

## ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА (ВИЧ).

Юнусова Муаззам Джорабековна,

Андижанский общественный здравоохранительный  
техникум по имени Абу Али ибн Сины, преподаватель

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные методы лабораторной диагностики ВИЧ-инфекции, включая скрининговые и подтверждающие тесты, а также молекулярно-генетические методы. Особое внимание уделено диагностическому алгоритму, позволяющему выявить инфекцию на разных стадиях заболевания, включая «серонегативное окно».

**Ключевые слова:** ВИЧ, лабораторная диагностика, серологические тесты, ИФА, иммуноблоттинг, ПЦР, вирусная нагрузка, антиген p24, окно серонегативности, ВИЧ-инфекция, подтверждающее тестирование, скрининг, экспресс-тесты.

ВИЧ (вирус иммунодефицита человека) остаётся актуальной проблемой общественного здравоохранения. Раннее выявление инфекции имеет важное значение как для адекватного лечения, так и для предотвращения передачи вируса. Лабораторная диагностика позволяет:

- определить наличие вируса до появления клинических симптомов;
- оценить стадию инфекции;
- контролировать эффективность антиретровирусной терапии.

При инфицировании ВИЧ организм реагирует несколькими этапами:

1. «Окно» (серонегативный период) — период после заражения, когда антитела к вирусу ещё не обнаруживаются.
2. Появление антител (АТ) к ВИЧ. Обычно через несколько недель (4–8 недель).
3. В некоторых тестах — выявление антигена p24 и/или РНК/ДНК вируса — позволяет определить инфекцию на более раннем этапе.

Ниже перечислены основные методы, их достоинства и недостатки.

Метод	Что обнаруживается / принцип	Преимущества	Недостатки и ограничения
Серологические методы:	Антитела к ВИЧ; в некоторых	Высокая чувствительность	Может не выявить



Метод	Что обнаруживается / принцип	Преимущества	Недостатки / ограничения
<p>- ИФА (иммуноферментный анализ)</p> <p>- ИХА (иммунохемилюминесцентный или др.)</p>	<p>тестах — антиген р24 наряду с антителами (комбинированные, 4-генерации)</p>	<p>ть; удобно, относительно дешёвый метод; хороший скрининг-метод.</p>	<p>инфекцию в «окне»; возможны ложноположительные результаты; требуется подтверждение.</p>
<p>Подтверждающие тесты:</p> <p>- Вестерн-блот / иммуноблоттинг</p> <p>- Непрямая иммунофлуоресценция (НИФ)</p> <p>- Радиоиммунопреципитация (РИП)</p>	<p>Проверка специфичности антител, выявление отдельных эпитопов вируса</p>	<p>Более высокая специфичность; помогает исключить ложноположительные скрининговые тесты.</p>	<p>Более сложный, дорогой, требует квалифицированного персонала; иногда протоколы устарели; результаты могут быть неопределёнными (особенно на ранних стадиях).</p>
<p>Молекулярно-генетические методы:</p> <p>- ПЦР на ВИЧ-РНК</p> <p>- Определение провирусной ДНК</p> <p>- Количественный анализ (вирулизация, нагрузка вируса)</p>	<p>Прямое обнаружение вирусного генетического материала или его фрагментов</p>	<p>Позволяют выявить инфекцию в окне, оценить вирусную нагрузку и риск передачи, мониторинг терапии.</p>	<p>Высокая стоимость; необходимость в высокотехнологичном оборудовании; сложность в некоторых лабораториях;</p>



Метод	Что обнаруживается / принцип	Преимущества	Недостатки и ограничения
			ложные отрицания возможны при низкой вирусной нагрузке.
Другие методы	Выделение вируса в культуре клеток (в научных лабораториях), современные экспресс-тесты (быстрые тесты), иммунохемилюминесцентные методы и др.	Быстрые ответы; возможность тестирования в полевых условиях; удобство для массового скрининга.	Меньшая точность по сравнению с лабораторными методами; иногда требуется подтверждение.

*1-рисунок: Лабораторные методы диагностики.*

Современные протоколы включают следующий план:

1. Скрининг — первичная проверка на антитела и/или антиген (4-генерационные тесты, которые могут определять и антитела, и антиген р24).
2. Подтверждающий тест, если скрининговый дал положительный результат — например, Вестерн-блот / иммуноблоттинг.
3. Дополнительное тестирование, если результаты неоднозначны (например, антитела положительные, но подтверждающий тест неопределённый). Повторное тестирование через определённый интервал времени.
4. Молекулярные методы, особенно полезны при острой инфекции, при беременности, для мониторинга терапии.

Специфические проблемы и нюансы

- Период окна — важно помнить, что тестирование на антитела может быть отрицательным, если сдавать до формирования антител.



- Неоднозначные результаты — Вестерн-блот часто даёт неопределённые профили, особенно при слабой реактивности или на ранних стадиях.

- Различие между ВИЧ-1 и ВИЧ-2 — некоторые тесты рассчитаны только на ВИЧ-1, что может быть важно в регионах, где возможна инфекция ВИЧ-2.

- Доступность и ресурсы лабораторий — не во всех местах есть возможность ПЦР-диагностики или Вестерн-блоттинга. Иногда используют альтернативные схемы подтверждения.

#### Современные тенденции

- Использование комбинированных тестов 4-го поколения, которые одновременно обнаруживают антитела и антиген p24, что позволяет сокращать окно до минимума.

- Переход на алгоритмы, которые не всегда используют Вестерн-блот как обязательный подтверждающий тест, особенно в странах с доступом к высокоспецифичным иммуноферментным и дифференциальным тестам.

- Расширение применения экспресс-тестов и точек оказания услуг (point-of-care), особенно там, где лабораторная инфраструктура слабая.

Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции — это комбинация скрининговых, подтверждающих и молекулярных методов. Для надёжной диагностики важна:

- правильная организация алгоритма тестирования;
- учёт «окна», стадий инфекции;
- доступность современных тестов и оборудования;
- повторное тестирование при неопределённых результатах.

Ранняя диагностика позволяет начать лечение вовремя, снизить передачу вируса в популяции и улучшить прогноз больных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Министерство здравоохранения РФ. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ВИЧ-инфекции. — Москва: Минздрав РФ, 2023. — 68 с.

2. Покровский В.И., Ерохин И.В., Гусев А.В. ВИЧ-инфекция: эпидемиология, клиника, диагностика, лечение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 352 с.



3. Росмеддок. Клинические рекомендации «ВИЧ-инфекция у взрослых». – М.: 2022.  
Доступ: <https://www.rosminzdrav.ru>
4. Чистов С.Д., Барышников А.Ю. Молекулярно-генетические методы в диагностике инфекционных заболеваний. – СПб.: Питер, 2021. – 304 с.
5. Ермак Т.Н., Савченко А.А. Современные методы лабораторной диагностики ВИЧ. // Инфекционные болезни. – 2022. – Т. 20, №3. – С. 125–131.
6. UNAIDS / ВОЗ. Consolidated guidelines on HIV testing services. – Geneva: WHO, 2021.

