

# Ureaplasma urealyticum 요로감염 환자에서 광범위 항생제 치료 후 증상변화와 재배양 검사의 결과

## Symptom Changes and *Ureaplasma urealyticum* Reculture after Treatment with Broad-spectrum Antibiotics for Patients with Urinary Tract Infection

Sang Wook Lee, Kwang Woo Lee, Min Eui Kim

From the Department of Urology, College of Medicine, Soonchunhyang University, Bucheon, Korea

**Purpose:** To evaluate urinary tract infections that are caused by *Ureaplasma urealyticum* (*U. urealyticum*) in female patients, we compared the positive reculture rate and the improvement of acute lower urinary tract symptoms after treatment with broad-spectrum antibiotics.

**Materials and Methods:** From January 2006 to June 2007, 89 female patients who were experiencing acute lower urinary tract symptoms were culture positive for *U. urealyticum* culture, but they were negative on routine urine culture. *U. urealyticum* reculture after a 7 day regimen of broad spectrum antibiotic treatment and evaluation of symptoms were conducted in 74 patients.

**Results:** The symptoms improved in 35 patients (mean age: 44.0 years), but they did not improve in 39 patients (mean age: 44.1 years). A significant difference in the reculture rate of *U. urealyticum* was evident between the improved symptom group (40%) and the persistent symptom group (87.2%). Of the 39 patients in the latter group, 22 improved after treatment with anti-ureaplasma antibiotics, including azithromycin and doxycycline.

**Conclusions:** The continued presence of *U. urealyticum* correlates with persistent acute lower urinary tract symptoms after broad-spectrum antibiotic treatment. Culture examination for *U. urealyticum* should be considered for those female patients with persistent acute lower urinary tract symptoms after treatment with broad-spectrum antibiotics. (**Korean J Urol** 2008;49:360-365)

**Key Words:** *Ureaplasma urealyticum*, Urinary tract infections

대한비뇨기과학회지  
제 49 권 제 4 호 2008

순천향대학교 의과대학 부천병원  
비뇨기과학교실

이상욱 · 이광우 · 김민희

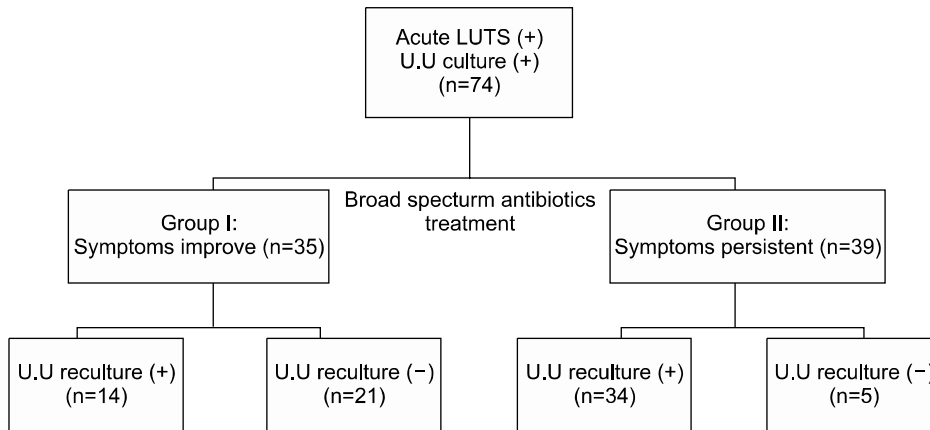
접수일자 : 2007년 12월 31일  
채택일자 : 2008년 3월 13일

교신저자: 이광우  
순천향대학교 부천병원  
비뇨기과  
경기도 부천시 원미구 중동  
1174  
☎ 420-767  
TEL: 032-621-5465  
FAX: 032-621-5016  
E-mail: urolkw@schbc.ac.kr

## 서 론

*Ureaplasma urealyticum* (*U. urealyticum*)은 1954년 Shepard<sup>1</sup>에 의해 비임균성 요도염 환자에서 분리 보고된 이후 비임균성 요도염, 만성 전립선염, 부고환염, 신우신염, 조기 진통, 특발성 유산 및 불임 등 많은 비노생식기계 질환을 유발하는 원인균으로 보고되었다.<sup>2,3</sup> 또한 *U. urealyticum*은 지속되는 하부요로 증상을 호소하는 환자에서 주로 발견되어 만성적인 하부요로 증상을 가진 환자에서 원인균으로 생각되기도 하나, 정상인의 비노생식기에서도 분리되어 정

상 세균총으로 간주하기도 한다.<sup>4</sup> 대장균은 급성단순방광염의 가장 흔한 원인으로 80-90%에서 배양이 되지만, 급성 하부요로 감염증상을 호소하는 환자에서 대장균이나 다른 세균이 배양되지 않으면서 *U. urealyticum*만 배양된 경우에도 이를 정상 세균총의 하나로 보아야 할 것인지, 아니면 급성 하부요로감염의 원인의 하나로 보아야 하는지에 대해서는 논란이 계속되고 있다. 본 연구에서는 급성 하부요로 감염증상을 호소하는 여성 환자에서 일반 요배양 검사는 음성이고 *U. urealyticum* 배양검사 결과 양성인 경우 광범위 항생제 치료 후 증상호전 여부와 재배양검사 결과와의 상관관계에 대하여 알아보려고 하였다.



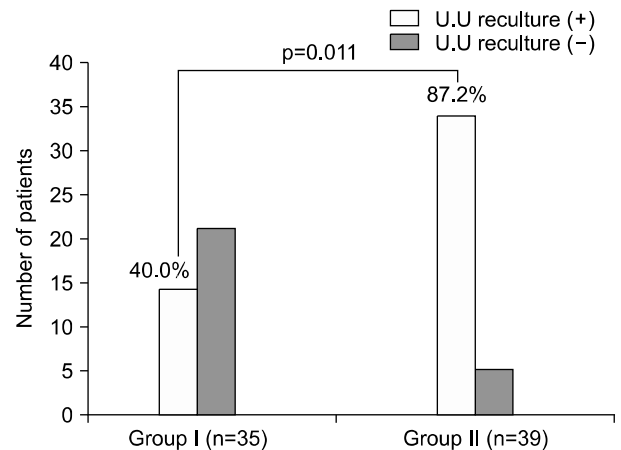
**Fig. 1.** The symptom improvement rate after broad spectrum antibiotics treatment in the patients with acute lower urinary tract symptoms. LUTS: lower urinary tract symptom, U.U: *Ureaplasma urealyticum*.

## 대상 및 방법

2006년 1월부터 2007년 6월까지 최근 1주일 이내에 발생한 빈뇨, 절박뇨, 배뇨통 등 급성 하부요로 감염증상을 호소하는 여성 환자에게 자세한 문진과 신체검사, 요검사, 일반 요배양검사, *U. urealyticum* 배양검사를 시행하였고 1주일간 경구용 퀴놀론 또는 3세대 세팔로스포린 제제인 광범위항생제를 복용하게 하였다. 1주일 후 외래 추적관찰에서 처음 내원 시 시행한 검사결과 일반요배양검사 결과는 음성이었으나 *U. urealyticum* 배양검사만 양성으로 나온 89명을 대상으로 *U. urealyticum* 재배양검사를 권유하였고 이에 동의하여 추적검사가 가능했던 환자는 74명이었다. 이 74명의 환자를 대상으로 증상호전을 보인 군을 1군, 증상이 지속된 군을 2군으로 분류하여 *U. urealyticum* 재배양 검사결과와 양성률과의 상관관계를 조사하였다. 증상의 호전은 환자의 주관적인 판단으로 더 이상의 치료가 필요치 않을 정도로 증상이 사라진 경우로 하였다. 광범위항생제 치료 후 증상이 호전된 1군은 35명 (평균  $44.0 \pm 10.7$ 세)이었으며, 증상이 지속된 2군은 39명 (평균  $44.1 \pm 9.0$ 세)이었다 (Fig. 1). 대상 환자 중에서 당뇨, 요로결석, 신경인성방광 등의 환자들은 제외하였다.

*U. urealyticum*의 배양검사로 MYCOFAST® Evolution 2 (International Microbio, France)를 이용하여 병원균에 대한 진단과 항생제 감수성 검사를 동시에 시행하였다. *U. urealyticum* 재배양검사 양성이고 증상이 지속된 환자에서는 항생제 감수성 검사 결과에 준하여 감수성이 높은 항생제로 치료하였다.

통계분석으로 치료 후 증상호전을 보인 군과 증상이 지속된 군에서 *U. urealyticum* 재배양검사 결과 양성률을 비교하기 위하여 교차분석을 시행하였으며, p값이 0.05 미만인



**Fig. 2.** The result of reculture for *Ureaplasma urealyticum* after broad spectrum antibiotics treatment. Group I: symptom improvement after broad spectrum antibiotics treatment, Group II: symptom persistent after broad spectrum antibiotic treatment, U.U: *Ureaplasma urealyticum*.

경우 통계적 유의성의 지표로 삼았다.

## 결 과

일반 요배양검사에서 음성이고 *U. urealyticum* 배양검사에서 양성이었던 74명의 환자에서 광범위항생제로 치료 후 시행한 *U. urealyticum* 재배양 검사결과 48명 (64.9%)은 다시 양성으로 나왔고 26명 (35.1%)은 음성으로 전환되었다. 증상이 호전된 1군 35명 중 재배양 검사에서도 양성 있었던 경우는 14명 (40.0%), 증상이 지속된 2군은 39명 중 양성 34명 (87.2%)으로 증상이 호전되지 않았던 경우 *U. urealyticum*의 지속률이 유의하게 높았다 ( $p=0.011$ ) (Fig. 2). 광범위 항생제로 퀴놀론 제제는 1군에서 14명 (40.0%), 2군에서 13명 (33.3%) 투여하였고, 세팔로스포린 제제는 1군에

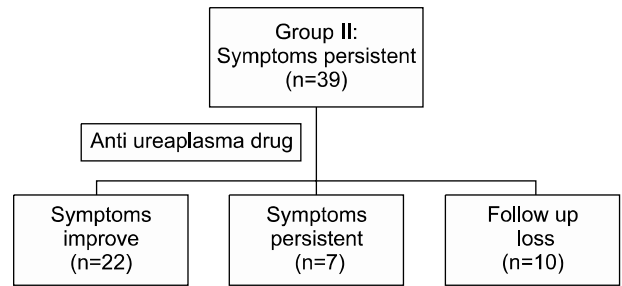
**Table 1.** The results of antibiotic sensitivity tests for *Ureaplasma urealyticum*

Anti-ureaplasma drug	Sensitivity
Azithromycin	84.4%
Ciprofloxacin	66.6%
Clarithromycin	81.0%
Doxycycline	82.0%
Erythromycin	67.2%
Ofloxacin	53.8%
Tetracyclin	69.4%

서 21명 (60.0%), 2군에서 26명 (66.7%) 투여받았으며 양 군 사이에 통계학적 차이는 없었다 ( $p > 0.05$ ). *U. urealyticum*에 대한 항생제 감수성 검사 결과 azithromycin은 84.4%, doxycycline은 82.0%의 감수성을 보여 가장 내성률이 낮은 항생제였고, ofloxacin은 53.8%로 감수성이 가장 낮았다 (Table 1). 증상이 지속되면서 *U. urealyticum*가 재배양된 39명의 환자에서 항생제 감수성 결과에 따라 주로 azithromycin과 doxycycline으로 치료를 하였으며 이 중 22명 (56.4%)은 증상이 호전되었고 7명 (17.9%)은 증상이 지속되었으며, 10명 (25.6%)에서 추적관찰에 실패하였다 (Fig. 3).

## 고 찰

*U. urealyticum*은 사람의 비뇨생식기 점막이나 호흡기 점막에 주로 분포하며, 세포벽이 없이 단위막으로 되어 있고 균체의 형태가 다양하고 요소를 유일한 에너지원으로 이용한다.<sup>5</sup> Dienes와 Edsall<sup>6</sup>이 사람에서 *Mycoplasma*를 Bartholin's abscess에서 최초로 분리한 후 Shepard<sup>1</sup>가 요도 분비물로부터 종래의 *Mycoplasma* 균주와 구별되는 다른 미세한 균주인 T-strain mycoplasma를 분리했으며, 요소를 가수분해하는 능력에 의해 *U. urealyticum*이라 재명명하였다. *U. urealyticum*은 비교적 병원성이 약하고 발병에는 숙주의 요인이나 환경적 요인이 작용하며, 바이러스나 다른 세균과 공존하거나 이차적인 침입에 의해 질병을 일으키는 경우가 많다. 감염된 환자로부터 분리율이 높지만 건강인에서도 분리되고 있으므로 병원성에 관해서는 불분명한 점이 많으며 발병성의 발현에는 아직 다양한 여러 가지 요인이 관여될 수 있을 것으로 생각한다. 이 균주들은 연관성이 입증된 비임균성 요도염, 만성전립선염, 불임뿐만 아니라 여성에서 조기 양막 파수, 조산, 자궁내막염 등의 부인과 질환과의 연관성도 보고되고 있다.<sup>7</sup> *U. urealyticum*과 *Mycoplasma hominis* (*M. hominis*)는 영아에서도 균집락이 가능한데 대부분 태어날 때 산도에서 감염이 되며, 만 2세가 지나면 균집락

**Fig. 3.** The symptom improvement rate after anti-ureaplasma drug treatment in patients with persistent lower urinary tract symptoms.

이 사라진 후 성장하면서 성 접촉에 의해 감염된다.<sup>8</sup> McCormack 등<sup>9</sup>은 성적 접촉경험이 없는 사람에서는 *U. urealyticum*이 분리되지 않았으나, 성적 접촉 후 균의 분리율이 18.8%로 증가되었고, 성교 횟수와 비례해서 균집락이 증가하였다고 하였으며, Chang 등<sup>10</sup>은 남성보다는 여성에서, 성적인 경험이 많을수록 배양률이 높고 또한 이환이 더 잘된다고 보고하였다.

*U. urealyticum*에 의한 감염증의 진단법으로는 배양법, 미세면역 형광법, 중합효소연쇄반응 (polymerase chain reaction; PCR)법 그리고 Mycofast법 등이 있다. 이 중 배양법은 일반세균에 오염되기 쉽고 성장 속도가 느린 특성 때문에 배양 결과가 최소 4-5일 이상 요구되며, 미세면역 형광법은 *M. pneumonia*와 혈청학적 교차반응을 하는 문제점이 있고,<sup>11</sup> 중합효소연쇄반응법은 방법자체가 복잡하고 검사비용이 비싸다는 단점이 있다. 하지만 새로운 진단 방법인 Mycofast법은 신속하게 병원균에 대한 진단이 가능하며, 항생제 감수성 검사를 동시에 시행할 수 있는 장점이 있다. Park 등<sup>12</sup>은 전통적인 배양법과 Mycofast법을 비교한 연구에서 Mycofast법의 민감도와 특이도는 각각 95%와 98%로 다른 검사법에 비해 낮지 않다고 보고하였고, Bae 등<sup>13</sup>도 90명의 환자를 대상으로 중합효소연쇄반응법과 비교한 Mycofast법의 *M. hominis*와 *U. urealyticum*에 대한 민감도와 특이도는 각각 100%, 97.7%와 86.4%, 87.2%로 높다고 보고하였다. 본 연구에서도 병원균의 신속한 진단과 항생제 감수성 검사의 시행을 위하여 Mycofast법을 사용하였다.

비뇨기과 영역에서 *U. urealyticum*은 비임균성 요도염의 원인균으로서 주로 관심을 받아왔으며 최근 만성적인 하부요로 증상을 일으킬 수 있는 원인균의 하나로 보기도 하는데, Potts 등<sup>14</sup>은 만성적인 하부요로 증상을 가진 환자의 48%에서 *U. urealyticum* 또는 *M. hominis*의 감염이 있었으며 *Mycoplasma*에 감수성이 있는 항생제 치료 후 환자의 약 91%에서 하부요로 증상호전을 보였고 치료받은 모든 환자에서 *U. urealyticum*과 *M. hominis* 배양검사가 음성이 되었음을

보고한 바 있다. 일반적으로 여성에서 빈뇨, 절박뇨, 배뇨통 등의 급성 하부요로증상으로 외래에 내원하여 급성단순방광염으로 진단할 수 있는 경우 요배양검사를 배제한 채 적절한 용량과 기간의 광범위항생제로 치료하는 것이 추천된다.<sup>15,16</sup> 그러나 이는 요배양검사의 비용이 비싼 미국과 같은 나라에서 주로 제시되는 지침으로 국내에서는 임상적으로 광범위항생제로 치료하기 전에 미리 요검사와 요배양검사를 시행하여 농뇨나 세균뇨 등을 확인함으로써 객관적인 지표로 삼는 경우도 많다. 그러나 *U. urealyticum*에 대한 검사는 하부요로감염증상이 있는 환자에서 적극 추천되지는 않는 검사로 그 이유로는 *U. urealyticum*과 *M. hominis*는 건강한 성인의 비뇨생식기에도 흔하게 존재하기 때문이다. 이 중 *U. urealyticum*은 하부요로 감염증상이 없는 정상 여성의 10-50%에서도 검출되어 병원균보다는 정상 세균총으로 주장하는 경우가 많다.<sup>17,18</sup> 특히 여성의 경우 남성과 비교하여 8배 이상으로 균집락을 가지는 것으로 알려져 있다.<sup>19</sup> 따라서 *U. urealyticum*이 만성 또는 급성 하부요로감염증상을 일으키는 원인인지에 대한 논란은 계속되고 있으며, 본 저자들은 *U. urealyticum*이 급성하부요로감염증상을 일으키는 환자에서 갖는 의미를 알고자 하였다. 본 연구결과 1년 6개월간 급성 하부요로감염증상으로 비뇨기와 외래를 방문한 환자 중 89명에서 일반 요배양검사는 음성인 반면 *U. urealyticum*만 양성이었다고, *U. urealyticum* 양성 환자의 57.2%에서 광범위 항생제 투여 후에도 증상이 지속되었다. 또한 광범위 항생제 치료 후에도 증상이 지속되는 환자들 이 증상이 호전된 환자들에 비하여 *U. urealyticum*의 재배양 양성률이 더 높았던 점과 증상이 지속되고 *U. urealyticum*도 지속적으로 양성되었던 환자 39명 중 추적관찰이 가능했던 29명에서 azithromycin이나 doxycycline으로 치료 후 75.8%에서 증상이 호전되었는데, 이러한 결과는 *U. urealyticum*이 광범위 항생제로는 제거되지 않는 경우가 많으며 만성적인 *U. urealyticum*이 만성적인 하부요로증상을 초래할 수 있는 가능성을 시사하는 것으로 Potts 등<sup>14</sup>의 결과를 뒷받침하는 것이다. 그러나 본 연구와 Potts 등<sup>14</sup>의 연구와 다른 점은 Potts 등<sup>14</sup>의 연구는 만성적인 증상을 가진 환자들을 대상으로 하였지만 본 연구는 급성증상을 가진 환자를 대상으로 하였다는 점이며 저자들은 *U. urealyticum*의 만성적인 감염상태가 만성적인 하부요로증상을 초래할 수도 있지만 환자들의 면역상태에 따라 무증상으로 있다가 급성 하부요로증상을 초래할 수도 있는 것으로 생각한다.

본 연구에 대한 몇 가지 논란과 문제점이 있을 수 있다. 먼저 환자의 증상호전에 대한 객관화의 문제를 들 수 있다. 아직까지 급성 하부요로증상을 근거로 하여 객관적인 요로 감염을 진단할 수 없고, 주관적인 환자의 증상호전 정도를

객관화할 수 있는 체계화된 설문지도 없기 때문에 치료 후 임상적으로 증상이 완전히 소실된 경우, 증상이 조금 호전된 경우, 증상이 많이 호전되었으나 남아있는 경우 등이 있을 수 있는데 어느 정도까지를 호전된 것으로 보아야 하는가에 따라 결과에 영향을 줄 수 있다. 본 연구에서는 증상이 완전히 소실된 경우에만 호전이라 하였고, 증상이 남아있거나 지속되는 경우를 호전되지 않은 것으로 보았다. 이러한 점을 보완하기 위해서는 급성 하부요로증상에 있어서도 이를 여러 증상별로 그 정도에 따라 점수화하여 호전정도를 객관화하는 설문지를 도입하는 것이 좋을 것으로 생각한다. 둘째로 1군 35명 중에서 광범위항생제로 치료 후 14명은 증상이 호전되었지만 *U. urealyticum*은 여전히 배양되었고, 2군 39명 중 5명은 증상은 지속되었지만 *U. urealyticum*은 배양되지 않았는데 현재의 결과만으로 이러한 환자들을 설명할 수 없다는 것이다. 또한 7명의 환자는 *U. urealyticum*에 감수성이 높았던 azithromycin이나 doxycycline으로 치료 후에도 증상이 호전되지 않았다는 점이다. *U. urealyticum*의 치료는 감수성검사를 통해 약제 투여를 결정하는 것이 원칙인데 일반적으로 tetracycline이 *U. urealyticum* 치료에 잘 반응하는 것으로 알려져 있었지만 Taylor-Robinson과 Furr<sup>20</sup>는 *U. urealyticum*의 약 10%가 tetracycline에 내성을 가지며 이 균주들이 치료에 반응하지 않는 지속성 비임균성요도염의 원인이라고 보고하였다. Doxycycline, ofloxacin, erythromycin, streptomycin 등의 투여도 가능한데,<sup>21</sup> Braun 등<sup>22</sup>은 약제 감수성검사에서 erythromycin과 streptomycin이 가장 감수성이 강한 것으로 보고하였다. 본 논문의 경우 약제 감수성검사서 tetracycline 69.4%, erythromycin 67.2%로 낮은 감수성을 보였고, azithromycin과 doxycycline은 각각 84.4%, 82.0%로 감수성이 가장 높았으며 이 두 약물 투여 후 환자의 56.4%에서 증상의 호전을 보였다. 셋째로 본 연구에서는 환자가 처음 방문 시에 *U. urealyticum*에 대한 배양검사를 시행하였고 재방문 시에도 시행하였는데, 하부요로증상을 가진 환자에서 *U. urealyticum* 배양검사에 대한 필요성과 시기에 대한 논란이 있을 수 있다. 이러한 검사를 일반화하여 지침으로 만들기 위해서는 광범위한 유병률 조사와 함께 비용적인 측면도 고려해야만 하고 향후 유병률 조사에서는 하부요로증상을 급성과 만성으로 나누어 각각의 연구가 필요하며 항생제 저항성에 대한 연구결과도 포함되어야 할 것이다. 급성단순방광염을 광범위항생제로 치료한 경우 환자의 90% 이상에서 치료가 되기 때문에 많은 국가에서 급성단순방광염에서 환자가 처음 방문 시 요배양검사를 시행하지 않는 것을 지침으로 삼고 있고, 이러한 환자에서 *U. urealyticum*의 정확한 유병률도 밝혀져 있지 않은 상태에서 *U. urealyticum*을 환자

의 처음 내원 시부터 시행하는 것은 환자에게 비용을 증가시키는만큼 이상의 이로인 점이 밝혀져있지 않기 때문에 아직까지는 추천되기 어렵다고 생각한다. 그러나 본 연구 결과 *U. urealyticum*은 만성 하부요로감염뿐만 아니라 급성 하부요로증상을 일으키는 하나의 원인균으로 작용할 수 있다고 생각하며 만성 하부요로감염증상을 호소하거나, 급성 하부요로증상을 광범위항생제로 치료하였으나 증상의 호전이 이루어지지 않은 경우에서는 *U. urealyticum* 배양검사를 시행하는 것은 좋을 것으로 생각한다. 넷째로 같은 맥락에서 *U. urealyticum*이 진단되었고 이를 치료하였음에도 불구하고 증상이 호전되지 않을 경우 다시 배양검사를 시행하는 것에 대해서도 논란이 있을 수 있다. 아직까지 이러한 점에 대한 지침이 없기때문에 향후 이에 대한 연구도 필요할 것이다. 다섯째로 *U. urealyticum* 검사에 대한 검사방법이 다양하고 검사시행 후 결과를 확인할 때까지 수 일이 걸리는데 임상적으로는 결과를 확인할 수 있기 전에 환자의 증상을 호전시키기 위해서는 광범위항생제를 사용할 수 밖에 없는데 임상적으로 사용되는 광범위항생제의 종류가 많고 광범위항생제에 대한 내성검사가 모두 이루어지는 것이 아니기 때문에 미리 사용한 광범위항생제가 *U. urealyticum*을 완전히 치료했는지 알기 어렵다는 것이며 이에 *U. urealyticum*의 재배양검사보다는 환자의 증상호전 여부가 임상적으로는 더 중요할 수 있다는 점이다. 이러한 점에서 급성단순방광염에서도 광범위항생제를 사용한 후 증상호전이 이루어지지 않았고, *U. urealyticum* 등에 대한 검사를 하기 어려운 경우 효과적인 항생제 사용에 대한 지침도 향후 마련되어야 할 것으로 생각한다.

## 결 론

급성 하부요로 감염증상을 호소하며 배양검사결과 *U. urealyticum*만 양성으로 확인된 여성 환자들에서 광범위 항생제 치료 후에도 증상이 지속되는 환자들에서 증상이 호전된 환자들에 비하여 *U. urealyticum*의 재배양결과 양성률이 더 높았다. 본 연구결과로 *U. urealyticum*은 비뇨생식기계에 정상세균총으로 존재할 수 있으나 급성 하부요로증상을 일으킬 수도 있는 원인균으로 작용할 수 있다고 생각한다. 또한 광범위항생제로 치료에 반응하지 않는 경우도 많아 만성 하부요로감염증상의 원인이 될 수도 있을 것으로 생각한다. 따라서 급성 하부요로 감염증상을 호소하는 여성 환자에서 광범위항생제 치료에 반응을 보이지 않는 경우 *U. urealyticum*에 대한 검사와 치료를 고려해보는 것이 좋으며 향후 아직 논란이 되고 있는 여러 문제들에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## REFERENCES

1. Shepard MC. The recovery of pleuropneumonia-like organisms from Negro men with and without nongonococcal urethritis. *Am J Syph Gonorrhea Vener Dis* 1954;38:113-24
2. Lee YT, Lee MS. A study of the isolation of *Ureaplasma Urealyticum* in nongonococcal urethritis. *Korean J Urol* 1982; 23:1067-74
3. Taylor-Robinson D. Genital *Mycoplasma* infections. *Clin Lab Med* 1989;9:501-23
4. Ingham HR, MacFarlane WW, Hale JH, Selkon JB, Codd AA. Controlled study of the prevalence of T-strain *mycoplasma* in males with non-gonococcal urethritis. *Br J Vener Dis* 1966; 42:269-71
5. Chang JH, Choi JG, Rhew HY. Isolation of *Ureaplasma urealyticum* from patient with genitourinary tract infection attending urologic clinic. *Korean J Urol* 1991;32:744-9
6. Dienes L, Edsall G. Observation on the L-organism of Klineberger. *Proc Soc Exp Biol Med* 1937;36:740-4
7. Risi GF Jr, Sanders CV. The genital *mycoplasmas*. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1989;16:611-26
8. Cassell GH, Waites KB, Watson HL, Crouse DT, Harasawa R. *Ureaplasma urealyticum* intrauterine infection: role in prematurity and disease in newborns. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6:69-87
9. McCormack WM, Lee YH, Zinner SH. Sexual experience and urethral colonization with genital *mycoplasmas*. A study in normal men. *Ann Intern Med* 1973;78:696-8
10. Chang MW, Choi TK, Yoshii Z, Matsuo Y. Isolation of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* from patients with genitourinary tract infection. *Hiroshima J Med Sci* 1984;33:53-6
11. Furr PM, Taylor-Robinson D. Microimmunofluorescence technique for detection of antibody to *Mycoplasma genitalium*. *J Clin Pathol* 1984;37:1072-4
12. Park HR, Kim YH, Lee HJ, Oh JS, Kim HJ. Usefulness of the mycofast test (MYCOFAST® Evolution 2) for the diagnosis of nongonococcal genitourinary infection. *Korean J Urol* 2006;47:1117-23
13. Bae HG, Heo WB, Lee NY, Lee WK, Koo TB. Detection of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* in pregnant women using MYCOFAST® evolution 2 and PCR. *Korean J Clin Microbiol* 2003;6:74-80
14. Potts JM, Ward AM, Rackley RR. Association of chronic urinary symptoms in women and *Ureaplasma urealyticum*. *Urology* 2000;55:486-9
15. Komaroff AL. Urinalysis and urine culture in women with dysuria. *Ann Intern Med* 1986;104:212-8
16. Carlson KJ, Mulley AG. Management of acute dysuria. A decision-analysis model of alternative strategies. *Ann Intern Med* 1985;102:244-9

17. Daxboeck F, Iro E, Tamussino K, Krause R, Assadian O, Wenisch C. Bacteremia with *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* in patients undergoing hysterectomy. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2003;22:608-11
  18. Keane FE, Thomas BJ, Gilroy CB, Renton A, Taylor-Robinson D. The association of *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma genitalium* with bacterial vaginosis: observations on heterosexual women and their male partners. Int J STD AIDS 2000;11:356-60
  19. Foy H, Kenny G, Bor E, Hammar S, Hickman R. Prevalence of *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* (T strains) in urine of adolescents. J Clin Microbiol 1975;2: 226-30
  20. Taylor-Robinson D, Furr PM. Clinical antibiotic resistance of *Ureaplasma urealyticum*. Pediatr Infect Dis 1986;5 (6 Suppl): S335-7
  21. Echaniz Aviles G, Conde Gonzalez C, Juarez Figueroa L, Carnalla Barajas N, Tamayo Legorreta E, Calderon Jaimes E. In vitro activity of several antimicrobial agents against genital *mycoplasmas*. Clin Ther 1992;14:688-95
  22. Braun P, Klein JO, Kass EH. Susceptibility of genital *mycoplasmas* to antimicrobial agents. Appl Microbiol 1970;19: 62-70
-