전립선 이행대 용적: 전립선비대증 환자에서 급성요폐의 예견지표

Transitional Zone Volume: A Predictor of Acute Urinary Retention in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia

Hyuk Soo Chang, Choal Hee Park, Chun Il Kim

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

Purpose: The objective of this study was to investigate the efficacy of the International Prostate Symptom Score (IPSS) and various parameters obtained from transrectal ultrasonography (TRUS) as predictors of the onset of acute urinary retention in patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH).

Materials and Methods: From January 1997 to December 2003, 1,765 patients with symptomatic BPH were enrolled in this study, but not all patients had had previous BPH treatment. Of the 1,765 patients, 323 presented with acute urinary retention. A TRUS examination was performed to calculate the total prostate volume (TPV), transition zone volume (TZV), transition zone index (TZI=TZ volume/TP volume) and elongation ratio (ER=maximal anteroposterior diameter/transverse diameter). Statistical comparisons of the retention (n=323) and non-retention groups (n=1,442) were performed using the Mann-Whitney test, and receiver operating characteristic (ROC) curves of the independent risk factor were obtained to compare the usefulness of various indices.

Results: There were significant differences in the age, TPV, TZV, TZI and ER between the retention and non-retention groups, but no significant differences in the IPSS. The most effective cutoff value was a 15ml TZV. The area under the curves were 0.887 (TZV), 0.884 (TZI), 0.857 (TPV) and 0.736 (ER).

Conclusions: The TZV is the most useful predictor of the onset of acute urinary retention in patients with symptomatic BPH, with the TZI can also be a useful predictor. The TZV and TZI may be useful parameters when deciding the method of treatment. **(Korean J Urol 2005;46:259-263)**

Key Words: Prostatic hyperplasia, Urinary retention

대한비뇨기과학회지
제 46 권 제 3 호 2005

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실

장혁수 · 박철희 · 김천일

접수일자 : 2004년 8월 30일
채택일자 : 2005년 1월 26일

교신저자: 박철희
계명대학교 의과대학
비뇨기과학교실
대구시 중구 동산동 194번지
㊞ 700-712
TEL: 053-250-7642
FAX: 053-250-7643
E-mail: chp@dsmc.or.kr

서 론

전립선비대증은 노령 남성에서 흔히 발생하는 질환으로 노령 인구의 증가로 인해 유병률이 증가하고 있으며 임상적 비중 또한 높아져 가고 있다. 급성요폐는 전립선비대증의 가장 심각한 합병증 중의 하나로 전립선비대증을 비롯한 전립선암, 요도협착 등의 하부요로폐색질환 및 신경인성 질환, 약물, 골반수술이나 항문수술 등에 의해서 발생하며,[1,2] 이중 전립선비대증이 급성요폐의 원인들 중에서 50% 이상을 차지한다.[3,4] 급성요폐가 발생한 경우 단순도뇨만으로 치료하였을 때는 50% 이상에서 1주 이내에 급성요폐가 재발하며, 전립선비대증으로 인한 급성요폐는 재발의 위험성이 매우 높아서 전립선비대증의 수술적 치료에 중요한 적응증이 되고 있다.[3,5,6] 급성요폐로 인해 경요도전립선절제술을 받는 환자는 약 25%로 이 환자들은 대기수술을 시행 받은 환자들보다 더 높은 술 후 사망률과 이환율을 보인다고 하며,[7-9] Blandly[10]는 전립선비대증 환자에서 급성요폐의 위험을 감소시키기 위해서 조기에 수술을 시행할 것을 주장하였다.

경직장초음파검사를 시행하여 전립선에 대한 객관적인 자료들을 얻을 수 있게 되면서[11] 전립선비대증 환자들에서 급성요폐를 예견할 수 있는 인자에 대한 연구들이 많이 보고되고 있는데 각기 다른 인자들을 급성요폐의 예측인자로 주장하고 있다.

저자들은 급성요폐를 주소로 내원한 환자들과 하부요로증상을 주소로 내원한 환자들의 자료를 비교하여 급성요폐의 위험인자를 알아보고 각 인자들의 의의 및 유용성에 대하여 비교 검토하고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 1월부터 2003년 12월까지 하부요로증상을 주소로 본원에 방문하여 전립선비대증으로 처음 진단받은 환자 1,765명을 대상으로 하였다. 이 중 323명의 환자가 급성요폐를 주소로 내원하였으며 (급성요폐군), 1,442명의 환자가 전립선비대증으로 인한 하부요로증상을 주소로 내원하였다 (증상군).

급성요폐는 도뇨량이 최소 400ml 이상인 경우로 정의하였고, 국제전립선증상점수가 8점 이상인 환자들만 본 연구에 포함하였다.

과거력상 요로감염 또는 전립선암, 방광암 등의 질환이 의심되는 환자, 이전에 전립선비대증의 약물치료, 전립선절제술, 전립선 온열치료, 요도 성형술 등의 시술을 받은 적이 있거나 요도 협착이 있는 환자, 신경인성 방광의 병력을 가졌거나 의심되는 환자, 골반수술이나 항문수술 후 발생한 급성요폐환자 등도 연구대상에서 제외하였다.

모든 환자에서 국제전립선증상점수를 측정하였고, Sequoia512 (Acson, USA)의 EC-10C5 probe를 이용하여 경직장초음파검사를 시행하였다. 경직장초음파검사는 3명의 방사선과 의사에 의해 시행되었으나 전립선용적 측정에 있어서 시술자 간에 통계적으로 유의한 차이점은 없었다. 전체 전립선과 전립선이행대의 각각 가장 큰 횡단면에서 너비와 높이, 길이를 구하였으며, 전립선용적과 전립선이행대용적은 너비x높이x길이xπ/6의 공식으로 계산하였다. 전립선이행대 용적지수는 전립선이행대용적을 전체 전립선용적으로 나눈 값으로 계산하였다. 신장률 (elongation ratio)은 최대 횡단면에서 너비에 대한 높이의 비로 정의하였다.

급성요폐군과 증상군 간에 국제전립선증상점수, 전체전립선용적, 전립선이행대용적, 전립선이행대 용적지수, 신장률의 차이를 Mann-Whitney test로 검정하였으며, 유의수준이 5% 미만인 경우를 통계적 의의가 있는 것으로 판정하였다. 또한 양 군 간에 유의한 차이를 보인 지표들을 대상으로 급성요폐를 예측하는 정도와 절단치를 보기 위하여 수진자 판단 특성 곡선 (receiver operating characteristic curve; ROC curve)을 구하였다.

결 과

전체 전립선비대증 환자 1,765명의 평균연령은 65.1세 (46-80)였고, 급성요폐군과 증상군의 비교에서 각각의 연령 중간값은 69.0세, 65.0세, 평균 국제전립선증상점수 25.2점, 23.3점, 평균 전체전립선용적 73.0ml, 37.1ml, 평균 전립선이행대용적 43.8ml, 10.8ml, 평균 전립선이행대 용적지수 0.55, 0.24, 신장률 0.55, 0.68로 연령, 전체 전립선용적, 전립선이행대용적, 전립선이행대 용적지수, 신장률은 통계적으로 유의한 차이가 있었으나 ($p<0.001$) 국제전립선증상점수는 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$) (Table 1).

급성요폐군과 증상군의 비교에서 유의한 차이를 보인 인자들 중에서 전체 전립선용적, 전립선이행대용적, 전립선이

Table 1. Values of parameters in all patients stratified by the presence or absence of acute urinary retention

Parameters	Acute urinary retention (n=323)		No acute urinary retention (n=1,442)		p value
	Mean±SD	Median	Mean±SD	Median	
Age (years)	69.3±7.2	69.0	64.2±7.9	65.0	<0.001
IPSS	25.2±6.1	24.2	23.3±7.5	23.35	>0.05
TPV (ml)	73.0±35.3	69.8	37.1±19.0	31.7	<0.001
TZV (ml)	43.8±30.6	38.6	10.8±13.5	5.7	<0.001
TZI	0.55±0.18	0.57	0.24±0.18	0.19	<0.001
ER	0.55±0.18	0.54	0.68±0.12	0.67	<0.001

IPSS: International Prostate Symptom Score, TPV: total prostate volume, TZV: transition zone volume, TZI: transition zone index (TZI=TZV/TPV), ER: elongation ratio (ER=maximal anteroposterior diameter/transverse diameter)

Table 2. Sensitivity, specificity and positive predictive value for acute urinary retention for various transition zone volumes

TZV (ml)	No. of patients	Acute urinary retention (n)	No acute urinary retention (n)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)
0.5≤	1765	323	1442	100.0	0	18.3
1.5≤	1759	319	1440	98.8	0.10	18.1
3≤	1466	315	1151	97.5	20.2	21.5
5≤	1128	309	819	95.7	43.2	27.4
10≤	749	301	448	93.2	68.9	40.2
15≤	582	285	297	88.2	79.4	49.0
20≤	468	253	215	78.3	85.1	54.6
25≤	406	237	169	73.4	88.3	58.4
30≤	342	217	125	67.2	91.3	63.5
40≤	226	159	67	49.2	95.4	70.4
50≤	143	104	39	32.2	97.3	72.7
60≤	94	66	28	20.4	98.0	70.2
70≤	63	46	17	14.2	98.8	73.0

TZV: transition zone volume, PPV: positive predictive value

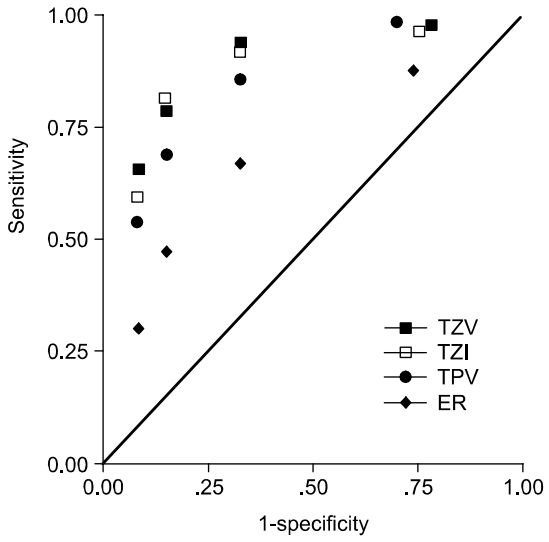

Fig. 1. Receiver-operating characteristic curve analysis, comparing the total prostate volume, transitional zone volume, transitional zone index and elongation ratio in patients with or without acute urinary retention (TZV: 0.887, TZI: 0.884, TPV: 0.857, ER: 0.736). The area under the TZV and TPV curves are significantly different ($p<0.05$). The area under the TZV and ER curves are also significantly different ($p<0.05$). TZV: transition zone volume, TZI: transition zone index (TZI=TZV/TPV), TPV: total prostate volume, ER: elongation ratio (ER=maximal anteroposterior diameter/transverse diameter).

행대 용적지수, 신장률의 각각의 값에 대한 민감도, 특이도, 양성예측률을 조사하였고, 급성요폐를 예측하는 데 있어서 가장 높은 효율성 (민감도x특이도/100)을 보인 값을 절단치로 하였을 때 각 지표들의 절단치를 구하였다. 각 지표들의 민감도와 특이도 및 양성 예측률은 전체 전립선용적의 절단치를 45ml로 하였을 때 각각 83.3%, 76.6%, 44.3%, 전립선이행대용적의 절단치를 15ml로 하였을 때 각각 88.2%, 79.4%, 49.0%, 전립선이행대 용적지수의 절단치를 0.35로 하였을 때 각각 87.0%, 80.1%, 49.5%, 신장률의 절단치를 0.7로 하였을 때 각각 76.3%, 60.0%, 64.6%였다 (Table 2). 급성요폐를 예견할 수 있는 지표로서의 유용성을 조사하기 위한 ROC curve 이하 면적의 크기는 전립선이행대용적 0.887, 전립선이행대 용적지수 0.884, 전체 전립선용적 0.857, 신장률 0.736 순이었다 (Fig. 1).

고 찰

전립선비대증은 노령 남성에서 흔히 발생하는 질환으로 노령 인구의 증가로 인해 유병률이 증가하고 있으며 임상적 비중 또한 높아져 가고 있다. 전립선비대증은 전립선 기질과 상피조직이 증식된 것으로 40세 이하의 남성에서는 매우 드물게 나타나지만 나이가 증가함에 따라 발생빈도가 증가되어 60대에서 70%, 80대에서 90%에서 병리조직학적인 전립선증식증을 나타낸다고 보고되어 있으며,[12-14] 임상

적으로 중등도 이상의 하부요로증상을 보이는 유병률은 50세 이상의 한국남성에서 44.7%로 보고될 정도로 흔한 질환이다.[15]

급성요폐는 전립선비대증의 합병증 중 가장 심각한 것으로 도뇨를 시행한 후 다시 급성요폐가 발생할 확률이 1주 후 56%, 1년 후 68%이며, 85%의 환자에서 수술적 치료가 필요하여 전립선비대증의 수술적 치료에 있어서 중요한 적응증이 된다.[16]

전립선비대증에 기인한 급성요폐는 단순한 전립선 크기의 증가 이외에도 여러 기전이 존재함에 따라 그 발생을 예측하기가 어렵기 때문에 전립선비대증과 관련된 주관적 혹은 객관적 지표들을 대상으로 급성요폐를 예견할 수 있는 지표에 대한 연구들이 진행되어 왔는데, 저자들의 연구에서는 전립선비대증 환자에서 급성요폐를 예측할 수 있는 인자로서 전립선이행대용적이 전립선이행대 용적지수나 전체전립선용적, 신장률 등보다 더 유용한 것으로 나타났다.

Jacobsen 등[17]은 전립선비대증 환자에서 연령, 국제전립선증상점수, 전립선용적, 최대요속 등을 급성요폐의 예견지표로 제시하였으나, Kurita 등[18]과 Kim 등[19]은 급성요폐와 증상은 예견지표가 될 수 없다고 보고하였다. 저자들의 연구에서는 국제전립선증상점수는 급성요폐군과 증상군 사이에서 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 연령의 경우에는 양 군 간에 유의한 차이를 보였다.

근래 경직장초음파검사가 발달되어 이를 이용하여 급성요폐의 위험인자를 찾으려는 연구가 많이 보고되어 있는데, 경직장초음파검사를 이용한 급성요폐의 예측인자들로는 전체 전립선용적, 전립선이행대용적, 전립선이행대 용적지수, 신장률 등이 있다. Masumori 등[20]은 경직장초음파검사를 시행하여 간접적으로 전립선의 내부 조성의 차이에 대해 3가지로 분류하였다. 제1형은 모든 전립선조직이 균질하게 나타나는 경우이며, 제2형은 전립선이행대가 구별은 되지만 전립선말초대나 전립선중심대와 확실히 구별되지 않는 경우, 제3형은 전립선이행대가 저반향의 병변으로 주위조직과 확실히 구별되는 경우로 분류하였다. 또한 연령이 증가할수록 제3형이 많이 나타나기 때문에 노령화될수록 전립선비대증으로 인한 전립선이행대가 확대된다고 하여 환자의 연령이 배뇨장애를 일으키는 인자가 되며, 전립선용적과 전립선이행대용적이 배뇨장애의 중요한 인자가 될 수 있을 것이라고 하였다. 저자들의 연구에서도 연령, 전립선용적, 전립선이행대용적 등이 급성요폐의 예측인자가 될 수 있는 것으로 나타났다.

Kurita 등[18]은 전립선비대증 환자에서 전립선이행대 용적지수가 높은 경우에는 한정된 전립선피막 내에 용적이 증가된 전립선이행대를 가지는 것을 의미하므로 급성요폐가 더 많이 발생할 것이라고 하였다. 또한 이들은 ROC curve를 구하여 급성요폐에 대한 예견인자로서 전립선이행대 용적지수가 국제전립선증상점수, 전체전립선용적, 전립선이행대용적보다 더 의미가 있다고 하였다. 그러나 Lepor 등[21]은 전립선이행대지수는 증상점수나 최대요속과 상관관계가 없으며 전립선비대증에서 지표로서의 유용성이 적다고 하였고 저자들의 연구에서도 전립선이행대 용적지수보다는 전립선이행대용적이 더 유용한 것으로 나타났다.

신장률은 Denis 등[22]이 경직장초음파검사에서 최대횡단면에서 너비에 대한 높이의 비로 정의하고 수치가 0.8 이상일 때 전립선의 피막의 내부압력이 증가한다고 하였고, Kang 등[23]도 신장률이 0.75 이상일 때 61%에서 급성요폐를 보였다고 하여 신장률이 전립선이행대 용적지수, 전체전립선용적, 전립선이행대용적보다 급성요폐의 예측인자로서 더 의미가 있다고 하였다.

Lepor 등[24]은 지속적인 전립선의 성장이 방광출구폐색을 유발한다고 하였으며, Andersen 등[25]은 finasteride를 2년간 투여하였던 환자들에서 급성요폐와 전립선비대증의 수술적 치료가 감소하였다고 하여 전립선용적을 감소시키는 것이 폐색과 관련된 증상을 감소시키며 급성요폐를 줄일 수 있다고 하였다. 또한 Tempany 등[26]은 전립선비대증 환자에서 finasteride를 이용한 항남성호르몬 약물요법이 전립선이행대용적을 의미있게 감소시켰으며 이러한 전립선이행대용적의 감소가 유익한 임상적 반응과 관련이 있다고 보고하였다.

급성요폐군과 증상군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보인 인자들에서 급성요폐를 예견할 수 있는 지표로서의 유용성을 조사하기 위한 ROC curve 이하 면적의 크기는 전립선이행대용적 0.887, 전립선이행대 용적지수 0.884, 전체전립선용적 0.857, 신장률 0.736 순이었다. 급성요폐를 예견하는 데 있어서 전립선이행대용적이 가장 유용한 지표가 될 것으로 생각하나 전립선이행대 용적지수와는 통계적으로 유의하게 차이를 보이지 않으며, 전체 전립선용적과도 큰 차이를 보이지 않는 것으로 보아 지표를 더 세분화하여 추가연구가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

급성요폐군과 증상군의 비교에서 연령, 전체전립선용적, 전립선이행대용적, 전립선이행대 용적지수, 신장률이 전립선비대증환자에서 급성요폐를 예측할 수 있는 지표가 될 수 있는 것으로 나타났다. 이 가운데 전립선이행대용적이 가장 유용한 지표이며, 전립선이행대 용적지수도 지표가 될 것이다. 실제 임상에서도 전립선비대증 환자를 치료할

때 치료방법을 결정하는 데 있어서 도움이 될 수 있을 것이며, 특히 전립선이행대용적이 15ml 이상일 때 5알파 환원효소 억제제나 수술적 치료를 시행한다면 급성요폐를 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

1. George NJ. Obstructive and functional abnormalities I. In: O' Reilly PH, editor. Obstructive uropathy. New York: Springer-Verlag; 1985;236-75
2. Caine M. Dynamic of acute retention. In: Hinman F Jr, editor. Benign prostatic hypertrophy. New York: Springer-Verlag; 1983;497-501
3. Breum L, Klarskov P, Munck LK, Nielsen TH, Nordestgaard AG. Significance of acute urinary retention due to intravesical obstruction. Scand J Urol Nephrol 1982;16:21-4
4. Murray K, Massey A, Feneley RC. Acute urinary retention-an urodynamic assessment. Br J Urol 1984;56:468-73
5. Klarskov P, Andersen JT, Asmussen CF, Brenoe J, Jensen SK, Jensen IL, et al. Symptoms and signs predictive of the voiding pattern after acute urinary retention in men. Scand J Urol Nephrol 1987;21:23-8
6. Christensen MM, Bruskewitz RC. Clinical manifestations of benign prostatic hyperplasia and indications for therapeutic intervention. Urol Clin North Am 1990;17:509-16
7. Fowler FJ Jr, Wennberg JE, Timothy RP, Barry MJ, Mulley AG Jr, Hanley D. Symptom status and quality of life following prostatectomy. JAMA 1988;259:3018-22
8. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. J Urol 1989;141:243-7
9. Singh M, Tresidder GC, Blandy JP. The evaluation of transurethral resection for benign enlargement of the prostate. Br J Urol 1973;45:93-102
10. Blandy JP. Benign enlargement of the prostate gland. In: Blandy JP, editor. Urology. Oxford: Blackwell; 1976;859-913
11. McNeal J. Pathology of benign prostatic hyperplasia. Insight into etiology. Urol Clin North Am 1990;17:477-86
12. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. J Urol 1984; 132:474-9
13. Napalkov P, Maisonneuve P, Boyle P. Worldwide patterns of prevalence and mortality from benign prostatic hyperplasia. Urology 1995;46(3 Suppl A):41-6
14. Garraway WM, Collins GN, Lee RJ. High prevalence of benign prostatic hypertrophy in the community. Lancet 1991;338: 469-71
15. Chung TG, Chung JS, Lee MS, Ahn HJ. Prevalence of benign prostatic hyperplasia in Jeong-Eup area: community-based study. Korean J Urol 1999;40:52-8
16. Klarskov P, Andersen JT, Asmussen CF, Brenoe J, Jensen SK, Jensen IL, et al. Symptoms and signs predictive of the voiding pattern after acute urinary retention in men. Scand J Urol Nephrol 1987;21:23-8
17. Jacobsen SJ, Jacobson DJ, Girman CJ, Roberts RO, Rhodes T, Guess HA, et al. Natural history of prostatism: risk factors for acute urinary retention. J Urol 1997;158:481-7
18. Kurita Y, Masuda H, Terada H, Suzuki K, Fujita K. Transition zone index as a risk factor for acute urinary retention in benign prostatic hyperplasia. Urology 1998;51:595-600
19. Kim JH, Kim HG, Park WH. The predictors of acute urinary retention in patients with benign prostatic hyperplasia. Korean J Urol 2002;43:949-55
20. Masumori N, Tsukamoto T, Kumamoto Y, Miyake H, Rhodes T, Girman CJ, et al. Age-related differences in internal prostatic architecture on transrectal ultrasonography: results of a community based survey in Japan. J Urol 1997;157:1718-22
21. Lepor H, Nieder A, Feser J, O'Connell C, Dixon C. Total prostate and transition zone volumes, and transition zone index are poorly correlated with objective measures of clinical benign prostatic hyperplasia. J Urol 1997;158:85-8
22. Denis L, Griffiths K, Khoury S, Cockett AT, McConnell J, Chatelain C, et al. 4th international consultation in benign prostatic hyperplasia (BPH). Plymouth: Plymbridge Distributors Ltd; 1998;179-257
23. Kang JY, Park MS, Lee SE. Transrectal ultrasonographic parameters predicting acute urinary retention in BPH. Korean J Urol 2000;41:1485-9
24. Lepor H, Stoner E. Long-term results of medical therapies for benign prostatic hyperplasia. Curr Opin Urol 1995;5:18-24
25. Andersen JT, Nickel JC, Marshall VR, Schulman CC, Boyle P. Finasteride significantly reduces acute urinary retention and need for surgery in patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia. Urology 1997;49:839-45
26. Tempany CM, Partin AW, Zerhouni EA, Zinreich SJ, Walsh PC. The influence of finasteride on the volume of the peripheral and periurethral zones of the prostate in men with benign prostatic hyperplasia. Prostate 1993;22:39-42