

© А. Н. Григорьев

ФГБУ «НИИАГ им. Д. О. Отта»  
СЗО РАМН, Санкт-Петербург

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРИХОМОНИАЗА

УДК: 618.1-022.7:579.882.11]-07

■ **Лабораторная диагностика уrogenитального трихомониаза — актуальная проблема современной микробиологии инфекций репродуктивного тракта. В обзоре представлены данные литературы о применяемых сегодня методах микробиологической диагностики трихомониаза: микроскопическом исследовании нативного и окрашенного препаратов, культуральном исследовании, иммунологических методах и методах амплификации нуклеиновых кислот.**

■ **Ключевые слова:** трихомониаз; *Trichomonas vaginalis*; лабораторная диагностика.

### Введение

Для современного общества характерен высокий уровень заболеваемости инфекциями, передаваемыми половым путем (ИППП). Среди них важная роль принадлежит урогенитальному трихомониазу — антропонозному заболеванию, вызываемому облигатно-паразитическим жгутиковым простейшим *Trichomonas vaginalis*.

У женщин трихомонады могут вызывать вагинит, цервицит, уретрит [107]. Трихомониаз ассоциирован с воспалительными заболеваниями органов малого таза и неблагоприятными исходами беременности, такими как преждевременные роды, преждевременный разрыв плодных оболочек, и низкой массой плода [74, 98]. Трихомонадная инфекция у мужчин может быть причиной уретрита [50], а также может быть ассоциирована с простатитом [16] и мужским фактором бесплодия [101]. Показано, что наличие трихомониаза повышает восприимчивость к ВИЧ-инфекции [66].

Трихомониаз — давно известное заболевание. Несмотря на это, многие вопросы относительно адекватной лабораторной диагностики и, как следствие, реальной распространенности этой инфекции и форм инфекционного процесса остаются не решенными. Публикуемые данные по распространенности урогенитального трихомониаза в различных популяциях варьируются в широких пределах, от 1% до 60% [18, 19, 26, 51, 75, 82, 87, 90, 93, 95, 115]. Эти показатели мало коррелируют с регионами исследования и с используемыми методами микробиологической диагностики. Какую-либо значимую тенденцию к увеличению или снижению этих показателей во времени усмотреть довольно трудно. Имеются лишь некоторые корреляции с расой и образом жизни [103].

Важность точной лабораторной диагностики диктуется также тем обстоятельством, что у 10–80% женщин [81] и большинства мужчин болезнь протекает бессимптомно или малосимптомно, а клиническая картина часто неспецифична. Несмотря на то что имеются определенные клинические признаки, характерные для трихомонадной инфекции, такие как обильные пенистые выделения из влагалища, установление диагноза только на основании этих проявлений не рекомендуется, так как у большинства инфицированных женщин (88%, по данным Fouts A. и соавт. [38]) заболевание может быть не диагностировано, а для существенной части неинфицированных женщин (29%, по данным Fouts A. и соавт. [38]) может быть получен ложноположительный результат. Для решения этой проблемы рядом авторов были предложены алгоритмы комплексного клинико-микробиологического обследования пациентов на трихомонады [1, 2, 92]. Очевидно, что методы микробиологической диагностики являются решающими в установлении диагноза трихомонадной инфекции.

Трихомониаз является недооцененной проблемой в области ИППП. В программах контроля над ИППП ему уделяется относительно небольшое внимание. Однако новые данные

о его распространенности, ассоциации с неблагоприятными исходами беременности, увеличенным риском заражения ВИЧ и другой патологией [42, 43, 57, 83, 85, 90, 100, 111, 116] создали потребность в усилении мер по контролю над этим заболеванием, важнейшая роль в котором отводится оптимальной лабораторной диагностике. Несмотря на достаточную с научной точки зрения (в отличие от нормативных и экономических аспектов) разработанность диагностической базы [106, 113], многие вопросы диагностики трихомониаза еще предстоит решить.

В обзоре представлены данные литературы о принципах, диагностических характеристиках, достоинствах и недостатках методов микробиологической диагностики трихомониаза: микроскопического исследования нативного и окрашенного препаратов, культурального исследования, иммунологических методах и методах амплификации нуклеиновых кислот (МАНК).

### **Методы лабораторной диагностики трихомониаза — диагностические характеристики, преимущества и ограничения**

#### *Микроскопическое исследование*

Микроскопическое исследование «нативного» препарата является наиболее доступным методом микробиологической диагностики трихомониаза. При этом принципиально важно проводить исследование непосредственно после взятия образца (в пределах 10–20 минут), во избежание снижения или потери подвижности возбудителем [83]. В исключительных случаях для транспортировки препарат следует поместить в атмосферу «влажной камеры» в чашку Петри с увлажненной фильтровальной бумагой и немедленно, не допуская охлаждения, доставить в лабораторию. Процедура исследования заключается в том, что на предметном стекле смешивают каплю теплого стерильного физиологического раствора с образцом и, накрыв покровным стеклом, немедленно исследуют с помощью обычного светового, фазово-контрастного или темнопольного микроскопа [4]. В препарате выявляют трихомонады по их характерной подвижности, которую важно не спутать с подвижностью иного рода. Поэтому метод пригоден для выявления только активно подвижных трихомонад. При выполнении последнего условия специфичность метода приближается к 100%, а при попытках идентификации малоподвижных или неподвижных трихомонад резко возрастает количество ложноположительных результатов. С помощью микроскопического исследования нативного препарата удается выявить от 6% до 82% боль-

ных трихомониазом [3, 10, 21, 28, 30, 36, 40, 53, 56, 83]. Чувствительность метода во многом зависит от количества возбудителя в образце. Так, если концентрация возбудителя ниже  $10^4$  организмов/мл, тест его не выявляет. По этой причине тест не применим для диагностики трихомониаза у мужчин, у которых концентрация возбудителя невелика. Кроме того, показано, что из первоначально положительных в этом тесте образцов через 10 минут экспозиции 20% из них становились отрицательными [48].

Микроскопическое исследование окрашенного препарата не требует немедленного просмотра препарата, позволяет лучше изучить как морфологию трихомонад, так и другие элементы. Однако метод менее чувствителен и специфичен, а также более трудоемок. Частота обнаружения трихомонад в клинических материалах, полученных от пациентов с трихомониазом, помещенных на предметное стекло и окрашенных анилиновыми красителями, может составлять 30–62% [3, 73]. В окрашенных препаратах *T. vaginalis* не всегда выявляется в типичной грушевидной форме. Во время фиксации и окрашивания препаратов трихомонады теряют свои морфологические особенности, что приводит к диагностическим ошибкам при микроскопическом исследовании. Предложены различные методы окраски препаратов: по Граму, Лейшману, Романовскому–Гимзе, метиленовым синим по Леффлеру или его водным раствором. Последний может быть наиболее приемлем для практического применения, так как прост и, по-видимому, лучше других выявляет структурные особенности элементов трихомонад [3]. Трихомонады могут быть также выявлены в клинических материалах, окрашенных по методу Папаниколау. Чувствительность этого метода не превышает 60%, специфичность — 95% [10].

Метод люминесцентной микроскопии [39] при окрашивании препаратов акридиновым оранжевым используется редко [8]. Кроме того, предложен метод окраски трихомонад по Филду, позволяющий различать живых и погибших паразитов с выявлением характерной ультраструктуры возбудителя [11].

В нашей стране диагностика трихомониаза осуществляется преимущественно методом микроскопического исследования окрашенных препаратов (в основном, метиленовым синим и по методу Грама), диагностические характеристики которого невысоки. Только в ограниченном числе учреждений используются более точные методы выявления трихомонад, такие как микроскопическое исследование «нативных» препаратов отделяемого влагалища, а также культуральное исследование [52].

### Культуральный метод

Метод культивирования урогенитальных трихомонад на жидких или полужидких питательных средах в настоящее время считается «золотым стандартом» диагностики трихомоноза. Имеются немногочисленные описания культивирования трихомонад с использованием агаровых питательных сред [23, 88, 91]. К достоинствам культурального метода следует отнести его высокую специфичность (100% при условии выявления активно подвижных трихомонад) [3, 21, 22, 49, 93] и низкий порог чувствительности, составляющий от 10 паразитов/мл образца и до 300–500 паразитов/мл [14], который во многом определяется качеством используемых питательных сред. Чувствительность культурального метода по сравнению с методом ПЦР варьируется от 35% до 96%, в зависимости от качества транспортных и культуральных питательных сред и условий культивирования. Метод не лишен некоторых ограничений, таких как трудоемкость и длительный срок культивирования (от 2 до 7 дней с ежедневным микроскопическим исследованием), высокие требования к условиям транспортировки и хранения клинических образцов. Контаминация проб микроорганизмами может потребовать дополнительных пассажей, увеличивающих срок и стоимость исследования [35]. Пассаж (пересев) через 2–3 дня культивирования снижает бактериальную контаминацию и может потребоваться для окончательной идентификации *T. vaginalis*. Трихомонады способны вступать в медленную фазу роста, и даже в чистой культуре иногда может наблюдаться задержка роста от 24 до 48 часов, прежде чем проявится характерный рост организма.

Трихомонады относят к факультативным анаэробам, они аэротолерантны, при их культивировании предпочтительны микроаэрофильные условия [32, 37, 114].

Разработаны различные варианты жидких питательных сред для выявления трихомонад: среды CPLM (cysteine-peptone-liver medium) (Джонсона–Трасселя), среда Даймонда (Diamond), модифицированная среда Даймонда с добавлением тиогликолята натрия (Diamond-modified), среды Kupferger, Kupferger-Trichosel, Kupferger-STs, Difco-Kupferger, TYM, СКДС, Vagicult, Oxoid, Hollander, Feinberg Wittington, Lash, Trichosel broth, Hirsh, тест-система InPouch™ TV (protease-peptone medium) и ряд других. Исследования качества различных сред показали, что к числу самых оптимальных относятся среды Hollander, Diamond-modified и CPLM, с чувствительностью до 96%; однако, вышеперечисленные питательные среды отли-

чаются высокой стоимостью [35, 93]. В нашей стране выпускается ряд коммерческих питательных сред: среда питательная для выделения трихомонад жидкая (ООО «НПФ «Диагност-мед», г. Омск), основа питательной среды для культивирования трихомонад (НПО «Микроген», г. Махачкала) и питательная среда для визуального выявления *Trichomonas vaginalis* СВТ лиофилизированная (НИИЭМ им. Л. Пастера, Санкт-Петербург). Работ по оценке качества сред отечественного производства не проводилось.

Возможности культурального метода по выявлению *T. vaginalis* были улучшены с развитием портативных культуральных систем [25, 29], сочетающих функциональность и умеренную цену с приемлемыми диагностическими характеристиками. К портативным системам относится метод пластикового конверта, с помощью которого можно выполнить как микроскопическое исследование «нативного» препарата, так и сохранить трихомонады в закрытой системе для культивирования. Аналогично пластиковому конверту используется тест-система InPouch™ TV (BioMed Diagnostics, США) и ее аналоги, имеющие вид двухкамерного прозрачного пластикового мешка и позволяющие быстро провести микроскопическое исследование.

Метод с использованием клеточных культур, в частности клеток линии McCoу, способен определять *T. vaginalis* в концентрациях менее 3 организмов в 1 мл вагинального отделяемого. В опытах *in vitro* показано, что *T. vaginalis* тропны к клеткам эпителия влагалища, по сравнению с другими типами клеток. Однако выделение трихомонад в культуре клеток — это не простой рутинный метод, он дорог и трудоемок.

Для проведения культурального исследования клинический материал, полученный от пациента, помещают в питательную среду и инкубируют в микроаэрофильных условиях при  $36 \pm 1$  °C в течение 24–48 часов. Далее ежедневно в течение 7 дней оценивают рост трихомонад по характерной подвижности с использованием метода прямой микроскопии «нативного» препарата [4].

С момента внедрения в практику антипротозойных препаратов разрабатываются методы определения чувствительности к ним *T. vaginalis*, которые, однако, в повседневной практике не используются [6, 24, 58, 64, 109]. Суть большинства из них заключается в приготовлении серийных разведений препаратов в среде культивирования, в которых затем инкубируют *T. vaginalis* в аэробных условиях [37, 61]. Ранее культивирование *T. vaginalis* рекомендовалось проводить в анаэробных условиях. Есть данные о необходимости определения чувствительности трихомонад к препаратам паразитицидным

тельно в аэробных и анаэробных условиях, так как такая методика позволяет более надежно выявлять устойчивые штаммы, что обусловлено различной, линейно не коррелирующей, чувствительностью штаммов к антипротозойным препаратам при различных концентрациях кислорода [80].

Помимо формы подвижного трофозоида, в жизненном цикле *T. vaginalis* выявлена форма псевдоцисты [12, 13, 44, 71]. Данный факт заставляет еще скрупулезнее отнестись к ревизии характеристик методов, основанных на визуальном выявлении трофозоидов и их подвижности, то есть на методах микроскопии и культуральном исследовании. Выявление псевдоцист не находит применения в рутинной диагностике и пока представляет собой только исследовательское поле деятельности. Разрешению проблемы, возможно, способствовало бы применение иммунологических методик визуализации. По-видимому, данная проблема является дополнительным аргументом в пользу использования для диагностики трихомониаза МАНК.

#### Иммунологические методы

Ограничения микроскопического и культурального методов исследования оказали стимулирующее влияние на внедрение альтернативных методов диагностики трихомониаза. К их числу относятся иммунологические методы, как для выявления антигенов *T. vaginalis*, так и для выявления антитрихомонадных антител.

Среди серологических тестов для определения антител к *T. vaginalis* в настоящее время безусловным лидером как по диагностическим характеристикам, так и по простоте исполнения, является иммуноферментный анализ (ИФА) [33, 55, 94]. В работе таких систем имеется ряд недостатков, обусловленных зависимостью иммунного ответа от различных факторов, характеристиками тест-систем, свойствами возбудителя. Чувствительность этих тестов составляет в среднем 82%, специфичность — 73% [93]. Поскольку антитрихомонадные антитела могут циркулировать в сыворотке крови в течение длительного времени после лечения, то дифференцировать таким образом текущую и перенесенную ранее инфекцию проблематично. Отсутствие адекватной модели с использованием лабораторных животных для исследования иммунного ответа при трихомониазе является серьезным ограничением для изучения возможностей серологического метода. В литературе описаны корреляции наличия антитрихомонадных антител и онкологической патологии [72, 76, 86]. Однако этот вопрос требует проведения специальных исследований.

Для выявления антигенов *T. vaginalis* разработано несколько тестов. Как правило, чув-

ствительность тестов для выявления антигенов трихомонад выше, чем чувствительность микроскопического метода исследования «нативного» препарата, но уступает (или сопоставима с ней) чувствительности культурального метода исследования. Бесспорным преимуществом данных тестов, по сравнению с традиционными методами диагностики трихомониаза, является то, что для интерпретации результатов исследования не нужны живые трихомонады. Эти тесты могут применяться в учреждениях, в которых нет возможности выполнять бактериологические исследования. Прямое определение специфических белков *T. vaginalis*, таких как клеточный разъединяющий фактор (cell-detaching factor, CDF) и цистеин-протеаза (cysteine protease), являющихся иммуногенами всех наблюдавшихся изолятов *T. vaginalis*, с использованием моноклональных антител в качестве быстрого метода диагностики трихомониаза показало результаты, аналогичные результатам метода микроскопии «нативного» препарата [17]. Прямой иммуноферментный и иммунофлюоресцентный анализ выявления антигенов трихомонад в клинических материалах, полученных из влагалища, с использованием коммерческих систем Trichomonas Direct Enzyme Immunoassay и Fluorescent Direct Immunoassay (California Integrated Diagnostics, Benicia, США), использующий смесь меченных пероксидазой и флюорохромом моноклональных антител к различным структурам *T. vaginalis*, показали аналитические характеристики, сравнимые с культуральным методом. Достоинством данного теста является также то, что результаты тестирования становятся доступны в течение одного часа. *T. vaginalis* может быть обнаружена методом прямой иммунофлюоресценции в отделяемом влагалища [15], а также иммунопероксидазным методом при цитологическом исследовании фиксированных цервикальных проб [68]. Данные методы имеют достаточно высокую чувствительность (79–90%) и специфичность (98–100%) [93] по сравнению с культуральным методом. Недостатком иммунологических методов является то, что для их выполнения требуются специальное оборудование; кроме того, эти методы достаточно дороги.

Известен простой тест латекс-агглютинации, по чувствительности и специфичности сопоставимый с ИФА и позволяющий получить результат в течение нескольких минут [65], но широкого распространения не получивший. Также был предложен тест с использованием моноклональных антител против специфических протеинов *T. vaginalis* 62 kDa и 65 kDa [54]. Следует отметить, что применение методов определения анти-

генов *T. vaginalis* существенно сократилось после внедрения в практику МАНК, в частности метода полимеразной цепной реакции (ПЦР).

#### Методы амплификации нуклеиновых кислот

С начала 1990-х годов в микробиологическую диагностику стали внедряться технологии анализа нуклеиновых кислот возбудителей инфекционных заболеваний. Сначала это были методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот возбудителя с ДНК- или РНК-зондами. Позднее их стали замещать методы, основанные на амплификации нуклеиновых кислот. В основе МАНК лежит энзиматическая амплификация специфических фрагментов нуклеиновых кислот возбудителя с последующей детекцией продуктов амплификации (ампликонов). Очевидно, что за счет амплификации чувствительность МАНК превышает чувствительность методов гибридизации нуклеиновых кислот.

Методы амплификации нуклеиновых кислот включают 2 основные группы методов: методы амплификации ДНК и методы амплификации РНК. К числу методов амплификации ДНК относятся полимеразная цепная реакция (ПЦР) и амплификация со смещением нити ДНК (strand displacement amplification, SDA). К числу методов амплификации РНК относится амплификация, основанная на транскрипции (transcription mediated amplification, TMA), и амплификация, основанная на последовательности нуклеиновых кислот (nucleic acid sequence-based amplification, NASBA). Для диагностики урогенитальных инфекций предлагается целый ряд МАНК, однако наиболее широко используемым является метод ПЦР.

В настоящее время существует множество публикаций по разработке и оценке тестов на основе МАНК для выявления *T. vaginalis* [5, 7, 20–22, 27, 28, 30, 31, 45–47, 53, 69, 70, 78, 79, 84, 93, 96, 99, 102, 108]. Чувствительность различных тестов варьируется в диапазоне 85–100%, а специфичность — 95–100%. При оценке отечественных тест-систем на основе МАНК также показано их значительное преимущество перед традиционными методами диагностики трихомониаза. Так, пределы детекции тестов на основе МАНК были в 100–1000 раз ниже пределов детекции микроскопического и культурального методов. Чувствительность тестов варьировалась от 94 до 100%, специфичность равнялась 100% [5, 7].

К безусловным достоинствам МАНК следует отнести их высокую чувствительность и специфичность, возможность получения результата исследования в короткий срок, а также значительно более простые требования к транспортировке и хранению клинического материала

(чем при использовании методов, требующих наличия жизнеспособных трихомонад). Из ограничений метода необходимо выделить высокую стоимость оборудования, риск контаминации и получения ложноположительных результатов, высокие требования к квалификации персонала. Кроме того, при использовании большинства МАНК выявляются как живые, так и погибшие трихомонады.

Если, по мнению некоторых специалистов, ПЦР не имеет явных преимуществ перед культуральным исследованием у женщин, то у мужчин этот метод обладает явными преимуществами [59, 70, 84, 110]. Метод может применяться в случае подозрения на трихомониаз при отрицательных результатах микроскопического и культурального тестов [60, 81]. Возможно также, что метод ПЦР, являющийся, по-видимому, наилучшим для скрининга трихомониаза, в ближайшее время может занять место «золотого стандарта» в диагностике этого заболевания, для чего требуются дополнительные исследования [104].

Эффективность МАНК при выявлении *T. vaginalis* зависит от выбранной генетической мишени, формата метода, структуры используемых праймеров и гибридизационных зондов, а также выбора клинического материала, времени его взятия, сроков и условий его хранения и транспортировки. В качестве мишеней в ПЦР-тестах для определения *T. vaginalis* чаще всего используются ген бета-тубулина [47], ген 18S рРНК [79], повторяющиеся последовательности ДНК [105; 78; 20].

Стадии тестирования с применением МАНК включают последовательно выделение ДНК/РНК, амплификацию, детекцию и анализ продуктов амплификации. Каждый из этапов должен осуществляться в строгом соответствии со стандартными операционными процедурами, описание которых предоставляет разработчик теста или изготовитель коммерческих тест-систем. В процессе диагностической работы особое внимание должно быть уделено снижению риска контаминации образцов, с этой целью все этапы исследования постороненно должны быть разобщены [4].

Для детекции продуктов амплификации используется несколько методов. Наиболее распространенным является электрофорез в агарозном геле. Однако, в последнее время широко внедряется способ детекции амплифицированной ДНК в режиме реального времени. Данный подход реализуется путем использования меченных флюорофорами зондов, генерирующих флюоресцентный сигнал при наличии в реакционной смеси искомого последовательности ДНК. Для этого используются приборы с оптическим блоком, позволяющим

мониторировать интенсивность флюоресценции в ходе реакции. Современные термоциклеры для ПЦР в реальном времени оснащены каналами для детекции флюоресценции в нескольких диапазонах длин волн (до 5–6), что позволяет разрабатывать мультиплексные форматы реакции (так, в одной пробирке можно выявить одновременно как ДНК *T. vaginalis*, так и других возбудителей урогенитальных инфекций [63, 89]). Так как технология ПЦР в реальном времени позволяет регистрировать накопление специфического продукта амплификации непосредственно в процессе реакции, это существенно сокращает время анализа и снижает риск контаминации. Кроме того, так как интенсивность накапливаемого сигнала прямо пропорциональна количеству мишени в пробе, ПЦР в реальном времени позволяет проводить количественную оценку исследуемой мишени в пробе.

Сегодня начинают внедряться в практику методы выявления РНК возбудителя (например, NASBA и TMA) [5, 7, 9, 34]. Высокая чувствительность этих методов обеспечивается благодаря высокому содержанию в клетках возбудителей рибосомальной РНК (рРНК) (на одну копию ДНК в клетке может приходиться 1000–10000 копий РНК), что позволяет обнаруживать в клиническом материале очень малые количества микроорганизмов. Кроме того, они позволяют с большой вероятностью судить о жизнеспособности выявляемого объекта, так как после гибели микроорганизма разрушение его РНК происходит гораздо быстрее, чем ДНК. В методах амплификации РНК реализован принципиально иной, по сравнению с ПЦР, способ амплификации, а в качестве мишени в данных тестах используется рРНК возбудителя. Эти отличия методов при высокой чувствительности и специфичности позволяют рассматривать методы NASBA и TMA как альтернативные методу ПЦР, а также использовать их в качестве адекватных подтверждающих тестов.

Недавно для выявления *T. vaginalis* был предложен коммерческий тест на основе TMA ARTIMA *Trichomonas vaginalis* Assay (Gen-Probe, San-Diego, США) [45, 62, 67, 97]. В многоцентровом клиническом исследовании диагностических характеристик данного теста его чувствительность и специфичность равнялись, соответственно, 100% и 99,0% для вагинальных образцов, 100% и 99,4% для цервикальных образцов, 95,2% и 98,9% образцов мочи от женщины [62]. В нашей стране разработана тест-система на основе технологии NASBA АмплиСенс *Trichomonas vaginalis* — РИБОТЕСТ (ФГУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора). Ее

чувствительность и специфичность при исследовании вагинальных проб от женщин и уретральных проб от мужчин равнялись 100% [5].

## Заключение

Оптимальная диагностика трихомониаза является важнейшим компонентом контроля над этим заболеванием. Диагностика трихомониаза традиционно основывается на микроскопическом и культуральном исследованиях — методах, суть которых заключается в выявлении живых трихомонад с характерной подвижностью. Микроскопическое исследование «нативного» материала — наиболее распространенный метод диагностики трихомониаза у женщин. Это быстрый и недорогой метод, но чувствительность его невысока. Культуральный метод обладает высокой чувствительностью (при условии использования высококачественных питательных сред), однако его недостатками являются длительность культивирования (2–7 дней) и необходимость соблюдения строгих условий транспортировки и хранения. В нашей стране диагностика трихомониаза осуществляется преимущественно методом микроскопического исследования окрашенных препаратов (в основном, метиленовым синим и по методу Грама), диагностические характеристики которого невысоки. Только в ограниченном числе учреждений используются более точные методы выявления трихомонад, такие как микроскопическое исследование «нативных» препаратов отделяемого влагалища, а также культуральное исследование. Внедрение МАНК в рутинную диагностику данного заболевания значительно повышает ее эффективность.

## Литература

1. Дмитриев Г. А., Глазко И. И. Диагностика инфекций, передаваемых половым путем. — М.: Бино, 2007. — 320 с.
2. Дмитриев Г. А., Сюч Н. И. Мочеполовой трихомониаз (клинико-лабораторное обследование и ведение пациентов). — М.: Медицинская книга, 2005. — 128 с.
3. Ильин И. И. Негонококковые уретриты у мужчин. — М.: Медицина, 1991. — 288 с.
4. Лабораторная диагностика урогенитального трихомониаза: Методические рекомендации / Савичева А. М. [и др.]. — СПб.: Н-Л, 2011. — 36 с.
5. Оценка методов амплификации нуклеиновых кислот для диагностики трихомониаза / Шипицына Е. В. [и др.] // Ж. акуш. и жен. болезн. — 2011. — Т. LX, № 3. — С. 73–79.
6. Разработка и применение тест-системы для определения чувствительности *Trichomonas vaginalis* к препаратам групп 5-нитроимидазола и 5-нитрофурана / Махлай Н. С. [и др.] // Журн. микробиол. эпидемиол. и иммунобиол. — 2011. — № 3. — С. 71–75.
7. Рыжих П. Г., Гуцин А. Е., Савочкина Ю. А. Сравнительная оценка аналитической чувствительности методов микро-

- скопии (нативного и окрашенного препаратов) и амплификации нуклеиновых кислот (ПЦР и НАСБА в реальном времени) при обнаружении *Trichomonas vaginalis* // Клиническая дерматология и венерология. — 2011. — № 2. — С. 25–31.
8. Трихомониаз мужчин, женщин и детей / Клименко Б.В. [и др.]. — СПб.: Сюжет, 2001. — 192 с.
  9. Шипицына Е.В., Будиловская О.В., Савичева А.М. Метод амплификации нуклеиновых кислот NASBA (nucleic acid sequence-based amplification) и возможности его применения в акушерско-гинекологической практике. // Ж. акуш. и жен. болезн. — 2005. — Т. LIV, № 2. — P. 83–89.
  10. A meta-analysis of the Papanicolaou smear and wet mount for the diagnosis of vaginal trichomoniasis / Wiese W. [et al.] // Am. J. Med. — 2000. — Vol. 108. — P. 301–308.
  11. Afzan M. Y., Sivanandam S., Suresh K. Modified Field stain — rapid viability test for *Trichomonas vaginalis* // J. Appl. Microbiol. — 2012. — Vol. 112, N 1. — P. 132–137.
  12. Afzan M. Y., Suresh K. Pseudocyst forms of *Trichomonas vaginalis* from cervical neoplasia // Parasitol. Res. — 2012. — Vol. 111, N. 1. — P. 371–381.
  13. Benchimol M. Trichomonads under microscopy // Microsc. Microanal. — 2004. — Vol. 10. — P. 528–550.
  14. Cell culture compared with broth for detection of *Trichomonas vaginalis* / Garber G. E. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1987. — Vol. 25. — P. 1275–1279.
  15. Chang T. H., Tsing S. Y., Tzeng S. Monoclonal antibodies against *Trichomonas vaginalis* // Hybridoma. — 1986. — Vol. 5, N. 1. — P. 43–51.
  16. Chronic prostatitis caused by *Trichomonas vaginalis* — diagnosis and treatment / Skerk V. [et al.] // J. Chemother. — 2002. — Vol. 14. — P. 537–538.
  17. Clinical and microbiological aspects of *Trichomonas vaginalis* / Petrin D. [et al.] // Clin. Microbiol. Rev. — 1998. — Vol. 11, N. 2. — P. 300–317.
  18. Clinical features and sociodemographic factors affecting *Trichomonas vaginalis* infection in women attending a central sexually transmitted diseases clinic in Sri Lanka / Fernando S. D. [et al.] // Indian. J. Sex. Transm. Dis. — 2012. — Vol. 33, N. 1. — P. 25–31.
  19. Comparing the occurrence of *Trichomonas vaginalis* infections today to ten years ago among women prostitutes and gynecology and obstetrics patients / Polat E. [et al.] // Turkiye. Parazitol. Derg. — 2011. — Vol. 35. — P. 68–71.
  20. Comparison of a TaqMan-based real-time polymerase chain reaction with conventional tests for the detection of *Trichomonas vaginalis* / Pillay A. [et al.] // Sex. Transm. Infect. — 2007. — Vol. 83. — P. 126–129.
  21. Comparison of conventional testing to polymerase chain reaction in detection of *Trichomonas vaginalis* in indigenous women living in remote areas / Smith K. S. [et al.] // International Journal of STD and AIDS. — 2005. — Vol. 16, N. 12. — P. 811–815.
  22. Comparison of culture and different PCR assays for detection of *Trichomonas vaginalis* in self collected vaginal swab specimens / Crucitti T. [et al.] // Sex. Transm. Infect. — 2003. — Vol. 79, N. 5. — P. 393–398.
  23. Comparison of four methods to detect *Trichomonas vaginalis* / Thomason J. L. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1988. — Vol. 26, N. 9. — P. 1869–1870.
  24. Crowell A. L., Sanders-Lewis K. A., Secor W. E. In vitro metronidazole and tinidazole activities against metronidazole-resistant strains of *Trichomonas vaginalis* // Antimicrob. Agents. Chemother. — 2003. — Vol. 47, N. 4. — P. 1407–1409.
  25. Detection of *Trichomonas vaginalis* in pregnant women with the InPouch TV system / Draper D. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1993. — Vol. 31. — P. 1016–1018.
  26. Detection rates of *Trichomonas vaginalis*, in different age groups, using real-time polymerase chain reaction / Stemmer S. M. [et al.] // J. Low. Genit. Tract. Dis. — 2012. — Vol. 16, N 4. — P. 352–357.
  27. Development of a polymerase chain reaction based diagnosis of *Trichomonas vaginalis* / Riley D. E. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1992. — Vol. 30. — P. 465–472.
  28. Diagnosis of symptomatic and asymptomatic *Trichomonas vaginalis* infection by applying one tube nested PCR to vaginal discharge / Mahmoud M. S. [et al.] // J. Egypt. Soc. Parasitol. — 1999. — Vol. 29. — P. 1031–1046.
  29. Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* in adolescent females: InPouch TV culture versus wet-mount microscopy / Ohlemeyer C. L. [et al.] // J. Adolesc. Health. — 1998. — Vol. 22. — P. 205–208.
  30. Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection by PCR using vaginal swab samples / Madico G. J. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1998. — Vol. 36. — P. 3205–3210.
  31. Diagnosis of trichomoniasis by polymerase chain reaction / Ryu J. [et al.] // Yonsei Med. J. — 1999. — Vol. 40, N. 1. — P. 56–60.
  32. Draft genome sequence of the sexually transmitted pathogen *Trichomonas vaginalis* / Carlton J. M. [et al.] // Science. — 2007. — Vol. 315, N. 5809. — P. 207–212.
  33. Evaluation of an enzyme — linked immunosorbent assay for the detection of antibody to *Trichomonas vaginalis* / Street D. A. [et al.] // Br. J. Ven. Dis. — 1982. — Vol. 58. — P. 330–333.
  34. Evaluation of polymerase chain reaction assays for the diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection in Russia / Shipitsyna E. [et al.] // J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. — 2012. — accepted. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> (дата обращения: 20.11.12).
  35. Evaluation of six media for the growth of *Trichomonas vaginalis* from vaginal secretions / Schmid G. P. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1989. — Vol. 27, N. 6. — P. 1230–1233.
  36. Evaluation of use of a single intravaginal swab to detect multiple sexually transmitted infections in active — duty military women / Rompalo A. M. [et al.] // Clin. Infect. Dis. — 2001. — Vol. 33, N. 9. — P. 1455–1461.
  37. Extensive genetic diversity, unique population structure and evidence of genetic exchange in the sexually transmitted parasite *Trichomonas vaginalis* / Conrad M. D. [et al.] // PLoS Negl. Trop. Dis. — 2012. — Vol. 6, N. 3. — e1573.

- URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3313929/> (дата обращения: 20.11.12).
38. Fouts A., Kraus S.J. *Trichomonas vaginalis*: reevaluation of its clinical presentation and laboratory diagnosis // J. Infect. Dis. — 1980. — Vol. 141. — P. 137–143.
39. Fripp P. J., Mason P. R., Super H. A method for the diagnosis of *Trichomonas vaginalis* using acridine orange // J. Parasitol. — 1975. — Vol. 61. — P. 966–967.
40. Fule S.R., Fule R.P., Tankhiwale N. S. Clinical and laboratory evidence of *Trichomonas vaginalis* infection among women of reproductive age in rural area // Indian. J. Med. Microbiol. — 2012. — Vol. 30. — P. 314–316.
41. Hale A.D., Green J., Brown D.W.J. Comparison of four RNA extraction methods for the detection of small round viruses in faecal specimens // J. Virol. Methods. — 1996. — Vol. 57, N. 2. — P. 195–201.
42. Harp D.F., Chowdhury I. Trichomoniasis: evaluation to execution // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. — 2011. — Vol. 157, N. 1. — P. 3–9.
43. Huppert J.S. Trichomoniasis in teens: an update // Curr. Opin. Obstet. Gynecol. — 2009. — Vol. 21, N. 5. — P. 371–378.
44. Hussein E.M., Atwa M.M. Infectiviti of *Trichomonas vaginalis* pseudocysts inoculated intra-vaginally in mice // J. Egypt. Soc. Parasitol. — 2008. — Vol. 38, N. 3. — P. 749–762.
45. Impact of *Trichomonas vaginalis* transcription-mediated amplification-based analyte-specific-reagent testing in a metropolitan setting of high sexually transmitted disease prevalence / Munson E. J. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2008. — Vol. 46, N. 10. — P. 3368–3374.
46. Improved diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection by PCR using vaginal swabs and urine specimens compared to diagnosis by wet mount microscopy, culture, and fluorescent staining / Schee C.J. [et al.] // Clin. Microbiol. — 1999. — Vol. 37. — P. 4127–4130.
47. Jordan J.A., Lowery D., Trucco M. TaqMan-based detection of *Trichomonas vaginalis* DNA from female genital specimens // J. Clin. Microbiol. — 2001. — Vol. 39, N. 11. — P. 3819–3822.
48. Kingston M.A., Bansal D., Carlin E.M. «Shelf life» of *Trichomonas vaginalis* // International Journal of STD and AIDS. — 2003. — Vol. 14. — N. 1. — P. 28–29.
49. Krieger J.N. Risk assessment and laboratory diagnosis of trichomoniasis in men // J. Infect. Dis. — 1992. — Vol. 166. — P. 1362–1366.
50. Krieger J.N. Trichomoniasis in men: old issues and new data // Sex. Transm. Dis. — 1995. — Vol. 22. — P. 83–96.
51. Kuberski T. Evaluation of the indirect technique for study of *Trichomonas vaginalis* infections, particularly in men // Sex. Transm. Dis. — 1978. — Vol. 5. — P. 97–102.
52. Laboratory diagnostics for non-viral sexually transmitted infections in St. Petersburg, Russia: current situation and hallmarks for improvements / Domeika M. [et al.] // J. Eur. Acad. Dermatol. Venerol. — 2008. — Vol. 22. — P. 1094–1100.
53. Lawing L. F., Hedges S. R., Schwebke J. R. Detection of trichomonosis in vaginal and urine specimens from women by culture and PCR // J. Clin. Microbiol. — 2000. — Vol. 38. — P. 3585–3588.
54. Lossick J.G., Kent H.L. Trichomoniasis: trends in diagnosis and management // Am. J. Obstet. Gynecol. — 1991. — Vol. 165. — P. 1217–1222.
55. Mason P. R., Gregson S., Gwanzura L. Enzyme immunoassay for urogenital trichomoniasis as a marker of unsafe sexual behaviour // Epidemiol. Infect. — 2001. — Vol. 126, N. 1. — P. 103–109.
56. McCann J.S. Comparison of direct microscopy and culture in the diagnosis of trichomoniasis // Br. J. Vener. Dis. — 1974. — Vol. 50. — P. 450–452.
57. McClelland R.S. *Trichomonas vaginalis* infection: can we afford to do nothing? // J. Infect. Dis. — 2008. — Vol. 197. — P. 487–489.
58. Meingassner J.G., Thurner J. Strain of *Trichomonas vaginalis* resistant to metronidazole and other 5—nitroimidazoles // Antimicrob. Agents. Chemother. — 1979. — Vol. 15. — P. 254–257.
59. Methods for detection of *Trichomonas vaginalis* in the male partners of infected women: implications for control of trichomoniasis / Hobbs M.M. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2006. — Vol. 44, N. 11. — P. 3994–3999.
60. Molecular diagnosis of trichomoniasis in negative samples examined by direct smear and culture / Valadkhani Z. [et al.] // Iran. J. Parasitol. — 2010. — Vol. 5, N. 4. — P. 31–36.
61. Molecular epidemiology of metronidazole resistance in a population of *Trichomonas vaginalis* Clinical isolates / Snipes L.J. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2000. — Vol. 38, N. 8. — P. 3004–3008.
62. Molecular testing for *Trichomonas vaginalis* in women: results from a prospective U.S. Clinical trial / Schwebke J.R. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2011. — Vol. 49, N. 12. — P. 4106–4111.
63. Multiplex PCR testing detection of higher-than-expected rates of cervical *Mycoplasma*, *Ureaplasma*, and *Trichomonas* and viral agent infections in sexually active Australian women / McIver C.J. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2009. — Vol. 47, N. 5. — P. 1358–1363.
64. Narcisi E.M., Secor W.E. In vitro effect of tinidazole and furazolidone on metronidazole-resistant *Trichomonas vaginalis* // Antimicrob. Agents. Chemother. — 1996. — Vol. 40. — P. 1121–1125.
65. New rapid latex agglutination test for diagnosing *Trichomonas vaginalis* infection / Carney J.A. [et al.] // J. Clin. Pathol. — 1988. — Vol. 41, N. 7. — P. 806–808.
66. Non-ulcerative sexually transmitted diseases as risk factors for HIV-1 transmission in women: Results from a cohort study / Laga M. [et al.] // AIDS. — 1993. — Vol. 7. — P. 95–102.
67. Nye M.B., Schwebke J.R., Body B.A. Comparison of APTIMA *Trichomonas vaginalis* transcription — mediated amplification to wet mount microscopy, culture, and polymerase chain reaction for diagnosis of trichomoniasis in men and women // Am. J. Obstet. Gynecol. — 2009. — Vol. 200, N. 2. — P. 188.e1–188.e7. URL: [http://www.ajog.org/article/S0002-9378\(08\)02009-7/](http://www.ajog.org/article/S0002-9378(08)02009-7/) (дата обращения: 20.11.12).
68. O'Hara C.M., Gardner W.A.Jr., Bennett B.D. Immunoperoxidase staining of *Trichomonas vaginalis* in cytologic material // Acta. Cytol. — 1980. — Vol. 24, N. 5. — P. 448–451.



69. Patil M.J., Nagamoti J.M., Metgud S.C. Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* from vaginal specimens by wet mount microscopy, InPouch TV culture system, and PCR // J. Glob. Infect. Dis. — 2012. — Vol. 4, N. 1. — P. 22–25.
70. PCR for diagnosis of male *Trichomonas vaginalis* infection with chronic prostatitis and urethritis / Lee J.J. [et al.] // Korean J. Parasitol. — 2012. — Vol. 50, N. 2. — P. 157–159.
71. Pereira-Neves A., Ribeiro K.C., Benchimol M. Pseudocysts in trichomonads—new insights // Protist. — 2003. — Vol. 154. — P. 313–329.
72. Plasma antibodies against *Trichomonas vaginalis* and subsequent risk of prostate cancer / Sutcliffe S. [et al.] // Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. — 2006. — Vol. 15. — P. 939–945.
73. Prevalence and comparison of diagnostic methods for *Trichomonas vaginalis* infection in pregnant women in Argentina / Perazzi B.E. // Korean J. Parasitol. — 2010. — Vol. 48, N. 1. — P. 61–65.
74. Prevalence of six sexually transmitted disease agents among pregnant inner-city adolescents and pregnancy outcome / Hardy P. H. [et al.] // Lancet. — 1984. — Vol. 2. — P. 333–337.
75. Prevalence of *Trichomonas vaginalis* infection in Hamadan City, Western Iran / Matini M. [et al.] // Iranian J. Parasitol. — 2012. — Vol. 7, N. 2. — P. 67–72.
76. Prospective study of *Trichomonas vaginalis* infection and prostate cancer incidence and mortality: physicians' health study / Stark J.R. [et al.] // J. Natl. Cancer. Inst. — 2009. — Vol. 101, N. 20. — P. 1406–1411.
77. Rapid and simple method for the purification of nucleic acids/ Boom R. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 1990. — Vol. 28. — P. 495–503.
78. Real-time PCR improves detection of *Trichomonas vaginalis* infection compared with culture using self-collected vaginal swabs/Caliendo A.M. // Infect. Dis. Obstet. Gynecol. — 2005. — Vol. 13. — P. 145–150.
79. Real-time PCRs for detection of *Trichomonas vaginalis* beta-tubulin and 18S rRNA genes in female genital specimens / Simpson P. J. [et al.] // J. Med. Microbiol. — 2007. — Vol. 56. — P. 772–777.
80. Resistance of *Trichomonas vaginalis* to metronidazole: report of the first three cases from Finland and optimization of in vitro susceptibility testing under various oxygen concentrations / Meri T. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2000. — Vol. 38, N. 2. — P. 763–767.
81. Role of polymerase chain reaction in the diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection in human immunodeficiency virus-infected individuals from India (South) / Paul H. [et al.] // Indian J. Dermatol. Venerol. Leprol. — 2012. — Vol. 78, N. 3. — P. 323–327.
82. Saxena S.B., Jenkins R.R. Prevalence of *Trichomonas vaginalis* in men at high risk for sexually transmitted diseases // Sex. Transm. Dis. — 1991. — Vol. 18. — P. 138–142.
83. Schwebke J.R., Burgess D. Trichomoniasis // Clin. Microbiol. Rev. — 2004. — Vol. 17. — P. 794–803.
84. Schwebke J., Lawing L. Improved detection by DNA amplification of *Trichomonas vaginalis* in males // J. Clin. Microbiol. — 2002. — Vol. 40. — P. 3681–3683.
85. Schwebke J.R. Trichomoniasis in adolescents: a marker for the lack of a public health response to the epidemic of sexually transmitted diseases in the United States // J. Infect. Dis. — 2005. — Vol. 192. — P. 2036–2038.
86. Serum antibodies to *Trichomonas vaginalis* in invasive cervical cancer patients / Yap E.H. [et al.] // Genitourin. Med. — 1995. — Vol. 71. — P. 402–404.
87. Shafir S.C., Sorvillo F.J., Smith L. Current issues and considerations regarding trichomoniasis and human immunodeficiency virus in african-americans // Clin. Microbiol. Rev. — 2009. — Vol. 22, N. 1. — P. 37–45.
88. Shaio M.F., Lin P. R., Liu J. Y. Colorimetric one-tube nested PCR for detection of *Trichomonas vaginalis* in vaginal discharge // J. Clin. Microbiol. — 1997. — Vol. 35. — P. 132–138.
89. Simultaneous identification of 14 genital microorganisms in urine by use of a multiplex PCR-based reverse line blot assay / Mckechnie M.L. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2009. — Vol. 47, N. 6. — P. 1871–1877.
90. Sood S., Kapil A. An update on *Trichomonas vaginalis* // Indian. J. Sex. Transm. Dis. — 2008. — Vol. 29. — P. 7–14.
91. Stry A., Kuchinka-Koch A., Teodorowicz L. Detection of *Trichomonas vaginalis* on modified columbia agar in the routine laboratory // J. Clin. Microbiol. — 2002. — Vol. 40, N. 9. — P. 3277–3280.
92. Stepwise diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection in adolescent women / Pattullo L. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2009. — Vol. 47, N. 1. — P. 59–63.
93. Systematic review of diagnostic tests for vaginal trichomoniasis / Patel S.R. [et al.] // Infect. Dis. Obstet. Gynecol. — 2000. — Vol. 8. — P. 248–257.
94. Tawfeek G.M., Oteifa N. M., el-Gozy B.R. Evaluation of an IgG cystatin capture enzyme — linked immunosorbent assay for the detection of anti-cysteine proteinase antibodies in asymptomatic trichomoniasis patients // J. Egypt. Soc. Parasitol. — 2003. — Vol. 33, N. 1. — P. 67–83.
95. The prevalence of *Trichomonas vaginalis* infection among reproductive-age women in the United States, 2001–2004 / Sutton M. [et al.] // Clin. Infect. Dis. — 2007. — Vol. 45, N. 10. — P. 1319–1326.
96. The tampon test for trichomoniasis: a comparison between conventional methods and a polymerase chain reaction for *Trichomonas vaginalis* in women / Paterson B.A. [et al.] // Sex. Transm. Infect. — 1998. — Vol. 74. — P. 136–139.
97. Three-year history of transcription-mediated amplification-based *Trichomonas vaginalis* analyte-specific reagent testing in a subacute care patient population / Napierala M. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2011. — Vol. 49, N. 12. — P. 4190–4194.
98. *Trichomonas vaginalis* associated with low birth weight and preterm delivery / Cotch M.F. [et al.] // Sex. Transm. Dis. — 1997. — Vol. 24. — P. 353–360.
99. *Trichomonas vaginalis* detection using real — time TaqMan PCR / Schirm J. // J. Microbiol. Methods. — 2007. — Vol. 68. — P. 243–247.
100. *Trichomonas vaginalis* genital infections: progress and challenges / Bachmann L.H. [et al.] // Clin. Infect. Dis. — 2011. — Vol. 53, N. 3. — P. 160–172.

101. *Trichomonas vaginalis* orchitis with associated severe oligoasthenoteratospermia and hypogonadism / Lloyd G.L. [et al.] // J. Urol. — 2003. — Vol. 170. — P. 924.
102. *Trichomonas vaginalis* polymerase chain reaction compared with standard diagnostic and therapeutic protocols for detection and treatment of vaginal trichomoniasis / Wendel K.A. [et al.] // Clin. Infect. Dis. — 2002. — Vol. 35. — P. 576–580.
103. *Trichomonas vaginalis*, HIV and african-americans / Sorvillo F. [et al.] // Emerg. Infect. Dis. — 2001. — Vol. 7, N. 6. — P. 927–932.
104. *Trichomonas vaginalis*: underdiagnosis in urban Australia could facilitate re-emergence / Lusk M.J. [et al.] // Sex. Transm. Infect. — 2010. Vol. 86, N. 3. — P. 227–230.
105. *Trichomonas vaginalis*: repeated DNA target for highly sensitive and specific polymerase chain reaction diagnosis / Kengne P. [et al.] // Cell. Mol. Biol. — 1994. — Vol. 40. — P. 819–831.
106. Trichomoniasis: an update / Preethi V. [et al.] // Trop. Parasitol. — 2011. — Vol. 1, N. 2. — P. 73–75.
107. Trichomoniasis: Clinical manifestations, diagnosis and management / Swygard H. [et al.] // Sex. Transm. Infect. — 2004. — Vol. 80. — P. 91–95.
108. Use of the Roche LightCycler instrument in a real-time PCR for *Trichomonas vaginalis* in urine samples from females and males / Hardick J. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2003. — Vol. 41. — P. 5619–5622.
109. Utility of antimicrobial susceptibility testing in *Trichomonas vaginalis*-infected women with Clinical treatment failure / Bosserman E.A. [et al.] // Sex. Transm. Dis. — 2011. — Vol. 38, N. 10. — P. 983–987.
110. Validation of a urine-based PCR-enzyme-linked immunosorbent assay for use in Clinical research settings to detect *Trichomonas vaginalis* in men / Kaydos-Daniels S.C. [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2003. — Vol. 41. — P. 318–323.
111. *Van Der Pol B.* *Trichomonas vaginalis* infection: the most prevalent nonviral sexually transmitted infection receives the least public health attention // Clin. Infect. Dis. — 2007. — Vol. 44, N. 1. — P. 23–25.
112. *Van Der Pol B., Kraft C.S., Williams J.A.* Use of an adaptation of a commercially available PCR assay aimed at diagnosis of chlamydia and gonorrhea to detect *Trichomonas vaginalis* in urogenital specimens // J. Clin. Microbiol. — 2006. — Vol. 44. — P. 366–373.
113. *Wendel K.A., Workowski K.A.* Trichomoniasis: challenges to appropriate management // Clin. Infect. Dis. — 2007. — Vol. 44. — P. 123–129.
114. *Westrop G.D., Georg I., Coombs G.H.* The mercaptopyruvate sulfurtransferase of *Trichomonas vaginalis* links cysteine catabolism to the production of thioredoxin persulfide // J. Biol. Chemistry. — 2009. — Vol. 284, N. 48. — P. 33485–33494.
115. *Whittington M.J.* Epidemiology of infections with *Trichomonas vaginalis* in the light of improved diagnostic methods // Br. J. Vener. Dis. — 1957. — Vol. 33. — P. 80–89.
116. *Yasuda J.* Trichomoniasis // Nihon. Rinsho. — 2009. — Vol. 67, N. 1. — P. 162–166.

Статья представлена А.М. Савичевой,  
ФГБУ «НИИАГ им. Д.О. Отта» СЗО РАМН,  
Санкт-Петербург

#### CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF THE LABORATORY DIAGNOSTICS OF UROGENITAL TRICHOMONIASIS

Grigoryev A. N.

■ **Summary:** The laboratory diagnostics of urogenital trichomoniasis is an actual problem of modern microbiology of infections of the reproductive tract. In the review, literature data on methods of microbiological diagnostics of trichomoniasis are presented, which include microscopy of wet mount and stained preparations, culture techniques, immunological methods and nucleic acid amplification tests.

■ **Key words:** trichomoniasis; *Trichomonas vaginalis*; laboratory diagnostics.

#### ■ Адрес автора для переписки

Григорьев Алексей Николаевич — научный сотрудник лаборатории микробиологии. ФГБУ «НИИАГ им. Д.О. Отта» СЗО РАМН. 199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3.  
E-mail: savitcheva@mail.ru.

Grigoryev Aleksey Nikolayevich — Researcher, Laboratory of microbiology. D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS. 199034, St. Petersburg, Mendeleevskaya Line, 3, Russia.  
E-mail: savitcheva@mail.ru.