Korean Society for
Clinical Laboratory ScienceKorean Journal of
CLINICAL LABORATORY SCIENCE

ORIGINAL ARTICLE

Survey on Sexually Transmitted Infection Test of One Referral Laboratory in Seoul: Focused on Multiple Sexually Transmitted Diseases

Dong-In Seok¹, Hyun Ho Sung², Chang-Eun Park³¹Department of Laboratory Medicine, Jangwon Healthcare Foundation, Seoul, Korea²Department of Clinical Laboratory Science, Dongnam Health University, Suwon, Korea³Department of Biomedical Laboratory Science, Namseoul University, Cheonan, Korea서울 소재 일개 수탁 검사 기관에서 성병 검사의 실태조사:
다발성 성매개 감염병 중심으로석동인¹, 성현호², 박창은³¹장원의료재단 진단검사의학과, ²동남보건대학교 임상병리과, ³남서울대학교 임상병리학과

ARTICLE INFO

Received September 8, 2020
Revised September 10, 2020
Accepted September 10, 2020

Key words

Multiple sexually transmitted infection
Referral laboratory
Sexually transmitted diseases

ABSTRACT

Currently, sexually transmitted diseases (STD) are referred to as "sexually transmitted infections" (STIs) in the sense of including asymptomatic infections. STIs have a range of interrelationships. This study used the STI defined by the Minister of Health and Welfare of the Republic of Korea, and targeted syphilis, gonorrhea, chlamydia infection, chancroid, genital herpes simplex, condyloma, human papillomavirus, and non-gonococcal urethritis. The factors were characterized by identifying multiple and simultaneous STIs. This study used the data from the laboratory information system of a consigned inspection institution located in Seoul from 2014 to 2019. In this study, multiple STIs were identified as overlapping STIs of a double infectious source (10 types) and multiple STIs of a third infectious source (6 types). Among the 16 types of multiple STIs, *U. urealyticum* (9 types), HSV-2 (8 types), *C. trachomatis* (7 types), HPV 6, 11 (7 types), *N. gonorrhoeae* (6 types), and *T. pallidum* (1 type) were included. Therefore, additional research on interrelationship studies, such as STIs, which has the highest proportion of multiple STIs, will be necessary.

Copyright © 2020 The Korean Society for Clinical Laboratory Science. All rights reserved.

서론

성병 또는 성매개 질환(sexually transmitted disease, STD)은 사람과 사람 사이에 성접촉으로 전파되는 질환으로 병원체는 세균, 바이러스, 원충, 진균 등이 있다. 성병은 그 후 1975년 WHO에 의해 "성매개 질환"으로 불리면서 성접촉에 의

해 전파되는 질환이라는 포괄적인 의미를 가지게 되었다. 그러나 질병(disease)이라는 용어는 감염 여부와 상관없이 병적 상태를 나타내는 단어이기 때문에 STD라는 용어의 사용으로 이들 질병이 성접촉에 의하여 전파되는 병원체에 의한 감염증을 제대로 표현할 수 없다. 따라서 최근에는 이들 질병의 역학적 특성인 성접촉에 의하여 전파되며 임상증상이나 병변의 유무에 관계없이 병원체의 전파에 의한 감염증이라는 사실을 표현할 수 있는 용어로 증상과 징후를 가지고 있지 않은 무증상 감염도 포함하는 의미에서 "성매개 감염"(sexually transmitted infections, STI)이라고 흔히 불리고 있다. STI가 STD보다 더 포괄적

Corresponding author: Chang-Eun Park

Department of Biomedical Laboratory Science, Namseoul University, 91 Daehak-ro, Seonghwan-eup, Seobuk-gu, Cheonan 31020, Korea

E-mail: eun2777@hanmail.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4259-7928>

이며, 전파와 감염이라는 공중보건학적 의미가 강조된 용어라고 볼 수 있다. 우리나라에서 감염병예방법상의 성병은 모니터링 및 예방 홍보를 중점으로 하는 매독, 임질, 클라미디아 감염증, 연성하감, 성기단순포진, 침균콘딜로마, 사람유두종바이러스 감염증 등의 7개의 질환을 말한다[1]. STI는 세균, 곰팡이, 바이러스 또는 기생충이 될 수 있는 감염을 일으키는 유기체의 유형에 따라 분류된다. 임균(*Neisseria gonorrhoeae*, NG), 트라코마(*Chlamydia trachomatis*, CT)는 성병성 림프절 육종(venereum)을 유발하며, 이는 음경, 요도, 음낭, 질, 자궁 경부 또는 외부 여성 생식기의 감염 부위에 일시적인 생식기 병변이 특징이다[2]. *Treponema pallidum* (TP), *Trichomonas vaginalis* (TV)는 STI의 병원체로 가장 많이 언급된 것들 중 일부이다[3]. 임질의 원인이 되는 NG는 주로 비노생식기관을 식민지로 하는 세균 간 인간 병원체이다. 임질은 세계적인 공중보건 문제로 남아 있다. TV는 trichomonal 질염을 유발한다[4]. TV는 남성의 요도가 왜곡된 환경균형을 가질 때 비정상적으로 자랄 수 있는 기회 병원체이다[3]. TP는 매독의 병원체이다. 매독은 일반적으로 성적 접촉을 통해 획득되지만, 전염병으로 전염되며 질병의 1차 및 2차 단계에서 감염된 사람의 혈액 또는 병변 삼출물에 노출되어 전염된다[5]. 성병 감염은 전 세계적으로 급성 질환, 불임, 장기 장애 및 사망의 주요 원인이며 수백만 명의 남성, 여성 및 유아에게 심각한 의학적 및 심리적 결과를 초래한다[6]. 개발도상국에서 STI는 주요 건강, 사회 및 경제 문제를 제시하여 상당한 이환율, 사망률 및 낙인으로 이어진다. STI 치료에 접근하기 어려운 개도국에서는 유병률이 훨씬 높다[7, 8]. 일부 연구에 따르면 STI의 일부 감염 또는 공동 감염은 인간 면역결핍바이러스(human immunodeficiency virus, HIV) 전염의 위험을 증가시킬 가능성이 있다. TV, NG, TP, *Candida albicans* (CA) 감염과 관련된 STI는 HIV의 획득 및 전파를 향상시킨다[9-11].

STI는 다양한 상호 관계를 가지고 있다. 클라미디아 감염과 임균 감염 사이에 밀접한 관련이 있음이 입증되어 임질과 함께 감염된 개인에서 클라미디아의 발생이 일반적으로 예상되는 것보다 더 높은 비율로 나타난다[12]. 여러 선행 연구에서 궤양성 성병의 임상 증상이 HIV의 전염을 촉진하는 것으로 나타났다[13]. STI와 HIV 사이의 연관성은 잘 확립되어 있다[14]. 그러나 다발성 성매개감염증과 관련된 국내 선행논문은 찾아보기 힘들다. STI 관리의 개선은 일반 인구에서 HIV 감염의 발생률을 약 40% 줄일 수 있다. 따라서 STI 예방 및 치료는 HIV 예방 및 치료 전략의 중요한 구성 요소이다[15]. 일반적으로 저 연령층의 성인들은 고 연령층보다 성병에 걸릴 확률이 더 높다[16].

이러한 배경으로 본 연구에서는 국내외 자료 및 문헌을 검토하고 일개 검사전문회사에 의뢰된 성병의 추세와 다발성 및 동시성 STI가 둘 이상의 복수감염을 확인하고 다발성 감염과 관련된 요인을 규명하고자 하는 것이다.

재료 및 방법

1. 연구 자료

2014년 1월부터 2019년 12월까지 6년 동안 서울 소재 일개 수탁검사기관에 의뢰된 성매개감염병 검사결과를 활용하여 수집하였다. 본 연구에서는 2014년 120건, 2015년 125건, 2016년 120건, 2017년 132건, 2018년 131건, 2019년 120건으로 총 748건을 대상으로 하였다. 성매개감염병은 정성검사 결과로 연도별, 성별, 연령별의 특성을 분석하였다. 본 연구는 2014년부터 2019년까지 서울에 위치한 일개 수탁검사기관의 검사실 정보시스템(laboratory information system, LIS)의 자료를 활용하였다. 개별데이터는 익명화로 진행하는 후향적 연구로 IRB 심의면제로 진행하였다(1041479-HR-202004-003).

2. 성매개감염병

본 연구는 2017년 6월 23일 개정된 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제2조 제10호에 따른 성 접촉을 통하여 전파되는 감염병 중 보건복지부장관이 고시하는 성매개감염병으로 매독, 임질, 클라미디아, 연성하감, 성기단순포진, 침균콘딜로마, 사람유두종바이러스 감염증[1] 그리고 비임균성 요도염(non-gonococcal urethritis, NGU)을 대상으로 하였다. 성매개감염병에 따른 원인균으로 매독은 *T. pallidum*, 임질은 *N. gonorrhoeae*, 클라미디아 감염증은 *C. trachomatis*, 연성하감은 *Hemophilus ducreyi*, 성기단순포진은 human simplex virus type 2 (HSV-2), 침균콘딜로마 사람유두종바이러스 감염증은 human papilloma virus type 6, 11 (HPV 6, 11), 비임균성 요도염은 *Ureaplasma urealyticum*으로 분석하였다. 모든 감염병의 검사방법은 중합효소 연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR)으로 측정되었다.

3. 통계 분석

연도별 연령별 연속형 데이터의 경우 독립 t 검정(independent t-test) 또는 일원배치분산분석(analysis of variance, ANOVA)를 이용하여 평균, 표준편차를 구하고 검정하였다. 명목형 자료는 기술통계량으로 빈도, 백분율을 제시하였으며, chi-square test를 이용하여 변수간 차이를 검정하였다. 통계

프로그램은 SPSS ver.21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였고, 통계적 유의성은 P value<0.05 로 정의하였다.

결 과

1. 성매개감염병 검체 분포

성매개감염병의 지역별 의뢰 분포는 총 748건 중 경기도 80건(10.7%), 경상남도 1건(0.1%), 광주광역시 42건(5.6%), 대구광역시 6건(0.8%), 대전광역시 37건(4.9%), 목포시 17건(2.3%), 부산광역시 72건(9.6%), 서울특별시 348건(48.5%), 안산시 1건(0.1%), 인천광역시 10건(1.3%), 전라남도 3건(0.4%)에 해당하였다. 성매개감염병 의뢰 대상자의 전체 748명의 평균 연령은 전체 33.91 ± 9.81 세였으며, 남성은 735명(98.26%)이었고, 평균연령은 33.87 ± 9.75 세, 여성은 13명(1.74%)이었고, 평균연령은 35.92 ± 13.28 세로 성별에 따른 통계적 차이는 없었다(Table 1).

2. 성매개감염병 연령별 분포

성매개감염병 대상자의 지역적 연령은 경기도 34.24 ± 9.93 세, 경상남도 41.00 ± 0.00 세, 광주광역시 36.98 ± 10.73 세, 대구광역시 32.83 ± 5.88 세, 대전광역시 33.05 ± 7.34 세, 목포시 33.71 ± 11.17 세, 부산광역시 32.83 ± 10.16 세, 서울특별시 33.78 ± 9.49 세, 안산시 39.00 ± 0.00 세, 인천광역시 $31.70 \pm$

10.16 세, 전라남도 34.67 ± 15.95 세, 천안시 34.05 ± 10.60 세였다. 연도별 지역적 연령은 2014년 33.14 ± 10.94 세, 2015년 34.48 ± 10.61 세, 2016년 35.04 ± 9.69 세, 2017년 33.93 ± 9.57 세, 2018년 33.21 ± 9.24 세, 2019년 33.68 ± 8.75 세였으며 지역적 연령별 차이는 통계적 차이가 없었다(Table 2).

3. 성매개감염병 지역적 분포

성매개감염병은 748건 중 양성률은 *T. pallidum* 13건(1.77%), *N. gonorrhoeae* 91건(13.85%), *C. trachomatis* 197건(35.75%), *H. ducreyi* 1건(0.13%)으로 결과에 따른 지역적 통계적 차이는 없었다. HSV-2의 유병률은 159건(26.99%)이었으며, 결과에 따른 지역적인 양성률의 통계적 차이가 유의하였다($P<0.01$). HSV-2의 양성률의 지역적 차이는 서울시 91건, 경기도 36건, 부산광역시 14건, 천안시 7건, 대전광역시 4건, 광주광역시 2건 순이었다. HPV 6, 11의 유병률은 110건(17.27%)이었으며, 결과에 따른 양성률이 유의한 통계적 차이를 나타내었다($P<0.01$). 서울 61건, 부산 13건, 대전시 11건, 경기도와 천안시 각각 10건, 광주광역시 4건, 부산광역시 1건 순으로 나타났다. *U. urealyticum*의 유병률은 323건(43.18%)이었으며, 결과에 따른 양성률이 유의한 통계적 차이를 나타내었다($P<0.05$). 서울특별시 135건, 천안시 73건, 부산광역시 32건, 경기도 22건, 광주광역시 21건 대전광역시 16건, 목포시 11건, 대구광역시와 인천광역시 각각 5건, 경상남도, 안산시, 전라남도는 각각 1건순으로 나타났다. 성매개감염병의 지역별

Table 1. Regional gender distribution of the years in STIs

Area (N)	%	Male						Female					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gyeonggi-do (80)	10.7	11	14	12	11	14	14	3	0	0	0	1	0
Gyeongnam (1)	0.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gwangju (42)	5.6	7	0	6	5	17	7	0	0	0	0	0	0
Daegu (6)	0.8	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Daejeon (37)	4.9	3	10	8	7	6	3	0	0	0	0	0	0
Mokpo (17)	2.3	1	5	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Busan (72)	9.6	3	6	8	33	22	0	0	0	0	0	0	0
Seoul (348)	48.5	65	69	67	34	41	66	2	1	1	0	1	1
Ansan (1)	0.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incheon (10)	1.3	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jeonam (3)	0.4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Cheonan (131)	17.5	17	14	12	33	26	29	0	0	0	0	0	0
Total (748)	100	112	124	119	132	129	119	8	1	1	0	2	1
Sum of N (%)				735 (98.26%)						13 (1.74%)			
Average age (M±SD)				33.87±9.75						35.92±13.28			
33.91±9.81 (F=3.99, t=−0.55)													

Gender age difference by independent t-test.
Abbreviation: STIs, sexually transmitted infection.

Table 2. Age distribution status by region and years in STIs

Area (N)	Total	2014 ^a	2015 ^b	2016 ^c	2017 ^d	2018 ^e	2019 ^f
	M±SD						
Gyeonggi-do (80)	34.24±9.93	34.07±7.33	39.14±12.21	34.67±10.87	33.09±10.61	33.87±11.16	30.43±5.73
Gyeongnam (1)	41.00±0.00	–	–	–	–	41.00±0.00	–
Gwangju (42)	36.98±10.73	36.14±5.34	–	38.00±6.29	47.60±17.97	33.00±9.94	39.00±10.03
Daegu (6)	32.83±5.88	–	–	–	32.83±5.88	–	–
Daejeon (37)	33.05±7.34	29.33±3.06	36.00±6.29	31.50±10.03	32.14±6.59	30.17±5.35	39.00±8.66
Mokpo (17)	33.71±11.17	50.00±0.00	33.80±16.72	31.33±7.31	33.67±11.55	32.50±6.36	–
Busan (72)	32.83±10.16	34.67±5.03	29.50±5.47	32.00±6.80	34.21±11.67	31.73±10.40	–
Seoul (348)	33.78±9.49	32.59±10.83	34.59±9.37	35.50±9.92	32.24±7.46	33.76±10.24	33.13±8.07
Ansan (1)	39.00±0.00	–	–	–	–	–	–
Incheon (10)	31.70±10.16	29.80±9.20	33.60±11.76	–	–	–	–
Jeoanam (3)	34.67±15.95	34.67±15.95	–	–	–	–	–
Cheonan (131)	34.05±10.60	33.41±16.21	30.57±15.36	37.58±11.28	34.21±7.12	33.77±5.74	34.69±10.62
Total (748)	33.91±9.81	33.14±10.94	34.48±10.61	35.04±9.69	33.93±9.57	33.21±9.24	33.68±8.75
		a=b=c=d=e=f	a=b=c=d=e=f	a=b=c=d=e=f	a=b=c=d=e=f	a=b=c=d=e=f	a=b=c=d=e=f

Data were regional age difference by according to ANOVA.

Table 3. Regional distribution of STIs

Area (N)	<i>T. pallidum</i>		<i>N. gonorrhoeae</i>		<i>C. trachomatis</i>		<i>H. ducreyi</i>		HSV-2		HPV 6, 11		<i>U. urealyticum</i>	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Gyeonggi-do (80)	77	3	77	3	64	16	80	0	44	36	70	10	58	22
Gyeongnam (1)	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Gwangju (42)	42	0	35	7	28	14	42	0	40	2	38	4	21	21
Daegu (6)	6	0	6	0	5	1	6	0	6	0	6	0	1	5
Daejeon (37)	37	0	35	2	28	9	37	0	33	4	25	11	21	16
Mokpo (17)	16	1	17	0	13	4	17	0	17	0	16	1	6	11
Busan (72)	72	0	64	8	54	18	72	0	58	14	59	13	40	32
Seoul (348)	341	7	293	55	258	90	347	1	257	91	287	61	213	135
Ansan (1)	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
Incheon (10)	10	0	8	2	8	2	10	0	5	5	10	0	5	5
Jeoanam (3)	3	0	2	1	2	1	3	0	3	0	3	0	2	1
Cheonan (131)	129	2	118	13	89	42	131	0	124	7	121	10	58	73
Total (748)	735	13	657	91	551	197	747	1	589	159	638	110	425	323
Prevalence	1.77%		13.85%		35.75%		0.13%		26.99%		17.27%		43.18%	
χ^2	6.84		17.98		6.46		1.15		82.61**		40.22**		37.93*	

* $P<0.05$, ** $P<0.01$ by Chi-square analysis.

현황은 Table 3과 Figure 1로 각각 나타내었다.

4. 성매개감염병 연도별 분포

2014년부터 2019년까지 성매개감염병인 *T. pallidum*, *C. trachomatis*, *H. ducreyi*, *U. urealyticum*의 양성률은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. *N. gonorrhoeae*, HSV-2, HPV 6, 11는 연도별 양성률은 통계적 유의한 차이가 있었다. *N. gonorrhoeae*의 양성률은 2014년 29건 2016년 21건 2015년 17건 2017, 2018년 각각 10건 2019년 4건의 순이었다($P<0.01$). HSV-2의 양성률은 2016년 35건, 2018년 34건,

2015년 33건, 2017년 26건, 2019년 23건 2014년 8건 순이었다($P<0.01$). HPV 6, 11는 2017년 29건, 2019년 28건, 2018년 26건, 2015년 15건, 2016년 7건, 2014년 5건 순이었다($P<0.01$) (Table 4).

5. 다발성 성매개감염병 현황

전체 의뢰건수 748건 중 다발성 성매개감염으로 *U. urealyticum*와 HSV-2 두 가지가 동시에 감염된 건수는 30건, *U. urealyticum*, *C. trachomatis* 두 가지가 동시에 감염된 건은 30건, *U. urealyticum*, HPV 6, 11 두 가지가 동시에 감염된 건

Table 4. Regional gender distribution of the year in STIs

Year (N)	<i>T. pallidum</i>		<i>N. gonorrhoeae</i>		<i>C. trachomatis</i>		<i>H. ducreyi</i>		HSV-2		HPV 6, 11		<i>U. urealyticum</i>	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
2014 (120)	119	1	91	29	64	16	119	1	112	8	115	5	67	53
2015 (125)	121	4	108	17	1	0	125	0	92	33	110	15	75	50
2016 (120)	119	1	99	21	28	14	120	0	85	35	113	7	78	42
2017 (132)	130	2	122	10	5	1	132	0	106	26	103	29	75	57
2018 (131)	129	2	121	10	28	9	131	0	97	34	104	26	67	64
2019 (120)	117	3	116	4	13	4	120	0	97	23	92	28	63	57
Total (748)	735	13	657	91	551	197	747	1	589	159	638	110	425	323
Prevalence	1.77%		13.85%		35.75%		0.13%		26.99%		17.24%		43.18%	
χ^2	3.20		33.49**		10.81		5.24		29.15**		39.17**		11.15	

** $P < 0.01$ by Chi-square analysis.** Table 5.** Frequency of multiple STIs from 2014 to 2019

Multiple sexually transmitted infections	Frequency (N=748)	%
<i>U. urealyticum</i> * HSV-2	30	4.01
<i>U. urealyticum</i> * <i>C. trachomatis</i>	30	4.01
<i>U. urealyticum</i> * HPV 6, 11	15	2.01
<i>N. gonorrhoeae</i> * <i>C. trachomatis</i>	13	1.74
HSV-2 * HPV 6, 11	8	1.07
HSV-2 * <i>C. trachomatis</i>	8	1.07
<i>N. gonorrhoeae</i> * <i>U. urealyticum</i>	6	0.80
<i>N. gonorrhoeae</i> * HSV-2	5	0.67
HPV 6, 11 * <i>C. trachomatis</i>	5	0.67
<i>C. trachomatis</i> * HPV 6, 11	1	0.13
No. of 2 mixed type	121	16.18
<i>N. gonorrhoeae</i> * <i>C. trachomatis</i> * <i>U. urealyticum</i>	8	1.07
HSV-2 * HPV 6, 11 * <i>U. urealyticum</i>	2	0.27
<i>U. urealyticum</i> * HSV-2 * <i>T. pallidum</i>	1	0.13
<i>N. gonorrhoeae</i> * HPV 6, 11 * <i>U. urealyticum</i>	1	0.13
<i>N. gonorrhoeae</i> * HSV-2 * <i>U. urealyticum</i>	1	0.13
HSV-2 * HPV 6, 11 * <i>C. trachomatis</i>	1	0.13
No. of 3 mixed type	14	1.87
Total	135	18.05

Figure 1. Regional distribution of sexual transmitted infections.

Figure 2. Frequency of causative individual infection source of multiple sexually transmitted infections.

은 15건, *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*의 두 가지가 동시에 감염된 건은 13건, *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, *U. urealyticum* 세 가지가 동시에 감염된 건은 8건, HSV-2, HPV 6, 11 두 가지가 동시에 감염된 건은 8건, HSV-2, *C. trachomatis* 두 가지가 동시에 감염된 건은 8건, *N. gonorrhoeae*, *U. urealyticum* 두 가지가 동시에 감염된 건은 6건, *N. gonorrhoeae*, HSV-2 두 가지는 5건, HPV 6, 11와 *C. trachomatis* 두 가지가 동시에 감염된 건은 5건, HSV-2, HPV 6, 11 그리고 *U. urealyticum*가 동시에 감염된 건은 2건, *U. urealyticum*과 HSV-2 그리고 *T. pallidum* 세 가지와 *C. trachomatis*, HPV 6, 11 두 가지 *N. gonorrhoeae*, HPV 6, 11, *U. urealyticum* 세 가지와 그리고 *N. gonorrhoeae*, HSV-2, *U. urealyticum* 세 가지와 HSV-2, HPV 6, 11 그리고 *C. trachomatis* 세 가지는 각각 1건씩으로 나타났다(Table 5, Figure 2).

고 찰

STI는 위험도가 높은 개인에서 적절한 선별 검사를 통해 예방할 수 있다. STI에 대한 진단검사는 무증상 및 다중 감염을 진단하는데 도움이 된다[17]. STI의 진단검사는 첫째는 감염균 직접 현미경검사법, 둘째는 감염균의 분리배양, 셋째는 감염균의 항원 검출법, 넷째는 혈청학적 항체 검출법, 다섯째는 Whiff 검사와 같은 미생물 대사산물 검출법 그리고 여섯째로 분자진단검사 방법이 있다. 분자진단검사방법은 앞서 서술한 다섯 가지 검사 방법보다 민감도와 특이도 및 검사 속도에서 장점이 있다. 분자진단검사방법은 배양하기 어려운 미생물에 유용하다[18]. 또한, 성매개감염은 증상과 임상 양상이 비슷하고 중복감염도 있어, 다양한 병원체의 DNA (deoxyribonucleic acid)를 한 번에 검출하기 위한 다중 중합효소연쇄반응(multiplex PCR) 방

법이 사용되고 있다[19]. 따라서 본 연구는 2014년부터 2019년까지 일개 검사전문회사에 의뢰된 748건에 대한 성매개감염균의 PCR 검사 결과를 무작위로 확인하여 STI 추세와 다발성 및 동시성 STI를 분류 분석하여 다발성 감염을 조사하기 위하여 접근하였다.

본 연구 결과 STI의 지역별 의뢰 분포와 성별에 따른 통계적 차이는 없었다(Table 1). STI 대상자의 지역적 연령별 차이는 통계적 차이가 없었다(Table 2). 따라서 지역과 연도에 따라 STI를 분석하였는데 의뢰된 748건 중 STI 양성률은 *T. pallidum* 13건(1.77%), *N. gonorrhoeae* 91건(13.85%), *C. trachomatis* 197건(35.75%), *H. ducreyi* 1건(0.13%)은 지역적인 통계적 차이는 없었다. HSV-2의 양성률은 159건(26.99%)이었으며 지역적 차이는 서울시 91건, 경기도 36건, 부산광역시 14건, 천안시 7건, 대전광역시 4건, 광주광역시 2건 순으로 통계적 차이가 유의하였다($P<0.01$). HPV 6, 11의 유병률은 110건(17.27%)이었으며, 서울 61건, 부산 13건, 대전시 11건, 경기도와 천안시 각각 10건, 광주광역시 4건, 부산광역시 1건 순으로 결과에 따른 양성률이 유의한 통계적 차이를 나타내었다($P<0.01$). *U. urealyticum*의 유병률은 323건(43.18%)이었으며, 서울특별시 135건, 천안시 73건, 부산광역시 32건, 경기도 22건, 광주광역시 21건 대전광역시 16건, 목포시 11건, 대구광역시와 인천광역시는 각각 5건, 경상남도, 안산시, 전라남도는 각각 1건순으로 결과에 따른 양성률이 유의한 통계적 차이를 나타내었다($P<0.05$). 질병관리본부 감염병포털에서 2014년 1월부터 2019년 12월까지 질병별로 통계를 검색한 결과 HSV-2는 전체 42,661건 중 서울특별시 8,778건, 부산광역시 2,421건, 대구광역시 1,700건, 인천광역시 2,319건, 광주광역시 64건, 대전광역시 3,049건, 울산 1,350건, 경기 14,453건, 강원 253건, 충북 415건, 충남 297건, 전북 3,253건, 전남 52건, 경북 1,086건, 경남 1,403건, 제주 186건, 세종 1,582건으로 나타났다[20]. 질병관리본부에서는 경기도, 서울특별시, 전라북도, 대전광역시, 경상남도, 대구광역시 등의 순으로 나타나 본 연구와의 차이를 비교하기에는 매우 어렵다. 이는 수탁기관이 거래하고 있는 지역별 의뢰의료기관현황이 국가기관에서의 신고현황의 차이가 있기 때문이다. 본 연구에서 2014년부터 2019년까지 성매개감염병인 *T. pallidum*, *C. trachomatis*, *H. ducreyi*, *U. urealyticum*의 양성률은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. *N. gonorrhoeae*, HSV-2, HPV 6, 11는 연도별 양성률은 통계적 유의한 차이가 있었다. 2014년부터 2019년까지 질병관리본부의 감염병포털에서 입질은 전체 14,781 중 경기도 4,851건, 서울시 3,343건, 경남

977건, 대전 907건, 인천 870건, 전북 659건, 경북 642건, 충북 566건, 부산 541건, 강원 426건, 울산 279건, 대구 211건, 광주 187건, 충남 167건, 전남 80건, 제주 75건, 세종 0건으로 나타났다[20]. 최근 5년간(2014~2018) 국내 성매개감염병 신고 발생 동향[21]인 질병관리본부에서 2020년 발행된 “역학·관리보고서 1”이 최근 발행된 보고서로 아쉬운 부분이다. 이러한 내용으로 매년 보고되는 STI 신고 통계자료를 분석하여 매년 지역별 현황을 발표된다면 지역별 예방차원에서 예방에 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구에서 다발성 STI로 2종이상 STI는 10 종류, 3종이상은 6 종류로 나타났다. 전체 의뢰건수 748건 중 2종이상 STI는 10 종류로 121건(16.18%), 3종이상 STI는 14건(1.87%)으로 나타났으며, 두 가지 이상 다발성 STI는 135건(18.05%)로 나타났다. 이러한 16 종류의 다발성 STI 중 가장 많은 비중을 차지하는 균은 *U. urealyticum*로 9가지에 포함되었다. 다음은 HSV-2로 8가지에 포함되었다. *C. trachomatis*는 7가지에 HPV 6, 11도 7가지에 *N. gonorrhoeae*는 6가지에 포함되었으며, *T. pallidum*은 1가지의 STI에 해당하였다. 2017년 국내 보호관찰중인 청소년 237명(남성 208명, 여성 29명)을 대상으로 성병 유병률과 위험 요인 조사 연구에서 가장 널리 퍼진 감염균은 *U. urealyticum*(24.7%), *U. parvum*(24.1%), *M. hominis*(17.3%), *C. trachomatis*(13.9%), *N. gonorrhoeae*(1.7%), *T. vaginalis*(0.8%) 및 HSV(0.8%), *T. pallidum*(0.8%) 순이었다. 또한 참가자 54명(35.5%)은 두 개 이상의 병원체에 양성이었다[21]. 본 연구에서도 가장 많은 범위를 차지한 감염균은 *U. urealyticum*(43.18%)과 다음으로 *C. trachomatis*(35.75%)의 비율 그리고 *T. pallidum*(1.77%) 같은 결과를 나타내었다. *N. gonorrhoeae*(13.85%)과 HSV-2(26.99%)은 선행연구와 차이를 보였으며, 차이점은 *U. parvum*, *M. hominis*, *T. vaginalis* 검사를 포함하지 않은 점이며, 본 연구는 *H. ducreyi*와 HPV 6, 11의 검사를 포함한 점이다. 또한 두 가지 이상의 STI에 대한 추가적인 설명이 없어 아쉬운 부분이며, STI로 인하여 감염위험성에 대한 언급은 있으나 상호관련성을 주제로 한 연구는 찾아보기 힘들다[12-15]. 또한, 최근 성매개 감염병을 주제로 한 연구가 매우 부족한 현실이다. 본 연구의 차이점은 다른 논문들과 달리 STI에서 중복감염을 일으키는 주된 균의 빈도를 요인화한 것이다. 본 연구는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 남녀에 따른 차이검정을 통해 진행하였으나 여성이 13명(1.74%)에 불과하였다. 둘째, 진단검사수탁업체의 영업망을 이용하여 국가의 통계와 비교해 볼 수 없었다는 것이다. 셋째, 보건복지부 장관이 고시하는 성매개감염병으로 한정하였다는 것이

다. 따라서 연구를 진행하면서 질병관리본부의 STI 통계를 활용하여 국내 현황을 평가하고 분석이 수행되어야 할 필요성을 있다고 생각하였다. 그러나 국내 통계자료에는 다발성 STI 통계는 확인할 수 없어 향후 이러한 내용을 추가로 통계조사에 포함해야 할 것으로 사료된다. 결론적으로 서울에 위치한 일개 수탁 검사기관에서 수행한 본 연구 결과에서 STI 중 다발성 STI에 가장 비중이 높은 *U. urealyticum*, HSV-2, *C. trachomatis*, HPV 6, 11 그리고 *N. gonorrhoeae*와 *T. pallidum*의 상호관계연구의 추가연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

현재 성병은 성매개 질환(sexually transmitted disease, STD)은 무증상 감염도 포함하는 의미에서 “성매개 감염”(sexually transmitted infections, STI)이라고 표현하고 있다. STI는 다양한 상호 관계를 가지고 있다. 본 연구는 보건복지부장관이 고시하는 STI로 매독, 임질, 클라미디아 감염증, 연성하감, 성기단순포진, 첨규콘딜로마, 사람유두종바이러스 감염증과 비임균성요도염(non-gonococcal urethritis, NGU)을 대상으로 하였다. 따라서 다발성 및 동시성 STI를 확인하여 요인을 특성화하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구는 2014년부터 2019년까지 서울에 위치한 일개 수탁검사기관의 검사실정보시스템(laboratory information system)의 자료를 활용하였다. 본 연구에서 다발성 STI로 두 가지 감염균의 중복 STI는 10 종류, 세 가지 감염균의 다중 STI는 6 종류로 나타났다. 이러한 16 종류의 다발성 STI 중 가장 많은 비중을 차지하는 균은 *U. urealyticum*(9가지), HSV-2(8가지), *C. trachomatis*(7가지), HPV 6, 11(7가지), *N. gonorrhoeae*(6가지), *T. pallidum*(1가지)에 포함되었다. 따라서 본 연구 결과에서 다발성 STI에 가장 비중이 높은 STI 등 상호관계연구의 추가연구가 필요할 것으로 사료된다.

Acknowledgements: None

Conflict of interest: None

Author's information (Position): Seok DI¹, M.T.; Sung HH², Professor; Park CE³, Professor.

REFERENCES

1. Korea Law Information Center. Infectious disease control and prevention act [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Government Legislation; 2020 [cited 2020 September 8]. Available from: https://elaw.klri.re.kr/kor_service/lawView.do?hseq=53530&

lang=ENG

2. Afrakhteh M, Mahdavi A, Beyhaghi H, Moradi A, Gity S, Zafargandi S, et al. The prevalence of *Chlamydia trachomatis* in patients who remained symptomatic after completion of sexually transmitted infection treatment. Iran J Reprod Med. 2013;11:285-292.
3. Oyewole IO, Anyasor GN, Michael-Chikezie EC. Prevalence of STI pathogens in HIV-infected and non-infected women: Implications for acquisition and transmission of HIV in Nigeria. Asian J Med Sci. 2010;2:163-166.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Cephalosporin-resistant *Neisseria gonorrhoeae* public health response plan [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2012. [cited 2020 September 8]; Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/13179>
5. Creatsas G, Deligeoroglou E. Microbial ecology of the lower genital tract in women with sexually transmitted diseases. J Med Microbiol. 2012;61:1347-1351. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.042507-0>
6. Meade JC, Cornelius DC. Sexually transmitted infections in the tropics. Curr Top Trop Med. 2012;457-482. <https://doi.org/10.5772/25917>
7. Bhuiyan BU, Rahman M, Miah MRA, Nahar S, Islam N, Ahmed M, et al. Antimicrobial susceptibilities and plasmid contents of *Neisseria gonorrhoeae* isolates from commercial sex workers in Dhaka, Bangladesh: emergence of high-level resistance to ciprofloxacin. J Clin Microbiol. 1999;37:1130-1136.
8. Apalata T, Zimba TF, Sturm WA, Moodley P. Antimicrobial susceptibility profile of *Neisseria gonorrhoeae* isolated from patients attending a STD facility in Maputo, Mozambique. Sex Transm Dis. 2009;36:341-343. <https://doi.org/10.1097/OLQ.0b013e3181982e3c>
9. Kadir MA, Sulyman MA, Dawood IS, Shams-Eldin S. *Trichomonas vaginalis* and associated microorganisms in women with vaginal discharge in Kerkuk-Iraq. Ank Med J. 2014;14:91-99. <https://doi.org/10.17098/amj.47284>
10. Nusbaum MR, Wallace RR, Slatt LM, Kondrad EC. Sexually transmitted infections and increased risk of co-infection with human immunodeficiency virus. J Am Osteopath Assoc. 2004;104:527-535.
11. Behets FM-T, Liomba G, Lule G, Dallabetta G, Hoffman IF, Hamilton HA, et al. Sexually transmitted diseases and human immunodeficiency virus control in Malawi: a field study of genital ulcer disease. J Infect Dis. 1995;171:451-455. <https://doi.org/10.1093/infdis/171.2.451>
12. Pakianathan MR, Ross JD, McMillan A. Characterizing patients with multiple sexually acquired infections: A multivariate analysis. Int J STD AIDS. 1996;7:359-361. <https://doi.org/10.1258/0956462961918086>
13. Steen R, Wi TE, Kamali A, Ndowa F. Control of sexually transmitted infections and prevention of HIV transmission: mending a fractured paradigm. Bull World Health Organ. 2009;87:858-865. <https://doi.org/10.2471/BLT.08.059212>
14. Ghys PD, Fransen K, Diallo MO. The associations between cervicovaginal HIV shedding, sexually transmitted diseases and immunosuppression in female sex workers in Abidjan, Côte d'Ivoire. AIDS. 1997;11:85-93. <https://doi.org/10.1097/00002030-199712000-00001>
15. Choi JY. Updates on preventing HIV infection. Korean J Med. 2016;90:474-480. <https://doi.org/10.3904/kjm.2016.90.6.474>
16. Lee SJ. What is the current status of sexually transmitted infections in the elderly? J Korean Med Assoc. 2019;62:315-331. <https://doi.org/10.5124/jkma.2019.62.6.315>
17. Steen R, Wi TE, Kamali A, Ndowa F. Control of sexually transmitted infections and prevention of HIV transmission: Mending a fractured paradigm. Bull World Health Organ. 2009;87:858-865. <https://doi.org/10.2471/BLT.08.059212>
18. Muralidhar S. Molecular methods in the laboratory diagnosis of sexually transmitted infections. Indian J Sex Transm Dis AIDS. 2015;36:9-17. <https://doi.org/10.4103/2589-0557.156686>
19. Chung HS, Lee M. Comparative evaluation of multiplex real-time PCR assays for six pathogens of sexually transmitted infections. Ann Clin Microbiol. 2017;20:1-6.
20. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Infectious Disease Portal [Internet]. Sejong: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2020. [cited 2020 September 8] Available from: <http://www.cdc.go.kr/npt/biz/npp/iss/stisStatisticsMain.do>
21. Park JJ, Seo YB, Jeong S, Lee J. Prevalence of and risk factors for sexually transmitted infections among Korean adolescents under probation. J Korean Med Sci. 2017;32:1771-1778. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.11.1771>