

# 골반염과 Fitz-Hugh-Curtis syndrome 환자에서 *N. gonorrhoeae* 및 *C. trachomatis*, *U. urealyticum*, *M. hominis*의 빈도

이경훈<sup>1</sup> · 김혜지<sup>1</sup> · 박철희<sup>2</sup> · 전윤정<sup>1</sup> · 최현정<sup>1</sup> · 이한나<sup>1</sup> · 조숙<sup>1</sup>

서울의료원 산부인과<sup>1</sup>, 방사선과<sup>2</sup>

## Frequency of *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, *U. urealyticum* and *M. hominis* in Pelvic Inflammatory Disease and Fitz-Hugh-Curtis Syndrome

**Background:** Pelvic inflammatory disease (PID) is a common genital tract infection in reproductive women. This study aimed to determine the frequency of *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum*, and *Mycoplasma hominis* in Pelvic inflammatory disease (PID), and to further sub-analyze the clinical characteristics in patients diagnosed with Fitz-Hugh-Curtis syndrome (FHCS).

**Material and Methods:** Sixty-six patients diagnosed clinically as PID were recruited from April, 2007 to February, 2011. Retrospective chart review was performed for investigating the characteristics of the clinical manifestation, laboratory findings, and image findings. And then all subjects were classified into two groups, the PID-only group and the FHCS group, depending on whether or not computed tomography showed increased perihepatic enhancement. Samples obtained in endocervical swabs were tested using Roche COBAS Amplicor Polymerase-chain reaction (PCR) for *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, *U. urealyticum*, and *M. hominis*.

**Results:** The 66 PID patients ranged in age from 19 to 49 years. Thirty nine patients were diagnosed as having an inflammation localized only in the lower abdomen (PID only), and 27 patients were diagnosed as FHCS. According to results of PCR, *U. urealyticum* was found most commonly in both the PID-only group and the FHCS group (66.7% and 59.3%, respectively).

**Conclusions:** Organisms other than *C. trachomatis* and *N. gonorrhoeae*, particularly *U. urealyticum*, may be detected more frequently in PID patients in Korea. In addition, identification of *M. hominis* may be of importance in female health problems such as FHCS.

**Key Words:** Pelvic inflammatory disease, Fitz-Hugh-Curtis Syndrome, *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma homini*

## 서론

골반염(pelvic inflammatory disease, PID)은 하부 생식계로부터 미생물이 상

Gyoung Hoon Lee<sup>1</sup>, Hye Ji Kim<sup>1</sup>, Chul Hi Park<sup>2</sup>, Yoon Jung Chun<sup>1</sup>, Hyun Jung Choi<sup>1</sup>, Han Na Lee<sup>1</sup>, and Sook Cho<sup>1</sup>

Department of Obstetrics and Gynecology<sup>1</sup>, Seoul Medical Center; Department of Radiology<sup>2</sup>, Seoul Medical Center, Seoul, Korea

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2012 by The Korean Society of Infectious Diseases | Korean Society for Chemotherapy

Submitted: March 1, 2012

Revised: June 21, 2012

Accepted: July 6, 2012

Correspondence to Lee Gyoung Hoon, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, Seoul Medical Center, Seoul 131-130, Korea

Tel: +82-2-2276-8916, Fax: +82-2-3410-8082

E-mail: ghleeobgy@gmail.com

행 감염을 일으켜 자궁내막 및 난관, 난소에 염증이 발생하는 질환으로 자궁내막염 및 자궁관염, 난소염 등을 통상 칭한다. 이에 반해 Fitz-Hugh-Curtis 증후군(FHCS)은 PID 환자가 간주위염(perihepatitis)을 동반한 경우로 3-10% 정도의 유병률을 보인다고 알려져 있다[1].

골반염의 일반적인 진단기준은 2006년 미국 질병관리본부의 가이드라인을 따르나[2], 실제 임상에서 PID를 정확하게 진단하기는 역부족인 경우가 많다[3]. 또한 진단 방법으로 복강경 기술을 이용하는 방법이 제기되었으나 침습적 기술이면서 고비용이라는 제한점이 존재한다[4]. 보조적 방법으로 주 원인균에 대한 빈도 조사도 임상에서 활발히 시행되고 있는데, PID의 주요 원인균으로 알려진 *Chlamydia trachomatis*과 *Neisseria gonorrhoeae*은 물론 *Mycoplasma hominis*과 *Ureaplasma urealyticum*에 대한 검사가 바로 그것이다. 그러나, 이들 균의 발견 빈도에 대해서는 연령에 따라 또는 지역에 따라 서로 다르다. 예를 들어 Sorbye 등[5]은 10대 젊은 여성에서 발생한 PID에서는 *C. trachomatis*가 많이 발견되지만 나이가 든 여성에서는 유병률이 감소한다고 보고한 적이 있으며, 이에 반해 임질균에 의한 PID 유병률은 점점 줄어들고 있다는 보고도 있다[6]. Cho 등[7]은 PID의 약 70%에서 원인균이 밝혀지지 않았다고 보고한 바도 있다.

또한 영상진단방법으로는 근래에 들어 임상에서 쉽게 접근할 수 있다는 장점 때문에 질적 초음파를 이용하는 방법이 있으나 초기 PID의 경우 정상 소견으로 보일 수 있고 특징적인 초음파 소견이 없다는 위음성의 가능성이 단점으로 작용한다[8]. 이와는 달리 전산화 단층촬영(computed tomography, CT)의 경우, 비침습적인 방법이면서 초음파에서 진단하기 어려운 초기 염증 단계에서도 진단이 가능하며 동시에 복통을 주소로 한 환자들의 감별 질환을 동시에 할 수 있다는 장점을 가지고 있어 널리 쓰이고 있다[9, 10].

이에 본 저자들은 임상적 진단 기준과 CT 촬영 소견상 PID나 FHCS로 진단된 환자군에서 *C. trachomatis*와 *N. gonorrhoeae*, 비특이적 균인 *M. hominis*과 *U. urealyticum*의 빈도를 비교하고, 이후 발견된 원인균에 따른 임상 양상, 영상검사 소견 차이를 확인하고자 하였다.

## 재료 및 방법

본 연구는 후향적 의무기록 조사 연구로 2007년 4월부터 2011년 2월까지 본원 산부인과에서 임상 진단 기준과 복부 CT를 통해 PID 진단을 받은 66명의 환자를 대상으로 하였으며, 본원의 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다. 골반염은 미국 질병통제예방센터(CDC)에서 규정한 최소 진단 기준에 의거하여 외래나 응급실에서 하복통과 내진시 자궁과 자궁부속기 압통, 자궁 경부 요동시 압통을 보인 경우에 진단하였다[2].

대상 환자군의 나이와 교육 정도, 산과력, 자궁내 피임장치의 유무를 의무 기록을 통해 조사하였고, 환자의 주관적인 증상인 하복부 동통, 우측 상복부 동통, 열감, 오심 또는 구토, 상복부 통증, 설사를 동반한 위장 장애 유무와 골반 내진 검사상 양측 부속기와 자궁경부 요동시 압통과 같은 객관적 증상 유무, 내원 당시 백혈구 수치를 포함한 일

반 혈액 검사 결과와 자궁경부내 원인균 결과 내용을 확인하였다. 당시 자궁 경부내 원인균 검사는 다음과 같은 방식으로 시행되었다. 우선 산부인과 전문의나 전공의가 채집술(cytobrush)를 이용하여 자궁내경부(endocervical) 세포를 얻은 후 해당 세포를 pH 7.4의 무균 완충 생리 식염수에 재빨리 담아 녹십자에 *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *M. hominis*, *U. urealyticum*에 대한 Polymerase-chain reaction (PCR) 검사를 의뢰하였다. 후향적 의무 기록 조사 당시 환자의 PCR 결과를 재확인하기 위해 3명의 환자를 임의 선별하여 해당 환자의 이전 PCR 검사 결과를 고지하지 않고 녹십자에 재검사를 의뢰하여, 이전 결과와 일치된 소견을 확인하였다.

이후 최소 진단 기준에 따른 PID 소견만을 보이는 경우를 PID 환자군(n=39)으로 하였고, PID의 임상 증상을 보이면서 우상복부 통증과 전산화 단층 촬영에서 간피막 조영 증가 소견을 보이는 FHCS 환자군(n=27)로 분류한 후 비교 분석하였다.

복부 CT 검사는 환자들에게 촬영에 관한 동의서를 얻은 후 SIEMENS Somatoms Sensation 16 channel을 이용하여 두미 방향(cranio-caudal direction)으로 촬영하였으며, 조영제 Ultravist 300을 초당 3 mL의 속도로 전주와 정맥(antecubital vein)에 자동 펌프기를 통해 주입하였다. 동맥기 촬영을 위해 조영제 투여 후 0-30초 후 재촬영, 문맥기 촬영을 위한 70초 후 재촬영, 지연기 촬영을 위한 180초 후 재촬영을 시행하였고, 영상의학과 소속 의사 2인이 다음의 소견(골반 부종을 보이는 경우 또는 자궁 경부/난소/난관 충혈이 보이는 경우, 두꺼워진 난관이나 조영 증강 소견이 보이는 경우, 난관/난소 농양을 보이는 경우)이 있는 경우 PID라 진단하였다[9]. 동일한 CT 소견에서 골반 염증 소견을 보이면서 동맥기에 간피막 조영 증강을 보이는 경우에 FHCS으로 진단하였으며, 직접적인 간신택 침범이 있는 경우에서 제외하였다[11].

후향적 의무 기록 조사 시 모든 66명 PID 환자의 복부 CT 판독을 1인의 영상의학과 전문의에게 재판독을 의뢰하여 해당 환자의 CT 소견을 다시 확인하였고, 당시 원인균에 대한 정보는 제공하지 않았다.

통계학적 결과 분석은 SPSS ver. 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용한 Student's t-test 및 Chi square test를 시행하였고, 기대빈도가 5보다 작은 경우가 20% 이상인 경우 Fisher's exact test를 시행하였다. P값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

## 결과

PID 또는 FHCS 진단은 19-29세 연령군에서 주로 이루어졌으며, 고졸 이상의 교육 정도를 보인 경우가 많았으나 두 그룹 사이에 통계적 차이는 보이지 않았다. 또한 산과력과 자궁내 피임 장치(intrauterine device, IUD) 유무도 두 군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

하복부와 부속기 통증, 자궁경부 요동시 압통과 같은 증상은 두 그룹 모두에서 비슷한 빈도로 발견되었으나, 우측 상복부 통증은 FHCS

**Table 1.** Baseline Characteristics of Women Diagnosed as the PID-only Group and the FHCS Group

Baseline characteristics	PID-only group (n=39)		FHCS group (n=27)		P
	N	%	N	%	
Age					
19-29 y	26	66.7	21	77.8	0.639
30-49 y	13	33.3	6	22.2	
Education					
≤ high school graduate	10	25.6	6	22.2	0.750
>high school graduate	29	74.4	21	77.8	
Live birth					
0	32	82.1	23	85.2	0.737
1	7	17.9	4	14.8	
Loop insertion					
Yes	1	2.6	4	14.8	0.149
No	39	97.4	23	85.2	

PID, pelvic inflammatory disease; FHCS, Fitz-Hugh-Curtis syndrome.

**Table 2.** Clinical Symptoms of Women Diagnosed as the PID-only Group and the FHCS Group

Clinical characteristics	PID-only group (n=39)		FHCS group (n=27)		P
	N	%	N	%	
Subjective symptoms					
Lower abdominal pain	30	76.9	19	70.4	0.549
RUQ pain	4	10.3	15	55.6	<0.001
Febrile sensation	4	10.3	2	7.4	1.000
GI complaint	7	17.9	6	22.2	0.668
Objective symptoms					
Cervical motion tenderness	24	61.5	12	44.4	0.170
Adnexa tenderness	30	76.9	21	77.8	0.935
Fever	0	0	2	7.4	0.164

RUQ, right upper quadrant; GI complaints, Gastro-intestinal complaints (i.e., nausea, vomiting, upper gastric pain and diarrhea)

환자군에서 PID 환자군보다 높은 빈도를 보였다(55.6% vs. 10.3%,  $P < 0.001$ ) (Table 2).

진단 당시 혈액 검사 결과를 두 군에서 비교해 본 결과, C-반응성 단백질 수치만이 FHCS 환자군에서 통계적으로 유의한 상승 수치를 보였다(0.94 mg/dL vs. 2.42 mg/dL,  $P=0.015$ ) (Table 3).

원인균이 검출되지 않은 경우는 총 19명(28.8%)이었으며 이를 제외한 47명의 환자에서 *U. urealyticum*이 가장 흔하게 발견되었고(63.6%), 이후 *C. trachomatis*가 19.7%, *M. hominis* 15.1%, *N. gonorrhoeae* 4.5% 순이었다(Table 4). 2가지 균 이상이 발견되는 중복 감염은 각각 10명(PID 환자군)과 6명(FHCS 환자군)이었으며, 중복 감염은 *U. urealyticum*과 *C. trachomatis*, *U. urealyticum*과 *M. hominis*이 동시에 감염된 경우가 각각 6명으로 가장 많았다.

대상 환자 66명의 복부 CT 방사선 소견을 골반 부종 또는 난관 염증 소견, 난소 주위 염증 변화(periovarian stranding), 자궁 내막 조영 증가가 보이는 경우로 각각 구분하고 비교해 본 결과, *U. urealyticum* 균이 발견된 경우 가장 흔한 CT 소견으로 골반 부종 소견이 나타났

**Table 3.** Laboratory Characteristics of Women Diagnosed as the PID-only Group and the FHCS Group

Laboratory characteristics	PID-only group (n=39)		FHCS group (n=27)		P
	mean	SD	mean	SD	
Inflammatory marker					
WBC	7,130	2,784	7151	3,923	0.981
CRP	0.94	1.64	2.42	2.71	0.015
T.bil.	0.9	1.0	0.9	1.4	0.939
ALT	13.5	7.5	12.5	6.1	0.542
AST	19.0	6.5	20.5	11.9	0.519
ALP	55.3	14.1	57.7	20.0	0.573

WBC, white blood cell count (/mm<sup>3</sup>, 4,000-10,000); CRP, C-reactive protein (mg/dl, 0.0-0.4); T.bil., total bilirubin (mg/dL, 0-1.3); ALT, Alanine transaminase (U/L, 0-40); AST, Aspartate transaminase (U/L, 0-40); ALP, Alkaline phosphatase (U/L, 30-125)

**Table 4.** The Prevalence of Causative Organisms of Infection in Women Diagnosed as the PID-only Group and the FHCS Group

PCR (+)	PID-only group (N=39)		FHCS group (N=27)		Total (N=66)	P
	N	%	N	%		
<i>U. urealyticum</i>	26	66.7	16	59.3	42 (63.6%)	0.539
<i>C. trachomatis</i>	5	12.8	8	29.6	13 (19.7%)	0.091
<i>M. hominis</i>	3	7.7	7	25.9	10 (15.1%)	0.077
<i>N. gonorrhoeae</i>	1	2.6	2	7.4	3 (4.5%)	0.563

으며(38명, 90.5%) 이후 난관 염증 소견(20명, 47.6%), 난소 주위 염증 변화(20명, 47.6%), 자궁내막 조영 증가 소견(8명, 19.6%) 순이었다. 이와는 달리, *C. trachomatis* 은 *U. urealyticum* 균에 비해 난관 염증 소견(8명, 61.5%) 및 난소 주위 염증 변화(7명, 53.8%)가 좀 더 높은 빈도로 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았다. *M. hominis* 균과 *N. gonorrhoeae* 균은 발현 빈도가 낮아 통계에서 제외하였다.

### 고찰

본 연구에서는 임상적 진단 기준과 복부 CT로 진단된 PID 환자군 39명과 FHCS 환자군 27명을 대상으로 의무 기록을 후향적으로 조사하여, PID 환자에서 발견되는 원인균의 양성률을 얻고 이에 따른 흔한 원인균을 유추하고자 하였다.

일반적으로 PID 환자에서 *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, *M. hominis*, *U. urealyticum*가 각각 어느 정도의 유행률을 가지는지에 관한 연구는 아직까지 충분치 않으며, PID 원인균들의 분포에 변화가 있다는 보고도 발표되고 있다[7]. 2002년 PEACH (Pelvic inflammatory disease evaluation and clinical health) 연구 결과를 보면[12], *C. trachomatis* 균과 *N. gonorrhoeae* 균이 발견되는 경우는 14-15% 정도에 불과하고 PID의 약 70%에서는 원인균이 밝혀지지 않았다고 보고한 바가 있다. 과거 이처럼 원인균을 발견할 수 없는 이유로는 잠재적 원인균으로 알려진 *M. hominis* 및 *U. urealyticum* 균을 동정하기 어려웠기 때문이라 생각되는데, 1937년 바르톨린 농양으로부터 처음 분리되어 보고된 *M. hominis*은 일반 한천 배지에서 발육하지

않고 특수 배지에서만 배양되는 까다로운 성질로 정확한 검출이 어렵다고 알려져 있다[13, 14]. 또한 건강한 성인뿐만 아니라 사춘기 전 여아에서도 해당 균들이 발견된다고 알려져 1970년대까지 비병원성 균으로 간주되기도 하였다[15].

그러나 본 연구 결과를 통해 알 수 있듯이, 비병원성이라 알려졌던 *U. urealyticum*와 *M. hominis*가 전체 66명의 환자군 중 52명의 환자(78.7%)에서나 발견되었으며 *C. trachomatis*가 검출된 13예에 불과하였고 *N. gonorrhoea*은 단지 3예에서만 검출되었다는 사실은 PID의 약 70%에서는 원인균이 밝혀지지 않았다는 보고와 함께 주목할 만하다고 하겠다.

Zhou 등[16]은 급성 PID 환자 130명을 분석한 결과 *C. trachomatis* 4.6% (6/130), *N. gonorrhoeae* 6.9% (9/130), *U. urealyticum* 37.7% (49/130)이라고 보고하였고, Rodrigues 등[17]은 급성 PID 여성 환자 224명 중 *C. trachomatis* 10.8% (7/65), *N. gonorrhoeae* 9.2% (6/65), *M. hominis* 38.5% (25/65), *Ureaplasma* spp. 53.8% (35/65)라고 보고한 바가 있다. 이 두 연구 모두 PID의 주요 원인균으로서 *U. urealyticum*의 빈도가 가장 높았음을 알 수 있으며, 이는 본 연구의 결과와 유사하다고 할 수 있겠다.

Nunez-Troconis 등[18]은 성교 대상자가 많을수록 조기 성경험자일수록 *U. urealyticum* 및 *M. hominis*가 많이 발견된다고 하면서 해당 균의 병원성과 PID와의 연관성을 보고한 적이 있으며, Grzesko 등[19]도 성생활이 활동적인 여성에게 해당 균들이 많이 발견된다고 하면서 병원성을 언급한 바가 있다. *U. urealyticum* 균과 *M. hominis* 균은 PID뿐 아니라[20, 21], 비임균성 요도염[22], 불임[23], 습관성 유산[24], 저체중아 출산[25], 양막염, 조기 양막 파수(premature rupture of membrane)[26] 및 조산[27]에서 연관성이 있다고 보고된 바 있다.

본 연구에서 가장 많이 발견된 *U. urealyticum* 균의 특징적인 CT 소견을 확인하기 위해 1인의 영상의학과 전문의에게 발견된 원인균에 대한 정보를 제공하지 않고 복부 CT 관독을 재의뢰하여 *U. urealyticum* 균 양성 환자의 CT 소견을 *C. trachomatis*균 양성 환자의 CT 소견과 비교 분석해 보았다. 비교 분석해 본 결과, *U. urealyticum* 양성 환자군의 복부 CT 소견은 정형적인 PID 소견을 보였으나 *C. trachomatis* 환자군은 난관 염증 및 난소 주위 염증 변화 소견을 더 많이 보였다.

결론적으로 본 연구는 PID 여성 환자를 대상으로 한 *C. trachomatis*, *N. gonorrhoea*, *M. hominis*, *U. urealyticum* 균에 대한 빈도 조사로서 *U. urealyticum* 및 *M. hominis* 균 감염이 기존 성병이나 *C. trachomatis* 균에 못지 않은 중요성을 가질 수 있음을 제시하고 있다고 하겠다. 그러나, 본 연구 디자인이 전향적 무작위 대조군 연구가 아니라 점 그리고 본원에 내원하기 전 항생제에 노출된 과거력을 조사하지 않는 점, 환자군이 66명으로 비교적 소수라는 점은 여전히 임상 적용의 제한 변수로 작용하고 있으므로 향후 보편적인 함의를 위해서는 좀 더 많은 환자군을 대상으로 한 전향적 관찰 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## References

- Holmes KK, Handsfield HH. Sexually transmitted disease: overview and clinical approach. In: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, eds. Harrison's principles of internal medicine. 16th ed. New York: McGraw-Hill; 2004;770.
- Center for Disease Control and prevention, Workowski KA, Berman SM. Sexually transmitted disease treatment guidelines, 2006. MMWR Recomm Rep 2006;55:1-94.
- Holmes KK, Sparling PF, Mardh PA, Lemon SM, Stamm WE, Pilot P, Wasserheit JN. Sexually transmitted disease. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1998;738-809.
- Hager WD. Follow-up of patients with tubo-ovarian abscess (es) in association with salpingitis. Obstet Gynecol 1983;61:680-4.
- Sørbye IK, Jerve F, Staff AC. Reduction in hospitalized women with pelvic inflammatory disease in Oslo over the past decade. Acta Obstet Gynecol Scand 2005;84:290-6.
- Simms I, Eastick K, Mallinson H, Thomas K, Gokhale R, Hay P, Herring A, Rogers PA. Association between Mycoplasma genitalium, Chlamydial trachomatis and pelvic inflammatory disease. J Clin Pathol 2003;56:616-8.
- Cho MK. Update on the management of pelvic inflammatory disease. Korean J Obstet Gynecol 2010;53:961-6.
- Patten RM, Vincent LM, Wolner-Hanssen P, Thorpe E Jr. Pelvic inflammatory disease. Endovaginal sonography with laparoscopic correlation. J Ultrasound Med 1990;9:681-9.
- Sam JW, Jacobs JE, Birnbaum BA. Spectrum of CT findings in acute pyogenic pelvic inflammatory disease. Radiographics 2002;22:1327-34.
- Jung SI, Kim YJ, Park HS, Heon HJ, Jeong KA. Acute pelvic inflammatory disease: diagnostic performance of CT. J Obstet Gynaecol Res 2011;37:228-35.
- Joo SH, Kim MJ, Lim JS, Kim JH, Kim KW. CT diagnosis of Fitz-Hugh and Curtis syndrome: value of arterial scan. Korean J Radiol 2007;8:40-7.
- Ness RB, Soper DE, Holley RL, Peipert J, Randall H, Sweet RL, Sondheimer SJ, Hendrix SL, Amortegui A, Trucco G, Songer T, Lave JR, Hillier SL, Bass DC, Kelsey SF. Effectiveness of inpatient and outpatient treatment strategies for women with pelvic inflammatory disease: results from the pelvic inflammatory disease evaluation and clinical health (PEACH) Randomized trial. Am J Obstet Gynecol 2002;186:929-37.
- Boom R, Sol CJ, Salimans MM, Jansen CL, Wertheim van Diller PM, van der Noordaa J. Rapid and simple method for purification of nucleic acids. J Clin Microbiol 1990;28:495-503.
- Blanchard A, Henschel J, Duffy L, Baldus K, Cassel GH. Detection of *Ureaplasma urealyticum* by polymerase chain reaction in the urogenital tract of adult, in amniotic fluid, and

- in the respiratory tract of newborn. *Clin Infect Dis* 1993;17:148-53.
15. Lee HH, Ju KS, Lee KH, Won NH. Detection of chlamydia trachomatis, *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* in the cervical swab and paraffin tissue with female genital tract infection. *Korean J Obstet Gynecol* 1999;42:549-55.
  16. Zhou B, Cong L, Sha Y. Pathogens of transmitted disease in the pathogenesis of acute pelvic inflammatory disease. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi* 2001;36:539-41.
  17. Rodrigues MM, Fernandes PÁ, Haddad JP, Paiva MC, Souza Mdo C, Andrade TC, Fernandes AP. Frequency of *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma genitalium*, *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma* species in cervical samples. *J Obstet Gynecol* 2011;31:237-41.
  18. Núñez-Troconis JT. *Mycoplasma hominis* and *ureaplasma urealyticum* in different gynecologic disease. *Invest Clin* 1999;40:9-24.
  19. Grzeško J, Elias M, Maczyńska B, Kasprzykowska U, Tłaczała M, Goluda M. Frequency of detection of *ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* in cervical canal and Douglas pouch of infertile and fertile women. *Med Dosw Mikrobiol* 2007;59:169-75.
  20. Mårdh PA, Weström L. *T-mycoplasma* in genito-urinary tract of the female. *Acta Pathol Microbiol Scand B Microbiol Immunol* 1970;78:367-74.
  21. Møller BR, Sparre Jørgensen A, From E, Stenderup A. *Chlamydia*, *mycoplasma*, *ureaplasmas*, and yeasts in the lower genital tract of female. Comparison between a group attending a venereal disease clinic and a control group. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1985;64:145-9.
  22. Tully JG, Taylor-Robinson D, Cole RM, Rose DL. A newly discovered *mycoplasma* in the human urogenital tract. *Lancet* 1981;1:1288-91.
  23. Idriss WM, Patton WC, Taymor ML. On the etiologic role of *ureaplasma urealyticum* (*T-mycoplasma*) infection in infertility. *Fertil Steril* 1978;30:293-6.
  24. Foulon W, Naessen A, Cammu H, Gossens A, Lauwers S. Epidemiology and pathogenesis of *ureaplasma urealyticum* in spontaneous abortion and early premature labor. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1987;66:513-6.
  25. Embree JE, Krause VW, Embril JA, MacDonald S. Placental infection with *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum*: clinical correlation. *Obstet Gynecol* 1980;56:475-81.
  26. Kim SY, Lee YJ, Huh M, Lee SH, Park IY, Ahn HY, Moon HB, Shin JC, Kim SP. Analysis of *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum* infection in preterm labor and PROM patients. *Korean J Obstet Gynecol* 2004;47:1469-73.
  27. Division of Health Prevention and Disease Prevention. Preventing low birthweight. Washington DC: National Academy Press; 1985;4-14.