

ПОВЕЗАНОСТ ПОЛНО ПРЕНОСИВИХ ИНФЕКЦИЈА И ХИСТЕРОСАЛПИНГОГРАФСКИХ
НАЛАЗА КОД ЖЕНА СА ПРИМАРНИМ ИНФЕРТИЛИТЕТОМДрагомир Јовановић¹, Марко Милосављевић²¹ Гинеколошко-акушерска клиника „Народни фронт”, Београд, Србија² Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”, Београд, СрбијаASSOCIATION BETWEEN SEXUALLY-TRANSMITTED INFECTIONS AND HYSTEOSALPINGOGRAPHIC
FINDINGS IN WOMEN WITH PRIMARY INFERTILITYDragomir Jovanović¹, Marko Milosavljević²¹ Gynecology and Obstetrics Clinic "Narodni Front", Belgrade, Serbia² Institute of Public Health of Serbia "Dr Milan Jovanović Batut", Belgrade, Serbia

Сажетак

Примарни инфертилитет представља значајан јавноздравствени проблем са растућом преваленцијом на глобалном нивоу. Полно преносиве инфекције (ППИ), посебно *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis* и *Ureaplasma urealyticum*, препознате су као важни етиолошки фактори који могу допринети инфламаторним и структуралним оштећењима репродуктивног тракта. Циљ ове студије био је да се процени учесталост ППИ код жена са примарним инфертилитетом и да се испита њихова повезаност са налазима хистеросалпингографије (ХСГ). Сprovedена је студија пресека на 216 жена лечених у Гинеколошко-акушерској клиници „Народни фронт” у Београду. Анализирали су социо-демографски подаци, микробиолошки налази циљаног цервикалног бриса и ХСГ параметри. Половина испитаница имала је лабораторијски потврђену ППИ, при чему је *Ureaplasma urealyticum* била најчешће идентификовани патоген. Патолошки ХСГ налаз регистрован је код 21,8% жена. Резултати нису показали значајну повезаност између присуства ППИ и непроходности јајовода или хидросалпинкса, али је утврђена статистички значајна повезаност између ППИ и обостраних адхезија јајовода, што указује на потенцијалну улогу хроничне инфламације која не мора резултовати потпуном тубарном опструкцијом. Нижи ниво образовања идентификован је као фактор ризика за присуство ППИ, док узраст и место становања нису имали статистички значајну повезаност са инфекцијама. Налази ове студије указују на потребу за континуираним спровођењем скрининга ППИ у иницијалној обради инфертилитета и додатна истраживања која би детаљније разјаснила патофизиолошке механизме којима хроничне инфекције доприносе развоју адхезија и других тубарних оштећења. Добијени резултати имају практичан значај за унапређење дијагностичких и превентивних стратегија у репродуктивној медицини и истичу важност јачања здравствене писмености, нарочито међу женама са нижим нивоом образовања.

Кључне речи: полно преносиве инфекције, хистеросалпингографија, примарни инфертилитет, тубарна патологија, репродуктивно здравље

Abstract

Primary infertility represents a significant public-health problem with growing prevalence globally. Sexually-transmitted infections (STIs), especially *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma urealyticum*, are recognized as important etiological factors that can contribute to inflammatory and structural damage to the reproductive tract. The aim of this study was to assess incidence of STIs in women with primary infertility and to examine their association with hysterosalpingography (HSG) findings. A cross-sectional study was conducted on 216 women treated at the Gynecology and Obstetrics Clinic "Narodni Front" in Belgrade. We analyzed sociodemographic data, microbiological findings of targeted cervical smear and HSG parameters. Half of the women respondents had laboratory-confirmed STI, whereby *Ureaplasma urealyticum* was the most commonly identified pathogen. Pathological HSG finding was registered in 21.8% women. The results did not show a significant association between the presence of STI and tubal obstruction or hydrosalpinx, but a statistically significant correlation was found between STIs and bilateral tubal adhesions, which indicates the potential role of chronic inflammation that does not necessarily result in total tubal obstruction. Lower level of education was identified as a risk factor for the presence of STIs, while age and place of residence had no statistically significant correlation with infections. Findings of this study indicated the need for continuous implementation of STI screening in the initial treatment of infertility and additional research to further clarify pathophysiological mechanisms by which chronic infections contribute to the development of adhesions and other tubal damage. The obtained results have practical importance for the improvement of diagnostic and preventive strategies in reproductive medicine and point to the importance of strengthening health literacy, especially in women with lower education.

Key words: sexually-transmitted infections, hysterosalpingography, primary infertility, tubal pathology, reproductive health

Увод

Инфертилитет представља све већи јавноздравствени изазов, са значајним медицинским, психолошким и друштвеним последицама по парове који се суочавају

Introduction

Infertility represents a growing public-health challenge, with significant medical, psychological and social consequences for couples facing the inability to conceive. In that

са немогућношћу остваривања трудноће. У том контексту, важно је јасно дефинисати облике инфертилитета, при чему се примарни инфертилитет описује као немогућност остваривања трудноће након најмање годину дана редовних, незаштићених сексуалних односа код парова који никада раније нису остварили трудноћу [1]. Повећање преваленције инфертилитета међу женама репродуктивног доба указује на потребу за правовременим препознавањем фактора ризика и унапређењем јавноздравствених и дијагностичких стратегија [2]. Процене указују да се између 8 и 12% парова суочава са потешкоћама у постизању трудноће [3], што указује на широку распрострањеност овог стања. Према најновијим подацима Светске здравствене организације (СЗО), око 48 милиона парова и приближно 186 милиона појединаца глобално живе са проблемом инфертилитета, што ову област чини једним од приоритетних изазова у репродуктивном здрављу [4]. Сваког дана широм света више од милион људи узраста од 15 до 49 година стекне неку од излечивих полно преносивих инфекција [5]. Међу најзначајнијим етиолошким факторима издвајају се полно преносиве инфекције (ППИ), које могу довести до хроничних инфламаторних промена у горњем гениталном тракту, нарочито када остану не препознате и нелечене [6]. У популацијама са ограниченим могућностима скрининга и високим уделом асимптоматских инфекција терет ППИ у репродуктивном здрављу жена додатно је изражен.

Најчешћи бактеријски узрочници ППИ који се доводе у везу са нежељеним репродуктивним исходима су *Chlamydia trachomatis* (CT), *Mycoplasma hominis* (MH) и *Ureaplasma urealyticum* (UU). Мета-анализа објављена 2024. године у земљама Европске уније (ЕУ) показала је да је преваленција CT међу женама узраста 15–24 године износила 5,54% [7, 8]. За разлику од CT и других полно преносивих инфекција које се редовно прате у оквиру европских надзорних система, за MH и UU не постоје поуздани популациони подаци о преваленци у ЕУ.

Ови микроорганизми се често манифестују без јасних симптома, што омогућава њихову дуготрајну перзистенцију у цервикалном, ендометријалном и тубарном епителу [9]. CT се сматра једним од најзначајнијих патогена повезаних са хроничним инфламаторним променама јајовода, док се улога MH и UU све више препознаје у контексту субклиничке инфламације која може утицати на функцију јајовода, процес оплодње и имплантације [10]. Патофизиолошки механизми укључују имунолошки посредовану инфламацију, нарушавање епителне баријере и развој фибротичних промена које могу резултовати адхезијама и поремећајем тубарне

context, it is important to clearly define forms of infertility, whereby primary infertility is described as the inability to conceive after at least one year of regular, unprotected sexual intercourse in couples who have never managed to conceive before [1]. The increasing prevalence of infertility among women of reproductive age indicates the need for timely recognition of risk factors and improvement of public health and diagnostic strategies [2]. Estimates indicated that between 8 and 12% couples experience difficulties conceiving [3], which indicates the widespread prevalence of this condition. According to the latest data from the World Health Organization (WHO), around 48 million couples and approximately 186 million individuals globally live with the problem of infertility, which makes this area one of the priority challenges in reproductive health [4]. Every day, more than a million people aged 15 to 49 worldwide get a curable sexually transmitted infection [5]. Among the most important etiological factors are sexually transmitted infections (STIs) which can lead to chronic inflammatory changes in the upper genital tract, especially when they remain unrecognized and untreated [6]. In populations with limited screening opportunities and a high number of asymptomatic infections, the burden of STIs on women's reproductive health is further accentuated.

The most common bacterial causes of STIs associated with adverse reproductive outcomes are *Chlamydia trachomatis* (CT), *Mycoplasma hominis* (MH) i *Ureaplasma urealyticum* (UU). A meta-analysis published in 2024 in European Union (EU) countries showed that the prevalence of CT in women aged 15–24 was 5.54 % [7, 8]. Unlike CT and other sexually transmitted infections that are regularly monitored within European monitoring systems, there are no reliable population-related prevalence data for MH and UU in the EU.

These microorganisms are often manifested without clear symptoms, which allows for their long-term persistence in the cervical, endometrial and tubal epithelium [9]. CT is considered one of the most important pathogens associated with chronic inflammatory changes in the fallopian tubes, while the role of MH and UU is increasingly recognized in the context of subclinical inflammation that can affect fallopian tube function, the insemination and implantation process [10]. Pathophysiological mechanisms include immune-mediated inflammation, disruption of the epithelial barrier and the development of fibrotic changes that can result in adhesions and impaired tubal function.

Hysterosalpingography (HSG) represents a key method in the initial treatment of infertility, as it allows for the assessment of the morphology of the uterus and fallopian tubes, as well as insight into possible structural changes that may

функције.

Хистеросалпингографија (ХСГ) представља кључну методу у иницијалној обради инфертилитета, јер омогућава процену морфологије утеруса и јајовода, као и увид у евентуалне структурне промене које могу бити последица претходних инфекција [11]. Идентификовање адхезија, хидросалпинкса или тубарне опструкције омогућава боље разумевање репродуктивног потенцијала пацијенткиња и даје важан клинички контекст микробиолошким налазима.

Иако је веза између ППИ и тубарног фактора инфертилитета потврђена у бројним истраживањима, још увек не постоји довољно података о доприносу појединачних патогена, нарочито МН и UU, у настанку структуралних промена репродуктивног тракта код жена са примарним инфертилитетом [12, 13]. У домаћој литератури овај однос је додатно недовољно проучен, нарочито у популацијама код којих се истовремено прате микробиолошки налази циљаног цервикалног бриса и ХСГ параметри.

Имајући у виду да је реч о студији пресека, резултати омогућавају искључиво идентификовање корелација, а не узрочно-последичних односа. Управо зато је важно детаљно испитати дистрибуцију ППИ и њихове могуће везе са ХСГ налазима како би се допринело бољем разумевању репродуктивног здравља жена и унапредила клиничка пракса.

Циљ овог истраживања био је да се процени учесталост полно преносивих инфекција међу женама са примарним инфертилитетом, као и да се испита корелација између присуства СТ, МН и UU и налаза на хистеросалпингографији у овој популацији. На тај начин студија доприноси бољем разумевању улоге ППИ у репродуктивном здрављу и пружа основу за унапређење дијагностичких и превентивних стратегија.

Метод

Дизајн истраживања

Студија је дизајнирана по типу студије пресека и обухватала је анализу података о пацијенткињама леченим на Гинеколошко-акушерској клиници (ГАК) „Народни фронт“ у Београду у периоду од 1. априла 2014. до 1. септембра 2015. године.

Испитивана популација

Јединице посматрања укључене у студију чине жене

be a consequence of previous infections [11]. Identifying adhesions, hydrosalpinx or tubal obstruction allows for a better understanding of the reproductive potential of patients and provides important clinical context to microbiological findings.

Although the link between STIs and tubal factor of infertility has been confirmed in numerous studies, there is still insufficient data on the contribution of individual pathogens, especially MH and UU, in the development of structural changes of the reproductive tract in women with primary infertility [12, 13]. In the domestic literature, this connection has been further insufficiently studied, especially in populations where microbiological findings of target cervical smears and HSG parameters are simultaneously monitored.

Seeing that this is a cross-sectional study, the results only allow for the identification of correlations, rather than cause-and-effect relations. This is why it is important to examine in detail the distribution of STIs and its possible correlation with HSG findings in order to contribute to a better understanding of women's reproductive health and improve clinical practice.

The aim of this study was to assess the prevalence of sexually transmitted infections in women with primary infertility, as well as to examine the correlation between the presence of CT, MH and UU and hysterosalpingography findings in this population. In this way, the study contributes to a better understanding of STIs in reproductive health and provides a basis for the improvement of diagnostic and preventive strategies.

Method

Research design

The study was designed as a cross-sectional study and included the analysis of data on patients treated at the Gynecological and Obstetrics Clinic "Narodni Front" in Belgrade in the period from April 1, 2014 to September 1, 2015.

Study population

The observed units included in the study are women of reproductive age who underwent HSG for primary infertility. A total of 216 women with primary infertility were included in the study.

Framework for defining the target population

While selecting the population for the study, the following

у генеративном периоду код којих је урађена ХСГ због примарног инфертилитета. У истраживање је укључено укупно 216 испитаница са примарним инфертилитетом.

Оквир за дефинисање циљне популације

Приликом избора популације за истраживање, дефинисани су критеријуми за укључивање у студију и критеријуми за искључивање из студије.

Критеријуми за укључивање у студију:

1. Постојање примарног инфертилитета, у складу са дефиницијом СЗО,
2. Узраст између 20 и 40 година живота,
3. Потврђен овулаторни циклус, и
4. Нормалан налаз спермограма код партнера испитаница по критеријумима СЗО.

Критеријуми за искључивање из студије:

1. Анатомске аномалије репродуктивних органа које за последицу имају стерилитет,
2. Историја абдоминалних хируршких интервенција,
3. Повезане интернистске, хематолошке, имунолошке или претходне гинеколошке болести.

Извор података и етички аспекти истраживања

Подаци су прикупљани из историја болести пацијенткиња лечених на ГАК „Народни фронт“ у Београду у претходно назначеном периоду. Коришћени су индивидуални, анонимизирани подаци, у складу са важећом легислативном у области заштите података о личности.

Анализирани подаци

У овој студији анализирани су подаци који су подељени на неколико група: анамнестички подаци (социјално-економски подаци [узраст, место пребивалишта, ниво образовања]), клинички подаци (налаз ХСГ и лабораторијски налази циљаног цервикалног бриса).

Циљани брис цервикса подразумевао је анализу и идентификацију следећих патогена: *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*. СТ колонизација/инфекција је испитана директном имунофлуоресцентном методом, квалитативним тестом *in vitro* изолације применом моноклонских антитела на MOMP антиген. Микробиолошка идентификација МН и UU спроведена је методом *Mycfast R Evolution 3 (Evolution N)*. Наведене микробиолошке анализе спроведене су у ГАК „Народни фронт“.

ХСГ је рендгенско испитивање унутрашњих репродуктивних органа: материце и јајовода, којим се процењу-

inclusion and exclusion criteria were defined:

Criteria for inclusion in the study:

1. Presence of primary infertility, according to the WHO definition,
2. Age between 20 and 40,
3. Confirmed ovulatory cycle, and
4. Normal spermogram results in the partner of the respondent women according to the WHO criteria.

Criteria for exclusion from the study:

1. Anatomical anomalies of the reproductive organs that result in sterility,
2. History of abdominal surgery,
3. Associated internal-medicine concerned diseases, hematological, immunological or previous gynecological diseases.

Data source and ethical aspects of the study

Data were collected from the medical histories of patients treated at the Gynecology and Obstetrics Clinic “Narodni Front” in Belgrade in the above-specified period. Individual, anonymized data were used, in line with applicable legislation in the field of personal data protection.

Analyzed data

In this study, data was analyzed and classified into several groups: anamnestic data (social-economic data [age, place of residence, level of education]), clinical history (HSG findings and laboratory findings of the targeted cervical smear).

The targeted cervical smear involved the analysis and identification of the following pathogens: *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*. CT colonization/infection was examined by a direct immunofluorescent method, a qualitative *in vitro* isolation test, by applying monoclonal antibodies to the MOMP antigen. Microbiological identification of MH and UU was conducted using the *Mycfast R Evolution 3 (Evolution N)* method. The aforesaid microbiological analyses were conducted at the Gynecology and Obstetrics Clinic “Narodni Front”.

HSG is an X-ray examination of the internal reproductive organs: the uterus and fallopian tubes, which assesses the morphological characteristics of the uterus and fallopian tubes, as well as the patency of the fallopian tubes. This procedure was conducted in accordance with the current protocol of the Clinic: once the patient is prepared, the procedure is performed in the first half of the menstrual cycle under general anesthesia, with prior laboratory, internal-medicine and microbiological evaluation. A physiological finding implies that both fallopian tubes are properly

ју морфолошке карактеристике материце и јајовода, као и проходност Фалопијевих туба. Ова процедура је спроведена у складу са важећим протоколом Клинике: након припреме пацијенткиње, ради се у првој половини менструалног циклуса у општој анестезији, уз претходну лабораторијску, интернистичку и микробиолошку евалуацију. Физиолошки налаз подразумева да се оба јајовода уредно визуализију (слободан пролазак контрастног средства без ограниченог окупљања у перитубарном простору). Патолошки ХСГ односио се на присуство једностране или обостране опструкције јајовода (неадекватан пролазак контрастног средства кроз лумен јајовода или његова ограничена акумулација у перитубарном простору услед постојања адхезија). Осим непроходности јајовода, патолошки ХСГ налаз подразумевао је и присуство хидросалпинкса или адхезија јајовода.

Статистичка анализа података

За потреба анализе података у овој студији коришћене су методе дескриптивне и аналитичке статистике. Од дескриптивних метода, примењени су: апсолутни и релативни бројеви и мере централне тенденције (аритметичка средина, стандардна девијација). Од аналитичких статистичких тестова примењени су Студентов *t*-тест (за поређење аритметичких средина узраста испитаница) и χ^2 тест и Фишеров тест тачне вероватноће за процену разлика у дистрибуцијама.

Вредности $p < 0,05$ означавале су статистички значајну разлику и приказаним резултатима. Подаци су анализирани у *IBM SPSS Statistics 20.0* (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Резултати

Социо-демографске и клиничке карактеристике испитиване популације

У студију је укључено укупно 216 пацијенткиња лечених на Гинеколошко-акушерској клиници „Народни фронт” у Београду. Просечна старост износила је 32,9 година, при чему је најмлађа имала 21, а најстарија 40 година. Највећи број пацијенткиња припадао је узрасној групи 30–34 године. Већина пацијенткиња укључених у студију живела је на територији Града Београда (81,0%) и имала је средњи ниво образовања (56,0%).

У тренутку испитивања, укупно 108 (50,0%) пацијенткиња имало је микробиолошки потврђену ППИ. Од 108 пацијенткиња које су се лечиле од ППИ, код њих 81,5% идентификоване су бактерије рода *UU*. На основу налаза ХСГ, пацијенткиње су класификоване на оне са физиолошким ($N=169$, 78,2%) и патолошким налазом

visualized (free passage of contrast medium without limited adhesions in the peritubal space). Pathological HSG implied the presence of unilateral or bilateral fallopian tube obstruction (inadequate passage of contrast medium through the lumen of the fallopian tube or its limited adhesions in the peritubal space due to the presence of adhesions). In addition to tubal obstruction, pathological HSG finding also implied the presence of hydrosalpinx or tubal adhesions.

Statistical analysis of data

For the purposes of data analysis in this study we used descriptive and analytical statistical methods. Of the descriptive methods we applied the following: absolute and relative numbers and central tendency measures (arithmetic mean, standard deviation). Of the analytical statistic tests we used Student's *t* test (for comparing arithmetic means of the respondents' age) and Chi-square test and Fisher's exact probability test to assess differences in distributions.

Values $p < 0.05$ indicated a statistically significant difference in the presented results. The data were analyzed in *IBM SPSS Statistics 20.0* (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Results

Socio-demographic and clinical characteristics of the research population

The study included a total of 216 patients treated at the Gynecology and Obstetrics Clinic "Narodni Front" in Belgrade. The average respondent age was 32.9 years old, whereby the youngest woman was 21, and the oldest was 40. The largest number of patient belonged to the age group of 30-34 years old. Most of the patients included in the study lives in the territory of the City of Belgrade (81.0%) and has a secondary level of education (56.0%).

At the time of examination, a total of 108 patients (50.0%) had microbiologically confirmed STI. Of the 108 patients that were treated for STIs, 81.5% had *UU* bacteria identified. Based on the HSG findings, patients were classified into those with physiological ($N = 169$, 78.2%) and pathological findings ($N = 47$, 21%). Pathological HSG implied the presence of tubal obstruction, hydrosalpinx or adhesions, both unilateral and bilateral.

Detailed data on the socio-demographic and clinical characteristics of the patients are shown in Table 1.

(N=47, 21%). Патолошки ХСГ подразумевао је присуство непроходности јајовода, хидросалпинкс или постојање адхезија, унитерално и билатерално.

Детаљни подаци о социо-демографским и клиничким карактеристикама пацијенткиња приказани су у табели 1.

Табела 1. Социо-демографске и клиничке карактеристике пацијенткиња

Table 1. Socio-demographic and clinical characteristics of the patients

Карактеристика <i>Characteristic</i>		N (%)
Социо-демографске карактеристике <i>Socio-demographic characteristics</i>		
Узраст (mean ± sd) <i>Age (mean ± sd)</i>		32,9 ± 4,1
Узрасне групе <i>Age groups</i>	20-24	3 (1,4)
	25-29	43 (19,9)
	30-34	89 (41,2)
	35-39	81 (37,4)
Место становања <i>Place of residence</i>	Град Београд / <i>City of Belgrade</i>	175 (81,0)
	Изван Београда / <i>Outside Belgrade</i>	41 (19,0)
Ниво образовања <i>Level of education</i>	Основно / <i>Primary</i>	5 (2,3)
	Средње / <i>Secondary</i>	121 (56,0)
	Високо / <i>Higher</i>	90 (41,7)
Клиничке карактеристике <i>Clinical characteristics</i>		
ППИ <i>STI</i>	Да / <i>Yes</i>	108 (50,0)
	Не / <i>No</i>	108 (50,0)
Изазивачи ППИ <i>STI causative agents</i>	Уреаплазма / <i>Ureaplasma</i>	88 (81,5)
	Микоплазма / <i>Mycoplasma</i>	17 (15,7)
	Хламидија / <i>Chlamydia</i>	21 (19,4)
Налаз ХСГ <i>HSG finding</i>	Физиолошки / <i>Physiological</i>	169 (78,2)
	Патолошки / <i>Pathological</i>	47 (21,8)
Патолошки ХСГ <i>Pathological HSG</i>	Непроходан јајовод / <i>Obstructed fallopian tube</i>	39 (18,1)
	Једнострано / <i>Unilateral</i>	30 (13,9)
	Обострано / <i>Bilateral</i>	9 (4,2)
	Хидросалпинкс / <i>Hydrosalpinx</i>	11 (5,1)
	Једнострано / <i>Unilateral</i>	7 (3,2)
	Обострано / <i>Bilateral</i>	4 (1,9)
	Адхезије / <i>Adhesions</i>	99 (45,8)
	Једнострано / <i>Unilateral</i>	25 (11,6)
	Обострано / <i>Bilateral</i>	74 (34,3)

Присуство полно преносивних инфекција у односу на социо-демографске карактеристике и присуство патолошког ХСГ испитаница

The presence of sexually-transmitted infections in relation to socio-demographic characteristics and presence of pathological HSG of the respondents

Није утврђена статистички значајно различита учесталост ППИ међу испитиваним пацијенткињама у односу на узраст у апсолутном броју година, по старосним групама и месту становања ($p>0,05$). Примећено је да се код пацијенткиња нижег степена образовања чешће

No statistically significant differences in the incidence of STIs were found among the examined patients with regard to age in absolute number of years, by age group and place of residence ($p>0.05$). It has been observed that STIs are more frequently microbiologically identified in patients with

микробиолошки идентификује ППИ ($p=0,043$). Обојстра-
не адхезије јајовода чешће се налазе код пацијенткиња
које се лече од ППИ, у поређењу са онима које су ППИ
негативне. Социо-економске карактеристике и исходи
хистеросалпингографске евалуације пацијенткиња у
односу на присуство ППИ детаљно су приказане у та-
бели 2.

Табела 2. Социо-економске карактеристике и ХСГ на-
лази пацијената у односу на присуство ППИ

lower levels of education ($p = 0.043$). Bilateral tubal adhe-
sions are more common in patients being treated for STIs,
compared to those who are STI-negative. Socio-economic
characteristics and outcomes of hysterosalpingograph-
ic evaluation of the patients in relation to the presence of
STIs are presented in detail in Table 2.

Table 2. Socio-economic characteristics and HSG find-
ings of the patients in relation to the presence of STIs

Карактеристика <i>Characteristic</i>		Присуство ППИ / <i>Presence of STI</i>		
		Да – N (%) <i>Yes – N (%)</i>	Не – N (%) <i>No – N, (%)</i>	p
Социо-демографске карактеристике <i>Socio-demographic characteristics</i>				
Узраст (mean ± sd) <i>Age (mean ± sd)</i>		32,7± 4,3	32,99±3,8	t= -0,519; p=0,604
Узрасне групе <i>Age groups</i>	20-24	3 (2,8)	0 (0,0)	p=1,000
	25-29	20 (18,5)	23 (21,3)	
	30-34	43 (39,8)	46 (42,6)	
	35-39	42 (38,9)	39 (36,1)	
Место становања <i>Place of residence</i>	Град Београд / <i>City of Belgrade</i>	93 (86,1)	82 (75,9)	p=0,056
	Изван Београда / <i>Outside Belgrade</i>	15 (13,9)	26 (24,1)	
Ниво образовања <i>Level of education</i>	Основно / <i>Primary</i>	3 (2,8)	2 (1,9)	p=0,043
	Средње / <i>Secondary</i>	69 (63,9)	52 (48,1)	
	Високо / <i>Higher</i>	36 (33,3)	54 (50,0)	
Клиничке карактеристике <i>Clinical characteristics</i>				
Налаз ХСГ <i>HSG finding</i>	Физиолошки / <i>Physiological</i>	80 (74,1)	89 (82,4)	p=0,138
	Патолошки / <i>Pathological</i>	28 (25,9)	19 (17,6)	
Патолошки ХСГ <i>Pathological HSG</i>	Непроходан јајовод / <i>Obstructed fallopian tube</i>	22 (20,4)	17 (15,7)	p=0,376
	Не / <i>No</i>	86 (79,6)	91 (84,3)	p=0,561
	Једнострано / <i>Unilateral</i>	16 (14,8)	14 (13,0)	
	Обострано / <i>Bilateral</i>	6 (5,6)	3 (2,7)	p=0,122
	Хидросалпинкс / <i>Hydrosalpinx</i>	8 (7,4)	3 (2,8)	
	Не / <i>No</i>	100 (92,6)	105 (97,2)	p=0,305
	Једнострано / <i>Unilateral</i>	5 (4,6)	2 (1,9)	
	Обострано / <i>Bilateral</i>	3 (2,8)	1 (0,9)	p<0,001
	Адхезије / <i>Adhesions</i>	87 (80,6)	12 (11,1)	
	Не / <i>No</i>	21 (19,4)	96 (88,9)	p<0,001
	Једнострано / <i>Unilateral</i>	21 (19,4)	4 (3,7)	
	Обострано / <i>Bilateral</i>	66 (61,2)	8 (7,4)	

Присуство патолошког налаза ХСГ у односу на присуство ППИ

Није идентификована статистички значајна разлика у
учесталости ППИ између пацијенткиња које јесу, одно-
сно нису имале налаз непроходних јајовода и хидро-
салпинкса, једнострано или обострано. Пацијенткиње
са ППИ су статистички значајно чешће ($p < 0,001$) има-
ле обостране адхезије јајовода, независно од тога да

Presence of pathological HSG finding in relation to the STI presence

No statistically significant difference in the incidence of
STIs was identified between patients with and without uni-
lateral or bilateral obstructed fallopian tubes and hydro-
salpinx. Patients with STIs statistically significantly more
often ($p < 0.001$) had bilateral tubal adhesions, regardless
of whether the causative agent of the infection was UU,

ли је изазивач инфекције била UU, МН или СТ.

MH or CT.

Табела 3. Налаз ХСГ-а у зависности од колонизације грлића материце изазивачима ППИ

Table 3. HSG findings depending on cervical colonization with STI causative agents

Налаз ХСГ HSG finding		Изазивач ППИ / STI causative agent								
		Уреаплазма Ureaplasma			Микоплазма Mycoplasma			Хламидија Chlamydia		
		Не No	Да Yes	р вредност p value	Не No	Да Yes	р вредност p value	Не No	Да Yes	р вредност p value
Непроходан јајовод Obstructed fallopian tube	Не No	108 (84,4)	69 (78,4)	0,276	164 (82,4)	13 (76,5)	0,335	160 (82,1)	17 (81,0)	1,000
	Једнострано Unilateral	16 (12,5)	14 (15,9)		26 (13,1)	4 (23,5)		27 (13,8)	3 (14,3)	
	Обострано Bilateral	4 (3,1)	5 (5,7)		9 (4,5)	0 (0,0)		8 (4,1)	1 (4,7)	
Хидросалпинкс Hydrosalpinx	Не No	123 (96,1)	82 (93,2)	0,285	191 (96,0)	14 (82,4)	0,055	186 (95,4)	19 (90,5)	0,749
	Једнострано Unilateral	4 (3,1)	3 (3,4)		5 (2,5)	2 (11,8)		5 (2,6)	2 (9,5)	
	Обострано Bilateral	1 (0,8)	3 (3,4)		3 (1,5)	1 (5,8)		4 (2,0)	0 (0,0)	
Адхезије Adhesions	Не No	97 (75,8)	20 (22,7)	<0,001	115 (57,8)	2 (11,8)	0,001	116 (59,5)	1 (4,7)	<0,001
	Једнострано Unilateral	6 (4,7)	19 (21,6)		21 (10,6)	4 (23,5)		22 (11,3)	3 (14,3)	
	Обострано Bilateral	25 (19,5)	49 (55,7)		63 (31,6)	11 (64,7)		57 (29,2)	17 (81,0)	

Дискусија

ППИ изазване СТ, UU и МН су међу најчешћим бактеријским полно преносивим инфекцијама са доказаним значајем у репродуктивном здрављу жена широм света. Иако механизми њиховог деловања могу бити различити, заједнички им је потенцијал да индукују инфламаторне процесе у горњем гениталном тракту, што може допринети лошим репродуктивним исходима. Због тога је познавање њихове преваленције и клиничких последица од кључног значаја за унапређење дијагностичких и превентивних стратегија. Резултати наше студије пресека пружају вредан увид ових инфекција међу женама са примарним инфертилитетом, као и у њихову могућу улогу у развоју структуралних промена јајовода.

Резултати студије показују да је међу испитаницима са ППИ, UU далеко најзаступљенији. Овај налаз је у складу са савременим истраживањима која потврђују да је овај патоген најчешће идентификовани микроорганизам у брисевима грлића материце жена репродуктивног доба и пацијената који се пријављују за процену неплодности [14–16]. Студија Yanhui и сарадника из 2024. године показује да је UU најчешћи изоловани микроорганизам у репродуктивно активној популацији [14]. Doroftei и сарадници 2021. године такође налазе доминантну засту-

Discussion

STIs caused by CT, UU and MH represent some of the most common bacterial sexually transmitted infections with proven significance in the reproductive health of women worldwide. Although the mechanisms of their action may be different, they share the potential to induce inflammatory processes in the upper genital tract, which may contribute to poor reproductive outcomes. That is why the understanding their prevalence and clinical consequences is crucial for improving diagnostic and preventive strategies. The results of our cross-sectional study provide valuable insight into these infections in women with primary infertility, as well as their possible role in the development of structural changes in the fallopian tubes.

The results of the study show that UU was by far the most prevalent among respondents with STIs. This finding is consistent with contemporary research that confirm that this pathogen is the most-commonly identified microorganism in cervical smears of women in reproductive age and patients approaching for infertility evaluation [14–16]. A 2024 study by Yanhui et al. shows that UU is the most commonly isolated microorganism in the reproductively active population [14]. Doroftei et al. in 2021 also find a dominant prevalence of UU in women approaching for in-

пљеност UU код жена које се јављају на испитивање инфертилитета [15]. Бројна истраживања потврђују да су МН, укључујући и UU, најчешће идентификовани патогени у инфертилној популацији [12, 16]. У складу са тим, у нашој популацији се потврђује значајно заступљена UU, која је детектована код 81,5% жена са ППИ, што указује на њен потенцијални етиолошки значај у оквиру инфертилитета.

Такође, резултати ове студије показују да не постоји статистички значајна повезаност између присуства полно преносивих инфекција и непроходности јајовода. Ово се односи како на једнострану тако и на обострану тубарну опструкцију. Иако је познато да СТ може изазвати оштећења јајовода током хроничне инфламације, најновија мета-анализа *Zuo* и сарадника из 2023. године истиче да актуелна цервикална инфекција није поуздан маркер претходног оштећења јајовода. Ризик за непроходност произлази из ранијих и често субклиничких инфекција које се могу детектовати само серолошким маркерима претходне изложености [17]. Овај концепт може објаснити и наше налазе јер PCR тестирање одражава само тренутни статус инфекције, док не може идентификовати оштећења која су могла настати годинама раније.

У циљу додатног разумевања односа између инфекција и структуралних промена јајовода анализирани су и ХСГ налази. У нашој студији није установљена повезаност између присуства инфекције и непроходности јајовода, што подржава теорију да актуелне инфекције ретко резултирају непосредном тубарном опструкцијом. Међутим, пронађена је јасна и статистички значајна повезаност између ППИ и обостраних адхезија на ХСГ снимцима. Адхезије представљају важне показатеље претходне хроничне инфламације и могу нарушити функцију јајовода чак и када њихов лумен остаје проходан. Овај налаз је у складу са савременим студијама које указују да гениталне микоплазме и друге ППИ могу изазвати инфламаторне процесе који доводе до фибротичних промена репродуктивног тракта без стварања потпуне механичке опструкције [18–20]. *Cavanagh* и сарадници из 2020. године и *Benedetti* из 2020. године показују да присуство UU и МН може иницирати ослобађање проинфламаторних ћелија, нарушавање епителне баријере и активацију фибробластних путева што резултира настанком прираслица [18, 19]. Ови подаци јасно објашњавају зашто се код наших пацијенткиња јавља статистички значајна повезаност инфекција са адхезијама, али не и са потпуном тубарном опструкцијом.

Ова студија је такође анализирали социо-демографске факторе као потенцијалне детерминанте ризика за ППИ. Уочено је да нижи ниво образовања представља значајан фактор ризика, што је у складу са налазима савремених истраживања из области јавног здравља која

fertility testing [15]. Numerous research confirms that MH, including UU, are the most commonly identified pathogens in the infertile population [12, 16]. Accordingly, our population confirms the significant prevalence of UU, which was detected in 81.5% of women with STIs, indicating its potential etiological significance within infertility.

Furthermore, the results of this study show that there is no statistically significant correlation between the presence of sexually transmitted infections and tubal patency. This applies to both unilateral and bilateral tubal obstruction. Although it is known that CT can cause damage to the fallopian tubes during chronic inflammation, the latest meta-analysis by *Zuo et al.* from 2023 points that current cervical infection is not a reliable marker of earlier damage to the fallopian tubes. The risk of obstruction arises from previous and often subclinical infections that can only be detected by serological markers of prior exposure [17]. This concept may also explain our findings because PCR testing only reflects the current progress of infection, however, it cannot identify damage that may have occurred years earlier.

In order to further understand the relation between infections and structural changes in the fallopian tubes, HSG findings have also been analyzed. Our study did not establish an association between the presence of infection and tubal obstruction, which supports the theory that current infections rarely result in immediate tubal obstruction. However, on HSG images, a clear and statistically important correlation was found between STIs and bilateral adhesions. Adhesions represent important indicators of a prior chronic inflammation and can impair the function of the fallopian tubes even when their lumen remains patent. This finding is consistent with contemporary studies which indicate that genital mycoplasmas and other STIs can cause inflammatory processes leading to fibrotic changes to the reproductive tract without creating a total mechanical obstruction [18–20]. *Cavanagh et al.* in 2020 and *Benedetti* in 2020 indicate that the presence of UU and MH can initiate the release of pro-inflammatory cells, disruption of the epithelial barrier and activation of fibroblast pathways which results in the formation of adhesions [18, 19]. These data clearly elucidate why, in our patients, there is a statistically significant correlation of infections with adhesions, though without complete tubal obstruction.

This study also analyzed sociodemographic factors as possible risk-determinants for STI. It has been observed that a lower level of education represents a significant risk factor, which is consistent with the findings of contemporary research in the field of public health that highlight health literacy as one of the key protective factors in the reproductive health of women [21–23]. Women with a higher level of education have better knowledge on sexually transmitted infections, they use protection more often and

истичу да је здравствена писменост један од кључних заштитних фактора у репродуктивном здрављу жена [21–23]. Жене са вишим нивоом образовања имају боље знање о полно преносивим инфекцијама, чешће користе заштиту и редовније посећују гинеколога, што смањује вероватноћу непрепознате инфекције [22]. У нашој популацији такав образац је јасно изражен, док узраст и место становања нису показали статистички значајну везу са ППИ. Сличне налазе, са наглашеном улогом нивоа образовања и знања о полно преносивим инфекцијама као кључних детерминанти ризичног понашања, описују и студије спроведене у Србији и земљама региона Балкана [23, 24].

Наша студија истиче да ниједан од појединачних патогена, укључујући СТ, УУ и МН, није био повезан са непроходношћу јајовода. Ово је у складу са савременим налазима који указују да оштећење јајовода најчешће настаје као последица ранијих инфекција, док налаз тренутне инфекције нема предиктивну вредност у процени етиологије тубарног инфертилитета [17, 25]. Овај резултат има важне клиничке импликације јер указује да РРС тестирање, иако кључно за терапијско управљање инфекцијама, има ограничену дијагностичку вредност у процени тубарне функције. У таквим случајевима серолошки маркери претходне изложености могу пружити додатне информације о ризику за оштећење репродуктивног тракта.

Резултати овог истраживања имају значајан допринос у области јавног здравља и репродуктивне медицине. Значајно заступљена *Ureaplasma urealyticum*, повезаност ППИ са адхезијама и улога социо-демографских фактора ризика додатно потврђују значај досадашње праксе спровођења скрининга ППИ у иницијалној обради инфертилитета и указују на потребу његовог доследног и стандардизованог спровођења. Правовремено откривање и адекватно лечење ППИ може смањити ризик од настанка адхезија и дугорочних репродуктивних компликација. Додатно, ови налази наглашавају важност унапређења сексуалног образовања и здравствене писмености посебно међу женама са нижим нивоом образовања.

Закључак

У овој студији пресека ППИ су идентификоване код половине жена са примарним инфертилитетом, при чему је *Ureaplasma urealyticum* била значајно заступљена међу ППИ позитивним испитаницама. Иако није нађена повезаност актуелне инфекције са непроходношћу јајовода и хидросалпинксом, уочена је јасна и статистички значајна повезаност ППИ са обостраним адхезијама јајовода, што указује на могућу улогу хроничне инфламације у настанку структурних оштећења која не морају

visit the gynecologist more regularly, which reduces the probability of an unrecognized infection [22]. In our population, such a pattern is clearly pronounced, while age and place of residence did not show a statistically significant relation with STIs. Similar findings, with an emphasis on the role of education level and knowledge about sexually transmitted infections as key determinants of risk behavior, are described in other studies conducted in Serbia and countries in the Balkan region [23, 24].

Our study points that none of the individual pathogens, including CT, UU and MH, were associated with tubal patency. This is in line with contemporary findings which indicate that fallopian tube damage most often occurs as a consequence of earlier infections, whereas the finding from a current infection has no predictive value in assessing the etiology of tubal infertility [17, 25]. This result has important clinical implications as it indicates that PCR testing, although crucial for the therapeutic management of infections, has limited diagnostic value in the assessment of tubal function. In such cases, serologic markers of a prior exposure can provide additional information on the risk for damage to the reproductive tract.

The results of this study bring an important contribution to the field of public health and reproductive medicine. Considerable presence of *Ureaplasma urealyticum*, the correlation of STIs with adhesions and the role of socio-demographic risk factors further confirm the importance of current STI screening practices in the initial treatment of infertility and indicate the need of its consistent and standardized conducting. Timely detection and adequate treatment of STIs may reduce the risk of adhesions and long-term reproductive complications. Additionally, these findings highlight the importance of improving the sexual education and health literacy especially for women with a lower level of education.

Conclusion

In this cross-sectional study, STIs were identified in half of the women with primary infertility, whereby *Ureaplasma urealyticum* was significantly prevalent among the STIs positive respondents. Although no correlation was found between current infection and tubal obstruction and hydrosalpinx, a clear and statistically important correlation of STIs with bilateral tubal adhesions was observed, which indicates the possible role of chronic inflammation in the occurrence of structural damage that does not necessarily result in total obstruction.

Lower level of education has been shown to be a significant risk factor for the presence of STI, while age and place of residence were not associated with infections, which emphasizes the importance of health literacy and education.

резултати потпуном опструкцијом.

Нижи ниво образовања показао се као значајан фактор ризика за присуство ППИ, док узраст и место становања нису били повезани са инфекцијама, што наглашава важност здравствене писмености и едукације. С обзиром на то да је реч о студији пресека, уочене повезаности треба тумачити као корелационе, а не као каузалне. Ипак, резултати подржавају доследно и стандардизовано спровођење скрининга ППИ у иницијалној обради инфертилитета, као и потребу за даљим проспективним истраживањима која би детаљније разјаснила улогу хроничних инфекција и адхезија у етиологији тубарног инфертилитета.

As this is a cross-sectional study, the identified correlations should be interpreted as correlational, not causative. Still, results support consistent and standardized implementation of STI screening in the initial treatment of infertility, as well as the need for further prospective research that would clarify in detail the role of chronic infections and adhesions in the etiology of tubal infertility.

Литература / References

1. World Health Organization. Infertility definitions and terminology [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [cited 2025 Dec 5]. Available from: <https://www.who.int/health-topics/infertility>
2. Liang Y, Huang J, Zhao Q, Mo H, Su Z, Feng S, Li S, Ruan X. Global, regional, and national prevalence and trends of infertility among individuals of reproductive age (15–49 years) from 1990 to 2021, with projections to 2040. *Hum Reprod.* 2025; 40(3):529–44. <https://doi.org/10.1093/humrep/deae292>
3. Vander Borgh M, Wyns C. Fertility and infertility: definition and epidemiology. *Clin Biochem.* 2018; 62:2–10. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2018.03.012>
4. World Health Organization. Laboratory manual for the examination and processing of human semen. 6th ed. Geneva: World Health Organization; 2021 [cited 2025 Dec 5]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030787>
5. World Health Organization. Sexually transmitted infections (STIs) [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [cited 2025 Dec 5]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(stis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis))
6. Centers for Disease Control and Prevention. Pelvic Inflammatory Disease (PID) [Internet]. Atlanta (GA): CDC; 2021 [cited 2025 Dec 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/std/pid/stdfact-pid.htm>
7. European Centre for Disease Prevention and Control. A systematic review and meta-analysis of the prevalence of chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis in Europe. Stockholm: ECDC; 2024. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Syst-review-prevalence-stis.pdf>
8. Kristensen TS, Foldager A, Laursen ASD, Mikkelsen EM. Sexually transmitted infections (Chlamydia trachomatis, genital HSV, and HPV) and female fertility: a scoping review. *Sex Reprod Healthc.* 2025; 43:101067. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2024.101067>
9. Waites KB, Katz B, Schelonka RL. Mycoplasmas and ureaplasmas as neonatal pathogens. *Clin Microbiol Rev.* 2005; 18(4):757–89. <https://doi.org/10.1128/CMR.18.4.757-789.2005>
10. World Health Organization. Chlamydia [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 2025 Dec 5]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chlamydia>
11. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Diagnostic evaluation of the infertile female: a committee opinion. *Fertil Steril.* 2015; 103(6):e44–e50. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.03.019>
12. Ma C, Du J, Dou Y, Chen R, Li Y, Zhao L et al. The associations of genital mycoplasmas with female infertility and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Reprod Sci.* 2021; 28(11):3013–31. <https://doi.org/10.1007/s43032-020-00399-w>

13. Jonduo ME, Valley LM, Wand H, Sweeney EL, Egli-Gany D, Kaldor J, et al. Adverse pregnancy and birth outcomes associated with *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum* and *Ureaplasma parvum*: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2022; 12(8):e062990. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062990>
14. Li Y, Zheng J, Zhao J, Qi W, Yao Y, Gao D, et al. A study of the risk factors for *Ureaplasma urealyticum* infection and the predictive role of immunoinflammation. *J Infect Dev Ctries*. 2024; 18(12):1883–90. <https://doi.org/10.3855/jidc.19723>
15. Doroftei B, Ilie OD, Armeanu T, Anton E, Scripcariu I, Maftai R, et al. The prevalence of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* infections in infertile patients in the northeast region of Romania. *Medicina (Kaunas)*. 2021; 57(3):211. <https://doi.org/10.3390/medicina57030211>
16. Sameni F, Zadehmodarres S, Dabiri H, Khaledi M, Nezamzadeh F. Evaluation of *Ureaplasma urealyticum*, *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma genitalium* and *Neisseria gonorrhoeae* in infertile women compared to pregnant women. *J Obstet Gynaecol*. 2022; 42(6):2151–5. <https://doi.org/10.1080/01443615.2022.2035328>
17. Zuo Y, Jiang TT, Teng Y, Han Y, Yin YP, Chen XS. Associations of *Chlamydia trachomatis* serology with fertility-related and pregnancy adverse outcomes in women: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *EBioMedicine*. 2023; 94:104696. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104696>
18. Cavanagh M, Amabebe E, Anumba DOC. Differential cytokine and metabolite production by cervicovaginal epithelial cells infected with *Lactobacillus crispatus* and *Ureaplasma urealyticum*. *Anaerobe*. 2020; 62:102101. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2019.102101>
19. Benedetti F, Curreli S, Zella D. Mycoplasmas–host interaction: mechanisms of inflammation and association with cellular transformation. *Microorganisms*. 2020; 8(9):1351. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091351>
20. Noh EJ, Kim DJ, Lee JY, Park JH, Kim JS, Han JW, et al. *Ureaplasma urealyticum* infection contributes to the development of pelvic endometriosis through Toll-like receptor 2. *Front Immunol*. 2019; 10:2373. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.02373>
21. Al-Ghuri G, Al-Shakarchi A, Al-Dabagh JD, Lami F. Assessing knowledge, attitudes, and practices toward sexually transmitted infections among Baghdad undergraduate students for research-guided sexual health education. *Front Public Health*. 2023; 11:1017300. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1017300>
22. Slurink IAL, Götz HM, van Benthem BHB. Educational level and risk of sexually transmitted infections among clients of Dutch sexual health centres. *Int J STD AIDS*. 2021; 32(11). <https://doi.org/10.1177/09564624211013670>
23. Subotic S, Vukomanovic V, Djukic S, Radevic S, Radovanovic S, Radulovic D, et al. Differences Regarding Knowledge of Sexually Transmitted Infections, Sexual Habits, and Behavior Between University Students of Medical and Nonmedical Professions in Serbia. *Front Public Health*. 2021; 9:692461. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.692461>
24. Selak S, et al. What Do Young People from Mostar, Bosnia and Herzegovina Know About Sexually Transmitted Infections? *Croat Med J*. 2004; 45(1):66–70. PMID: 14968451.
25. Alexiou ZW, Hoenderboom BM, Hoebe CJP, Dukers-Muijers NHTM, Götz HM, van der Sande MAB, et al. Reproductive tract complication risks following *Chlamydia trachomatis* infections: a long-term prospective cohort study from 2008 to 2022. *Lancet Reg Health Eur*. 2024; 45:101027. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.101027>



Примљено / Received
11.12.2025.

Ревидирано / Revised
14.12.2025.

Прихваћено / Accepted
17.12.2025.

Кореспонденција / Correspondence

Марко Милосављевић – Marko Milosavljević
marko_milosavljevic@batut.org.rs

ORCID

Dragomir Jovanović
<https://orcid.org/0009-0006-5638-0331>
Marko Milosavljević
<https://orcid.org/0009-0006-6075-050X>