

산모에서 MYCOFAST® Evolution 2와 중합효소연쇄반응을 이용한 *Ureaplasma urealyticum* 및 *Mycoplasma hominis*의 검출

배혜경, 허운보, 이난영, 이원길, 구태본*

경북대학교 의과대학 임상병리학교실, 산부인과학교실*

Detection of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* in Pregnant Women Using MYCOFAST® Evolution 2 and PCR

Hye Gyung Bae, Woon Bo Heo, Nang Young Lee, Won Kil Lee, Tae Bon Koo*

Departments of Clinical Pathology and Obstetrics and Gynecology*, School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea

Background: The associations between preterm labor or premature rupture of membrane (PROM) and urogenital infections of pregnant women are reported. *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* are well known as important pathogens of urogenital infections in pregnant women. In routine clinical laboratory, conventional culture for these microorganisms has not been made generally because of the requirements for strict growth condition. MYCOFAST® Evolution 2 is an easy and rapid liquid microculture method using metabolism of these microorganisms. Author investigated the relationship between *U. urealyticum* or *M. hominis* infections and preterm labor or PROM by MYCOFAST Evolution 2 and PCR. Also it was reviewed that the possibility of substitution of MYCOFAST Evolution 2 for conventional culture method by comparing with PCR methods.

Methods: This study was done on 91 pregnant women. They were composed of two groups; group I (n=48) had full-term delivery and group II (n=43) had preterm labor or PROM before the 37th week. Two cervical swabs were made each time. One was used for MYCOFAST Evolution 2 and the other for PCR.

Results: The positivity of *U. urealyticum* was 39.6% in group I and 58.1% in group II by MYCOFAST Evolution 2 and 39.6% and 58.1% by PCR method, respectively. The positivity of *M. hominis* was 4.2% in group I and 11.6% in group II by MYCOFAST® Evolution 2 and 4.2% and 7.0% by PCR method, respectively. The positivity of *U. urealyticum* and *M. hominis* in group II was higher than that in group I but was not significant statistically. The concordance rates between two methods were 86.8% for *U. urealyticum* and 97.8% for *M. hominis*. It showed good correlation between two methods (*U. urealyticum*, $r=0.736$; *M. hominis*, $r=0.835$).

Conclusions: The infections of *U. urealyticum* and *M. hominis* were related to preterm labor or PROM. Considering vertical transmission to fetus or neonates resulting in perinatal morbidity or mortality, the detection of these microorganisms is important. MYCOFAST® Evolution 2 was an easy,

서론

사람에게서 분리되는 *Mycoplasma*속에는 16가지 종이 있으며[1], 그 중에서 비노생식기 부위에 상주하는 균으로 *Ureaplasma urealyticum*과 *Mycoplasma hominis*가 있다. *U. urealyticum*은 Shepard 등[2]이 요소 분해 효소 활성이

접수번호: CM 6-01-03

교신저자: 이원길

(700-721) 대구광역시 중구 삼덕 2가50

경북대학교병원 진단검사의학과

TEL : 053) 420-5292, FAX : 053) 426-3367

E-mail: leewk@knu.ac.kr

rapid and reliable method substituting conventional culture method.

(*Korean J Clin Microbiol* 2003;6(1):74-80)

Key words: MYCOFAST® Evolution 2, *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma hominis*, preterm labor, Premature rupture of membrane

있다고 밝혀내고 1974년에 이를 *U. urealyticum*으로 명명하게 되었으며, *M. hominis*는 1954년 Nicol과 Edward 등이 균을 처음 분리 보고하였다[3]. 이 균들은 건강한 성인 남녀 비노생식기의 정상 균총으로도 존재하기 때문에 감염 여부를 감별하기가 어렵지만, 기회감염균으로 작용하여 비임균성 요도염, 전립선염, 자궁경부염, 자궁내막염, 산후열, 불임 등[3]을 일으키는 것으로 알려져 있다. 또한 산과적 합병증인 조기 분만 진통[4-6], 자궁내 태아 발육 지연[5], 저체중 출생아[7-9], 조기 양막 파열[2,10-12]과도 관련이 있다는 보고가 있고, 산모로부터의 수직감염으로 인해 신생아 하부기도에서 만성 폐렴과 기관지폐이형성증을 일으키는 등 신생아 이환율이나 사망률[13-17]과도 관련이 있는 것으로 알려져 최근 산부인과와 소아과 영역에서 관심을 끌고 있다.

*U. urealyticum*이나 *M. hominis*를 검출하기 위해 주로 사용되어 온 방법은 배양법인데 이 방법은 균의 분리 배양으로 확진할 수는 있지만 보통의 한천 배지에서는 발육하지 않으며, 영양 요구성이 까다로워 증식에 sterol 등 특수한 성분을 함유한 배지를 필요로 하고 7-14일 후 발육된 집락을 40-100배의 저배율 광학 현미경으로 관찰해야 하는 등 어려운 점이 많아 대부분의 임상 검사실에서 시행하지 못하고 있다[2-3].

이에 비해 MYCOFAST® Evolution 2 (International Microbio Co., France)는 균의 대사를 이용한 액체 미세배양법으로 간편하고 쉽게 균을 분리 동정하고 항생제 감수성 검사를 시행할 수 있는 검사법이다. 즉, *U. urealyticum*은 요소를 암모니아와 탄산가스로 분해할 수 있는 효소 활성을[18], *M. hominis*는 arginine을 분해할 수 있는 특성을 이용하여 액체 배지의 pH가 알칼리화 되면 색깔의 변화가 일어남으로써 그 균의 유무를 확인할 수 있는 방법이다. 또한 세포벽이 없는 *Mycoplasma*는 세포벽에 작용하는 β -lactams에 내성을 가지게 되는데, 이런 내성을 이용하여 다른 요소 분해 효소 생성 세균에 의한 위양성과 감별할 수 있다.

또한 중합효소연쇄반응(PCR)법은 배양하기 어려운 균에 의한 감염질환의 진단에 유용하게 쓰일 수 있는 방법이다[19].

이에 저자들은 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열된 산모들 및 만삭 분만 산모들을 대상으로 *U. urealyticum*과 *M. hominis*의 양성율을 조사하여 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열과의 관련성을 분석해 보았으며, MYCOFAST® Evolution 2와 PCR 방법간의 비교를 통하여 통상적인 배양법을 대체할 수 있는지 검토해 보고자 하였다.

그리고, 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열된 산모들에게 항생제 투여 등이 시행되고 있는데, 두 군에서 관찰되는 *U. urealyticum*과 *M. hominis*의 항생제 내성을 조사하여 비교해 보았다.

대상 및 방법

1. 대상

2002년 2월부터 7월까지 경북대학교병원을 방문한 산모 91명을 대상으로 하였다. 이들 중 만삭 분만을 한 산모(group I)가 48명이었고, 37주 이전에 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열이 있었던 산모(group II)가 43명이었으며, 만삭 분만을 한 산모를 대조군으로 하였다. 두 군의 연령분포는 1군에서는 평균 30.3 (23-39)세였고, 2군에서는 29.7 (20-38)세로 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

2. 검체

91명의 산모에서 BBL CultureSwab (Becton Dickinson Co., USA)으로 자궁경부 면봉 채취를 두 번 시행하여 하나의 면봉은 MYCOFAST® Evolution 2의 수송배지에 접종하여 잘 섞어주었으며, 즉시 검사를 시행할 수 없을 경우에는 냉장온도에서 보관하였다. 다른 하나는 원추형 튜브(Corning Co., USA)에 넣어 PBS 1 mL를 넣고 30초간 잘 혼합하여 1.5 mL microfuge tube에 옮긴 후 12,000 rpm에서 10분간 원심침전 하였다. 상층액 800 μ L를 제거하고 남은 검체를 -20℃에서 보관하였다가 PCR 검사에 사용하였다.

3. 균 동정 및 감수성 검사

MYCOFAST® Evolution 2는 다른 균의 증식을 억제하기 위해 β -lactam과 sulfamide가 들어 있는 수송배지, 균의 증식에 필요한 영양성분을 함유한 동결건조한 배지, *M. hominis* 보조 용액과 검사를 시행하는 10개의 well이 있는 tray로 구성되어 있다. 이 10개의 well은 각각 *U. urealyticum*에 대한 정량 측정이 가능한 서로 다른 color changing unit (CCU) 3 wells, 감수성 검사를 위한 항생제가 들어 있는 3 wells, 균 동정을 위한 항생제가 들어 있는 3 wells, *M. hominis* 검출을 위한 1 well이다. *U. urealyticum*은 lincomycin과 trimethoprim-sulfamethoxazole에, *M.*

Table 1. Primers used for PCR amplification

Species	Primers	Sequence
<i>U. urealyticum</i>	sense	5' - CAATCTGCTCGTGAAGTATTAC - 3'
	antisense	5' - ACGACGTCCATAAGCAACT - 3'
<i>M. hominis</i>	sense	5' - CAATGGCTAATGCCGGATACGC - 3'
	antisense	5' - AGGTACCGTCAGTCTGCAATC - 3'

Table 2. Positivity (%) of *U. urealyticum* and *M. hominis* by MYCOFAST® Evolution 2

Patients*	N	<i>U. urealyticum</i>	<i>M. hominis</i>	Coinfection
Group I	48	39.6	4.2	4.2
Group II	43	58.1	11.6	7.0
<i>P</i> value		0.077	0.249	

* Group I : full-term delivery, Group II : preterm labor or prom before the 37th week.

*hominis*는 erythromycin과 trimethoprim-sulfamethoxazole에 자연적인 내성을 가지므로 그 유무로 균 동정을 하게 되고, 항생제 감수성 검사는 doxycycline (8 µg/mL), roxythromycin (4 µg/mL), ofloxacin (4 µg/mL)이 들어간 각각의 well로 시행하였다.

검체를 접종한 수송배지 전부를 동결건조한 배지에 접종하고 여기에서 100 µL씩 각 well에 접종한다. *M. hominis*의 동정과 정량을 위한 well에는 보조 용액을 각각 2방울씩 떨어뜨리고 37℃ 배양기에 48시간 배양한 후 색깔의 변화를 관찰하였다.

4. PCR

1) DNA 추출

DNA 추출 kit인 PUREGENE® D-5500A (Gentra Co., USA)를 사용하여 DNA를 추출하였다. -20℃에 보관된 검체를 실온에서 녹인 후 세포용해액 300 µL, proteinase K 2.5 L를 첨가하여 55℃에 하룻밤동안 항온하였다. 이 cell lysate에 RNase 처리를 하고 단백질을 침전액 100 µL를 넣어 12,000 rpm에서 20분간 원심 침전하여 단백질을 제거하였다. 위의 상층액에 100% isopropanol 300 L를 넣고 12,000 rpm에서 20분간 원심하여 DNA를 침전시킨 다음, 70% 에탄올 300 µL를 첨가하여 DNA를 세척 후 12,000 rpm에서 1분간 원심하여 에탄올을 제거하였다. 세척된 DNA 침전물에 DNA 수화액 50 µL를 넣고 65℃에서 1시간 항온하여 DNA가 잘 풀리도록 한 다음 -20℃에 보관하였다. 양성 대조 균주로는 동결건조된 *U. urealyticum* (ATCC 27813)과 *M. hominis* (ATCC 23114)를 생리식염수 1 mL에 잘 풀어서 원심하여 균을 침전시킨 다음 상층액을 버리고 그 침전물에 증류수를 넣어 균부유액을 만든 다음 100℃에 약 5-8분간 중탕하여 DNA를 추출하였다.

2) PCR

40 mM KCl, 10 mM Tris-HCl (pH 9.0), 1.5 mM MgCl₂, 250 M dNTPs, 1 U Taq DNA polymerase가 이미 들어가 있는 AccuPower PCR PreMix (Bioneer Co., Korea)에 증류수 17 µL를 넣고, 20 pmol/µL 농도의 sense와 antisense primer (Table 1)[20,21]를 각각 1 L씩 넣은 후 DNA 1 µL를 넣어 최종 반응액을 20 L로 제조한 다음, GeneAmp PCR System 9600 (Perkin Elmer Co., USA)으로 94℃에 5분간 가열한 다음, 94℃에서 1분, 63℃에서 1분, 72℃에서 1분을 35주기 반복하고 72℃에서 5분간 추가 연장반응시켰다.

*U. urealyticum*의 primer는 요소 분해 효소 양성인 다른 세균 즉, *Klebsiella aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis* 등은 증폭되지 않도록 요소 분해 효소 유전자의 특이적인 부위에서 제작하였다[20]. 반응이 끝난 PCR 산물은 ethidium bromide를 함유하는 2% agarose gel에 전기영동한 후 *U. urealyticum*은 429 bp, *M. hominis*는 335 bp 크기의 특이한 DNA 띠를 자외선 투시기 상에서 확인하였다[20,21].

5. 통계처리

SPSS (version 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 *U. urealyticum* 및 *M. hominis*의 감염과 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열과의 통계적 유의성은 Chi-square test를 하여, $P < 0.05$ 일때 유의한 것으로 판정하였으며, 대상군의 수가 5이하인 경우에는 Fisher's exact test로 유의성을 검증하였다. MYCOFAST® Evolution 2와 PCR 방법간의 상관성은 Pearson 상관분석을 하였다.

결 과

1. MYCOFAST® Evolution 2에 의한 양성율

U. urealyticum 양성율은 1군에서 39.6% (19/48), 2군에

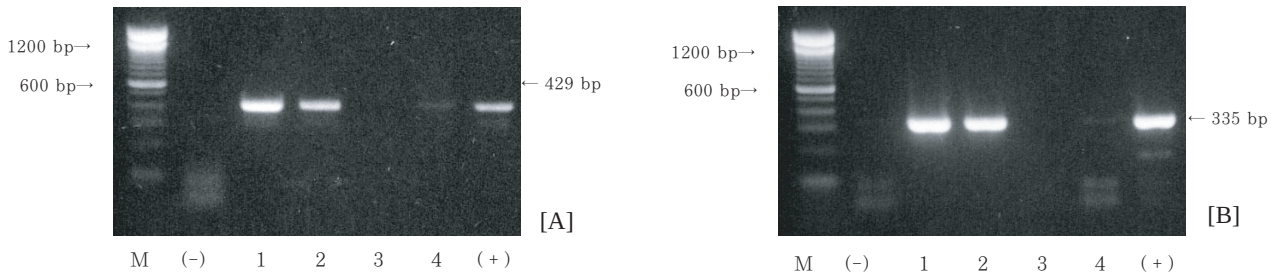


Fig. 1. PCR results of *U. urealyticum* [A] and *M. hominis* [B]. Lane M, size maker; (-), negative control; lane 1, lane 2, lane 4, positive results; lane 3, negative result; (+), positive control.

Table 3. Positivity (%) of *U. urealyticum* and *M. hominis* by PCR

Patients	N	<i>U. urealyticum</i>	<i>M. hominis</i>	Coinfection
Group I	48	39.6	4.2	4.2
Group II	43	58.1	7.0	2.3
<i>P value</i>		0.077	0.664	

* See Table 2.

서 58.1% (25/43)이었다. *M. hominis* 양성율은 1군에서는 4.2% (2/48)로 2명 모두 *U. urealyticum*과 동시에 검출되었으며 2군에서는 11.6% (5/43)로 5명 중 3명이 *U. urealyticum*과 동시에 검출되었다(Table 2). *U. urealyticum*과 *M. hominis* 모두 1군에 비해 2군에서 높은 양성율을 나타내었지만 통계적으로 유의하지는 않았다.

2. PCR에 의한 양성율

양성 대조 균주로 사용된 *U. urealyticum* (ATCC 27813)은 429 bp에서, *M. hominis* (ATCC 23114)는 335 bp에서 띠를 관찰할 수 있었다(Fig. 1). PCR 방법으로 *U. urealyticum* 양성율은 1군에서는 39.6% (19/48), 2군에서는 58.1% (25/43)이었다. *M. hominis* 양성율은 1군에서는 4.2% (2/48)로 2명 모두에서 *U. urealyticum*과 동시에 검출되었고, 2군에서는 7.0% (3/43)로 3명 중에서 1명이 *U. urealyticum*과 동시에 검출되는 양상을 보였다(Table 3). PCR결과에서도 *U. urealyticum*과 *M. hominis* 모두 2군에서 1군보다 높은 양성율을 나타내었지만 통계적으로 유의하지는 않았다.

3. 두 검사 방법의 비교 분석

MYCOFAST® Evolution 2와 PCR 검사 방법간에 *U. urealyticum*검출시에는 일치율이 86.8%였으며, *M. hominis*의 경우에는 97.8%였다. *U. urealyticum*검출시 6례에서 MYCOFAST 양성, PCR에서는 음성의 결과를 보였고, 또 다른 6례에서는 반대의 경우를 보여 12명의 산모에서 불일치를 보였다. *M. hominis*는 2명의 산모에서

MYCOFAST 양성, PCR에서는 음성의 결과를 보였고 그 외에는 모두 일치하는 소견을 보였다(Table 4). 두 방법간의 Pearson 상관분석시 *U. urealyticum*에서 $r=0.736$ ($P<0.01$), *M. hominis*에서는 $r=0.835$ ($P<0.01$)로 유의한 상관성을 보였다.

4. MYCOFAST® Evolution 2에 의한 항생제 감수성 검사 결과

*U. urealyticum*과 *M. hominis*의 항생제 내성율은 1군에서 40.9% (9/22)였으며, doxycycline 6례, roxythromycin 3례 순이었으나, 여러 항생제에 동시 내성을 보이는 예는 없었다. 2군에서 항생제 내성율은 50.0% (15/30)였고, 각각의 항생제에 대한 내성은 doxycycline 9례, ofloxacin 6례, roxythromycin 4례의 순이었으며, 이 중에서 1례에서는 doxycycline과 ofloxacin, 1례에서는 roxythromycin과 ofloxacin, 1례에서는 세 가지 항생제 모두에 동시 내성을 나타내었다.

고 찰

산모에서 여러 가지 요인으로 인해 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열이 일어날 수 있는데 그 중 생식기 감염이 중요하게 작용하는 것으로 알려져 있으며[22], *U. urealyticum*[11,12]과 *M. hominis*[23]가 주요 원인균으로 밝혀지고 있다. 또한 수직감염으로 인한 신생아 감염이나 사망에도 영향을 미치게 되므로 이 균들의 검출과 함께 그 치료도 중요하게 되었다. 하지만, 통상적인 배양법으로 이 균을 검출하기에는 어려운 점이 많아 임상 검사

Table 4. Comparison of MYCOFAST® Evolution 2 with PCR results

		MYCOFAST® Evolution 2			
		<i>U. urealyticum</i>		<i>M. hominis</i>	
PCR		+	-	+	-
	+	38	6	5	0
	-	6	41	2	84

* Concordance rates : 86.8% in *U. urealyticum*, 97.8% in *M. hominis*.

실에서 시행하지 못하고 있는 실정이다.

Kibsey 등[24]은 400개의 요생식기 검체로 배양법과 MYCOFAST 키트법을 비교한 결과, 두 방법간에 일치율이 *U. urealyticum*은 94.8%, *M. hominis*는 95.0%로 MYCOFAST 키트법이 빠르고 신뢰할 만한 방법인 것으로 보고하였고, Schieven 등[25]의 보고에 따르면 유산이나 성교전과정 질환, 기타 이유로 의뢰된 총 414개의 자궁경부 면봉 검체로 배양법과 MYCOFAST 키트법을 비교한 결과, *U. urealyticum*과 *M. hominis*검출 시 96.1%의 일치율을 보고하였다. 저자들은 MYCOFAST® Evolution 2로 *U. urealyticum*과 *M. hominis*를 간편하고 손쉽게 검출하고자 하였다.

MYCOFAST® Evolution 2에 의한 *U. urealyticum* 양성율을 비교한 결과, 2군에서 1군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나 높은 양성율을 보였는데, 이는 이 군이 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열과 관련된다는 여러 보고[2,10-12,22]와 연관되었다. Zhou 등[11]은 자궁경부 면봉 검체를 배양한 결과, *U. urealyticum* 양성율이 조기 분만이나 조기 양막 파열된 산모에서는 73.6%로 정상분만을 한 산모에서의 40.6%에 비해 통계적으로 유의하게 높아 *U. urealyticum* 감염과 조기 분만이나 조기 양막 파열과의 연관성을 보고하였다. Calleri 등[10]은 184명의 산모에서 자궁경부 면봉 채취를 시행하여 배양법으로 *U. urealyticum*을 검출한 결과 양성율이 47.9%로 나타났으나, 이 중 조기 양막 파열된 산모에서는 76.3%의 양성율을 보여 이 군의 감염과 조기 양막 파열과의 연관성을 보고하였다.

*M. hominis*도 2군에서 1군보다는 높은 양성율을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

이 검사 방법으로 요소나 arginine의 가수분해정도에 따라 균의 정량 측정도 가능한데 본 연구에서는 *U. urealyticum*이 검출된 산모의 약 93%에서 105 CCU/mL 이상의 균이 검출되었다.

또한 *U. urealyticum*과 *M. hominis*의 tetracycline 등에 대한 항생제 내성이 보고되고 있어[26] 항생제 감수성 검사가 필요하다. 액체 배지 희석법이나 한천 배지 희석법과 상품화된 kit의 감수성 결과를 비교시 두 방법간에 유사한 결과를 보인다고 하였으며[27], 이에 MYCOFAST® Evolution 2의 감수성 결과를 살펴본 결과, 1군과 2군 두

군간의 내성을 가지는 균의 빈도는 차이가 없었다. 이는 Martinez 등이 정상분만 산모의 생식기 검체와 임신 합병증을 가진 산모의 양수에서 채취한 검체에서 분리한 *U. urealyticum*의 항생제 내성을 비교한 연구결과[28]와 유사하다. 하지만, 1군에서는 관찰되지 않은 다약제 내성을 2군에서는 3례 관찰되었다.

동일한 검체로 시행한 PCR 결과에서도 MYCOFAST® Evolution 2와 유사한 양성율을 얻을 수 있었으며, 두 검사 방법간의 일치율이 *U. urealyticum*검출시에는 87.6%, *M. hominis*는 97.8%였다. 불일치를 보인 예를 살펴보면, MYCOFAST® Evolution 2에서 양성, PCR 음성의 결과를 보인 8례는 PCR 반응을 저해하는 물질 때문인 것으로 추측되며, MYCOFAST® Evolution 2에서 음성, PCR 양성으로 나온 6례는 PCR법이 더 예민하기 때문으로 생각되었다.

두 검사법의 상관성 분석시 *U. urealyticum*은 $r=0.736$, *M. hominis*는 $r=0.835$ 로 비교적 높은 상관성을 보이는 것으로 나타났다. 따라서 MYCOFAST® Evolution 2나 PCR 검사를 상호보완적으로 시행함으로써 까다로운 통상적인 배양법을 대체할 수 있을 것으로 사료되었다.

요 약

배 경 : 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열과 비뇨생식기 감염과의 연관성이 보고되고 있는데 그 중에서 *Ureaplasma urealyticum*과 *Mycoplasma hominis*가 중요한 원인균으로 알려져 있다. 이 균을 검출하기 위한 통상적인 배양법은 균의 성장 조건이 까다로워 임상 검사실에서 실시하지 못하는 실정이다. MYCOFAST® Evolution 2는 균의 대사를 이용한 액체 미세배양법으로 간편하고 쉽게 균을 분리 동정할 수 있는 검사법이다. 저자들은 MYCOFAST® Evolution 2로 이 균들을 검출하여 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열과의 연관성을 살펴보았으며, 이를 중합효소연쇄반응(PCR)법과 비교해 봄으로써 통상적인 배양법을 대체할 수 있는 가능성에 대해서도 검토해 보았다.

방 법 : 2002년 2월부터 7월까지 경북대학교병원을 방문한 산모 91명을 대상으로 하였다. 이 중 만삭 분만을 한 산모(1군)는 48명이었고, 37주 이전에 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열이 있었던 산모(2군)는 43명으로 이 들에서 자궁경부 면봉 채취를 두 번 실시하여 하나는 MYCOFAST® Evolution 2, 다른 하나는 PCR에 사용하였다.

결 과 : *U. urealyticum* 양성율이 MYCOFAST® Evolution 2법으로는 1군에서 39.6%, 2군에서 58.1%이었고, PCR법으로는 각각 39.6%, 58.1%이었다. *M. hominis* 양성율은 MYCOFAST® Evolution 2법으로는 1군에서 4.2%, 2군에서 11.6%이었고, PCR법으로는 각각 4.2%, 7.0%이었다. 두 방법에서 *U. urealyticum*과 *M. hominis* 모두 2군에서 1군보다는 높은 양성율을 보였으나 통계적으

로 유의하지는 않았다. 그리고, 두 검사 방법간에 일치율이 *U. urealyticum*검출시에는 86.8%, *M. hominis*는 97.8%였으며, 상관분석시 *U. urealyticum*은 $r=0.736$, *M. hominis*는 $r=0.835$ 로 유의한 상관성을 보였다.

결론 : *U. urealyticum*과 *M. hominis* 감염은 산모의 조기 분만 진통이나 조기 양막 파열과 연관되어 있음을 알 수 있었고, 이로 인한 신생아 수직감염을 고려해 볼 때 이균의 검출은 중요하다고 사료되었으며, 이를 검출하는 방법으로 MYCOFAST® Evolution 2가 통상적인 배양법을 대신하여 쉽고 간편하게 쓰일 수 있을 것으로 사료되었다.

참고 문헌

- Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. *Manual of clinical microbiology*. 7th ed. Washington : American Society of Microbiology, 1997:782-84.
- 김성권, 이연태, 윤보현, 김의종, 석종성. 양수에서 통상배양법과 중합효소연쇄반응을 이용한 *Ureaplasma urealyticum*의 검출. 대한미생물학회지 1995;30:527-34.
- 김은하, 이미자, 임지애, 박영석. 임상검체에서 중합효소연쇄반응을 이용한 *M. hominis*와 *U. urealyticum*의 신속한 검출. 대한미생물학회지 1997;32:47-52.
- Shurin PH, Alpert S, Rosner B, Driscoll SG, Lee YH, McCormack WM, et al. Chorioamnionitis and colonization of the newborn infant with genital mycoplasma. *N Engl J Med* 1975;239:5-8.
- Embree JE, Krause VW, Embil JA, MacDonald S. Placental infection with *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* : clinical correlation. *Obstet Gynecol* 1980;56:475-81.
- Kass EH, McCormack WM, Lin JS, Rosner B, Munoz A. Genital mycoplasmas as a cause of excess premature delivery. *Trans Assoc Am Physicians* 1981;94:261-6.
- Klein JO, Buckland D, Finland M. Colonization of newborn infants by mycoplasmas. *N Engl J Med* 1969;280:1025-30.
- Braun P, Lee YH, Klein JO, Marcy SM, Klein TA, Charles D, et al. Birth weight and genital mycoplasma in pregnancy. *N Engl J Med* 1971;284:167-71.
- Harrison RF, Hurley R, deLouvois J. Genital mycoplasmas and birth weight in offspring of primigravid women. *Am J Obstet Gynecol* 1979;133:201-3.
- Calleri LF, Taccani C, Porcelli A. *Ureaplasma urealyticum* vaginosis and premature rupture of membranes. What is its role? *Minerva Ginecol* 2000;52:49-58.
- Zhou L, Zhou J, Bao Q. *Ureaplasma urealyticum* infection and premature delivery or premature rupture of the membrane. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi* 1999;34:287-9.
- Gravett MG, Eschenbach DA. Possible role of *Ureaplasma urealyticum* in preterm premature rupture of the fetal membranes. *Pediatr Infect Dis* 1986;5(S):S253-7.
- Scheurlen W, Frauendienst G, Schrod L, von Stockhausen HB. Polymerase chain reaction-amplification of urease genes : rapid screening for *Ureaplasma urealyticum* infection in endotracheal aspirates of ventilated newborns. *Eur J Pediatr* 1992;151:740-2.
- Tafari N, Ross S, Naeye RL, Judge DM, Marboe C. *Mycoplasma T* strains and perinatal death. *Lancet* 1976;1:108-9.
- Kundsin RB, Driscoll SG, Pelletier PA. *Ureaplasma urealyticum* incriminated in perinatal morbidity and mortality. *Science* 1981;213:474-5.
- Kundsin RB, Driscoll SG, Monson RR, Yeh C, Bianco SA, Cochran WD. Association of *Ureaplasma urealyticum* in the placenta with perinatal morbidity and mortality. *N Engl J Med* 1984;310:941-5.
- McCormack WM, Rosner B, Lee YH, Munoz A, Charles D, Kass EH. Effect on birth weight of erythromycin treatment of pregnant women. *Obstet Gynecol* 1987;69:202-7.
- Teng K, Li M, Yu W, Li H, Shen D, Liu D. Comparison of PCR with culture for detection of *Ureaplasma urealyticum* in clinical samples from patients with urogenital infections. *J Clin Microbiol* 1994;32:2232-4.
- Eisenstein BI. The polymerase chain reaction. A new method of using molecular genetics for medical diagnosis. *N Engl J Med* 1990;322:178-83.
- Blanchard A, Hentschel J, Duffy L, Baldus K, Cassell GH. Detection of *Ureaplasma urealyticum* by polymerase chain reaction in the urogenital tract of adults, in amniotic fluid, and in the respiratory tract of newborns. *Clin Infect Dis* 1993;17(S):S148-53.
- Couroucl XI, Welty SE, Ramsay PL, Wearden ME, Fuentes-Garcia FJ, Ni J, et al. Detection of microorganisms in the tracheal aspirates of preterm infants by polymerase chain reaction: association of adenovirus infection with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatr Res* 2000;47:225-32.
- Abele-Horn M, Scholz M, Wolff C, Kolben M. High-density vaginal *Ureaplasma urealyticum* colonization as a risk factor for chorioamnionitis and preterm delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2000;79:973-8.
- Fischbach F, Kolben M, Thurmayr R, Hafter R, Sedlacek E, Zieglmeier M, et al. Genital infections and the course of pregnancy: a prospective study. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1988;48:469-78.
- Kibsey P, McKay T, Lim-fong R. Rapid detection of *Urea-*

- plasma urealyticum and Mycoplasma hominis by Mycofast. American Society for Microbiology 1991-Dallas, Tx.*
25. Schieven BC, Manarin K, Hussain Z, Reid R. *Comparison of Mycofast test kit and Conventional culture method for the isolation of genital mycoplasma and ureaplasma species. Victoria Hospital, London, Ontario, Canada, N6A 4G5.*
 26. Echaniz Aviles G, Conde Gonzalez C, Juarez Figueroa L, Carnalla Barajas N, Tamayo Legorreta E, Calderon Jaime E. *In vitro activity of several antimicrobial agents against genital mycoplasmas. Clin Ther 1992 ;14:688-95.*
 27. Renaudin H, Bebear C. *Evaluation of the Mycoplasma Plus and the SIR Mycoplasma kits for quantitative detection and antibiotic susceptibility testing of genital mycoplasma. Pathol Biol 1990;38:431-5.*
 28. Martinez MA, Ovalle A, Santa-Cruz A, Barrera B, Vidal R, Aguirre R. *Occurrence and antimicrobial susceptibility of Ureaplasma parvum (Ureaplasma urealyticum biovar 1) and Ureaplasma urealyticum (Ureaplasma urealyticum biovar 2) from patients with adverse pregnancy outcomes and normal pregnant women. Scand J Infect Dis 2001;33:604-10.*