

УДК 618.1-022.7:579.882.11

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ХЛАМИДИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ (*CHLAMYDIA TRACHOMATIS*) У ЖЕНЩИН Г. ПИНСКА

А.Г. Кузьменкова, 1 курс

Научный руководитель – Е.М. Волкова, к.сх.н., доцент

Полесский государственный университет

В статье представлены результаты молекулярно-генетического исследования распространенности урогенитальной хламидийной инфекции, вызванной *Chlamydia trachomatis*. Методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени был проведен анализ биологического материала женщин различных возрастных групп с гинекологическими патологиями и нарушениями репродуктивной функции. Полученные данные подтверждают высокую медико-социальную значимость хламидиоза в структуре причин женского бесплодия и осложнений гестационного периода, что требует совершенствования диагностических и профилактических стратегий на региональном уровне.

Урогенитальная хламидийная инфекция (УХИ), вызываемая облигатным внутриклеточным паразитом *Chlamydia trachomatis*, занимает лидирующие позиции в структуре инфекций, передаваемых половым путем (ИППП). По данным Всемирной организации здравоохранения, глобальная заболеваемость продолжает неуклонно расти, что создает серьезную угрозу для репродуктивного здоровья населения [1, 3]. Особую опасность данная инфекция представляет для женщин, что обусловлено склонностью возбудителя к длительной персистенции, частым субклиническим или малосимптомным течением (до 60–80% случаев) и развитием тяжелых отдаленных последствий. К ним относятся хронические воспалительные заболевания органов малого таза, трубноперитонеальное бесплодие, внематочная беременность, невынашивание и перинатальные потери [1].

Несмотря на внедрение высокочувствительных методов амплификации нуклеиновых кислот (ПЦР), истинные масштабы распространения *C. trachomatis* в отдельных регионах Республики Беларусь остаются недостаточно изученными. Отсутствие систематического мониторинга и данных о генетическом разнообразии циркулирующих штаммов затрудняет проведение эффективных противоэпидемических мероприятий. В связи с этим, изучение распространенности хламидиоза на локальном уровне, в частности в г. Пинске на базе профильного медицинского учреждения, представляет собой актуальную научно-практическую задачу, направленную на оптимизацию диагностики и профилактики данной патологии.

Chlamydia trachomatis (серотипы D-K) является грамотрицательной бактерией с уникальным двухфазным циклом развития, включающим инфекционную форму (элементарное тельце) и репродуктивную внутриклеточную форму (ретикулярное тельце). Тропизм к цилиндрическому эпителию урогенитального тракта определяет локализацию воспалительного процесса [2]. Клиническая картина УХИ варьирует от бессимптомного носительства до выраженных форм уретрита, цервицита, эндометрита и сальпингоофорита. Длительная персистенция возбудителя, особенно в

L-форме, приводит к фиброзным изменениям в маточных трубах и развитию трубного бесплодия [3, 4].

«Золотым стандартом» этиологической диагностики в настоящее время признана полимеразная цепная реакция (ПЦР) в режиме реального времени, обладающая высокой аналитической чувствительностью и специфичностью, что позволяет выявлять ДНК возбудителя даже при низкой микробной нагрузке или атипичном течении инфекции [5]. Профилактические мероприятия базируются на принципах безопасного полового поведения, скрининговом обследовании групп риска (женщины до 25 лет, лица с частой сменой половых партнеров) и своевременной санации очагов инфекции [6, 7].

Объект исследования: хламидийная инфекция у женщин репродуктивного возраста, проживающих в г. Пинске и Пинском регионе.

Предмет исследования: частота встречаемости *Chlamydia trachomatis*, ее взаимосвязь с возрастными характеристиками, репродуктивным статусом и наличием акушерско-гинекологической патологии.

Цель исследования: провести молекулярно-генетическую оценку и мониторинг распространённости хламидийной инфекции (*Chlamydia trachomatis*) среди пациенток филиала «Женская консультация» УЗ «Пинская центральная поликлиника».

Задачи исследования:

1. Изучить биологические особенности возбудителя *Chlamydia trachomatis* и современные принципы лабораторной диагностики хламидиоза.
2. Определить частоту выявления урогенитальной хламидийной инфекции у пациенток различных возрастных групп с верифицированными гинекологическими заболеваниями и патологиями репродуктивной сферы.
3. Провести ретроспективный мониторинг динамики распространенности УХИ в период 2021–2024 гг. и проспективный анализ за 2025 г.

Исследование выполнено на клинической базе филиала «Женская консультация» учреждения здравоохранения «Пинская центральная поликлиника» (г. Пинск, Брестская область).

Лабораторный этап (выделение ДНК и постановка ПЦР) осуществлялся на базе централизованной клинко-диагностической лаборатории учреждения, оснащенной оборудованием для проведения амплификации нуклеиновых кислот в режиме реального времени.

Сбор биологического материала проводился в процедурных кабинетах женской консультации в период с января 2021 г. по декабрь 2025 г.

За 5 лет нами было проведено ретроспективно-проспективное когортное исследование. Материалом для анализа послужили образцы эпителиальных клеток, полученные от 948 женщин в возрасте от 17 до 52 лет, обратившихся за амбулаторной акушерско-гинекологической помощью. В зависимости от клинического статуса были сформированы две основные аналитические группы:

- Группа 1 (n=393): пациентки с установленным диагнозом «бесплодие» (первичное или вторичное), обследованные в 2023–2025 гг.
- Группа 2 (n=755): женщины с физиологически протекающей беременностью, вставшие на диспансерный учет по беременности в 2023–2025 гг.

Для мониторинга общей распространенности инфекции дополнительно анализировались сводные данные лабораторных журналов за 2021–2024 гг. Критериями исключения являлись: прием антибактериальных препаратов в течение последних 30 дней, наличие тяжелой соматической патологии в стадии декомпенсации.

Исследование включало последовательное выполнение следующих этапов:

1. Преаналитический этап: забор клинического материала (соскоб эпителиальных клеток из цервикального канала и/или уретры) с использованием одноразовых стерильных зондов и транспортной среды.
2. Пробоподготовка: выделение тотальной ДНК из биологического материала.
3. Амплификация и детекция: проведение ПЦР в режиме реального времени с гибридно-флуоресцентной детекцией продуктов амплификации.
4. Аналитический этап: интерпретация результатов на основе анализа кривых накопления флуоресцентного сигнала.
5. Статистический этап: группировка данных по возрасту, нозологии и годам, расчет ча-

стот и их динамики.

Для получения соскоба эпителия использовались стерильные одноразовые урогенитальные зонды (тип «цервикс-щетка»). Материал помещался в пробирку с транспортной средой объемом 1,5 мл (набор реагентов «ДНК-сорб-АМ», ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора) и доставлялся в лабораторию в течение 2 часов при температуре +2...+8°C.

Выделение ДНК *Chlamydia trachomatis*. Экстракция нуклеиновых кислот проводилась методом лизирующей сорбции на силикагеле с использованием коммерческого набора «ДНК-сорб-АМ» в соответствии с инструкцией производителя. Процедура включала лизис клеточной стенки и белковых структур, осаждение ДНК на сорбенте, отмывку от примесей и элюцию очищенной ДНК в ТЕ-буфер.

Полимеразная цепная реакция в режиме реального времени. Для амплификации и детекции применялся набор реагентов «АмплиСенс® *Chlamydia trachomatis*-FL» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии). Реакционная смесь содержала специфичные праймеры к консервативному участку гена криптической плазмиды *C. trachomatis*, а также внутренний контрольный образец для исключения ингибирования реакции. Амплификацию проводили на приборе Rotor-Gene Q (Qiagen, Германия) по следующему протоколу:

- Предварительная денатурация: 95°C – 15 мин (1 цикл).
- Циклирование (45 циклов): 95°C – 10 сек, 60°C – 20 сек (регистрация сигнала по каналу FAM/Green).

Результат считался положительным при значении порогового цикла (C_t) ≤ 38 в сочетании с характерной сигмоидной кривой накопления флуоресценции.

Статистический анализ выполнен с использованием пакета программ Microsoft Excel 2016 и Statistica 10.0. Рассчитывались показатели частоты встречаемости инфекции в процентах (%) с 95% доверительным интервалом. Сравнение частот в динамике по годам проводилось с использованием критерия χ^2 Пирсона (при уровне значимости $p < 0,05$).

В ходе проведенного анализа были систематизированы данные обследования двух ключевых когорт пациенток: женщин с установленным диагнозом «бесплодие» и беременных, состоящих на учете в женской консультации.

Данные, представленные в таблице 1, отражают частоту выявления ДНК *C. trachomatis* у пациенток с нарушением фертильности за период 2023–2025 гг.

Таблица 1. – Частота выявления *Chlamydia trachomatis* у женщин с бесплодием за 2023–2025 гг.

Возрастная группа, лет	2023 год		2024 год		2025 год	
	обследовано	+ случаев	обследовано	+ случаев	обследовано	+ случаев
до 20	1	0	0	0	0	0
20–30	54	6	66	5	34	5
30–40	102	8	68	0	48	7
40–50	12	2	2	0	5	0
после 50	0	0	1	0	0	0
Всего	169	16	137	5	87	12
Частота, %		9,47		3,64		13,79

Исходя из данных таблицы 1, можно вычислить частоту выявления *Chlamydia trachomatis* у женщин с бесплодием за 2023–2025 гг.

$$\text{Частота}_{2023} = \text{количество случаев} \times 100\% = 16/169 = 9,47\%$$

$$\text{Частота}_{2024} = 5/137 \times 100\% = 3,64\%$$

$$\text{Частота}_{2025} = 12/87 \times 100\% = 13,79\%$$

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о неравномерной динамике инфицированности. В 2023 году частота положительных результатов ПЦР составила 9,47%, в 2024 году отмечено статистически значимое снижение до 3,64% ($p < 0,05$), однако в 2025 году зафиксирован резкий подъем

до 13,79% ($p < 0,01$ по сравнению с 2024 г.). Наибольшее количество положительных случаев во все годы наблюдения регистрировалось в возрастной группе 30–40 лет, что может быть связано с поздней обращаемостью по поводу бесплодия и длительным анамнезом хронических воспалительных процессов, обусловленных недиагностированной ранее хламидийной инфекцией. Полученный показатель 2025 года (13,79%) подчеркивает роль *C. trachomatis* как одного из ведущих этиологических агентов трубно-перитонеального бесплодия в регионе.

Результаты скрининга беременных женщин представлены в таблице 2.

Исходя из данных таблицы 2, можно вычислить частоту положительных случаев данного заболевания у беременных женщин за период с 2023 – 2025 гг.:

$$\text{Частота}_{2023} = 30/260 \times 100\% = 11,53\%$$

$$\text{Частота}_{2024} = 24/270 \times 100\% = 8,88\%$$

$$\text{Частота}_{2025} = 15/225 \times 100\% = 6,66\%$$

Установлено (табл. 2), что пик распространенности хламидийной инфекции среди беременных пришелся на 2023 год (11,53%). В последующие два года наблюдалась тенденция к снижению доли инфицированных (8,88% в 2024 г. и 6,66% в 2025 г.), однако различия между 2023 и 2025 гг. были статистически незначимы ($p = 0,06$). Основной удельный вес положительных находок приходился на женщин активного репродуктивного возраста (20–30 лет). Несмотря на снижение показателя в динамике, наличие *C. trachomatis* в цервикальном канале даже у 6–11% беременных представляет существенную угрозу, учитывая высокий риск вертикальной передачи возбудителя новорожденному (до 60–70%) с развитием конъюнктивита или пневмонии, а также риск преждевременного излития околоплодных вод и невынашивания.

Таблица 2. – Частота выявления *Chlamydia trachomatis* у беременных женщин за 2023–2025 гг.

Возрастная группа, лет	2023 год		2024 год		2025 год	
	обследовано	+ случаев	обследовано	+ случаев	обследовано	+ случаев
до 20	0	0	2	1	3	2
20–30	114	24	146	16	101	10
30–40	132	5	123	6	118	3
40–50	14	1	1	1	3	0
после 50	0	0	0	0	0	0
Всего	260	30	270	24	225	15
Частота, %		11,53		8,88		6,66

Мониторинг распространенности УХИ в 2021–2024 гг. показал, что пик общей выявляемости приходится на 2023 год, что коррелирует с данными, полученными для когорты беременных. Применение ПЦР в режиме реального времени позволило верифицировать диагноз у пациенток со стертой симптоматикой и бессимптомным течением, что подтверждает необходимость обязательного скринингового обследования женщин, планирующих беременность, и при постановке на учет в женской консультации.

1. Урогенитальная хламидийная инфекция, вызванная *Chlamydia trachomatis*, представляет собой значимую медико-социальную проблему для женского населения г. Пинска, оказывая непосредственное влияние на показатели фертильности и исходы беременности.

2. Метод ПЦР в режиме реального времени зарекомендовал себя как высокоэффективный инструмент для диагностики УХИ, позволяющий выявлять возбудителя при латентных формах инфекции и проводить мониторинг циркуляции патогена.

3. В ходе исследования установлено, что частота выявления *C. trachomatis* у женщин с бесплодием в 2025 году достигла 13,79%, что свидетельствует о сохраняющейся высокой этиологической роли хламидий в структуре нарушений репродуктивной функции. Основной группой риска являются женщины 30–40 лет.

4. Среди беременных пик инфицированности зарегистрирован в 2023 году (11,53%) с по-

следующей тенденцией к снижению в 2024–2025 гг. Наибольшая распространенность инфекции отмечается в возрастной группе 20–30 лет.

5. Полученные данные обосновывают необходимость усиления санитарно-просветительской работы среди молодежи, внедрения обязательного ПЦР-скрининга на хламидиоз при планировании беременности и повышения настороженности врачей акушеров-гинекологов в отношении атипичных форм заболевания.

Список использованных источников

1. Всемирная организация здравоохранения. Глобальная стратегия сектора здравоохранения по инфекциям, передаваемым половым путем, на 2022–2030 гг. – Женева: ВОЗ, 2022.
2. Кубанова, А.А. Хламидийная инфекция: современные аспекты диагностики и терапии / А.А. Кубанова, В.И. Кисина // Вестник дерматологии и венерологии. – 2021. – № 4. – С. 24-31.
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Chlamydia infection. Annual epidemiological report for 2021. – Stockholm: ECDC, 2023.
4. Рахматулина, М.Р. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных хламидийной инфекцией / М.Р. Рахматулина, А.А. Кубанов. – М.: РОДВК, 2020. – 45 с.
5. Дмитриев, Г.А. Лабораторная диагностика урогенитальной хламидийной инфекции: пособие для врачей / Г.А. Дмитриев, И.И. Глазко. – Минск: БелМАПО, 2019. – 32 с.
6. Bébéar, C. Genital Chlamydia trachomatis infections / C. Bébéar, B. de Barbeyrac // Clinical Microbiology and Infection. – 2019. – Vol. 15, № 1. – P. 4-10.
7. Баткаев, Э.А. Урогенитальный хламидиоз: современные подходы к лечению / Э.А. Баткаев, Д.В. Рюмин // Consilium Medicum. – 2022. – Т. 24, № 8. – С. 551-555.