

ПРОБЛЕМЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИЙ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ

Щёктова А.П.¹, Соснин Д.Ю.¹, Падучева С.В.², Булатова И.А.¹

¹ ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»

Минздрава России, Пермь;

² ГБУЗ ПК «Городская клиническая больница №2 им. Ф.Х. Граля», Пермь, e-mail: paducheva_sv@mail.ru

Инфекции, передаваемые половым путем, по-прежнему являются серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире. Из-за высокой распространенности бессимптомно протекающих инфекций и ограничений диагностики на основе симптомов и подтверждения инфекции с помощью лабораторных тестов имеются затруднения при выборе наиболее подходящего курса лечения и выявлении групп риска. Рекомендуемые методы диагностики имеют различную диагностическую значимость, что вызывает вопросы при выборе определенного теста. Целями исследования явились обновленный обзор публикаций и сравнительный анализ результатов эффективности как традиционных, так и более современных методов лабораторной диагностики инфекций, передающихся половым путем, на основе полученных сведений. Систематический обзор проводили в соответствии с протоколом Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) на научных базах Cyberleninka, e-Library, PubMed, Google Scholar. Критериями отбора служили ключевые слова: «инфекции, передающиеся половым путем», «трихомониаз», «хламидиоз», «гонорея», «бактериальный вагиноз», «кандидоз», «аэробный/десквамативный вагинит», «инфекция вирусом папилломы человека и простого герпеса», «диагностика», подобранные в соответствии с целью работы за период с 2013 по 2024 гг. Практически во всех публикациях авторы ссылаются на методы молекулярно-генетических исследований, основанные на обнаружении генома возбудителей инфекции половых путей. Данные методы произвели революцию в этой области, повысив диагностическую чувствительность и специфичность почти до 100%, хотя и являются более затратными по сравнению с микроскопией. В настоящее время являясь основным направлением профилактики инфекции половых путей в современной персонализированной медицине как своевременная высококачественная диагностика, позволяющая проводить адекватное лечение инфекций и ранее выявление групп риска.

Ключевые слова: инфекции, передающиеся половым путем; диагностика; микроскопия; полимеразная цепная реакция.

PROBLEMS OF LABORATORY DIAGNOSTICS OF SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS

Shchekotova A.P.¹, Sosnin D.Yu.¹, Paducheva S.V.², Bulatova I.A.¹

¹ University E.A. Wagner Perm State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Perm;

² City Clinical Hospital No. 2 named after Fedor Khristoforovich Gral, Perm, e-mail: paducheva_sv@mail.ru

Sexually transmitted infections remain a major public health problem worldwide. Due to the high prevalence of asymptomatic infections and limitations of symptom-based diagnostics and confirmation of infection using laboratory tests, there are a number of difficulties in choosing the most appropriate course of treatment and identifying risk groups. Recommended diagnostic methods have different diagnostic value, which raises controversial issues when choosing a specific test. The aim of the study was to update the review of publications and comparative analysis of the results of the effectiveness of both traditional and more modern methods of laboratory diagnostics of sexually transmitted infections, based on the data obtained. The systematic review was conducted in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) protocol on the scientific databases Cyberleninka, e-Library, PubMed, Google Scholar. The selection criteria were the keywords: sexually transmitted infections, trichomonas, chlamydia, gonorrhea, bacterial vaginosis, candidiasis, aerobic/desquamative vaginitis, human papillomavirus and herpes simplex virus infection, diagnostics, selected in accordance with the purpose of the work for the period from 2013 to 2024. In almost all publications, the authors refer to the methods of molecular genetic research based on the detection of the genome of pathogens of the genital tract infection. The methods have revolutionized this field, increasing the diagnostic sensitivity and specificity to almost 100%, although they are more expensive than microscopy. Currently, being the main direction of prevention of genital tract infections in modern personalized medicine as timely high-quality diagnostics, allowing for adequate treatment of infections and early detection of risk groups.

Keywords: sexually transmitted infections; diagnostics; microscopy; polymerase chain reaction.

Инфекции, передаваемые половым путем (ИППП), по-прежнему являются серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире. По оценкам специалистов, ежегодно 374 млн человек заражаются одной из четырех излечимых ИППП: сифилисом, хламидиозом, гонореей и трихомониазом [1]. Данные инфекции влияют на качество жизни, в том числе ведут к проблемам с репродукцией населения, отражаются на здоровье детей и новорожденных, способствуют передаче вируса иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции), а также онкогенных вирусов [2, 3]. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно регистрируется до 376 млн новых случаев заражения ИППП: трихомониазом – 156 млн, хламидиозом – 127 млн, гонореей – 87 млн, сифилисом – 6,3 млн. Бактериальный вагиноз, трихомониаз и вульвовагинальный кандидоз являются тремя основными этиологическими факторами, вызывающими аномальные выделения из влагалища [4]. Основная задача стратегии по борьбе с ИППП к 2030 г. состоит в обеспечении адекватной диагностики и лечения данной патологии. Тактические задачи при этом решаются в направлении уменьшения заболеваемости ИППП, в том числе проводятся мероприятия по профилактике инфекций. ВОЗ к 2030 году ставит амбициозные цели: заболеваемость гонореей снизить на 90% по сравнению с показателями 2018 г., заболеваемость сифилисом – также на 90%; в тех странах, где осуществляется вакцинация против вируса папилломы человека в рамках профилактики рака шейки матки, реализовать охват вакцинацией не менее 90% женского населения. ИППП часто протекают бессимптомно: у 85% женщин и у 77% мужчин [5]. Нередко встречаются случаи сочетанной инфекции (до 9–11%) [6]. Из-за высокой распространенности бессимптомных инфекций и ограничений диагностики на основе симптомов (синдромов) подтверждение инфекции с помощью лабораторных инструментов имеет важное значение для выбора наиболее подходящего курса лечения и выявления групп риска. На современном этапе были разработаны многочисленные лабораторные тесты и платформы для выявления ИППП, основанные на детекции ДНК/РНК возбудителей, эти тесты произвели революцию в данной области [7].

Цель исследования. Целью работы явился анализ результатов эффективности как традиционных, так и более современных методов лабораторной диагностики ИППП, а также их влияния на репродуктивную функцию на основе изучения сведений из литературных источников.

Материал и методы исследования. Систематический обзор выполнен в соответствии с протоколом Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [8, 9, 10]. Поиск публикации проводили в научных базах Cyberleninka, e-Library, PubMed, Google Scholar. Критериями отбора служили ключевые слова: «инфекции, передающиеся половым путем», «диагностика», «микроскопия», «трихомониаз», «хламидиоз», «гонорея», «бактериальный вагиноз», «кандидоз», «аэробный/десквамативный вагинит», «инфекция

вирусом папилломы человека и простого герпеса», подобранные в соответствии с целью работы за период с 1 января 2013 года по 31 декабря 2024 года. Кроме используемых ключевых слов, поиск ограничивали типом публикации, используя фильтр «статья» на русском и английском языках. Чтобы провести поиск точных словосочетаний, при запросе словосочетание заключали в кавычки. В случае eLibrary.Ru поиск посредством доступной на сайте опции «расширенный поиск» проводили с внесением в диалоговое окно сочетания слов «диагностика инфекций, передаваемых половым путем», на базах PubMed AND – «бактериальный вагинит» AND «диагностика инфекции, передающихся половым путем». Было обработано более 50 статей, проанализировано более 100 случаев заболеваний, описанных в источниках. Рассматривали возможности применения диагностики с помощью микроскопии и молекулярно-генетических методов, прежде всего полимеразной цепной реакции, в отношении наиболее значимых инфекций, таких как трихомониаз, хламидиоз, гонорея, кандидоз, вирусные инфекции, а также изучали возможности диагностики влагалищного дисбиоза и неспецифического аэробного вагинита.

Результаты исследования и их обсуждение

Трихомониаз. По данным ВОЗ (2024), трихомониазом ежегодно болеют от 156 до 250 млн человек. Инфекция может протекать бессимптомно, вызывая в некоторых случаях острые воспалительные процессы. Трихомониаз связывают с раком шейки матки у женщин, нарушением качества спермы у мужчин, а также с повышенным риском заражения и передачи вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) и других ИППП [11]. Если здоровый мужчина имеет контакт с женщиной, больной трихомониазом, есть 70%-ная вероятность, что он заразится этой инфекцией. Если здоровая женщина имеет контакт с больным мужчиной, риск заражения составляет 80–100%. Возможно также вертикальное инфицирование новорожденного от инфицированной матери, преждевременные роды, низкий вес новорожденного. Клинические проявления трихомониаза у женщин: помимо развития вагинита с эрозивно-язвенным поражением слизистой оболочки, петехиальных геморрагий на экзоцервиксе, в процесс могут также вовлекаться кожные покровы внутренней поверхности бедер. При трихомониазе возможно развитие эндометрита, аднексита, сальпингита, что обуславливает возникновение бесплодия. Клинические проявления у мужчин: уретрит, могут быть простатит, эпидидимит, частым осложнением трихомониаза является бесплодие. У 10–50% пациентов мужского пола трихомониаз протекает бессимптомно [12, 13].

Основной метод диагностики – микроскопия: исследуют нативный препарат и окрашенный мазок (метиленовым синим, фуксином, по Романовскому–Гимза) из заднего свода влагалища. Инфекция обычно сопровождается увеличением полиморфно-ядерных лейкоцитов, но иногда трихомонады обнаруживаются без лейкоцитарной инфильтрации. В нативном

препарате наблюдается подвижность трихомонад. Чувствительность микроскопии составляет всего 45–60%. Экспресс-тест OSOM Trichomonas Rapid Test (Genzyme Diagnostics, США) имеет чувствительность 80–94% и специфичность более 95%. При исследовании вагинального или эндоцервикального материала, а также в образцах мочи с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР), а также в образцах мочи чувствительность составляет 88–97%, специфичность – 98–99%. Этот метод рекомендуется как основной метод диагностики [13].

Хламидиоз. Заболеваемость хламидиозом в 2023 г. в мире составила 128 млн случаев, при этом считается, что инфицированы более 1 млрд человек. От 5 до 15% молодых сексуально активных людей заражены хламидийной инфекцией. В Российской Федерации (РФ) в 2021 году зарегистрировано 179 000 человек, больных хламидиозом [14]. Хламидии способны повреждать одновременно не только половые органы, но и слизистую дыхательных путей, интиму сосудов, сердце, синовиальную выстилку суставов, зубы, органы зрения и слуха. Характерна длительная персистенция инфекции. Во время полового контакта заражаются хламидиозом один человек из четырех. Абсолютно без симптомов хламидиоз протекает у 70–80% пациентов. Если же симптомы присутствуют, то выражены они неярко. У женщин при хламидийной инфекции выявляются воспалительные заболевания органов малого таза — матки, яичников, маточных труб. Нередко хламидиоз является причиной внематочной беременности и бесплодия, самопроизвольного прерывания беременности. Опасность представляет инфицирование плода во время родов (до 40%) — возможны летальные исходы у новорожденных при развитии хламидиозной пневмонии. У мужчин инфекция может протекать в виде хронического простатита, что приводит к обездвиживанию и быстрой гибели сперматозоидов, а орхоэпидидимит ведет к прекращению сперматогенеза и мужскому бесплодию [14].

Цитологический метод диагностики хламидиоза имеет низкую чувствительность, позволяя диагностировать от 10 до 40% случаев внутриклеточной инфекции при достаточной квалификации специалиста лабораторной диагностики [15]. Диагноз устанавливается на основании обнаружения ДНК и/или РНК *Chlamydia Trachomatis* молекулярно-биологическими методами, например ПЦР, Nucleic Acid Sequence-Based Amplification (NASBA). Источник: <https://www.cmd-online.ru>. Эти методы на настоящий момент обладают самой большой чувствительностью и специфичностью – до 100%.

Гонорея. Количество новых случаев инфицирования гонореей среди взрослого населения в 2020 г. в мире составило около 82,4 млн человек, в РФ в 2022 г. уровень заболеваемости составил 8,1 на 100 тысяч населения [16]. Гонорея протекает бессимптомно у 86–92% женщин и у 56–87% у мужчин. При отсутствии лечения гонорея может приводить к бесплодию как у мужчин, так и у женщин, инфицированию новорожденных; она повышает риск заражения ВИЧ-инфекцией.

Ориентировочная окраска мазков – 1%-ный водный раствор метиленового синего, обязательный метод – окраска по Граму. Чувствительность микроскопии препаратов отделяемого из уретры мужчин, окрашенных по Граму, при бессимптомной инфекции составляет 50–75%, при манифестных выраженных проявлениях у мужчин – до 95–100%, у женщин – от 20% для материала из уретры, цервикальных мазков – 45–64% [16].

Традиционно при гонорее выделяют несколько типов мазков: при 1-м типе (чаще при остром гонорейном уретрите у мужчин) – обильно лейкоциты (нейтрофилы), гонококки находятся в лейкоцитах (незавершенный фагоцитоз) и вне клеток, сопутствующая флора отсутствует; 2-й тип мазка (чаще у женщин) – обильно лейкоциты, гонококки в лейкоцитах и вне клеток, присутствует сопутствующая микрофлора, в том числе могут быть и лактобациллы. На фоне лечения можно выявить 3-й тип мазка – отсутствие микрофлоры на фоне обилия лейкоцитов. Золотым стандартом диагностики инфекции, вызванной *Neisseria gonorrhoeae*, помимо бактериологических методов, также могут служить молекулярные тесты – ПЦР, тест амплификации нуклеиновых кислот превосходят чувствительность посева, они характеризуется одинаково высокой чувствительностью – 98–100%, специфичность при этом достигает 100%. Бактериологический метод позволяет выявить чувствительность к препаратам, он предпочтительнее при экстрагенитальной или малосимптомной инфекции, а также у детей [16].

Бактериальный вагиноз (БВ). БВ является дисбиозом влагалищной микрофлоры и строго не считается ИППП, но приводит к появлению аномальных выделений из влагалища и тесно связан с репродуктивным здоровьем женщины. При этом во влагалище выявляется чрезмерный рост преимущественно анаэробных микроорганизмов, что приводит к вытеснению лактобактерий и повышению pH влагалища. БВ может возникать и регрессировать спонтанно [17, 18]. Бактериальный вагиноз и аэробный вагинит – основные причины нарушения баланса вагинальной микрофлоры. Особенности диагностики и терапии. Бактериальный дисбиоз можно диагностировать клинически с помощью критериев Амсея (1983 г.) по трем из четырех критериев. Так как три критерия являются клиническими, то для постановки диагноза микроскопия не требуется [19].

Лучшим методом диагностики дисбиоза влагалища, в том числе БВ, у женщин является микроскопия окрашенного по Граму мазка с использованием критериев дисбиоза Hay Ison [20]. Степень *дисбиоза влагалища*: 0 степень не связана с БВ, лактобактерии отсутствуют, указывает на недавнее применение антибиотиков; 1-я степень (нормальная): преобладают морфотипы *Lactobacillus*; 2-я степень (средняя): присутствует смешанная флора с некоторым количеством лактобактерий, но также имеются морфотипы *Gardnerella* или *Mobiluncus*; 3-я степень (БВ): преимущественно морфотипы *Gardnerella* и/или *Mobiluncus*, присутствуют ключевые клетки,

мало лактобактерий или они отсутствуют; 4-я степень: не связана с БВ, только грамположительные кокки, лактобактерии отсутствуют (флора аэробного вагинита) [21].

При БВ имеется повышенный риск заражения ИППП и ВИЧ, в частности 1,5–2-кратный риск хламидиоза и гонореи, 9-кратный риск возникновения трихомониаза и 2-кратный риск инфекции ВПГ-2. БВ способствует бесплодию: у 25% пациенток с бесплодием выявляется БВ [22]. Частота наступления беременности при использовании вспомогательных репродуктивных технологий и, в частности, при экстракорпоральном оплодотворении (ЭКО) почти в 3 раза ниже, чем у бесплодных пациенток с нормальным биоценозом. Бактерии, ассоциированные с БВ, также участвуют в этиологии воспалительных заболеваний органов малого таза, в том числе эндометрита, способствуют возникновению самопроизвольного выкидыша, преждевременных родов, хориоамнионита, послеродового эндометрита и рождению детей с низкой массой тела.

По сравнению с микроскопией мазка, окрашенного по Граму, наличие трех из четырех клинических критериев имеют чувствительность 60–72% для диагностики БВ. При исследовании мазка из половых органов обычно выявляются коккобацилярная микрофлора в большом количестве и ключевые клетки – характерный признак БВ, связанный с повышенной адгезией гарднерелл к плоскому эпителию, но количество ключевых клеток не имеет значения. Более значимые методы: бактериологическое исследование или ПЦР на *Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*, *Lactobacillus* spp. и общее количество бактерий. С 1991 г. была предложена усовершенствованная балльная система Ньюджента [23] с учетом микроскопии окрашенных мазков по Граму и морфологических типов бактерий по шкале от 0 до 10 (табл. 1).

Таблица 1

Шкала для оценки бактериального вагиноза микроскопических мазков, окрашенных по Граму

Баллы	Морфотип <i>Lactobacillus</i> (грамположительные палочки)	Морфотип <i>Gardnerella</i> и <i>Bacteroides</i> (грамположительные кокки и коккобациллы)	Морфотип <i>Mobiluncus</i> (грамположительные и грамтрицательные изогнутые палочки)
0	>30	0	0
1	5–30	<1	1–4
2	1–4	1–4	>5
3	<1	5–30	
4	0	>30	

Примечание. Таблица 1 составлена на основе источника [23]. Подсчитывается не менее 5 полей зрения (1000-кратная масляная иммерсия) и определяется среднее значение. Морфотипы определяются как среднее число бактерий. Меньше баллов дается изогнутым грамвариабельным палочкам. Сумма баллов = *Lactobacillus* spp. + *G. vaginalis* и *Bacteroides* spp. + изогнутые палочки.

У мужчин гарднереллы попадают в уретру при половом акте, на фоне снижения иммунитета возможны уретрит или носительство.

Кандидоз. Аномальные выделения из влагалища связаны с вульвовагинальным кандидозом в 19% случаев. Среди клинически здоровых пациенток не менее 60% в пременопаузе колонизированы дрожжевыми грибами, во время беременности еще чаще, *Candida* также, хотя и реже, встречается и в постменопаузе. Большинство женщин испытывают хотя бы один клинический эпизод в течение жизни, а у 6–9% наблюдаются хроническая рецидивирующая вульвовагинальная инфекция (не менее 4 проявлений в год) [24]. Вульвовагинальный кандидоз возникает в результате избыточного роста *Candida albicans* у 90% пациентов. Встречаются и другие виды, например *C. Glabrata*, в целом известно более 20 видов кандид, поражающих половые органы. Провоцирующими факторами являются антибиотикотерапия, беременность и эндогенная или экзогенная иммуносупрессия, в том числе при сахарном диабете. У женщин в репродуктивном периоде, инфицированных *Candida*, отмечаются более высокие показатели преждевременных родов и более низкий вес новорожденного при рождении, возможно инфицирование новорожденных [25]. В зависимости от количества дрожжеподобных грибов и характера сопутствующей микрофлоры выделяют 3 формы кандидозной инфекции: бессимптомное носительство; истинный кандидоз (высокая концентрация грибов сочетается с высокой концентрацией лактобацилл); сочетанная форма бактериального вагиноза с вульвовагинальным кандидозом [25].

Симптомы кандидоза обычно развиваются у меньшинства, в ряде случаев клинически проявляются небольшим количеством дрожжевых грибов, что является следствием воспалительной или аллергической реакции. Основной метод диагностики – микроскопия препарата: почкующиеся клетки (бластоспоры/хламидоспоры), несептированный псевдомицелий (псевдогифы) [25]. Микроскопия нативного препарата выделений из влагалища с физиологическим раствором или 10–20%-ного раствором КОН, но диагностика должна проводиться в течение нескольких минут от взятия материала, чувствительность метода составляет 40–60%. Выявление дрожжевых грибов или псевдогиф при окраске по Граму имеет чувствительность до 65–85%. Вагинальный посев положителен на виды *Candida*, их следует обозначить как *C. albicans* или не-*albicans*. Наиболее информативный метод диагностики – ПЦР [25].

Аэробный вагинит / десквамативный воспалительный вагинит (АВ). АВ обычно проявляется гнойными выделениями. Изменения в составе микрофлоры: снижение количества лактобактерий, повышение pH, преобладают аэробы (кишечная палочка, стрептококки группы В, зеленящий стафилококк). Дисбактериоз развивается в сочетании с воспалением. Есть также связь между АВ и частой сменой половых партнеров. АВ может вызывать долгосрочные симптомы и рецидивы, в 10–20% случаев протекает бессимптомно. Отмечается повышенный риск преждевременных родов у женщин, переболевших АВ в первом триместре. Традиционно

микроскопия вагинального отделяемого при АВ является золотым стандартом диагностики. Оценка выраженности АВ объединяет информацию о бактериальной флоре, десквамации эпителия и воспалении при выражении в баллах (от 0 до 10) (табл. 2) [26].

Таблица 2

Критерии Дондерса для микроскопической диагностики аэробного вагинита

Баллы	Лактобациллярная микрофлора	Лейкоциты	Дегенеративно измененные лейкоциты	Другая микрофлора	Парабазальные эпителиоциты
0	Лактобациллы значительно превалируют над другой формой	10 в поле зрения	Отсутствуют или встречаются очень редко	Отсутствует или присутствует в незначительном количестве	Отсутствует или 1%
1	Количество лактобацилл значительно снижено на фоне значительного увеличения другой микрофлоры	10 в поле зрения, но <10 на одну эпителиальную клетку	50 % всех лейкоцитов	Маленькие полиморфные бациллы	<10% всех эпителиоцитов
2	Лактобациллы отсутствуют или присутствуют в незначительном количестве на фоне избыточного роста другой микрофлоры	>10 в поле зрения на одну эпителиальную клетку	>50 % всех лейкоцитов	Кокки или цепочки кокков	>10% всех эпителиоцитов

Примечание: Таблица 2 составлена авторами на основе источника [26]. Критерии оценки (баллы): фоновая флора: отсутствует – 0; мелкие палочки – 1; кокки или цепочки – 2. Лактобациллы: преобладают – 0; уменьшены – 1; отсутствуют – 2. Число лейкоцитов менее 10 в поле зрения – 0; менее и равно 10 на одну клетку эпителия – 1; более 10 на одну клетку эпителия – 2. Токсическое поражение лейкоцитов: нет или единичные – 0; менее или равно 50 лейкоцитов – 1, более 50 лейкоцитов – 2. Парабазальный эпителий: нет – 0; менее или равно 10 эпителиальных клеток – 1; более 10 эпителиальных клеток – 2 балла. Заключение (суммарная оценка): 0–2 (отсутствие АВ), 3–4 (легкая степень АВ), 5–6 (умеренная степень АВ), 7–10 (тяжелая степень АВ).

При беременности АВ в основном выявляется на средних сроках. Наиболее распространенным возбудителем АВ является кишечная палочка (28,6% случаев). На фоне АВ повышена частота преждевременных родов, преждевременного излития плодных оболочек, неонатальной желтухи и неонатальных инфекций [27].

Инфекция, вызванная вирусом папилломы человека (ВПЧ). Более чем у каждой седьмой женщины имеется папилломавирусная инфекция, которая является основной причиной цервикальной интраэпителиальной неоплазии высокой степени (CIN 2 или выше). В 2018 г. было зарегистрировано около 570 000 новых случаев, связанных с ВПЧ. Длительная персистенция инфекции ВПЧ приводит к раку шейки матки. Рак шейки матки является

четвертым по распространенности онкологическим заболеванием у женщин во всем мире: в 2022 г. было зарегистрировано около 660 000 новых случаев заболевания и около 350 000 случаев смерти [28]. В РФ при обследовании по поводу подозрения на ВПЧ-инфекцию в течение 2019 г. было проведено лабораторное обследование 12 945 человек, по результатам которого ДНК ВПЧ выявлена у 38,7% [29]. Инфекция ВПЧ влияет на женское репродуктивное здоровье, так как происходит поражение эндометрия и, как следствие, выкидыш. Инфекция ВПЧ при родах может вызывать папилломатоз дыхательных путей ребенка, поэтому рекомендуется кесарево сечение. Мужчины обычно являются носителями ВПЧ, при этом имеется риск развития рака половых органов, а также бесплодия в результате поражения сперматозоидов.

Цитологическое исследование мазков выявляет дискератоз, акантоз, паракератоз в сочетании с гиперплазией базального и парабазального слоев эпителия с дискариозом. Но цитологическое исследование позволяет диагностировать только клиническую и субклиническую формы инфекции, давая в ряде случаев ложноотрицательный результат при плоскоклеточных интраэпителиальных поражениях высокой степени тяжести. Диагностически важным является обнаружение койлоцитов – больших эпителиальных клеток с гиперхромными ядрами и выраженной перинуклеарной вакуолизацией [30]. Цитологическое исследование как скрининговый тест имеет весьма ограниченную чувствительность – 50–60%, что объясняется ошибками в отборе материала и приготовлении мазков на долабораторном этапе, а также ошибками интерпретации, которая зависит от опыта цитолога, к тому же морфологические признаки ВПЧ-инфекции появляются спустя годы после инфицирования. Основным методом диагностики инфекции ВПЧ – ПЦР. Чувствительность ПЦР – 96%, специфичность – 92% [31].

Вирус простого герпеса (ВПГ). По данным ВОЗ, около 500 млн человек имели в 2020 г. инфекцию ВПГ-2 (генитальный герпес), что составляет примерно 13% населения, хотя в целом, по оценкам ВОЗ, 3,7 млрд человек в возрасте до 50 лет (67%) инфицированы ВПГ-1 во всем мире, в то время как во всем мире 491 млн человек в возрасте 15–49 лет (13%) инфицированы ВПГ-2. В большинстве случаев инфекция ВПГ в виде генитального герпеса протекает бессимптомно, может проявляться болезненными пузырьками, язвами в области половых органов. Вероятность передачи инфекции при половом контакте составляет 4–11%. Заболевание обычно развивается на фоне сниженной функции иммунной системы. При инфекции ВПГ характерны рецидивы, также повышен риск инфицирования ВИЧ. У женщин при ВПГ-инфекции репродуктивной системы снижается частота имплантации эмбрионов, развивается плацентарная недостаточность, формируется привычное невынашивание (синдром потери плода – в 15% случаев) и развивается бесплодие в 15–50% случаев. Также опасно инфицирование вирусом генитального герпеса беременной женщины – он провоцирует

формирование многоводия, повышает вероятность выкидыша и развития неонатального герпеса [32]. Риск передачи от матери к ребенку наиболее высок, если мать заразилась непосредственно перед родами, – достигает 30–60%; если инфекция рецидивирующая, то риск снижается до 3%. ВПГ приводит к нарушению эмбриогенеза, плацентарной недостаточности, врожденной патологии на фоне внутриутробной инфекции (развиваются поражения нервной системы, слепота, глухота). Также на фоне хронической инфекции ВПГ повышен риск развития рака шейки матки, аутоиммунных заболеваний, лимфом. Все образцы, в которых был обнаружен ВПГ, оно коррелировало со снижением количества сперматозоидов в семенной жидкости [33]. При цитологическом исследовании выявляются гигантские многоядерные клетки с мономорфной структурой хроматина и фасетками ядер, но чувствительность не более 60%. В диагностике, помимо цитологического скрининга, основное значение имеет ПЦР.

Микоплазма. Микоплазменная инфекция составляет до 10% урогенитальных инфекций, нередко протекает бессимптомно, часто персистирующая и рецидивирующая, приводит к цервициту, воспалению органов малого таза, возможно, к простатиту и часто к бесплодию как женщин, так и мужчин [34, 35]. Что касается диагностики, то *Mycoplasma genitalium* – это привередливая облигатная внутриклеточная бактерия, с помощью микроскопии не выявляется, ее культивирование чрезвычайно сложно и требует много времени и для достижения результата требуются недели или месяцы. Это значительно ограничивало возможности тестирования на *Mycoplasma genitalium* до появления молекулярных методов, в частности ПЦР [36].

Заключение. Проблемы диагностики ИППП связаны с рядом причин, таких как: массовое распространение и в большинстве случаев латентное течение, низкая чувствительность рутинных методов исследования мазков отделяемого половых органов. ИППП приводят к нарушению репродуктивной функции и повышают риск развития неопластических процессов. Методы молекулярно-генетических исследований, основанные на обнаружении ДНК/РНК возбудителей ИППП, произвели революцию в этой области, повысив диагностическую чувствительность и специфичность почти до 100%, хотя и являются более затратными по сравнению с микроскопией. В настоящее время основным направлением профилактики инфекции половых путей в современной персонализированной медицине является своевременная высококачественная диагностика, прежде всего молекулярно-биологическими методами, что позволяет проводить адекватное лечение ИППП.

Список литературы

1. The diagnostics landscape for sexually transmitted infections. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [Электронный ресурс]. URL:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/371498/9789240077126-eng.pdf>. (дата обращения: 15.04.2025).

2. World Health Organization. Global health sector strategy on Sexually Transmitted Infections, 2016-2021. 3 October 2016 Global strategy. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-RHR-16.09>. (дата обращения: 15.04.2025).

3. Global progress report on HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections, 2021: accountability for the global health sector strategies 2016– 2021: actions for impact. Geneva: World Health Organization. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341412>. (дата обращения: 15.04.2025).

4. Leclair C., Stenson A. Common Causes of Vaginitis // JAMA. 2022. Vol. 327 Is. 22. P. 2238-2239. DOI: 10.1001/jama.2022.6375.

5. Tuddenham S., Hamill M., Ghanem K. Diagnosis and Treatment of Sexually Transmitted Infections: A Review // JAMA. 2022. Vol. 327 Is. 2. P. 161-172. DOI: 10.1001/jama.2021.23487.

6. Sherrard J., Wilson J., Donders G., Mendling W., Jensen J.S. 2018 European (IUSTI/WHO) International Union against sexually transmitted infections (IUSTI) World Health Organisation (WHO) guideline on the management of vaginal discharge // Int. J. STD AIDS. 2018. Vol. 29. Is.13. P. 1258-1272. DOI:10.1177/0956462418785451.

7. Caruso G., Giammanco A., Virruso R., Fasciana T. Current and Future Trends in the Laboratory Diagnosis of Sexually Transmitted Infections // Int J Environ Res Public Health. 2021. Vol. 18 Is. 3. P. 1038. DOI: 10.3390/ijerph18031038.

8. Page M.J., Moher D., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Lalu M.M., Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P., McKenzie J.E. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews // BMJ. 2021. Vol. 372. n160. DOI: 10.1136/bmj.n160.

9. Унгурияну Т.Н., Жамалиева Л.М., Гржибовский А.М. Краткие рекомендации по подготовке систематических обзоров к публикации // West Kazakhstan Medical Journal. 2019. Vol. 61. № 1. P. 26-36.

10. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Lalu M.M., Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P., Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // BMJ. 2021. Vol. 372. n71. DOI: 10.1136/bmj.n71.

11. World Health Organization. Recommendations for the treatment of *Trichomonas vaginalis*, *Mycoplasma genitalium*, *Candida albicans*, bacterial vaginosis and human papillomavirus (anogenital warts) 16 July 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240096370>. (дата обращения: 15.04.2025).
12. Клинические рекомендации. Урогенитальный трихомониаз – 2021-2022-2023 – Утверждены Минздравом РФ. 2021-2022-2023. Утверждены Минздравом РФ. [Электронный ресурс]. URL: https://mirvracha.ru/clinicalrecommendations/summary/urogenitalnyy_trihomoniaz (дата обращения: 15.04.2025).
13. Gaydos C.A, Klausner J.D, Pai N., Kelly H., Coltart C., Peeling R. Rapid and point-of-care tests for the diagnosis of *Trichomonas vaginalis* in women and men // *Sex Transm Infect.* 2017. Vol. 93. Is. S4. P.S31-S35. DOI:10.1136/sextrans-2016-053063.
14. Клинические рекомендации. Хламидийная инфекция. Утверждены Минздравом РФ. 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-khlamidiinaja-infektsija-utv-minzdravom-rossii_1/ (дата обращения: 15.04.2025).
15. Шабалова И.П., Касоян Т.К. Цитология жидкостная и традиционная при заболеваниях шейки матки. Цитологический атлас. Тверь: Издательство «Триада», 2016. 320 с.
16. Клинические рекомендации. Гонококковая инфекция. 2024-2025-2026 Утверждены Минздравом РФ. 2025-2026. [Электронный ресурс]. URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_480632/ (дата обращения: 15.04.2025).
17. Redelinghuys M.J., Geldenhuys J., Jung H., Kock M.M. Bacterial Vaginosis: Current Diagnostic Avenues and Future Opportunities // *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2020. Clinical Microbiology. Vol. 10. P. 1-20. DOI:10.3389/fcimb.2020.00354.
18. Хрянин А.А., Решетников О.В. Бактериальный вагиноз. Новая парадигма // *Акушерство и гинекология.* 2016. № 4. С. 133-139. DOI: 10.18565/aig.2016.4.133-139.
19. Amsel R., Totten P.A., Spiegel C.A., Chen K.C., Eschenbach D., Holmes K.K. Nonspecific vaginitis. Diagnostic criteria and microbial and epidemiologic associations // *Am. J. Med.* 1983. Vol. 74. P. 14-22.
20. Савичева А.М., Тапильская Н.И., Шипицына Е.В., Воробьева Н.Е. Бактериальный вагиноз и аэробный вагинит как основные нарушения баланса вагинальной микрофлоры. Особенности диагностики и терапии // *Акушерство и гинекология.* 2017. № 5. С. 24-31. DOI: 10.18565/aig.2017.5.24-31.
21. Клинические рекомендации по диагностике и лечению заболеваний, сопровождающихся патологическими выделениями из половых путей женщин. Утверждены РФ. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.medkirov.ru/docs/id/4f7915> (дата обращения: 15.04.2025).

22. Пестрикова Т.Ю., Юрасова Е.А., Котельникова А.В. Вульвовагинальный кандидоз: современный взгляд на проблему // РМЖ. 2017. № 26. С. 1965–1970.
23. Nugent R.P., Krohn M.A., Hillier S.L. Reliability of diagnosing bacterial vaginosis is improved by a standardized method of gram stain interpretation // J. Clin. Microbiol. 1991. Vol. 29 (2). P. 297-301.
24. Юнусова Е.И., Юсупова Л.А., Гараева З.Ш., Мавлютова Г.И., Галиева Л.Р. Урогенитальный кандидоз: современное состояние проблемы // Лечащий врач 2019. № 9. С. 14-17. DOI: 10.26295/OS.2019.97.94.001.
25. Савичева А.М., Москвичёва В.С., Мартынова М.А. Глобальный взгляд на микромир. Рекомендации ISSVD по вульвовагинитам (2023) // Информационный бюллетень. М.: Редакция журнала StatusPraesens, 2024. 20 с.
26. Donders G., Bellen G., Grinceviciene S., Ruban K. Aerobic vaginitis: no longer a stranger // Res. Microbiol. 2017. Vol. 9-10. P. 845–858. DOI: 10.1016/j.resmic.2017.04.004.
27. Li N., Yue Y., Chen Q. Pathogen profile and risk factors of aerobic vaginitis in pregnant women: a retrospective cohort study. Ann Palliat Med. 2021. Vol. 10 (8). P. 8881-8888. DOI: 10.21037/apm-21-1710.
28. Human papillomavirus (HPV) and cervical cancer - WHO". World Health Organization. 22 February 2022. Archived from the original on 22 April 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cervical-cancer>. (дата обращения: 15.04.2025).
29. Файзулов Е.Б., Каира А.Н., Узбеков Т.Р., Поромов А.А., Волынская Е.А., Свитич О.А., Зверев В.В. Распространенность папилломавирусов человека высокого и низкого онкогенного риска на территории Российской Федерации // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2021. №39 (4). С. 39-47. DOI: 10.17116/molgen20213904139.
30. Назарова Н.М., Павлович С.В., Аттоева Д.И. ВПЧ-ассоциированные заболевания у женщин и мужчин: принципы диагностики, лечения, профилактики // Медицинский совет. 2019. № 7. С. 82-86. DOI: 10.21518/2079-701X-2019-7-82-86.
31. Письмо Министерства здравоохранения РФ от 2 ноября 2017 г. № 15-4/10/2-7676 «О направлении клинических рекомендаций (протокола лечения) «Доброкачественные и предраковые заболевания шейки матки с позиции профилактики рака». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71716538/> (дата обращения: 15.04.2025).
32. Куц А.А., Кистенёва Л.Б., Климова Р.Р., Чешик С.Г. Роль герпесвирусов в развитии заболеваний урогенитального тракта и бесплодия у женщин // Вопросы вирусологии. 2020. №65 (6). С. 317-325. DOI: 10.36233/0507-4088-2020-65-6-2.

33. Monavari S.H., Vaziri M.S., Khalili M., Shamsi-Shahrabadi M., Keyvani H., Mollaei H., Fazlalipour M. Asymptomatic seminal infection of herpes simplex virus: impact on male infertility // J. Biomed Res. 2013. Vol. 27 (1). P. 56-61. DOI: 10.7555/JBR.27.20110139.
34. Tantengco O.A.G, de Castro S.M., Velayo C.L. The role of genital mycoplasma infection in female infertility: A systematic review and meta-analysis // Am. J. Reprod Immunol. 2021. Vol. 85 (6). P. e13390. DOI: 10.1111/aji.13390.
35. Cheng C., Chen X., Song Y., Wang S., Pan Y., Niu Sh., Wang R., Liu L., Liu X. Genital mycoplasma infection: a systematic review and meta-analysis // Reprod Health. 2023. Vol. 20 (1). P. 136. DOI: 10.1186/s12978-023-01684-y.
36. Van Der Pol B., Waites K.B., Xiao L, Taylor S.N., Rao A., Nye M., Chavoustie S., Ermel A., Kaplan C., Eisenberg D., Chan P.A., Mena L., Pacheco S., Krishnamurthy S., Mohan R., Bertuzis R., McGowin C.L., Arcenas R., Marlowe E.M. Mycoplasma genitalium Detection in Urogenital Specimens from Symptomatic and Asymptomatic Men and Women by Use of the cobas TV/MG Test // J. Clin Microbiol. 2020. Vol. 58 (6). P. e02124-19. DOI: 10.1128/JCM.02124-19.