to that of sub-group 2 with Rowatinex<sup>®</sup>. It was also shown that compared to sub-group 1, the expulsion rate of ureter stone at the end of first week in sub-group 3 was statistically significant ( $p < 0.05$ ). Compared to the consumed amount of analgesics in group A, it was revealed that sub-group 2 and sub-group 3 used statistically fewer ampules of than sub-group 1 ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Our study clearly showed that both  $\alpha$ -blocker and Rowatinex<sup>®</sup> are effective means of controlling colicky pain and they speed up excretion of ureter stones that are less than 4mm in size, at the end of first week. Therefore, we conclude that an alpha-blocker and Rowatinex<sup>®</sup> should be considered as an adjuvant regimen and this is beneficial for patients with ureter stone less than 4mm in size. (Korean J Urol 2007; 48:517-521)

**Key Words:** Ureteral calculi,  $\alpha$ -blocker, Terpenes

대한비뇨기과학회지  
제 48 권 제 5 호 2007

가천의과대학교 길병원  
비뇨기과학교실

박정원 · 윤상진 · 정 한

접수일자 : 2006년 12월 8일  
채택일자 : 2007년 4월 18일

교신저자: 정 한  
가천의과대학교  
길병원 비뇨기과  
인천광역시 남동구 구월동  
1198번지  
☎ 405-760  
TEL: 032-460-3333  
FAX: 032-460-3848  
E-mail: urohana@  
gilhospital.com

### 서 론

요석은 전 인구의 약 12%에서 발생하는 비교적 흔한 질환 중의 하나이다.<sup>1</sup> 최근 요관석의 치료에 있어 체외충격파쇄석술, 경피적신쇄석술 및 요관경하배석술 등 최소 침습적인 많은 시술이 시행되고 있는 것이 사실이나<sup>2,3</sup> 아직까지 요관석에 대해 어느 기간 동안 대기요법을 해야 하는지와 어떠한 경우에 수술 및 시술을 적용하는 것이 올바른지에 대해서는 명확한 적응증이 확립되어 있지 않은 것이 현실

이다. 최근 여러 논문들을 보면 원위부 요관석 환자에게 통증이 없는 경우는 대기요법만으로 요관석의 자연배출을 기다리는 경우에 대한 여러 보고가 있으며,<sup>4,5</sup> 진통제와 더불어 알파차단제를 투여했을 경우 요관석의 배출률이 유의하게 증가되었다는 보고가 있다.<sup>1,6</sup> 저자들은 본원에 내원하여 진단받은 요관석 환자들을 대상으로 단순 경구용 진통제군과 요관 평활근에 분포하는 알파 1-D 아드레날린 수용체에 작용하는 tamsulosin군 및 요관석 배출에 도움이 된다고 알려져 있는 테르펜 화합물인 Rowatinex<sup>®</sup>군을 서로 비교하여 각각 결석 배출률에 미치는 영향과 주사용 진통제의 사용

빈도를 조사하여 대기요법 시에 적절한 약물처방에 대한 선택 기준을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2006년 5월부터 2006년 9월까지 요관석으로 진단된 환자 중 결석의 크기가 10mm 이하인 환자만을 대상으로 하였다. 이중 소변검사를 통해서 요로계 감염이 있거나 방사선 투과성 결석 또는 심한 수신증이 있거나 당뇨 및 위궤양 등의 기저질환이 있는 경우 저혈압이 있는 경우는 본 연구에서 제외시켰다. 또한 대기 요법 도중 주사용 진통제 및 수액치료로 호전되지 않는 통증을 호소하여 2주간의 대기기간 전에 체외충격파쇄석술 또는 요관경하절석술을 시행한 환자는 연구에서 제외하였다. 2주간의 대기요법 및 약물처방을 받은 환자들을 대상으로 2주째 결석의 자연배출이 되지 않은 환자를 대기요법의 실패로 정의하였다. 연구에 포함된 환자는 모두 192명으로 평균 연령은 32.4세 (28-67)였다. 모든 환자는 결석의 위치 및 크기 등을 정확하게 하기 위하여 KUB와 신우요관조영술을 시행하였으며 혈청크레아티닌 수치가 1.2 이상인 경우에 비조영증강 전산화단층촬영으로 요관석을 진단하였다. 실험군은 결석의 크기에 따라 4mm 이하인 환자 144명의 A군과 결석의 크기가 4-10mm인 환자 48명을 B군으로 하였으며, 이러한 각각의 환자군을 약물적 치료에 따라 각각 3군 (1군: 진통제만 처방한 환자군, 2군: 진통제와 테르펜 화합물인 Rowatinex<sup>®</sup>를 처방한 환자군, 3군: 진통제와 알파차단제인 tamsulosin을 처방한 환자군)으로 세분하여 약물 치료를 시행하였다. 연구 대상군의 선정은 주사위던지기를 통해 숫자 1과 2는 1군, 2와 4는 2군, 5와 6은 3군으로 무작위로 분류하였다. 각 군의 환자수 및 성별 빈도에 따른 통계학적 차이는 없었으며 (Table 1), A군의 평균 연령은 34.4세였고 B군의 평균연령은 31.8세였다. 또한 결석의 크기가 4mm 이하인 A군의 경우 1군의 평균 결석 크기는 2.9mm였으며 2군의 평균 결석 크기는 3.2mm였으며 3군의 경우 평균 결석 크기는 3.4mm였다. 결석의 크기가 4-10mm인 B군의 경우 1군의 평균결석의 크기는 6.8mm였고 2군의 평균 결석 크기는 7.1mm였으며 3군의 경우 평균 결석 크기는 7.0mm로 세분한 집단에서의 결석의 크기에 따른 통계학적 차이는 없었다. 모든 환자는 경구용 진통제로 ketorolac tromethamine (Tarasyn<sup>®</sup>) 10mg을 하루 2회 투약하였고, Rowatinex<sup>®</sup>는 3캡셀을 하루 3회 투약하였으며, 알파차단제의 경우 tamsulosin (Harnal<sup>®</sup>) 0.2mg을 하루 1회 투약하였다. 실험군을 1주째 및 2주째에 외래 통원시켜 결석의 배출 여부를 확인하여 결석의 크기와 약물의 영향에 대한 유의성에 대하여 알아보았으며, 지속적인 통증을 호소하여

외래 혹은 응급실을 방문한 환자의 경우에는 주사용 진통제의 경우 diclofenac beta-dimethyl aminoethanol (Fenaca<sup>®</sup>) 90mg을 1회 근주로 사용하였으며 지속적인 통증을 호소하는 경우 상기 약제를 동일한 용량으로 1회 추가하여 투여하였다. 통계는 Student's t-test 및 chi-square test를 이용하였으며 p값이 0.05 미만일 경우 통계학적 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

각 집단별 환자수 및 남녀의 성비는 다음과 같았으며 (Table 1), 집단별 환자수 및 성비에 있어서의 차이는 없었다. 또한 요관석의 위치는 상부, 중부 및 하부 요관이 각각 47례, 45례, 110례였으며, 각 군 간의 요관석의 위치에 따른 통계학적 유의성은 없었다 (Table 2).

요관석의 크기가 4mm 이하인 A군 144명 중 2주 대기요법 종결 시에 결석이 배출된 환자수는 1군 48명 중 30명 (62.5%), 2군 39명 중 28명 (71.79%), 3군 57명 중 47명 (82.45%)이었다 (Table 3). 결석의 크기가 4mm 이하인 A군 중 tamsulosin을 사용한 3군이 결석의 배출률에 있어서 진통제만을 사용한 1군에 비해 유의한 차이가 있는 것으로 확인

Table 1. Characteristics of groups A and B

	Group 1*	Group 2 <sup>†</sup>	Group 3 <sup>‡</sup>	Total
Group A <sup>§</sup>	48	39	57	144
Group B <sup>  </sup>	19	11	18	48
Total No. of patients	67	50	75	192
Male/female ratio	43/24	37/13	46/29	126/66

\*Group 1: ketorolac tromethamine (Tarasyn<sup>®</sup>), <sup>†</sup>Group 2: ketorolac tromethamine (Tarasyn<sup>®</sup>) + Rowatinex<sup>®</sup>, <sup>‡</sup>Group 3: ketorolac tromethamine (Tarasyn<sup>®</sup>) + tamsulosin (Harnal<sup>®</sup>), <sup>§</sup>Group A: stone size (less than 0.4cm), <sup>||</sup>Group B: stone size (0.4-1cm)

Table 2. Stone location

		Group 1	Group 2	Group 3	Total
Stone location	Upper	15	9	23	47
	Mid	12	13	20	45
	Lower	40	28	42	110
	Left/right	32/35	24/26	38/37	94/98

Group 1 vs. Group 2 (p>0.05), Group 1 vs. Group 3 (p>0.05), Group 2 vs. Group 3 (p>0.05), chi-square test

**Table 3.** Expulsion rate of ureter stone

		Group 1	Group 2	Group 3
Group A (%)	1 week*	13 (43.3)	21 (75)	38 (80.9)
	2 weeks	17 (56.7)	7 (25)	9 (19.1)
	Total <sup>†</sup>	30/48 (62.5)	28/39 (71.7)	47/57 (82.4)
Group B (%)	1 week	3 (75)	5 (100)	8 (80)
	2 weeks	1 (25)	0 (0)	2 (20)
	Total <sup>†</sup>	4/19 (21.0)	5/11 (45.4)	10/18 (55.5)
Total (%)	1 week	16 (47.1)	26 (78.8)	46 (80.7)
	2 weeks	18 (52.9)	7 (21.2)	11 (19.3)

Group A: \*Group 1 vs. Group 2 ( $p < 0.05$ ), Group 1 vs. Group 3 ( $p < 0.05$ ), Group 2 vs. Group 3 ( $p > 0.05$ ), <sup>†</sup>Group 1 vs. Group 2 ( $p > 0.05$ ), Group 1 vs. Group 3 ( $p < 0.05$ ), Group 2 vs. Group 3 ( $p < 0.05$ ), Group B: <sup>†</sup>Group 1 vs. Group 2 ( $p > 0.05$ ), Group 1 vs. Group 3 ( $p > 0.05$ ), Group 2 vs. Group 3 ( $p > 0.05$ ), chi-square test

**Table 4.** Injective analgesic use of each group

		Group 1	Group 2	Group 3
Group A	Patients (%)*	11/48 (22.9)	5/39 (12.8)	9/57 (15.7)
	Amplers (mg) <sup>†</sup>	155.45	108	100
Group B	Patients (%)	5/19 (26.3)	2/11 (18.1)	4/18 (22.2)
	Amplers (mg)	128	90	112.5

\*Group A: Group 1 vs. Group 2 ( $p > 0.05$ ), Group 1 vs. Group 3 ( $p > 0.05$ ), Group 2 vs. Group 3 ( $p > 0.05$ ), <sup>†</sup>Group A: Group 1 vs. Group 2 ( $p < 0.05$ ), Group 1 vs. Group 3 ( $p < 0.05$ ), Group 2 vs. Group 3 ( $p > 0.05$ ), chi-square test

되었고 ( $p < 0.05$ ), Rowatinex<sup>®</sup>를 처방한 2군은 결석의 배출률에 있어 1군의 효과와 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다 ( $p \geq 0.05$ ). 또한 Rowatinex<sup>®</sup>를 처방한 2군과 tamsulosin을 사용한 3군과 비교할 때 결석의 배출에 있어서 배출률은 3군에서 높았으나 통계학적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. 대기요법 중 결석의 조기배출에 미치는 영향을 분석하기 위해 내원 1주 및 2주째 결석의 배출을 알아본 결과 1군은 각각 13명, 17명, 2군 21명과 7명, 3군 38명과 9명으로 확인되어 추가 약물 치료에 의한 조기 결석배출률은 1군에 비하여 2군과 3군에서 내원 1주째 결석의 배출률이 통계학적으로 높음을 확인할 수 있었다 (Table 3).

A군의 환자 중 반복적인 통증으로 외래 혹은 응급실을 내원하여 경구용 약물 이외에 주사용 진통제인 diclofenac beta-dimethyl aminoethanol (Fenaca<sup>®</sup>)를 추가로 사용한 환자수는 각 군에서 11명, 5명, 9명으로 조사되었다 (Table 4).

Rowatinex<sup>®</sup>를 사용한 2군에서 결석에 의한 진통으로 진통 조절을 시행한 환자의 수가 5명으로 가장 적었지만 통계적으로 유의하지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 이를 각 군에서 사용한 진통제의 용량으로 비교해보았을 때 1군보다 Rowatinex<sup>®</sup> 및 알파차단제를 사용한 2군, 3군에서 사용한 진통제의 용량이 유의하게 적은 것으로 확인되었으며, 이 경우 2군과 3군 사이의 통계학적 유의성은 없었다 (Table 4).

결석의 크기가 4-10mm인 B군 40명 중 결석이 2주 만에 배출된 환자수는 1군 19명 중 4명 (21.05%), 2군 11명 중 5명 (45.45%), 3군 18명 중 10명 (55.55%)으로 알파차단제를 사용한 3군에서 다른 군에 비해 높았으나 통계학적으로 유의한 차이를 확인할 수는 없었으며, 내원 1주째 결석 배출률 을 조사한 결과 1군에서는 75%, 2군에서는 100%, 3군에서는 80%로 확인되어 조기 결석 배출률 역시 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 없었다 (Table 3). 주사용 진통제의 사용빈도에 대한 조사에서 진통 조절을 추가로 필요로 한 환자수는 각 군에서 5명, 2명, 4명으로 확인되어 역시 Rowatinex<sup>®</sup>를 사용한 2군에서 가장 적은 환자수를 보였지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 사용한 주사용 진통제의 용량으로 분석을 한 경우에서도 유의성을 확인할 수 없었다 (Table 4). 또한 tamsulosin의 흔한 부작용인 두통, 혈압하강, 어지러움 등으로 약물적 치료를 중단한 환자는 없었으며, Rowatinex<sup>®</sup>의 흔한 부작용인 구역이나 구토로 인하여 약물 치료를 중단한 환자는 없었다.

## 고 찰

요관석은 비뇨기과 외래방문 질환의 25%를 차지하는 매우 흔한 질환이며<sup>7</sup> 요관석의 치료는 자연배출을 기대하는 대기요법부터 체외충격파쇄석술이나 전신마취를 요하는 요관경수술 등 다양한 방법의 치료가 시행되고 있는 것이 현실이다. 요관석은 대중적 치료로 배출이 가능할 것으로 추정되는 4mm 이하의 작은 결석을 가지고 있는 경우에도 진통제를 필요로 하는 급성통증으로 응급실에 내원하는 경우가 대부분이다. 또한 대기요법 중에도 고식적인 진통제의 처방에도 배출되지 않으면서 간헐적인 통증으로 응급실을 방문하는 일이 흔하게 발생한다. 요관석을 진단받은 환자에게 결석의 자연 배출을 쉽게 유도할 수 있는 치료를 시도하면 결석 배출시간의 감소로 빠른 일상생활로의 복귀와 간헐적인 통증으로 인한 추가 응급진료에 따른 의료비용의 증대와 사용되는 주사용 진통제의 양을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 요관석의 배출에는 다양한 인자가 영향을 줄 수 있는데 감염이나 요관의 경련 및 요관 부종 등이 영향을 미칠 수 있는 대표적인 요인이다. 대기요법의 약물적

치료는 염증반응을 완화하고 경련 및 요관 부종을 조기에 호전시켜 결석의 정체를 예방하고 결석이 배출될 때까지 통증을 완화시키는 효과가 있다.<sup>8</sup> 대표적인 약물제제는 칼슘차단제, 평활근이완제, 스테로이드 제제 및 다양한 소염진통제 등이 있다.<sup>9,10</sup> 그러나 칼슘차단제는 약물 사용으로 인한 저혈압 및 심계항진 등의 부작용이 있을 수 있으며 스테로이드 제제 역시 아직 효과와 만족도에 있어서의 결과는 아직 미약한 것이 사실이다.<sup>11,12</sup> 요관의 수축은 알파아드레날린 수용체에 의해서 조절되며 이 수용체는 요관의 수축 빈도 및 수축 강도를 모두 증가시킨다.<sup>13</sup> 이러한 알파아드레날린 수용체의 차단으로 요관의 자발적 수축 및 수축 강도를 감소시킬 때 결석의 자연배출을 증가시킬 수 있다. 다양한 알파아드레날린 수용체 중 요관에는 특히, 알파 1-D 수용체가 많이 분포되어 있어 알파 1-D에 보다 선택적으로 작용하는 tamsulosin이 가장 효과적인 약물로 고려될 수 있다.<sup>14</sup> Tamsulosin은 일반적 전립선비대증 환자에게 흔하게 사용되는 약물로 지속적인 약물사용으로 인한 부작용은 기립성 저혈압, 두통, 현기증, 사정장애, 비염 등이 있을 수 있으나, 그 부작용의 빈도는 매우 낮으며 본 연구에서는 2주간 tamsulosin 약제를 사용하면서 상기 부작용을 호소하여 약물 치료를 중단한 환자는 없었다. Rowatinex<sup>®</sup>는 pinene 성분을 주성분으로 5개의 복합제제로 이루어진 천연 테르펜 성분의 치료제로서 요관 평활근에 작용하여 평활근의 경련성 수축을 이완시켜 통증을 조절하는 동시에 항염, 이뇨 및 결석 용해작용이 있다고 알려져 왔다. 이러한 Rowatinex<sup>®</sup>를 사용했을 경우 구역, 구토 등의 소화기 증상이 가장 흔하게 발생하는 부작용으로 알려져 있으며 본 연구에서는 심한 소화기 증상으로 약물 투여를 중단한 환자는 없었다. 또한 Rowatinex<sup>®</sup>는 체외충격파쇄석술을 시행한 이후 결석의 배출을 유의하게 증가시킨다는 보고가 있으며,<sup>15</sup> 경련성통증을 조절하는 기전을 고려하여 최근 만성 전립선염의 환자에게 사용되어 조절되지 않는 통증에 효과를 나타낸다고 보고되었다.<sup>16</sup>

Dellabella 등<sup>17</sup>은 nifedifine, tamsulosin 등 결석의 자연배출에 영향을 줄 수 있는 약물에 대한 연구를 통하여 tamsulosin이 가장 배출률이 높고 배출 시간 및 진통 횟수를 감소시켰다고 보고하였으며 또 다른 연구에서 Dellabella 등<sup>18</sup>은 지속적으로 Steroid를 복용하고 있는 두 군에서 진경제와 tamsulosin을 사용한 환자군을 비교하여 결석배출률 및 배출기간에 있어 tamsulosin이 유의하게 작용함을 입증하였다. 저자들의 연구에서 4mm 이하의 요관석의 경우에는 2주 후에 결석이 배출된 환자수를 분석한 결과 알파차단제만이 결석의 배출에 있어서 유의한 효과를 나타내는 것으로 확인되었지만 조기 배출 여부를 확인하기 위해 대기요법 1주

안에 배출된 환자수를 조사한 결과 알파차단제뿐만 아니라 Rowatinex<sup>®</sup>도 진통제만을 단독으로 투여한 환자군보다 유의한 차이를 나타내는 것으로 확인되었으며 두 군 간의 통계적인 차이는 Rowatinex<sup>®</sup>도 요관석의 조기배출에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 결석의 배출률은 이전에 보고된 tamsulosin을 사용한 환자에서 결석의 배출률과 유사한 결과를 나타내는 것으로 확인되었고,<sup>9</sup> 이전 국내에서 보고된 알파차단제를 사용한 결석배출에 대한 논문과 비교하였을 때 결석의 배출률은 비슷하였다.<sup>6</sup> 본 연구의 경우 평균 추적관찰 기간을 1주와 2주로 나누어 조기 결석배출에 대한 효과를 조사하고 결석의 크기를 따라 그 효능은 세분하였으며, 테르펜화합물을 대조군에 추가한 점에서 다른 연구와 차이가 있다.

대기요법 중에 경구용 진통제를 복용하는 환자 중 반복적인 진통으로 외래나 응급실에 내원하여 주사용진통제를 사용해야만 통증이 조절되는 환자들이 있으며, 이런 환자들은 대기요법 중 불확실한 통증의 발생 여부로 인한 지속적인 불안감과 추가 진료에 따른 의료비용의 증대라는 문제가 발생하게 된다. 본 연구에서는 크기가 4mm 이하인 요관석 환자로 대기요법을 시행한 환자 중 Rowatinex<sup>®</sup>를 사용한 환자에서 다른 두 군에 비해 주사용 진통제를 필요로 하는 환자수가 가장 낮았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 한 환자에게 주사용 진통제가 여러 번 사용되는 경우에도 의료비용이 추가로 지불된다는 점을 고려하여 주사용 진통제의 용량으로 분석한 결과 Rowatinex<sup>®</sup>나 tamsulosin을 사용한 환자군에서 통계적으로 의미 있는 주사용진통제 사용빈도의 감소를 확인할 수 있었다.

결석의 크기가 4-10mm인 경우 조기 배출률과 진통제 사용빈도를 줄이는 데 통계적으로 의미 있는 효과를 발견할 수 없었지만, 대상 환자의 수가 늘어나고 보다 세분화된 크기 변수를 고려한 추가 연구가 필요하다고 생각되며 특히, 두 약물의 병합 요법에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 생각한다.

요관석의 조기 배출과 추가적인 주사용 진통제의 사용을 줄여서 환자의 일상생활의 복귀를 앞당기고 대기요법 중에 발생하는 불안감 및 의료비용의 증대를 막을 수 있다는 측면에서 대기요법 중에 tamsulosin이나 Rowatinex<sup>®</sup>의 사용을 고려하는 것이 필요하다고 판단되며 두 약제의 병합 요법 시 치료적인 측면에서 시너지 효과를 기대할 수도 있을 것으로 예측된다.

## 결 론

알파차단제인 tamsulosin이 4mm 이하 결석의 배출률을

증가시키며 배출 시간을 감소시킬 수 있는 치료 약물로서의 가능성을 보여주었으며 테르펜 화합물인 Rowatinex<sup>®</sup>는 결석에 의한 통증의 빈도를 감소시켜 주사용 진통제 사용을 감소시킬 수 있었다. 두 약물의 사용은 모두 4mm 이하 요관석의 초기 자연 배출률을 의미있게 증가시킨 것으로 조사되었다. 4mm 이하의 요관석의 치료에 있어 알파차단제 및 Rowatinex<sup>®</sup>를 보조적 약물로 사용할 수 있을 것으로 생각한다.

## REFERENCES

1. Yilmaz E, Batislam E, Basar MM, Tuglu D, Ferhat M, Basar H. The comparison and efficacy of 3 different  $\alpha$ -1 adrenergic blockers for distal ureter stones. *J Urol* 2005;173:2010-2
2. Ehreth JT, Drach GW, Arnett ML, Barnett RB, Govan D, Lingelman J, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy: multicenter study of kidney and upper ureter versus middle and lower ureter treatments. *J Urol* 1994;152:1379-85
3. KIM KH, Shim BS. The comparison of efficacy of ureteroscopic removal and shock wave lithotripsy in lower ureteral stone. *Korean J Urol* 2001;42:905-9
4. Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis, and medical treatment. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, editors. *Campbell's urology*. 8th ed. Philadelphia: Saunders; 2002;3227-92
5. Hubner WA, Irby P, Stoller ML. Natural history and current concepts for the treatment of small ureteral calculi. *Eur Urol* 1993;24:172-6
6. Han MC, Park YY, Shim BS. Efficacy of tamsulosin on the expectant treatment of lower ureteral stones. *Korean J Urol* 2006;47:708-11
7. Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. *J Urol* 1999;162:688-91
8. Porpiglia F, Destefanis P, Fiori C, Fontana D. Effectiveness of nifedipine and deflazacort in the management of distal ureter stones. *Urology* 2000;56:579-82
9. Porpiglia F, Ghignone G, Fiori C, Fontana D, Scarpa RM. Nifedipine versus tamsulosin for the management of lower ureteral stones. *J Urol* 2004;172:568-71
10. Hussain Z, Inman RD, Elves AW, Shipstone DP, Ghiblawi S, Coppinger SW. Use of glyceryl trinitrate patches in patients with ureteral stones: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Urology* 2001;58:521-5
11. Porpiglia F, Destefanis P, Fiori C, Scarpa RM, Fontana D. Role of adjunctive medical therapy with nifedipine and deflazacort after shock wave lithotripsy of ureteral stones. *Urology* 2002;59:835-8
12. Shoekeir AA. Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Eur Urol* 2001;39:241-9
13. Morita T, Wada I, Saeki H, Tsuchida S, Weiss RM. Ureteral urine transport: changes in bolus volume, peristaltic frequency, intraluminal pressure and volume of flow resulting from autonomic drugs. *J Urol* 1987;137:132-5
14. Obara K, Takeda M, Shimura H, Kanai T, Tsutsui T, Komeyama T, et al. Alpha-1 adrenoceptor subtypes in the human ureter: characterization by RT-PCR and in situ hybridization. *J Urol* 1996;155(Suppl):472A, abstract 646
15. Siller G. Effect of rowatinex capsules on the stone fragments formed by extracorporeal shock-wave lithotripsy. *Magyar Urol* 1998;10:139-46
16. Lee CB, Ha US, Lee SJ, Kim SW, Cho YH. Preliminary experience with a terpene mixture versus ibuprofen for treatment of category III chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *World J Urol* 2006;24:55-60
17. Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Randomized trial of efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. *J Urol* 2005;174:167-72
18. Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Efficacy of tamsulosin in the medical management of juxtavesical ureteral stones. *J Urol* 2003;170:2202-5