

## "Genital Mikoplazma" sıklığının multipleks gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu ile saptanması: Klinikte önemli olabilir mi?

### Detection of "Genital Mycoplasma" incidence by multiplex real-time polymerase chain reaction: Could it be clinically important?

Cemile SÖNMEZ<sup>1</sup>

#### ÖZET

**Amaç:** Genital mikoplazma etkenleri, erişkin ve infantlarda birçok enfeksiyon ile ilişkilidir. Bu nedenle etkenlerin doğru ve hızlı tanısı önemlidir. Kültür yöntemlerinde karşılaşılan sorunlar ve mikoplazmaların fastidiyöz özellik taşıması nedeniyle, günümüzde enfeksiyöz ajanların tanısında yaygın olarak kullanılan moleküler yöntemler genital mikoplazma enfeksiyonlarının tanısında da kullanılabilir. Bu çalışmada merkezimize rutin tanı amacıyla gönderilen semptomatik hastalarda Multipleks Gerçek Zamanlı Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile genital mikoplazma sıklığının araştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Ocak 2016-Aralık 2017 tarihleri arasında Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklar Referans Laboratuvarı'na tanı amacıyla gönderilen, 0-72 yaş olguları içeren 359 semptomatik hastaya (179 kadın, 180 erkek) ait ürogenital örnek çalışmaya dahil edilmiştir. Toplam 359 hastaya ait akıntı veya idrar örneğinden *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium*, *Ureaplasma urealyticum*, *Ureaplasma parvum* ticari Gerçek Zamanlı PZR testi ile çalışılmıştır.

**Bulgular:** Toplam 359 hastanın %25,62'sinin

#### ABSTRACT

**Objective:** Genital mycoplasma agents are associated with many infections in adults and infants. Therefore rapid and accurate diagnosis of the agents is important. Molecular methods commonly used in the diagnosis of infectious agents can also be used to diagnose genital mycoplasma infections because of the problems encountered in culture methods and the fastidious characteristic of mycoplasmas. In this study, it was aimed to investigate the frequency of genital mycoplasma with multiplex Real Time Polymerase Chain Reaction in symptomatic patients sent to our center for routine diagnosis.

**Methods:** Urogenital samples of 359 symptomatic patients (179 women, 180 men) aged 0-72 years, sent to the Public Health General Directorate, Sexually Transmitted Diseases Reference Laboratories for diagnosis between January 2016 and December 2017 were included in the study. *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium*, *Ureaplasma urealyticum*, *Ureaplasma parvum* were investigated by commercially available Real-Time PCR test from urine or discharge samples of 359 patients.

**Results:** It was determined that 25.62% (92/359) of

<sup>1</sup>Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara



İletişim / Corresponding Author : Cemile SÖNMEZ

Sağlık Bakanlığı, HSGM, Adnan Saygun Cad No: 55 Sıhhiye Ankara - Türkiye

Tel : +90 532 352 03 39

E-posta / E-mail : cemilesonmez2004@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received : 26.03.2018

Kabul Tarihi / Accepted : 24.04.2018

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2018.79926

Sönmez C. "Genital Mikoplazma" Sıklığının Multipleks Gerçek Zamanlı Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Saptanması: Klinikte önemli olabilir mi?  
Turk Hij Den Biyol Derg, 2018; 75(4): 375-382

(92/359) tek ve çoklu etken ile kolonize olduğu tespit edilmiştir. Çoklu etken pozitifliği 18 (%5) hastada saptanmıştır. Ureaplazma pozitif örneklerin %52,70 (39/74)'i *U. parvum*, %47,3 (35/74)'i *U. urealyticum*; Mikoplazma pozitif hastaların ise %81,08 (30/37)'i *M. hominis* ve %18,92 (7/37)'si *M. genitalium* olarak tespit edilmiştir. Kadınlarda *U. parvum* ve erkeklerde *U. urealyticum* sıklığının diğer etkenlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. *M. hominis*, *M. genitalium* ve *U. parvum* en fazla 30-34 yaş grubunda görülürken, *U. urealyticum* 18-24 yaş grubunda görülmüştür.

**Sonuç:** Genital mikoplazmaların patojenik rolünün gittikçe arttığı kabul edildiğinden, semptomatik olgularda enfeksiyon etkenleri araştırılırken genital mikoplazmaların akılda tutulması gerektiği düşünülmüştür. Ayrıca, erken tedavi ve komplikasyonların zamanında önlenmesi için duyarlılık ve özgüllüğü yüksek olan tanı metodlarının kullanılarak etkenlerin ayırımının yapılması gerektiği düşüncesine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Genital mikoplazma, *Ureaplasma urealyticum*, *Ureaplasma parvum*, *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium*

359 patients were colonized with single and multiple agents. Multiple agents positivity was detected in 18 patients (5%). Among *Ureaplasma* positive patients 52.70% (39/74) of them were detected as *U. Parvum* and % 47, 3 (35/74) of them as *U. urealyticum*. Among mycoplasma positive patients 81.08% (30/37) of them were detected as *M. hominis* and 18.92% (7/37) of them were detected as *M. genitalium*. *U. parvum* and *U. urealyticum* were found to be the most frequent agents in females and males respectively. *M. hominis*, *M. genitalium* and *U. parvum* were most commonly present in the 30-34 ages group, while *U. urealyticum* was mostly detected in the 18-24 ages group.

**Conclusion:** In conclusion, since the pathogenic role of genital mycoplasma agents is increasingly accepted, it is considered that genital mycoplasmas should be kept in mind while investigating the infection agents during symptomatic cases. It has been thought that for early treatment and for the prevention of complications in a timely manner, it is necessary to differentiate the agents by using highly sensitive and specific methods.

**Key Words:** Genital mycoplasma, *Ureaplasma urealyticum*, *Ureaplasma parvum*, *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium*

## GİRİŞ

Mikoplazma (*Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma genitalium*) ve ureaplazma türlerini (*Ureaplasma parvum*, *Ureaplasma urealyticum*) içeren “genital mikoplazmalar”, erişkin ve infantlarda birçok enfeksiyon ile ilişkilidir (1). Bununla birlikte genital florada %80 oranında kommensal olarak bulunabilmeleri nedeniyle cinsel yolla bulaşan hastalıklar açısından rolleri tartışmalıdır (2).

*Ureaplasma spp.* nongokoksik üretrit ve akut prostatitin ana nedenidir. Gebelikte koryoamniyonit ve preterm doğuma neden olabilir. *M. genitalium* ise

üretrit ve akut endometrit ile ilişkili olup diğer bir mikoplazma türü *M. hominis*'in piyelonefrit, pelvik hastalık ve postpartum sepsis ile ilişkili olduğu rapor edilmektedir (3). Ureaplazma türlerinin kadınlarda mikoplazma türlerinden daha yaygın görüldüğü ve ek olarak *U. parvum*'un *U. urealyticum*'dan daha sık görüldüğü rapor edilmektedir. *U. urealyticum*'un ürogenital sistem enfeksiyonlarındaki rolü yaygın olarak bilinmesine rağmen, *U. parvum*'un rolü henüz tam olarak bilinmemektedir (4). Son zamanlarda *U. parvum*'un amnion sıvısını kolonize ettiği ve

uterusta inflamasyona neden olduğu ve özellikle hamilelerde ihmal edilmemesi gereken bir etken olduğu belirtilmektedir (5). Cinsel yolla bulaşan hastalıklarda bulaş ve komplikasyonların önlenmesi için etkenlerin hızlı tanısı önemlidir. Günümüzde, kültür yöntemlerinde karşılaşılan sorunlar ve mikoplazmaların güç üremesi nedeniyle, duyarlı ve hızlı moleküler multipleks Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) testleri avantajlı görünmektedir (6).

Bu çalışmada merkezimize rutin tanı amacıyla gönderilen semptomatik hastalara ait genital akıntı veya idrar örneklerinde flora elemanı olarak kabul edilen ancak birçok enfeksiyon ile ilişkisi saptanan genital mikoplazma sıklığının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamızda *M. hominis* ve *U. urealyticum* sıklığı dışında *U. parvum* ve *M. genitalium* sıklığının da tespit edilmesi planlanmıştır.

#### GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya, Ocak 2016-Aralık 2017 tarihleri arasında Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklar Referans Laboratuvarı'na tanı amacıyla gönderilen, 0-72 yaş olguları içeren 359 semptomatik hastaya (179 kadın, 180 erkek) ait ürogenital akıntı/idrar örneklerine ait sonuçlar değerlendirilmiştir. Laboratuvar istem formları incelendiği zaman akıntı şikayetleri olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Klinisyen tarafından hastaların belirgin bir akıntı özelliği bulunmadığı belirtilmiştir. Akıntı örnekleri steril eküvyon (Copan Technologies, Italy) ile klinisyen tarafından alındıktan sonra Stuart taşıma besiyeri (Copan Technologies, Italy) ile idrar örnekleri ise steril idrar kabına alınarak oda sıcaklığında gönderilmiştir. Multipleks Gerçek Zamanlı PZR testi, Allplex™ STI Essential Assay (Seegene, Kore Cumhuriyeti) kullanılarak laboratuvar tanısı konmuştur. Test üretici firmanın önerileri doğrultusunda çalışılarak yorumlanmıştır. İstatistiksel analiz için SPSS versiyon 23.0 paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı analiz olarak ortalama, sayı ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır.

Cinsiyete göre fark ki-kare testi ile hesaplanmıştır.  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

#### Multipleks Gerçek Zamanlı PZR (Allplex™ STI Essential Assay):

Bu çalışmada, cinsel yolla bulaşan yedi farklı enfeksiyon etkenini eş zamanlı olarak saptayan Multipleks Gerçek Zamanlı PZR kiti, Allplex™ STI Essential Assay (Allplex, Seegene, Kore) kullanılmıştır. Allplex™ STI Essential Assay (Seegene, Kore) kiti *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *T. vaginalis*, *M. genitalium*, *M. hominis*, *U. urealyticum* ve *U. parvum* etkenlerini DPO™ ve MuDT™ teknolojilerine dayalı olarak saptar. Bu teknolojide gerçek zamanlı PZR cihazlarında, erime eğrisi analizi yapmadan, tek bir floresan kanalda çoklu-Ct (eşik döngüsü) değerleri belirlenebilmektedir. Test sırasında nükleik asit izolasyonu klasik spin kolon yöntemine dayalı Ribospin™ vRD (GeneAll Biyoteknoloji, Kore) kiti ile manuel olarak yapılmıştır. Nükleik asit izolasyonu sonrası enfeksiyon etkenlerinin tanısı için Multipleks Gerçek Zamanlı PZR tabanlı Allplex™ STI Essential Assay (Allplex, Seegene, Kore) ticari kiti kullanılmıştır. Termal döngü ve saptama basamakları CFX96 Real-Time PCR cihazı (Bio-Rad, Hercules, CA, ABD) ile gerçekleştirilmiştir.

#### BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 359 hastanın 179'u kadın ve 180'i erkek olup, kadınların yaş ortalaması  $36,37 \pm 10,05$  ve erkeklerin yaş ortalaması  $34,53 \pm 12,54$  olarak tespit edilmiştir. Pozitif saptanan hastaların yaş ortalaması  $34,86 \pm 10,24$ , negatif hastaların ise  $35,52 \pm 11,71$  olarak bulunmuştur. Hastaların %25,62'sinin (92/359) tek ve çoklu etken ile kolonize olduğu tespit edilmiştir. Çoklu etken pozitifliği 18 hastada (%5) görülmüştür.

Ureaplazma pozitif örneklerin %52,70 (39/74)'i *U. parvum*, %47,3 (35/74)'i *U. urealyticum*; Mikoplazma pozitif hastaların ise %81,08'i (30/37)'i *M. hominis* ve %18,92 (7/37)'si *M. genitalium* olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde *M.*

*hominis*, *M. genitalium*, *U. urealyticum* ve *U. parvum*'un görülme sıklığı sırasıyla %8,35 (30/359), %1,94 (7/359), %9,74 (35/359), %10,86 (39/359) olarak saptanmıştır (Tablo 1). Şekil 1'de genital mikoplazma etkenlerinin cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

Cinsiyete göre etkenler değerlendirildiğinde *M. hominis* ( $p=0,123$ ), *M. genitalium* ( $p=0,255$ ) ve *U. urealyticum* için ( $p=0,113$ ) her iki cinsiyet

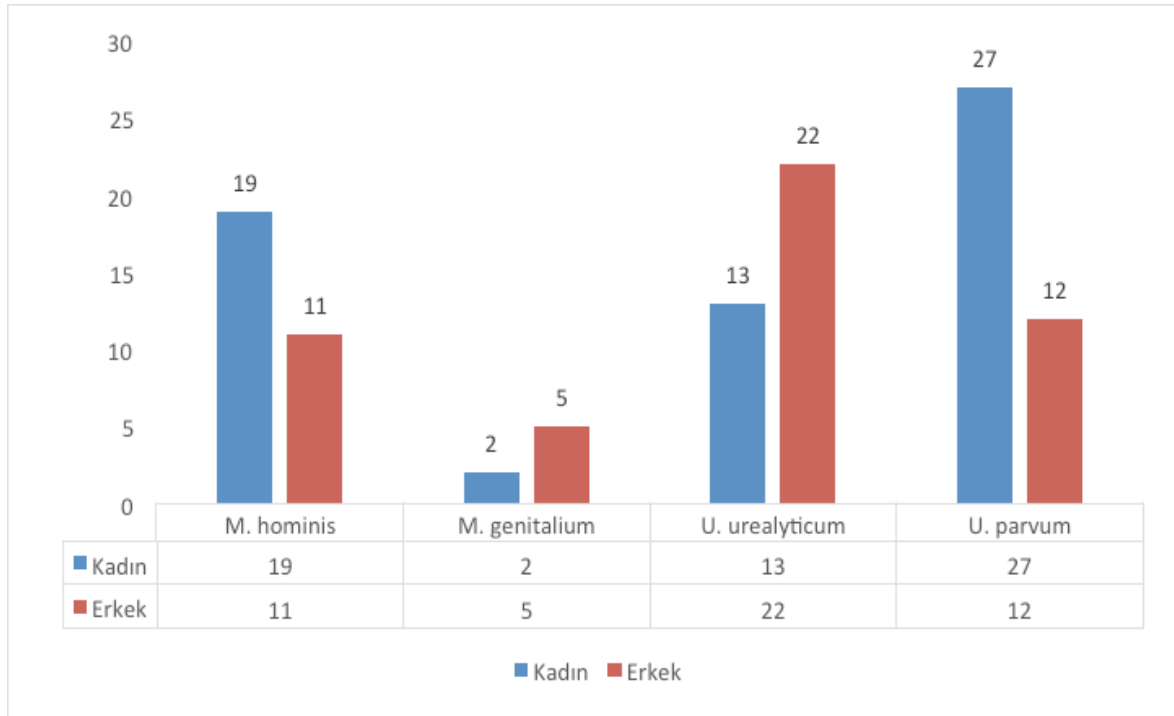
arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamakla birlikte *U. parvum* ( $p=0,01$ ) için her iki cinsiyet arasında anlamlı bir fark olduğu ve kadınlarda daha sık görüldüğü tespit edilmiştir.

*M. hominis*, *M. genitalium* ve *U. parvum* en fazla 30-34 yaş grubunda görülürken, *U. urealyticum* 18-24 yaş grubunda görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 1. Genital mikoplazma etkenlerinin mikroorganizmaların görülme sıklığı, Ocak 2016 - Aralık 2017

Mikroorganizma	N (sayı)*	% (yüzde)
<i>M. hominis</i>	30	8,35
<i>M. genitalium</i>	7	1,94
<i>U. urealyticum</i>	35	9,74
<i>U. parvum</i>	39	10,86

\*Tek veya çoklu etken pozitifliğini göstermektedir.



Şekil 1. Genital mikoplazma etkenlerinin cinsiyete göre dağılımı, Ocak 2016 - Aralık 2017

Tablo 2. Genital mikoplazma etkenlerinin yaş gruplarına göre dağılımı, Ocak 2016 - Aralık 2017

Yaş grupları (yıl)	Mikroorganizma türü			
	<i>M. hominis</i> (n=30 )*	<i>U. urealyticum</i> (n=35)*	<i>M. genitalium</i> (n=7)*	<i>U. parvum</i> (n=39)*
0-18	0	0	0	0
18-24	4	12	1	4
25-29	1	5	1	2
30-34	8	5	2	17
35-39	4	6	1	3
40-44	5	3	1	3
45-49	4	2	1	6
50-54	1	1	0	1
55-59	2	1	0	2
≥60	1	0	0	1

\*Tek veya çoklu etken pozitifliğini göstermektedir.

## TARTIŞMA

Ureaplazma ve mikoplazma türleri popülasyon özelliklerinden bağımsız olarak ürogenital örneklerden sıklıkla izole edilmektedir (7). Ulusal ve uluslararası çalışmalar semptomatik hastalarda genital mikoplazma sıklığının %30-40 oranında olduğunu göstermektedir (8,9). Çalışma popülasyonumuzda benzer olarak genital mikoplazma sıklığı %25,62 olarak saptanmıştır. Bir çalışmada bu oran %43,5 (10) olarak tespit edilirken diğer bir çalışmada %18,6 (11) olarak bulunmuştur. Bayraktar ve ark. tarafından semptomatik ve asemptomatik kontrollerde yapılan bir çalışmada genital mikoplazma sıklığının %29 olduğu tespit edilmiştir (2). Araştırmalar arasındaki farklı sonuçların, örneklem, çalışma tasarımı, çalışma popülasyonu, kullanılan yöntem gibi bazı faktörlere bağlı olabileceği düşünülmüştür. Cinsel yolla bulaşan hastalıklarda koenfeksiyon HIV dahil benzer yolla bulaş riski bulunan diğer etkenlerin de artışına neden olabilmektedir. Genital enfeksiyon etkenleri arasında koenfeksiyon sıklıkla rapor edilmektedir (12). Çalışmamızda altı olguda koenfeksiyon varlığı tespit edilmiş olup, bunlarının iki'sinin HIV pozitif olgular olduğu saptanmıştır.

Uluslararası çalışmalar son 10 yılda genital mikoplazma enfeksiyonlarında artış olduğunu göstermektedir (13). Elde ettiğimiz veriler incelendiğinde *M. hominis*, *M. genitalium*, *U. urealyticum* ve *U. parvum*'un görülme sıklığının sırasıyla %8,35 (30/359), %1,94 (7/359), %9,74 (35/359), %10,86 (39/359) olduğu saptanmıştır. İto ve ark. tarafından 40 yaş altı olgularda gerçekleştirilen çalışmada sonuçlarımıza benzer olarak *M. genitalium* %8,9, *M. hominis* %10,7, *U. parvum* %10,7 ve *U. urealyticum* %8,9 olarak tespit edilmiştir (12). *M. genitalium* sıklığı çalışmamızda İto ve ark.'nın çalışmasına göre daha düşük sıklıkta tespit edilmiştir. *M. genitalium* sıklığının nongonokoksik üretritli hastalarda %13 ile %42 arasında olduğu rapor edilmektedir (14). Görülme sıklığındaki farklılıkların çalışma kapsamına alınan hastaların sosyoekonomik düzeyleri ile cinsel tutum ve davranışlarındaki farklılıklardan kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda saptanan etkenler sıklık açısından değerlendirildiğinde *U. parvum* en yüksek sıklıkta saptanmış olup, bunu sırasıyla *U. urealyticum*, *M. hominis* ve *M. genitalium* izlemiştir. Mclver ve ark.'nın

çalışmasında da benzer olarak en sık *U. parvum*, en düşük sıklıkta ise *M. genitalium* saptanmıştır (15). Önceden yapılan diğer araştırmalarla da uyumlu olarak genital mikoplazma etkenleri arasında *U. parvum*'un en yaygın görülen etken olduğu tespit edilmiştir (3,16,17). Bulgularımızla birlikte diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, *U. parvum*'un cinsel yolla bulaşan hastalık etkeni olarak muhtemel bir rolü olabileceği düşünülmüştür (18).

Çalışma popülasyonumuzda *M. hominis*, *M. genitalium* ve *U. parvum* en fazla 30-34 yaş grubunda görülürken, *U. urealyticum* 18-24 yaş grubunda görülmüştür. Maleki ve ark.'nın (19) çalışmasında verilerimiz ile benzer olarak *M. hominis* en fazla 30-34 yaş grubunda ve *U. urealyticum* 35-39 yaş grubunda tespit edilirken, *M. genitalium* sıklığı ise Yeganeh ve ark.'nın (20) çalışmasında en yüksek 30-39 yaş grubunda saptanmıştır. Sıklık cinsiyet, cinsel alışkanlıklar ve hormon profiline göre değişebilir, bu nedenle saptama oranı farklı yaş gruplarında ve toplumlarda farklılık gösterebilir (21).

Çalışmamızda *M. hominis* ve *U. parvum* kadınlarda daha sık görülmesine rağmen, *M. genitalium* ve *U. urealyticum* erkeklerde daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Benzer olarak Esen ve ark. (22) tarafından *M. genitalium* ve *U. urealyticum* erkeklerde daha sık rapor edilirken, *M. hominis* sıklığı her iki cinsiyette eşit bulunmuştur. Bulgularımızla benzer olarak Patel ve ark. (23) ureaplazma türlerinin özellikle *U. parvum*'un kadın genital sisteminde daha sıklıkla görüldüğünü rapor etmiştir. Çalışmamızda semptomatik olgularda tespit edilen *U. parvum* için her iki cinsiyet arasında anlamlı bir fark olduğu ve kadınlarda daha sık görüldüğü tespit edilmiştir.

Genital mikoplazma enfeksiyonlarında erken tedavi başlanması ve komplikasyonların zamanında önlenmesi için uygun tanı yöntemlerinin kullanılması önemlidir. Tanıda kültür yöntemi altın standart olarak kabul edilmektedir. Ayrıca antibiyotik

duyarlılık profillerinin izlenmesi için kültür yöntemi gereklidir. Bununla birlikte moleküler yöntemler altın standart ile karşılaştırıldığında duyarlılık ve spesifitesinin daha yüksek olduğu ve *M. genitalium*'un saptanması ve ayrıca *U. urealyticum* ve *U. parvum* ayırımı için kullanılabilir tek yöntem olduğu bilinmektedir (1). *U. parvum* özellikle hamilelerde korioamnionit, fetal morbidite ve mortalite ile ilişkili bulunmuştur bu nedenle *U. urealyticum* ve *U. parvum* ayırımının yapılması gerekmektedir (24). Çalışmamızda sadece *M. hominis* ve *U. urealyticum* sıklığı dışında *U. parvum* ve *M. genitalium* sıklığının da tespit edilebilmesi açısından Gerçek Zamanlı PZR yöntemi kullanılmıştır. Diğer yandan bakteriyel kültürle sadece canlı bakteriler tespit edilirken, PZR gibi nükleik asit amplifikasyon testleri hem canlı hem de cansız bakteriyi tespit edebilmektedir (6).

Genital mikoplazma etkenlerinin normal flora elemanı olabilecekleri göz önüne alındığı zaman çalışmanın kontrol grubu içermemesi ve detaylı klinik bilgiye ulaşamaması en önemli sınırlamalarından biridir. Bununla birlikte ülkemizde *M. genitalium* ve *U. parvum* etkenlerinin de ayırımının yapıldığı genital mikoplazma etkenleri ile yapılmış ilk çalışma olması nedeniyle elde edilen veriler önemlidir. Genital sistem mikrobiyotasının kompleks olması ve ürogenital hastalıklarla ilgili sınırlı bilgiye sahip olmamız nedeniyle bu bakterilerin rollerini açıklayabilmek için semptomu bulunmayan hastaların da dahil edildiği daha ileri çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak genital mikoplazma etkenlerinin patojenik rolü gittikçe artan bir şekilde kabul edildiğinden, semptomatik olgularda enfeksiyon etkenleri araştırılırken genital mikoplazma etkenlerinin de akılda tutulması gerektiği, ayrıca erken tedavi başlanması ve komplikasyonların zamanında önlenmesi için duyarlılık ve özgüllüğü yüksek olan tanı metodlarının kullanılarak etkenlerin ayırımının yapılması gerektiği düşüncesine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. D'Inzeo T, Angelis GD, Fiori B, Menchinelli G, Liotti FM, Morandotti GA, et al. Comparison of Mycoplasma IES, Mycofast Revolution and Mycoplasma IST2 to detect genital mycoplasmas in clinical samples. *J Infect Dev Ctries*, 2017; 11(1): 98-101.
2. Bayraktar MR, Ozerol IH, Gucluer N, Celik O. Prevalence and antibiotic susceptibility of *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* in pregnant women. *J Int Dis*, 2010; 14: 90-5.
3. Stellrecht KA, Woron AM, Mishrik NG, Venezia RA. Comparison of multiplex PCR assay with culture for detection of genital mycoplasmas. *J Clin Microbiol*, 2004; 42(4): 1528-33.
4. Redelinghuys MJ, Ehlers MM, Dreyer AW, Lombaard HA, Kock MM. Antimicrobial susceptibility patterns of *Ureaplasma species* and *Mycoplasma hominis* in pregnant women. *BMC Infect Dis*, 2014; 14: 171.
5. Strauss M, Colodner R, Sagas D, Adawi A, Edelstein H, Chazan B. Detection of *Ureaplasma* Species by a Semi-Quantitative PCR Test in Urine Samples: Can It Predict Clinical Significance? *Isr Med Assoc J*, 2018; 1(20): 9-13.
6. Vica ML, Junie LM, Tataru A, Grad AI, Matei HV. Simultaneous PCR-based detection of six pathogens inducing sexually transmitted diseases. *J Clin Lab Invest*, 2015; 3: 11-6.
7. Foschi C, Salvo M, Galli S, Moroni A, Cevenini R, Marangoni A. Prevalence and antimicrobial resistance of genital mollicutes in Italy over a two-year period. *New Microbiol* 2018; 41(1) (Basım aşamasında).
8. VGovender S, Theron GB, Odendaal HJ, Chalkley LJ. Prevalence of genital mycoplasmas, ureaplasmas and chlamydia in pregnancy. *J Obstet Gynaecol*, 2009; 29: 698-701.
9. Taylor-Robinson D, Jensen JS. *Mycoplasma genitalium* from Chrysalis to multicolored butterfly. *Clin Microbiol Rev*, 2011; 24: 498-514.
10. Leli C, Mencacci A, Bombaci JC, D'Alò F, Farinelli S, Vitali M et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* in a population of Italian and immigrant outpatients. *Infez Med*, 2012; 20: 82-7.
11. De Francesco MA, Caracciolo S, Bonfanti C, Manca N. Incidence and antibiotic susceptibility of *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* isolated in Brescia, Italy, over 7 years. *J Infect Chemother*, 2013; 19: 621-7.
12. Ito S, Tsuchiya T, Yasuda M, Yokoi S, Nakano M, Deguchi T. Prevalence of genital mycoplasmas and ureaplasmas in men younger than 40 years-of-age with acute epididymitis. *Int J Urol*, 2012; 19: 234-8.
13. Saigal K, Dhawan B, Rawre J, Khanna N, Chaudhry R.. Genital *Mycoplasma* and *Chlamydia trachomatis* infections in patients with genital tract infections attending a tertiary care hospital of North India. *Indian J Pathol Microbiol*, 2016; 59(2): 194-6.
14. Ishihara S, Yasuda M, Ito S, Maeda S, Deguchi T. *Mycoplasma genitalium* urethritis in men. *Int J Antimicrob Agents*, 2004; 24 (1): 23-7.
15. McIver CJ, Rismanto N, Smith C, Naing ZW, Rayner B, Lusk MJ et al. Multiplex PCR testing detection of higher-than-expected rates of cervical mycoplasma, ureaplasma, and trichomonas and viral agent infections in sexually active Australian women. *J Clin Microbiol*, 2009; 47(5): 1358-63.
16. Kataoka S, Yamada T, Chou K, Nishida R, Morikawa M, Minami M et al. Association between preterm birth and vaginal colonization by mycoplasmas in early pregnancy. *J Clin Microbiol*, 2006; 44: 51-5.
17. Schlicht MJ, Lovrich SD, Sartin JS, Karpinsky P, Callister SM, Agger WA. High prevalence of genital mycoplasmas among sexually active young adults with urethritis or cervicitis symptoms in La Crosse, Wisconsin. *J Clin Microbiol*, 2004; 42: 4636-40.
18. Jensen JS, Uldum SA, Søndergård-Andersen J, Vuust J, Lind K. Polymerase chain reaction for detection of *Mycoplasma genitalium* in clinical samples. *J Clin Microbiol*, 1991; 29: 46-50.
19. Maleki S, Motamedi H, Moosavian SM, Shahbaziyan N. Frequency of *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* in females with urogenital infections and habitual abortion history in Ahvaz Iran: Using Multiplex PCR. *Jundishapur J Microbiol*, 2013; 6(6): e10088.
20. Yeganeh O, Jeddi-Tehrani M, Yaghmaie F, Kamali K, Heidari-Vala H, Zeraati H et al. Genitalium infections in symptomatic and asymptomatic men referring to Urology Clinic of Labbafinejad Hospital, Tehran, Iran. *Iran Red Crescent Med J*, 2013; 15(4): 340-4.

21. Kotrotsiou T, Exindari M, Diza E, Gioula G, Melidou A, Kaplanis K et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Ureaplasma urealyticum* in asymptomatic women in Northern Greece. Hippokratia, 2013; 17: 319-21.
22. Esen B, Gozalan A, Sevindi DF, Demirbas A, Onde U, Erkayran U et al. *Ureaplasma urealyticum*: Presence among Sexually Transmitted Diseases. Jpn J Infect Dis, 2017; 70: 75-9.
23. Patel MA, Nyirjesy P: Role of *Mycoplasma* and *Ureaplasma* species in female lower genital tract infections. Curr Infect Dis Rep, 2010; 12(6): 417-22.
24. Choe HS, Lee DS, Lee SJ, Hong SH, Park DC, Lee MK et al. Performance of Anyplex™ II multiplex real-time PCR for the diagnosis of seven sexually transmitted infections: comparison with currently available methods. Int J Infect Dis, 2013; 17(12): e1134-40.