

요관결석의 기대요법에서 Tamsulosin 및 Dichlozid의 효과

Effect of Tamsulosin and Dichlozid on the Expected Treatment of Ureteral Calculi

Woon Yong Yoon, Tae Yoong Jeong, Sang Ik Lee, Dong Jun Kim

From the Department of Urology, College of Medicine, Kwandong University, Goyang, Korea

Purpose: We evaluated the effect of tamsulosin and hydrochlorothiazide (Dichlozid) on the expulsion of ureteral stones.

Materials and Methods: A total of 132 patients with a single ureteral calculi less than 10 mm in diameter were enrolled and divided into 3 groups: group 1 (n=40) received tamsulosin (0.2 mg/day), group 2 (n=35) received Dichlozid (25 mg/day) and tamsulosin (0.2 mg/day), and group 3 (n=57) was the control. Proximal and distal ureteral stones were evaluated separately. Efficacy was evaluated in terms of the rate and duration of expulsion according to stone size (<5 mm, ≥5 mm) for a maximum period of 4 weeks.

Results: The mean stone diameters were 4.9±1.7 mm (group 1), 4.8±1.6 mm (group 2), and 5.3±1.8 mm (group 3). The overall expulsion rates were 70%, 74.3%, and 52.6%, respectively, and showed statistical significance. The mean durations of expulsion were 14.7±1.6, 12.8±1.5, and 18.0±2.0 days, respectively, and group 2 showed a significant decrease in the duration. There were no significant differences in the expulsion rate of proximal and distal ureteral stones in any group. Distal ureteral stones in groups 1 and 2 showed a significant reduction in the mean expulsion time (<5 mm: 13.6±0.5, 11.8±0.7, and 16.7±0.8 days in groups 1, 2, and 3, respectively; ≥5 mm: 15.0±1.4, 13.0±0.6, and 17.8±0.4 days in groups 1, 2, and 3, respectively). The mean expulsion time for smaller proximal stones (<5 mm) in groups 1 and 2 was reduced significantly (17±0.6, 15.2±0.8, and 19.3±0.6 days in groups 1, 2, and 3, respectively).

Conclusions: Medical therapy with tamsulosin is time-saving and effective for treating ureteral calculi. In addition, adjunctive treatment with Dichlozid may reduce the duration of expulsion. (Korean J Urol 2009;50: 1213-1218)

Key Words: Ureteral calculi, Tamsulosin, Diuretics

Korean Journal of Urology
Vol. 50 No. 12: 1213-1218,
December 2009

DOI: 10.4111/kju.2009.50.12.1213

관동대학교 의과대학 비뇨기과학교실

윤운용 · 정태용 · 이상익 · 김동준

Received : October 1, 2009
Accepted : December 2, 2009

Correspondence to: Dong Jun Kim
Department of Urology, Myongji
Hospital, College of Medicine,
Kwandong University, 697-24,
Hwajeong-dong, Deogyang-gu,
Goyang 412-270, Korea
TEL: 031-810-6150
FAX: 031-810-5109
E-mail : urokdj@hotmail.com

© The Korean Urological Association, 2009

서 론

요관결석은 비뇨기과 영역에서 흔히 발생하는 질환으로, 전 세계적으로 약 5% 인구에서 발병되며 5-7년 내 50% 정도가 재발되는 것으로 알려져 있다 [1].

요관결석의 치료법은 대기요법, 체외충격파쇄석술, 내시경적 제거술, 경피적 방법 등 다양한 방법들이 시행되고 있으며, 특히 5 mm 미만의 작은 요관결석은 환자의 통증이

심하지 않은 경우 대기요법을 시행하는 것이 일반적이다.

요관결석의 배출에 영향을 미칠 수 있는 인자들로 결석 요인 (위치, 크기, 모양)과 요관요인 (점막의 부종, 평활근 수축)이 있으며 이를 경감할 수 있는 약리적 치료법에 대한 연구가 이루어졌다 [2]. 최근에 요관결석 대기요법에서 배출을 촉진하는 약물의 효과에 대한 다양한 연구 결과들이 보고되고 있으며, 국내에서도 tamsulosin은 요관결석 자연 배출률을 증가시키며, 배출 기간을 단축시키는 것으로 보고된 바 있다 [3]. 또한 체외충격파쇄석술 후에 tamsulosin의

사용이 과쇄된 요관결석의 배출을 촉진하는 것으로 보고되었다 [4]. 최근에 보고된 요관결석 치료방침에 따르면 알파 차단제가 결석의 배출에 있어 다른 약제보다 우수하여 권장하고 있다 [5]. 그 밖에도 칼슘 통로 길항제, 스테로이드 제제, NSAID 등에 대한 연구보고가 있다. 하지만 이러한 약제들의 사용이 항상 좋은 결과를 보이는 것이 아니기 때문에 효과적인 약물치료에 대한 연구는 여전히 진행 중이다.

요관결석의 약물치료에서 thiazide계 이뇨제는 칼슘석의 약물요법에서 사용되고 있다. 또한 thiazide계 이뇨제의 사용이 결석의 예방에 효과가 있는 것으로 많이 알려져 있지만 [6], 결석의 배출에 미치는 효과에 대한 연구 보고는 많지 않았다. 이에 저자들은 thiazide계 이뇨제의 사용이 요량 및 요관의 내압을 증가시켜 결석 배출을 촉진시킨다는 가설 하에 전향적 연구를 통하여 요관결석 배출에 대한 tamsulosin 및 dichlozid의 효과에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

2007년 1월부터 2008년 6월까지 17개월 동안, 급성 옆구리 통증을 주소로 본원 비뇨기과로 내원한 환자 중에서 단순복부촬영 및 비조영증강 전산화 단층촬영을 시행하여 10 mm 미만의 단일 요관결석으로 진단된 60세 이하 환자 206명을 대상으로 하였다. 206명 중에서 무기능신, 약물로 조절되지 않는 심한 통증이 있는 경우, 저혈압이 있는 경우, 혈 중 크레아티닌이 2 mg/dl 이상인 경우, 임신부, 기존에 알파 차단제, 칼슘 통로 차단제 및 스테로이드 복용 중인 환자, 고혈압으로 혈압약을 복용 중인 환자 및 방사선 투과성 결석 환자 74명을 제외한 132명을 대상으로 전향적 방법으로 연구를 시행하였다.

모든 환자는 통증완화를 위해 각각 morniflutamate (morniflu) 350 mg을 1일 2회, phloroglucinol (flospan) 80 mg을 1일 3회 복용시켰으며, 하루 2 l 이상의 충분한 수분을 섭취하도록 하였다. 1군 (40명)은 tamsulosin 0.2 mg, 2군 (35명)

은 tamsulosin 0.2 mg과 dichlozid 25 mg을 하루 한 번, 3군 (57명)은 morniflu와 flospan만 경구 복용시켰다.

결석의 위치는 영상학적 검사에서 천골 하부 변연을 기준으로 위쪽에 있는 경우 근위부 요관결석, 아래쪽에 있을 경우 원위부 요관결석으로 분류하였고 [7], 결석 크기는 초기 비조영증강 전산화단층촬영의 횡단면 또는 시상면에서 결석이 가장 크게 보이는 면의 최대 직경으로 하였다. 1주일 간격으로 4주간 단순복부촬영과 소변검사를 시행하여 결석의 유무 및 배출에 대해 추적관찰 하였다. 배출일의 산정은 주기적으로 시행한 단순복부촬영에서 결석의 석회화 음영이 사라진 경우를 결석 배출로 판정하여, 환자가 결석 배출을 인지하였을 때는 인지한 날을 기준으로 하였고, 인지하지 못한 경우에는 이전 단순복부촬영 시행일과의 중간일로 하였다. 그리고 단순복부촬영에서 판정이 불분명한 경우는 같은 날 비조영증강 전산화단층촬영을 시행하여 판정하였다. 4주 후에도 자연배출이 되지 않은 경우에는 비조영증강 전산화단층촬영을 시행하여 배출 유무를 다시 확인하였고, 결석이 존재할 경우 요관경하 배석술 또는 체외충격파쇄석술을 시행하였다. 4주 동안 세 군 간에 있어 근위부, 원위부 결석의 배출률 및 배출 기간 그리고 크기 (<5 mm, ≥5 mm)에 따른 배출률과 배출 기간을 비교하였다.

통계는 Student's t-test, chi-square test, Fisher's exact test, ANOVA test를 이용하여 p값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다. 분석은 SPSS soft ware, Window 12.0 version (SPSS, Chicago, USA)을 사용하였다.

결 과

1. 전체환자

요관결석의 평균 크기는 1군은 4.9±1.7 mm, 2군은 4.8±1.6 mm, 3군은 5.3±1.8 mm였으며, 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 요관결석의 위치는 원위부 요관결석 (84)이 근위부 요관결석 (48)보다 많았으며, 세 군 간에 요관

Table 1. Comparison of patient characteristics

	Group 1	Group 2	Group 3	Total	p-value
Total No. of patients	40	35	57	132	
Age (years)	42.4±11.5	44.3±11.1	42.8±10.9	43.1±11.1	0.724 ^a
Male/Female	26/14	23/12	39/18	88/44	0.931 ^b
Left/Right	28/12	5/10	38/19	91/41	0.878 ^b
Stone size (mm)	4.9±1.7	4.8±1.6	5.3±1.8	5.0±1.8	0.357 ^a
Proximal	5.3±1.8	5.1±1.5	6.2±1.5	5.7±1.7	0.103 ^a
Distal	4.7±1.6	4.6±1.7	4.7±1.8	4.7±1.7	0.962 ^a
Stone location (proximal/distal)	15/25	12/23	21/36	48/84	0.954 ^b

Group 1: tamsulosin, Group 2: tamsulosin+dichlozid, Group 3: control, ^a: ANOVA, ^b: chi-square test

Table 2. Comparison of results according to the size and location of stones

	Group 1	Group 2	Group 3	p-value
Spontaneous passage rates (%)				
Overall	70 (28/40)	74.3 (26/35)	52.6 (30/57)	0.067 ^a
Proximal < 5 mm	100 (6/6)	100 (5/5)	75 (3/4)	0.267 ^b
Proximal ≥ 5 mm	11.1 (1/9)	14.3 (1/7)	35.3 (6/17)	0.425 ^b
Proximal Total	46.7 (7/15)	50 (6/12)	42.9 (9/21)	0.922 ^a
Distal < 5 mm	93.3 (14/15)	100 (14/14)	80 (16/20)	0.205 ^b
Distal ≥ 5 mm	70 (7/10)	66.7 (6/9)	31.3 (5/16)	0.100 ^b
Distal Total	84 (21/25)	87 (20/23)	58.3 (21/36)	0.020 ^a
Duration of passage (days)				
Overall	14.7±1.6	12.8±1.5	18.0±2.0	<0.001 ^c
Proximal < 5 mm	17.0±0.6	15.2±0.8	19.3±0.6	<0.001 ^c
Proximal ≥ 5 mm	15.0±0.0	15.0±0.0	21.2±1.5	0.010 ^c
Proximal Total	16.7±1.1	15.1±0.8	20.6±1.5	<0.001 ^c
Distal < 5 mm	13.6±0.5	11.8±0.7	16.7±0.8	<0.001 ^c
Distal ≥ 5 mm	15.0±1.4	13.0±0.6	17.8±0.4	<0.001 ^c
Distal Total	14.0±1.1	12.2±0.9	17.0±0.9	<0.001 ^c

Group 1: tamsulosin, Group 2: tamsulosin+dichlozid, Group 3: control, ^a: chi-square test, ^b: Fisher's exact test, ^c: ANOVA

결석의 좌우분포, 환자나이, 성별에는 유의한 차이가 없었다 (p>0.05) (Table 1).

4주 동안 요관결석의 배출률은 1군 70% (28/40), 2군 74.3% (26/35), 3군 52.6% (30/57)로 3군에 비하여 1, 2군의 배출률이 높았으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고 (p=0.067) (Table 2), 1, 2군만을 비교하였을 때도 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다 (p>0.05).

결석의 평균 배출 기간은 1군이 14.7±1.6일, 2군이 12.8±1.5일로 3군의 18±2.0일에 비하여 유의하게 단축되었으며 (p<0.001) (Table 2), 2군의 배출기간이 1군보다 약 1.9일 단축되었다 (p<0.001).

2. 근위부 요관결석 환자

근위부 요관결석 환자 총 48명 중 1군이 15명, 2군이 12명, 3군이 21명이었으며, 결석의 크기는 1군이 5.3±1.8 mm, 2군이 5.1±1.5 mm, 3군이 6.2±1.5 mm로 세 군 간에 유의한 차이는 없었다 (p=0.103) (Table 1).

근위부 요관결석의 전체 배출률은 1군 46.7% (7/15), 2군 50% (6/12), 3군, 42.9% (9/21)로 세 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았으며, 결석의 크기를 5 mm를 기준으로 두 구간으로 나누었을 때도 크기에 따른 결석의 배출률에 유의한 차이는 없었다.

근위부 결석 전체 평균 배출 기간은 1군 16.7±1.1일, 2군 15.1±0.8일로 3군 20.6±1.5일보다 유의하게 단축되었으며, 5 mm 미만 (17.0±0.6일 vs. 15.2±0.8일 vs. 19.3±0.6일) 및 5 mm 이상 (15.0±0.0일 vs. 15.0±0.0일 vs. 21.2±1.5일)에서도

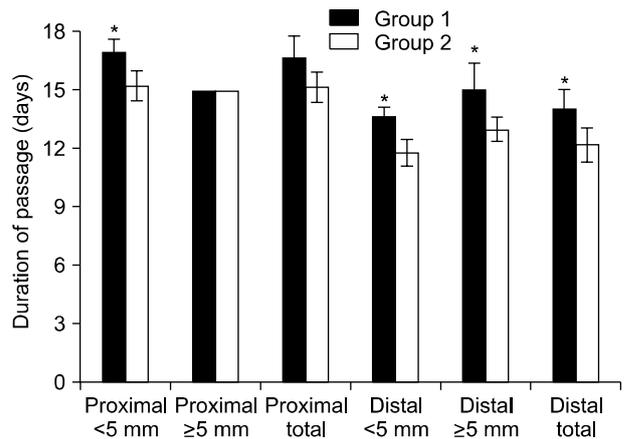


Fig. 1. Difference in duration of passage between Group 1 (tamsulosin) and Group 2 (tamsulosin+dichlozid). *: p<0.05 (proximal < 5 mm: p=0.003, distal < 5 mm: p<0.001, distal ≥ 5mm: p=0.009, distal total: p<0.001).

세 군 간에 유의한 차이를 보였다 (p<0.001) (Table 2). 1, 2군만을 비교하였을 때는 5 mm 미만 결석에서만 배출기간의 유의한 차이를 보였다 (p=0.003) (Fig. 1).

3. 원위부 요관결석 환자

원위부 요관결석 환자 84명 중 1군이 25명, 2군이 23명, 3군이 36명이었으며, 결석의 평균 크기는 1군이 4.7±1.6 mm, 2군이 4.6±1.7 mm, 3군이 4.7±1.8 mm로 세 군 간의 유의한 차이는 없었다 (p=0.962) (Table 1).

원위부 결석 전체 배출률은 1군 84% (21/25), 2군 87%

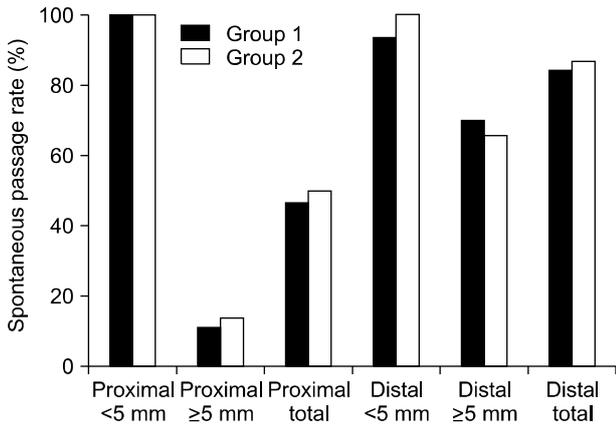


Fig. 2. Difference in spontaneous passage rate between Group 1 (tamsulosin) and Group 2 (tamsulosin + dichlozid). No significant difference ($p > 0.05$).

(20/23)로 3군 58.3% (21/36)보다 높았으며 유의한 차이를 보였다. 5 mm를 기준으로 나누어 비교하였을 때, 5 mm 미만 결석 (99.3% vs. 100% vs. 80%) 및 5 mm 이상 결석 (70% vs. 66.7% vs. 31.3%)에서 1, 2군의 배출률이 3군보다는 높았으나 통계적 유의성은 없었다 (Table 2). 1, 2군만을 비교하였을 때도 양 군 간에 유의한 차이는 없었다 (Fig. 2).

원위부 결석의 전체 평균 배출 기간은 1군 14.0±1.1일, 2군 12.2±0.9일로 3군 17.0±0.9일보다 유의하게 단축되었다 ($p < 0.001$) (Table 2). 또한 5 mm 미만 (13.6±0.5일 vs. 11.8±0.7일 vs. 16.7±0.8일) 및 5 mm 이상 (15.0±1.4일 vs. 13.0±0.6일 vs. 17.8±0.4일)에서도 세 군 간의 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.001$) (Table 2).

1, 2군만을 비교하였을 때 전체 (14.0±1.1일 vs. 12.2±0.9일), 5 mm 미만 (13.6±0.5일 vs. 11.8±0.7일) 및 5 mm 이상 (15.0±1.4일 vs. 13.0±0.6일)에서 모두 2군이 유의하게 빨리 배출되었다 ($p < 0.05$) (Fig. 1).

고 찰

최근 요로결석의 치료에 있어 통증조절과 결석의 배출을 쉽게 하기 위하여 내과적배출치료를 병행하는 시도가 있어 왔다 [8]. 현재 요로결석의 효과적인 배출 및 통증억제를 위해 2007년 미국비뇨기과학회/유럽비뇨기과학회 요로결석의 가이드라인에서는 알파아드레날린 수용체 차단제 사용을 권장하고 있다 [5].

Laird 등은 인위적으로 쥐의 요관을 결찰하여 폐색에 의한 요관운동 변화를 관찰한 결과 요관의 수축 강도는 478% 증가된 반면 빈도는 70% 감소되어 결국 요관의 기저압이 66%로 감소되었음을 보고하였다 [9]. Jang과 Hong은 Laird

등의 연구보고를 토대로 요관결석 기대요법의 이론적 근거로 요관 수축의 억제 (spasmolysis), 요류량의 증가 (hyperdiuresis), 그리고 요관 부종의 감소 (anti-edema effect)를 제시하였다 [10]. Spasmolysis는 요관의 수축 강도를 낮추고, hyperdiuresis를 통해 기저압을 상승시켜 요관결석의 배출을 돕는다고 가설을 제시하였다. 본 연구의 가설이 tamsulosin의 spasmolysis, dichlozid의 hyperdiuresis 효과를 가정하여 시행하였다는 점은 Jang과 Hong이 제시 [10]한 약물치료의 이론과 상통한다고 할 수 있다.

Singh 등에 따르면 알파1 차단제는 요관평활근에 가장 많이 분포하는 알파1 수용체를 차단하여 basal tone, 연동운동, 그리고 요관의 수축을 줄이는 효과가 있다는 최근의 연구 결과를 통해 많은 각광을 받고 있다 [11]. 또한 Davenport 등은 약물에 대한 요관압 및 요관 연동운동의 빈도와 속도에 대한 연구에서 알파 아드레날린 수용체 길항제가 요관압을 감소시켜 결석으로 인한 요관압의 증가와 평활근의 비협조적인 연동운동을 방지하여 결석의 배출에 영향을 주는 것으로 보고하였다 [12]. 본 연구에서도 tamsulosin을 복용한 1, 2군이 대조군에 비하여 높은 배출률을 보였고 (70% vs. 74.3% vs. 52.6%), 배출 기간은 유의하게 단축되었다 (14.7±1.6일 vs. 12.8±1.5일 vs. 18±1.9일).

요관결석의 대기요법으로 다양한 약물연구가 진행되고 있지만, 이뇨제를 이용한 연구보고는 많지 않았다. 또한 타 연구에서는 대부분 고리 이뇨제 (loop diuretics)인 furosemide를 사용하였는데, 본 연구에서는 thiazide계 이뇨제인 dichlozid 25 mg을 하루 한 번 복용하도록 하였다. Dichlozid는 furosemide의 짧은 작용시간 (4-6시간)에 비하여 긴 작용시간 (12-18시간)을 가진다는 장점이 있다. Thiazide계 이뇨제의 부작용인 저칼륨혈증의 경우, dichlozid 25 mg 사용 시 칼륨농도는 약 0.2-0.7 mEq/l, 12.5 mg 사용 시 약 0.3 mEq/l 떨어지기 때문에 저칼륨혈증의 위험성은 거의 없는 것으로 보고된 바 있다 [13]. 또한 본 연구에서는 이뇨제 부작용의 위험성이 있는 저혈압, 고령환자 및 당뇨병환자를 대상에서 제외하였으며, 약물 투여 중에 dichlozid에 의한 부작용은 나타나지 않았다.

본 연구는 앞에서 언급한 이론적 근거와 같이, 충분한 수분섭취와 dichlozid와 같은 이뇨제는 요류를 증가시켜 요관결석의 자연배출을 촉진시킨다는 가정 하에 시행되었다. Shin과 Moon은 상부요관석의 체외충격파쇄석술 중의 수액과 이뇨제 사용은 10 mm 이하의 요석에서는 요석의 분쇄를 촉진하며, 분쇄된 요석의 배출을 용이하게 하여 치료 성공률을 높이는 것으로 보고하였는데 [14], 이는 앞에서 언급한 본 연구의 이론과 상통한다.

Porpiglia 등은 원위부 요관결석에서 tamsulosin을 사용한

군과 tamsulosin과 deflazacort를 병용한 군 모두에 furosemide를 추가하여 성공률을 비교하였는데, furosemide를 추가한 경우에서 보다 높은 배출률을 보였다고 하였다 (tamsulosin 60% vs. 80.3%, tamsulosin & deflazacort 84.5% vs. 91.7%) [15]. Jang과 Hong은 하부요관결석에서 tamsulosin, deflozacort, furosemide의 병용요법은 자연배출률을 유의하게 증가시켰으며 (91.7%, $p=0.001$), 결석을 5 mm 기준으로 두 구간으로 나누어 비교하였을 때, 배출률은 5 mm 이상 결석에서 유의한 차이를 보였고 (86.4%, $p=0.006$), 배출 기간은 5 mm 미만, 이상 결석 모두에서 약 2-3일 단축되어 유의한 차이를 보이는 것으로 보고하였다 [10].

본 연구에서도 원위부 요관결석의 배출기간은 5 mm 미만, 이상 결석 모두에서 tamsulosin을 사용한 1, 2군이 3군보다 유의하게 단축되었으며 ($p<0.001$), dichlozid를 추가로 사용한 2군이 1군보다 유의한 단축을 보였다 (Fig. 1). 배출률에 있어서는 전체 배출률에서 세 군 간에 유의한 차이를 보였으나, 크기에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았고, 1, 2군간에도 유의성이 없는 것으로 나와 Jang과 Hong의 연구 보고 [10] 및 Porpiglia 등의 연구 결과 [15]와 다소 차이를 보였다.

근위부 결석 역시 원위부 결석과 같이 세 군 간에 배출률에는 유의성이 없었으나 배출 기간에서는 유의성이 있는 것으로 나타났으며, 1, 2군 간에는 5 mm 미만 결석에서 dichlozid를 추가한 2군이 1군에 비해 유의한 단축을 보였다. 본 연구에서 원위부 및 근위부 결석의 배출률에 유의성이 없는 것은 수치적 차이는 있었으나, 환자수가 적어 통계적 유의성이 없었던 것으로 생각되며, 향후 대규모 환자군을 대상으로 연구를 시행한다면 배출률도 유의하게 증가될 것으로 생각한다. 또한, 배출률에 있어 1, 2군 간의 유의성이 보이지 않는 이유로, tamsulosin의 효과가 너무 우세하여 dichlozid의 추가적인 효과가 거의 나타나지 못했을 것으로 생각되며, dichlozid만 사용한 환자군을 설정하여 tamsulosin 사용군과 비교하였다면 dichlozid의 독립적인 효과를 판정하는데 도움이 되었을 것으로 생각한다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 연구 대상 규모를 들 수 있으며, 이는 위치 및 크기로 세분화 시키는 과정에서 대상의 수가 더 줄어들어 1, 2군만을 비교하는 과정에서 근위부 5 mm 미만에서는 양 군 모두 100%의 배출률을 보여 통계적 분석이 불가능하였고, 배출 기간에 있어서는 근위부 5 mm 이상에서 결석이 배출된 대상이 각 군에서 한 명으로 통계적 분석이 불가능하였다. 두 번째는 배출기간의 산정으로, 추적 기간 중 환자가 결석 배출을 인지하지 못하였으나 단순복부촬영에서 배출이 확인된 경우는 이전 추적검사일과의 중간일을 택함으로 인해 배출 기간에 오차

가 발생하였을 소지가 있다. 향후 이러한 단점을 보완한 대규모 연구를 통하여 요관결석의 기대요법에서 thiazide계 이뇨제 병용의 독립적인 효과를 평가할 수 있을 것으로 생각한다.

결 론

본 연구 결과에 따르면 10 mm 이하의 요관결석 환자 기대요법에서 tamsulosin의 투여는 결석의 배출률 증가 및 배출 기간 단축에 영향을 주었으며, dichlozid의 병용투여로 배출 기간을 더욱 단축시키는 효과를 보였다. 특히 원위부 요관결석과 5 mm 미만의 근위부 요관결석의 기대요법에서 tamsulosin과 thiazide계 이뇨제의 병용투여로 치료의 성공률 향상과 치료 기간의 단축 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Parmar MS. Kidney stones. *BMJ* 2004;328:1420-4.
2. 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.
3. Kim JW, Choi DY, Lee JG. Effect of tamsulosin on the expected treatment of upper and lower ureteral stones. *Korean J Urol* 2007;48:724-30.
4. Choi NY, Ahn SH, Han JH, Jang IH. The effect of tamsulosin and nifedipine on expulsion of ureteral stones after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Korean J Urol* 2008;49:150-4.
5. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck C, Gallucci M, et al. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol* 2007;178:2418-34.
6. Yendt ER, Cohanin M. Prevention of calcium stones with thiazides. *Kidney Int* 1978;13:397-409.
7. Kim TH, Oh SY, Moon YT. The effect of tamsulosin on expulsion of ureteral stones after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Korean J Urol* 2008;49:1100-4.
8. Porpiglia F, Destefanis P, Fiori C, Scarpa RM, Fontana D. Role of adjunctive medical therapy with nifedipine and deflazacort after extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteral stones. *Urology* 2002;59:835-8.
9. Laird JM, Roza C, Cervero F. Effects of artificial calculosis on rat ureter motility: peripheral contribution to the pain of ureteric colic. *Am J Physiol* 1997;272:R1409-16.
10. Jang WK, Hong YK. The efficacy of furosemide-based medical expulsive therapy with tamsulosin and deflazacort for symptomatic distal ureter stones. *Korean J Urol* 2008;49:1013-7.
11. Singh A, Alter HJ, Littlepage A. A systematic review of

- medical therapy to facilitate passage of ureteral calculi. *Ann Emerg Med* 2007;50:552-63.
12. Davenport K, Timoney AG, Keeley FX Jr. Effect of smooth muscle relaxant drugs on proximal human ureteric activity in vivo: a pilot study. *Urol Res* 2007;35:207-13.
 13. Weir MR, Prisant LM, Papademetriou V, Weber MA, Adegbile IA, Alemayehu D, et al. Antihypertensive therapy and quality of life. Influence of blood pressure reduction, adverse events, and prior antihypertensive therapy. *Am J Hypertens* 1996;9:854-9.
 14. Shin JH, Moon YT. Effects of intravenous fluid and diuretics on stone fragmentation and passage during extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) of upper ureteral stone. *Korean J Urol* 2003;44:129-33.
 15. Porpiglia F, Vaccino D, Billia M, Renard J, Cracco C, Ghignone G, et al. Corticosteroids and tamsulosin in the medical expulsive therapy for symptomatic distal ureter stones: single drug or association? *Eur Urol* 2006;50:339-44.
-