

# 방광암의 진단에 있어서 BTA Stat Test의 임상적 의의

## The Clinical Efficacy of BTA Stat Test in the Diagnosis for Bladder Cancer

Ji-Hun Kang, Young-Soo Kim

From the Department of Urology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

대한비뇨기과학회지  
제41권 제1호 2000년

**Purpose:** We evaluated the diagnostic accuracy of BTA(Bladder Tumor Antigen) stat test in the diagnosis for bladder cancer.

**Materials and Methods:** Sensitivity was determined using voided urine samples from patients with histologically proven bladder cancer(n=24). Specificity was determined from patients with benign urologic diseases(n=47), healthy volunteers (n=8), patients with a history of bladder cancer but free of disease(n=8), patients with malignant urologic cancer other than bladder cancer(n=6), and patients with non-urologic malignancy(n=1). The sensitivity of BTA stat test and urine cytology was stratified according to histologic grade and stage.

**Results:** In 24 patients with histologically proven transitional cell carcinoma of the bladder, sensitivity and specificity was 76%, 54% for BTA stat test and 36%, 100% for urine cytology, respectively.

For each histologic grade of transitional cell carcinoma(grade 1, 2, 3), sensitivity was 86%, 55%, 100% for BTA stat test, and 0%, 27%, 86% for urine cytology, respectively.

The high false positive rate of BTA stat test was seen in patients with gross hematuria, benign prostatic hyperplasia, and urologic malignancy other than bladder cancer.

**Conclusions:** The BTA stat test is a non-invasive, simple, inexpensive adjunct to cystoscopy, and superior to urine cytology in sensitivity, however its specificity was much inferior to urine cytology, and showed high false positive rate. In our study the BTA stat test was not clinically reliable in the diagnosis for bladder cancer due to high false positive rate. (Korean J Urol 2000; 41: 23~8)

**Key Words:** Bladder cancer, BTA stat test, Urine cytology

아주대학교 의과대학  
비뇨기과학교실

강지훈·김영수

접수일자 : 1999년 6월 15일  
재택일자 : 1999년 11월 9일

교신처자 : 김영수  
아주대학교병원  
비뇨기과  
경기도 수원시 팔달구  
원천동 산 5번지  
☎ 442-721  
전화 : 0331) 219-5586,  
5271  
e-mail : a00014@  
madang.ajou.  
ac.kr

## 서 론

방광암은 우리나라의 비뇨기계 악성 종양 중 가장 높은 발병률을 보이는 암으로 잣은 국소 재발이 문제 가 되고 있으며,<sup>1</sup> 전단 및 수술 후 추적검사에서 방광 경검사와 요세포검사는 필수로 되어 있다. 그러나 방광경검사는 침습적이고 특히 남자 환자에서 검사 시에 심한 불편감을 준다는 단점이 있고 미세한 암종이나 상피내암같은 것은 흔히 놓치기 쉽다. 이를 보조하기 위해 요세포검사를 많이 이용하나 이 또한 방광암의 60-70%를 차지한다고 알려진 낮은 분화도의 방광

암에서는 민감도가 떨어진다는 단점이 있으며,<sup>2,3</sup> 검사 결과가 검사자의 숙련도에 따라 영향을 받을 수 있고 검사자간에 또는 동일 검사자 내에서도 판독 시간에 따라 결과 판독에 차이가 있을 수 있다는 문제를 갖고 있다.<sup>4</sup>

최근 소변 내에서 방광암 항원을 찾으려는 노력들이 결실을 맺어 상업적으로 이용되게 되었으며,<sup>5</sup> 이의 일종인 BTA stat test는 환자의 소변 내에서 human complement factor H-related protein(hCFHrp)을 측정하는 검사로 이는 인체 내에서 보체활성화에 관계하는 것으로 알려진 human complement facor H(hCFH)와 구조, 기능면에서 유사한 물질로 여러 종류의 방광암에

서 생산이 증가되는 것으로 보고되고 있다.<sup>6,8</sup> 환자의 소변을 BTA stat test kit에 떨어뜨리게 되면 방광암 항원이 있는 경우 kit 내의 gold-conjugated antibody와 반응하여 항원-항체복합체를 형성하게 되고 이것이 다시 2차 항체와 결합하여 눈에 보이는 선을 형성하게 된다. 검사의 간편성과 신속성, 검사자 오류를 없앨 수 있는 등의 여러 장점이 있어 현재 세계 각국에서 방광암의 진단에 많이 이용되나 그 진단적 가치에 대해서는 많은 논란이 있어 왔다.

이에 저자들은 본원에 내원한 환자들을 대상으로 BTA stat test의 결과와 요검사, 요세포검사 및 방광경 검사소견 등을 비교 분석하여 BTA stat test가 방광암의 진단 시에 선별검사로 유용하게 쓰일 수 있는지를 알아보고 BTA stat test에서 양성을 보인 결과들을 세분하여 방광암과 육안적 혈뇨와의 관련유무를 알아보았고 혈뇨, 감염, 기타 비뇨기 질환 등이 BTA stat test의 결과에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보았다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상의 선정

1998년 2월부터 12월까지 본원에 내원한 환자를 대상으로 총 127명에서 BTA stat test를 시행하였고 이 중 방광경검사와 요세포검사, BTA stat test를 모두 시행한 91명의 환자를 대상으로 연구를 진행하였다. 4명에서는 방광암으로 수술하였을 당시와 추적검사 시에 각각 BTA stat test를 시행하여 총 95회의 검사가 이루어졌다.

수술 후 병리진단에서 방광암이 확진되었던 24명의 환자들을 대상으로 BTA stat test의 민감도를 알아보았고, 방광암이외의 여러 비뇨기 및 타장기 질환자와 전강한 지원자 등을 대조군으로 선정하여 다음과 같이 5개의 군으로 나누어 BTA stat test의 특이도를 결정하였다.

(1) 비뇨기계 양성 질환자는 47례로 전립선비대증(n=16), 요로결석(n=6), 신낭증(n=2), IgA산병증(n=2), 신외상(n=3), 신혈관근지방증(n=3), 방광의 혈관증(n=1), 방광염(n=8), 신결핵(n=2), 만성전립선염(n=2), 신우신염(n=2) 등이 포함되었고, (2) 8례의 전강한 지원자와, (3) 방광암으로 경요도방광종양절제술 후 6개월 간의 추적검사에서 재발이 없었던 환자 8례가 포함되었다. (4) 방광암 이외의 비뇨기계 악성 질환자는 6례로 신세포암(n=4), 전립선암(n=2) 등이 있었고, (5) 타장기의 암으로 직장암 환자가 1례 포함되었다.

### 2. 검사 방법

91명 전원에서 방광경검사를 시행하여 방광 내의 이

상 유무를 확인하였으며 45례에서 경장맥요로조영술, 33례에서 복부초음파, 56례에서 복부CT스캔을 시행하여 방광 및 상부요로계의 이상 유무를 확인하였다. 방광경검사에서 의심스러운 부위는 전례에서 생검을 시행하여 확인하였고 방광암으로 진단된 경우 경요도방광종양절제술을 시행하였다. 모든 환자에서 방광경검사 시행 전에 소변을 보기 하여 요검사, 요세포검사와 BTA stat test를 동시에 시행하였으며 검사 당시의 육안적 혈뇨의 유무를 기록하였다. 요세포검사는 한 명의 해부병리전문의에 의해 시행되었으며 class IV 이상을 양성으로 판독하였다. BTA stat test는 Bard® BTA stat test kit를 사용하여 다섯 방울의 소변을 kit의 test well에 떨어뜨린 후 설명서의 지시대로 5분 후에 patient panel에 조금이라도 선이 보이는 경우에는 모두 양성으로 판독하였다. 방광암의 조직학적 분화도와 병기결정은 WHO의 분류<sup>9</sup>와 TNM분류<sup>10</sup>를 각각 사용하였다.

### 3. BTA stat test와 요세포검사의 비교

방광암 환자 및 여러 양성 비뇨기 질환에서 BTA stat test와 요세포검사의 민감도, 특이도를 비교하였고 각 병기와 악성도에 따른 BTA stat test와 요세포검사의 민감도의 차이를 비교하였으며 BTA stat test에서 높은 위양성을 보였던 질환들을 알아보았다.

### 4. 육안적 혈뇨와 BTA stat test 결과의 상관관계

육안적 혈뇨가 BTA stat test의 결과에 미치는 영향을 알아보기 위해 방광암이 없었던 환자들을 대상으로 육안적 혈뇨의 유무에 따른 위양성 여부를 비교하였다.

### 5. 통계분석

chi-square test를 이용하였고 유의수준은  $p<0.05$ 로 하였다.

## 결 과

### 1. 방광암에 대한 BTA stat test의 민감도와 특이도

수술로 방광암이 확인되었던 환자는 24명에 25례(한명은 추적검사에서 종양이 발견되어 재수술 시행)로 이 중 19례의 BTA stat test에서 양성을 보여 76%의 민감도를 보였고 방광경검사 및 기타 검사로 방광암의 증거가 없었던 대조군 67명에 대해 70회의 BTA stat test를 시행하여 이 중 38례에서 BTA stat test에서 음성을 보여 54%의 특이도를 보였다.

방광암에 대한 요세포검사의 민감도는 36%, 특이도는 100%를 보여서 민감도가 요세포검사에 비해 BTA

**Table 1.** Comparison of sensitivity and specificity between urine cytology and BTA stat test

|             | Urine cytology | BTA stat | p value |
|-------------|----------------|----------|---------|
| Sensitivity | 36%            | 76%      | 0.004   |
| Specificity | 100%           | 54%      | <0.001  |

**Table 2.** Sensitivity of urine cytology and BTA stat test stratified according to histologic grade and stage for transitional cell Ca. in 24 patients

|                 | Urine cytology(%) | BTA stat test(%) |
|-----------------|-------------------|------------------|
| Grade(No. pts): |                   |                  |
| I(7)            | 0( 0)             | 6( 86)           |
| II(11)          | 3(27)             | 6( 55)           |
| III(7)          | 6(86) p=0.003     | 7(100) p=0.069   |
| Stage(No. pts): |                   |                  |
| pTa(2)          | 0( 0)             | 1( 50)           |
| pT1(12)         | 5(42)             | 9( 75)           |
| pT2-4(11)       | 4(36) p=0.513     | 10( 91) p=0.385  |

stat test에서 통계학적으로 유의하게 높았던 반면( $p=0.004$ ), 특이도에 있어서는 요세포검사에서 유의하게 높음을 볼 수 있었다( $p<0.001$ ) (Table 1).

총 9명에서 방광암의 추적검사로 BTA stat test를 시행하여 이중 1명에서 방광암의 재발을 확인할 수 있었으나 이 환자를 포함하여 3명에서 BTA stat test에서 양성을 보여 위양성치는 33% 였다.

## 2. 방광암의 병기 및 분화도에 따른 BTA stat test 및 요세포검사의 민감도

BTA stat test의 경우 grade 1에서 86%, grade 2에서 55%, grade 3에서 100%를 나타내어 분화도에 따른 민감도의 유의한 차이는 발견되지 않았고( $p=0.069$ ), 병기별 민감도의 측정에서도 BTA stat test의 경우 pTa에서 50%, pT1에서 75%, pT2 이상에서 91%를 보이고 요세포검사의 경우 pTa에서 0%, pT1에서 42%, pT2 이상에서 36%를 보였으나 각 병기 간에 통계학적으로 의미있는 차이는 발견할 수 없었다( $p=0.385$ ,  $p=0.513$ ). 다만 요세포검사의 경우 grade 1에서 0%, grade 2에서 27%, grade 3에서 86%를 나타내어 각 분화도에 따른 민감도의 통계학적인 증가를 관찰할 수 있었다( $p=0.003$ )(Table 2).

## 3. 육안적 혈뇨와 BTA stat test 위양성과의 관계

방광암이 없었던 대조군 환자 70명 중 11례에서 검

**Table 3.** Comparison of BTA stat test results between with or without gross hematuria in patients without bladder cancer( $p=0.194$ )

|                    | BTA stat (+) | BTA stat (-) | Total |
|--------------------|--------------|--------------|-------|
| Gross hematuria(+) | 7(64%)       | 4(36%)       | 11    |
| Gross hematuria(-) | 25(42%)      | 34(58%)      | 59    |
| Total              | 32           | 38           | 70    |

사 당시에 육안적 혈뇨를 관찰할 수 있었고 통계학적으로 유의한 관련은 없었으나 육안적 혈뇨를 보인 환자들에서 육안적 혈뇨가 없었던 환자에 비해 BTA stat test에서 위양성이 많음을 관찰할 수 있었다 (Table 3).

## 4. 위양성을 보인 질환들

요세포검사의 0%에 비해 BTA stat test는 40%(32/70)의 높은 위양성치를 보였고 대조군에서 각 질환들의 위양성치는 Table 4와 같다. 전립선비대증에서는 88%, 산세포암에서는 75%로 매우 높은 위양성치를 보였으나 건강한 지원자의 경우 8명 모두에서 BTA stat test에서 음성을 보여 100%의 특이도를 보였다.

## 고 칠

방광암의 약 70%는 표재성이며 현재 내시경하 경요도방광종양절제술과 방광 내 BCG 주입요법이 가장 표준적인 치료법으로 되어 있다.<sup>1</sup> 표재성 방광암에서 가장 문제가 되는 것은 종양의 국소 재발로 술후 약 40-85%에서 경험하며 대부분 6개월에서 1년 사이에 있게 되고, 7-10%에서 침윤성암으로 진행하므로,<sup>11,12</sup> 치료 후 추적 관찰은 매우 중요하다 하겠다.

현재 표재성 방광암의 추적 관찰에는 방광경검사와 요세포검사가 필수적인 검사로 되어 있다. 하지만 방광경검사는 침습적이고 환자에게 주는 불편감이 크다는 단점이 있고 요세포검사는 민감도가 낮고 결과 판독에 있어 이견이 있을 수 있으며 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다.

최근 방광암의 새로운 진단 방법으로 면역세포화학적 검사 방법을 이용하여 소변 내에서 방광종양항원을 찾기 위한 노력들이 진행되고 있으며, 이런 예들로 Banks 등<sup>13</sup>은 소변에서 E-cadherin의 양을 측정하여 방광암의 진단이 가능함을 보여주었고 Klein 등<sup>14</sup>은 방광암 환자의 소변에서 cytokeratin의 일종인 CK-20을 측

Table 4. Clinical features of patients free of malignant bladder tumor and false positive results of BTA stat test

| Category   | No. patients | No. false-positive(%) |
|--|--------------|-----------------------|
| 1. Follow up after TURBt and negative cystoscopy                       | 8            | 2( 25)                |
| 2. Benign urologic diseases  | 47           | 23( 49)               |
| BPH  | 16           | 14( 88)               |
| Urolithiasis   | 6            | 2( 33)                |
| Cystitis, prostatitis, pyelonephritis, and Renal TBc                   | 14           | 6( 43)                |
| Renal cyst, IgA nephropathy, AML, Bladder hemangioma, and renal injury | 11           | 1( 9)                 |
| 3. Healthy volunteers  | 8            | 0( 0)                 |
| 4. Non-urologic malignancy   | 1            | 1(100)                |
| 5. Urologic cancers other than bladder                                 | 6            | 5( 83)                |
| Prostate Ca.   | 2            | 2(100)                |
| Renal cell Ca.   | 4            | 3( 75)                |

TURBt; transurethral resection of bladder tumor, AML; angiomyolipoma

정합으로써 방광암 진단에 82.8%의 민감도와 100%의 특이도를 보고하였다. 또한 Kavaler 등<sup>16</sup>은 방광암 환자의 소변에서 polymerase chain reaction(PCR)을 이용하여 telomerase의 활성도를 측정함으로써 91%의 방광암을 진단하기도 하였다. 그러나 이들 검사들은 고가이면서 많은 시간과 장비가 필요하고 검사의 복잡성으로 인해 일상적인 검사로 사용하기에는 제약이 있었다.

최근 BTA test가 여러 병원에서 방광암의 진단과 추적검사에 많이 이용되고 있으며 그전의 검사들에 비해 간편하고 결과 판독이 빠르다는 점에서 흥미를 끌고 있다. BTA test는 소변 내에서 종양세포의 기저막 부착과정에서 종양세포에서 분비되는 기저막유사단백을 측정하는 검사로 Sarosdy 등<sup>18</sup>은 방광암의 병력이 있었던 환자들을 대상으로 재발 여부에 대한 검사로 시행 시 40.4%의 민감도를 보여 요세포검사의 16.6%보다 유의하게 높음을 보여주었고 건강한 지원자를 대상으로 했을 때 95.9%의 높은 특이도를 보고하였으며, 이 등<sup>17</sup>도 84.6%로 요세포검사의 69.2%에 비해 유의하게 높은 민감도를 보고하였다.

BTA stat test는 BTA test가 검사 전 여러 전처치가 필요한데 비해 소변만으로 간단히 검사할 수 있어 좀 더 간편하며 저자들의 연구에서 보면 BTA stat test는 민감도에 있어서 요세포검사의 36%에 비해 76%로 유의하게 높았고( $p=0.004$ ) 이는 Sarosdy 등<sup>18</sup>의 58%, Wiener 등<sup>19</sup>의 57%보다 높은 수치였다. 특이도에 있어서는 요세포검사가 100%를 보였던 반면 54%로 유의하게 낮았고( $p<0.001$ ), Wiener 등<sup>19</sup>이 보고한 68%와

비슷한 결과를 보였다.

앞의 두 연구와 저자들의 연구를 비교 시 환자구성과 대상 환자수의 차이에도 불구하고 대체로 BTA stat test가 요세포검사보다 높은 민감도를 보인 반면 특이도는 떨어지는 공통적인 연구 결과를 보임을 알 수 있다.

분화도와 병기별로 분류하여 검사를 진행하였을 때 grade 1에서 86%, grade 2에서 55%, grade 3에서 100%를 보여 분화도에 따른 민감도의 유의한 증가는 관찰할 수 없었고( $p=0.069$ ), pTa에서 50%, pT1에서 75%, pT2 이상에서 91%의 민감도를 보여 병기에 따른 유의한 증가도 관찰할 수 없었다( $p=0.385$ ).

human complement factor H(hCFH)는 적혈구의 구성 성분 중의 하나로 생각되어지는 물질로 혈뇨가 있으면 소변 내에서 측정되는 양도 많아져 당연히 BTA stat test에서 위양성이 많아질 것으로 저자들은 생각하였고, 통계학적으로 유의한 관련은 없었으나( $p=0.194$ ) 방광암이 없이도 육안적 혈뇨 시에는 64%(7/11)의 환자에서 BTA stat test 양성의 소견을 보여 육안적 혈뇨의 동반시 방광암의 유무와 상관없이 BTA stat test 양성이 많이 나오는 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 Enfield 등<sup>20</sup>은 157명의 건강한 지원자를 대상으로 chem-strip으로 혈뇨가 확인되었던 환자 16명 중 1명(6.2%)에서만 BTA stat test 양성 소견을 보여 혈뇨와 BTA stat test 결과와는 무관함을 보고하기도 하였다.

BTA test와 마찬가지로 BTA stat test도 높은 위양성 치가 문제가 될 수 있겠는데 저자들의 경우 전립선비대증(88%), 전립선암(100%), 신세포암(75%) 등에서는

높은 위양성치를 보임을 확인하였다.

건강한 지원자를 대상으로 했을 때 8명 모두(100%)에서 BTA stat test 음성을 판찰할 수 있었고 Sarosdy 등<sup>18</sup>도 건강한 지원자 167명을 대상으로 했을 때 95%의 높은 특이도를 보고하였다. 저자들의 연구 결과를 놓고 보면 높은 민감도를 보인 반면 특이도가 낮고 요로계 질환이나 육안적 혈뇨의 동반 시에 높은 위양성을 보임을 확인할 수 있었다. 방광경검사와 요세포검사에서 음성을 보이면서 BTA stat test에서 양성을 보일 경우 검사자는 추가적인 검사와 치료 방법의 선택에 있어 혼란을 겪을 수 있을 것이다. 이런 문제에 있어서 Sarosdy 등<sup>18</sup>은 여러 위양성을 일으킬 수 있는 여러 상황들(결석, 감염, 최근의 요로계의 검사 등)을 배제하고 나서야 BTA stat test가 큰 의미를 가질 수 있을 것으로 주장하였다. 그러나 이러한 주장은 BTA stat test의 주된 용도가 방광암의 초기 진단 시나 재발 여부의 확인을 위한 1차적인 검사란 것을 감안하면 설득력이 떨어지는 주장으로 생각된다.

위의 결과들을 종합하여 볼 때 BTA stat test는 검사의 간편성과 높은 민감도에도 불구하고 타비뇨기 질환이나 육안적 혈뇨의 동반 시 높은 위양성을 보일 수 있어서 방광암의 진단에 사용하기에는 부적합한 검사로 생각된다.

## 결 론

BTA stat test는 요세포검사에 비해 검사 결과의 판독이 쉽고 빨리 결과 확인이 가능하며 민감도가 높은 반면 특이도가 낮고 위양성치가 높아서 검사진행 시주의를 요한다. 특히 육안적 혈뇨를 동반할 때나 요로감염, 전립선비대증, 전립선암, 신세포암 등에서는 높은 위양성치를 보일 수 있어서 방광암의 진단에 사용하기에 부적합한 검사로 생각된다.

## REFERENCES

1. Heney NM. Natural history of superficial bladder cancer. Prognostic features and long-term disease course. *Urol Clin North Am* 1992; 19: 429-33.
2. Wiener HG, Vooijs GP, van't Hof-Grootenboer B. Accuracy of urinary cytology in the diagnosis of primary and recurrent bladder cancer. *Acta Cytol* 1993; 37: 163-9.
3. Raghavan D, Shipley WU, Veidhiuzen RW, Russell PJ, Richie JP. Biology and management of bladder cancer. *N Engl J Med* 1990; 322: 1129-38.
4. Ooms ECM, Kurver PHJ, Veldhuijzen RW, Alons CL, Boon ME. Morphometric grading of bladder tumors in comparison with histologic grading by pathologists. *Hum Pathol* 1983; 14: 144-50.
5. Fradet Y, Cordon-Cardo C. Critical appraisal of tumor markers in bladder cancer. *Semin Urol* 1993; 11: 145-53.
6. Kinders R, Jones T, Root R, Murchinson H, Bruce C, Williams L, et al. Human bladder tumor antigen is a member of the RCA(regulators of complement activation) gene family. *J Urol* 1997; 157(Suppl): 28.
7. Kinders R, Root R, Jones T, Bruce CL, Hass GM. Complement factor H-related proteins expressed in bladder cancers. *Cancer Res* 1997; 38: 29A.
8. Austyn JM, Wood KJ. Principles of cellular and molecular immunology. New York; Oxford University Press, 1993: 522-54.
9. Mostofi FK, Solbin LH, Torloni H. Histological typing of urinary bladder tumors. Geneva: World Health Organization, 1973.
10. TNM Classification of Malignant Tumors. 4th ed. Union Internationale Contre le Cancer. Geneva: International Union Against Cancer, 1987.
11. Loening S, Narayana A, Yoder L, Slymen D, Weinstein S, Penick G, et al. Factors influencing the recurrence rate of bladder cancer. *J Urol* 1980; 123: 29-35.
12. Torti FM, Lum BL, Aston D, MacKenzie N, Faysel M, Shortliffe LD, et al. Superficial bladder cancer: the primary of grade in the development of invasive disease. *J Clin Oncol* 1987; 5: 125-30.
13. Banks RE, Porter WH, Whelan P, Smith PH, Selby PJ. Soluble forms of the adhesion E-cadherin molecule in urine. *J Clin Pathol* 1995; 48: 179-80.
14. Klein A, Zemer R, Buchumensky V, Klaper R, Nissenkorn I, Saba K. Detection of bladder carcinoma: a urine test, based on cytokeratin expression. *J Urol* 1997; 157(Suppl): 339.
15. Kavaler E, Shu WP, Chang Y, Droller MJ, Liu BCS. Detection of human bladder cancer cells in voided urine samples by assaying for the presence of telomerase activity. *J Urol* 1997; 157(Suppl): 338.
16. Sarosdy MF, deVere White RW, Soloway MS, Sheinfeld J, Hudson MA, Schellhammer PF, et al. Results of multicenter trial using the BTA test to monitor for and diagnose recurrent bladder cancer. *J Urol* 1995; 154: 379-84.
17. 이민종, 이동현, 정병하, 홍성준. 방광암의 추적검사를 위한 BTA검사의 임상적 의의. *대한비뇨기회지* 1998; 39:

- 1212-6.
18. Sarosdy MF, Hudson MA, Ellis WJ, Soloway MS, de Vere White RW, Shienfield J, et al. Improved detection of recurrent bladder cancer using the Bard BTA stat test. *Urology* 1997; 50: 349-53.
19. Wiener HG, Mian CH, Hattel A, Pycha A, Schatzl G, Marberger M, et al. Can urine bound diagnostic tests replace cystoscopy in the management of bladder cancers? *J Urol* 1998; 159: 1876-80.
20. Enfield DL, Ishak ML, Redmond WL. Hematuria and complement factor H-related protein in urine appear to be independent. *J Urol* 1998; 159(Suppl): 243.