

Лабораторне тестування на інфекцію, спричинену вірусом Андес (*Orthohantavirus andesense*)

Тимчасові рекомендації
15 травня 2026 р.



Ключові тези

- Підтвердження інфекції, спричиненої вірусом Андес (ANDV), здійснюється на основі тестування методом полімеразної ланцюгової реакції зі зворотною транскрипцією (ЗТ-ПЛР) у зразках цільної крові для виявлення вірусної рибонуклеїнової кислоти (РНК).
- За відсутності специфічних тестів для виявлення ANDV можна проводити ЗТ-ПЛР для виявлення будь-яких хантавірусів із подальшим секвенуванням для підтвердження виду вірусу.
- У гострій фазі хвороби для підтвердження діагнозу можна також використовувати імуноферментний аналіз (ІФА) на імуноглобулін М (IgM) або реакцію непрямой імунофлуоресценції (РНІФ), за умови врахування потенційної крос-реактивності з іншими хантавірусами, що також циркулюють у середовищі, залежно від місцевого контексту.
- Зважаючи на високу смертність від зазначеної інфекції, у разі отримання негативного результату початкового тесту та збереження високого рівня клінічної підозри варто розглядати доцільність проведення повторного тестування через 24–48 годин.
- Під час роботи з біологічними зразками слід уживати відповідних заходів безпеки на основі результатів оцінювання ризиків на місцевому рівні.

Мета та цільова аудиторія

У цьому документі наведені тимчасові рекомендації для спеціалістів лабораторій, клініцистів, медичних працівників, посадових осіб у сфері громадського здоров'я та інших зацікавлених сторін, які беруть участь у реагуванні на спалахи інфекції, спричиненої ANDV, у неендемичних районах (тобто в районах, де ANDV не є ензоотичним у резервуарі гризунів), діагностиці й наданні допомоги пацієнтам із підозрою на або ймовірними випадками інфекції, спричиненої ANDV. Рекомендації охоплюють важливі аспекти від відбору зразків до діагностичного аналізу й повідомлення.

Вступ

Хантавіруси — це різноманітна група РНК-вірусів із широким географічним поширенням, які можуть передаватися людині через контакт із екскрементами гризунів. Їх відносять до класу *Bunyaviricetes*, порядку *Elliovirales*, родини *Hantaviridae* та роду *Orthohantavirus* (1). Це оболонкові РНК-віруси з негативним ланцюгом, геном яких складається з трьох сегментів: малого сегмента (S), що кодує нуклеокапсидний (N) білок, середнього сегмента (M), що кодує глікопротеїни оболонки (Gc та Gn), та великого сегмента (L), що кодує РНК-залежну РНК-полімеразу (1,2). Інфекційні частинки хантавірусів плеоморфні, оточені ліпідною оболонкою і зазвичай мають діаметр приблизно 80–160 нанометрів. На поверхні хантавірусів наявні тетрамерні шипоподібні виступи, утворені з білків Gn/Gc, які сприяють прикріпленню вірусу до клітин господаря та проникненню всередину клітин (3).

Ортохантавіруси зберігаються в організмах гризунів і можуть спричиняти два різні клінічні синдроми у людей. Геморагічну гарячку з нирковим синдромом, уперше пов'язану з хантавірусом у 1976 р.,

ДУ «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ ОЦТХ МОЗ»

№ 1182 від 18.06.2026



спричиняють хантавіруси Старого Світу, такі як віруси Хантаан, Сеул, Добрава-Белград і Пуумала. Вона переважно трапляється в Європі та Азії (4,5). Натомість хантавірусний легеневий синдром (ХЛС), який іноді називають хантавірусним кардіопульмональним синдромом та який був уперше описаний у 1993 р., спричиняють хантавіруси Нового Світу, такі як вірус Сін Номбре та ANDV. Випадки ХЛС фіксуються переважно в Америці (6–8). Було описано понад 60 ортохантавірусів, із яких близько 25 визнані зоонозами (9).

Виявленим природним резервуаром ANDV є довгохвостий карликовий рисовий пацюк (*Oligoryzomys longicaudatus*), хоча іноді переносниками вірусу можуть бути й інші гризуни під родини *Sigmodontinae* (10). В організмах цих гризунів зберігається персистуюча безсимптомна інфекція, і вони виділяють вірус, що контамінує навколишнє середовище, із сечею, фекаліями і слиною (11). Резервуарний вид проживає переважно в сільських районах або поблизу домівок людей на півдні Чилі й Аргентини, зокрема в лісистих районах, районах, укритих чагарниками, сільськогосподарських зонах, стосах дров, коморах, сараях і погано провітрюваних хатинах, де гризуни гніздяться або годуються (12). Відповідно, ризик для людини тісно пов'язаний із видами діяльності, які підвищують імовірність впливу контамінованих пилу або екскрементів гризунів, включаючи прибирання невикористовуваних приміщень, роботи у сфері сільського господарства, кемпінг, роботу з дровами, відвідування замкнених споруд у сільській місцевості та види професійної діяльності чи дозвілля в ендемічній дикій місцевості. У рідкісних випадках можливе передавання вірусу через укуси гризунів.

ANDV пов'язаний із високою летальністю: за отриманими повідомленнями, вона може сягати 50% (13). Ці оціночні показники залишаються значною мірою залежними від контексту та можуть варіювати залежно від умов спалаху, інтенсивності епідеміологічного нагляду, ранньої діагностики та клінічного ведення випадків. Згідно з останніми звітами за результатами національного епідеміологічного нагляду, в Аргентині у 2025 р. було підтверджено 86 випадків ХЛС, включаючи 28 смертельних випадків, а у Чилі було повідомлено про 35 підтверджених випадків, включаючи сім смертей. Ця відносно обмежена кількість випадків значною мірою відображає той факт, що передавання вірусу від інфікованих гризунів, що є його природним резервуаром, до людини залишається рідкісним (14).

Однак, на відміну від інших хантавірусів, ANDV іноді передається від людини до людини, зазвичай у разі перебування в безпосередній близькості до інфікованої людини (15). Перші задокументовані докази передавання ANDV від людини до людини з'явилися під час спалаху 1996 р., коли були зібрані епідеміологічні дані, що базувалися на оціночних інкубаційних періодах, сумісні з трьома-чотирма послідовними випадками передавання вірусу та підтверджені геномними даними (15). У дослідженні, проведеному в Аргентині, повідомлялося про кілька кластерів у період між 2001 і 2014 рр., у яких були наявні докази передавання від людини до людини (11). У Чилі в дослідженні був описаний спалах 2011 р., що охоплював п'ять випадків, включаючи індексного пацієнта, двох людей, які мали контакти в одному осередку з індексним пацієнтом, та двох медичних працівників (13). Ще один спалах у 2018 р. у провінції Чубут в Аргентині спричинив 34 підтверджені випадки інфекції та 11 смертей після ймовірного одиничного випадку поширення ANDV від гризуна-резервуара до людей, після якого відбулося передавання від людини до людини, переважно від трьох людей, які мали симптоми та відвідували людні соціальні заходи, що підкреслює потенціал до виникнення випадків суперпоширення (17). Крім того, було задокументоване передавання вірусу від матері до дитини (18). Загалом, згадані дослідження включали контакти у осередку, інтимні контакти, догляд без використання відповідних засобів індивідуального захисту (313) та тривалий контакт у місцях із неналежною вентиляцією або людних місцях. Однак важливо наголосити, що станом на зараз відсутні докази ефективного передавання ANDV у громаді, подібного до передавання висококонтагіозних респіраторних вірусів.

Інкубаційний період хантавірусної інфекції у людей залежить від клінічного синдрому та виду збудника. У випадку інфікування ANDV інкубаційний період від моменту контакту до появи симптомів варіює від 1 до 6 тижнів із медіаною у 18 днів (16). Перебіг ХЛС, який спричиняє ANDV, включає чотири стадії (17–20):

- продромальна стадія тривалістю 2–8 днів, що характеризується неспецифічними симптомами, такими як підвищення температури тіла, міалгія, головний біль і симптоми з боку шлунково-кишкового тракту; на цій стадії пацієнти часто звертаються по допомогу, і у частки пацієнтів діагноз може бути підтверджений; результати тестів на IgM зазвичай є позитивними на момент появи симптомів та протягом короткого часу після цього, а результати тестів на імуноглобулін G (IgG) — приблизно через 3–7 днів після появи симптомів;
- кардіопульмональна стадія, під час якої сухий кашель може швидко прогресувати до важкого порушення дихання та шоку з летальним результатом у до 50% випадків;

- люди, які вижили, переходять до діуретичної стадії (або стадії відновлення діурезу), під час якої функція легень та серця нормалізується, і більшість пацієнтів виписують із лікарні протягом 1–2 тижнів без наслідків;
- стадія одужання, у якій втома та нездужання можуть тривати тижнями або місяцями.

До поширених клінічних ознак ХЛС, який спричиняє ANDV, належать підвищення температури тіла, кашель, задишка, двостороння пневмонія, головний біль, біль у животі і спині, а також такі результати лабораторних досліджень, як лейкоцитоз, тромбоцитопенія, підвищений рівень креатиніну, протеїнурія й гематурія; однак ранні симптоми є неспецифічними та характерними і для інших гарячкових захворювань, тому лабораторне підтвердження є необхідним.

Диференціальна діагностика, особливо під час продромальної стадії, вимагає врахування епідеміологічного профілю регіону та може включати, серед іншого, такі діагнози:

- лептоспіроз;
- коронавірусну хворобу (COVID-19) та вірусну пневмонію;
- атипову пневмонію;
- сепсис із гострим респіраторним дистрес-синдромом;
- ендокардит із набряком легень;
- грип;
- легеневу чуму;
- гарячку Денге;
- жовту гарячку;
- інфекції, спричинені аренавірусами.

Оскільки ANDV відрізняється від інших хантавірусів здатністю поширюватися від людини до людини, ці рекомендації зосереджені на тестуванні для виявлення ХЛС, який спричиняє ANDV. У них узагальнені ключові міркування щодо лабораторного й діагностичного тестування підозрілих та ймовірних випадків, включаючи відповідні методи та їх використання як у ендемічних, так і в неендемічних умовах. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) продовжуватиме переглядати нові докази та оновлювати ці рекомендації за потреби.

Ціль та завдання тестування

Лабораторне тестування для підозрілих або ймовірних випадків інфекції, спричиненої ANDV, слід проводити для скерування клінічного ведення випадків та припинення передавання вірусу від людини до людини шляхом швидкого виявлення, ведення випадків та стримування спалахів за допомогою відстеження контактів і цільових втручань у сфері громадського здоров'я.

Результати тестування можна використовувати для виконання одного або кількох із перелічених нижче завдань, залежно від місцевого епідеміологічного контексту:

- підтвердження або виключення діагнозу інфекції, спричиненої ANDV;
- скерування відповідних клінічного ведення випадків і заходів із інфекційного контролю та підтримки відстеження контактів;
- моніторинг географічного поширення і патернів передавання ANDV в рамках контролю спалахів та епідеміологічного нагляду;
- виявлення зоонозних резервуарів вірусу (у поєднанні з епідеміологічними розслідуваннями);
- відстеження мутацій вірусу, які можуть впливати на передавання, тяжкість перебігу хвороби або ефективність діагностичних тестів.

Показання для тестування на інфекцію, спричинену ANDV, та диференціальна діагностика

Тестування потрібно проводити для будь-якої людини, яка відповідає визначенню підозрілого або ймовірного випадку інфекції, спричиненої ANDV, в умовах спалаху. У таблиці 1 наведені визначення випадку з рекомендацій ВООЗ щодо ведення контактних осіб (21).

Таблиця 1. Операційні визначення підозрілого, ймовірного та підтвердженого випадку інфекції, спричиненої ANDV, в умовах спалаху BOOЗ

Визначення підозрілого, ймовірного та підтвердженого випадку інфекції, спричиненої ANDV, в умовах спалаху з підозрою передавання від людини до людини	
Підозрілий випадок	Будь-яка людина, яка подорожувала засобом перевезення або відвідувала засіб перевезення, у/на якому був виявлений підтверджений або ймовірний випадок інфекції, спричиненої ANDV, АБО контактувала з людиною з імовірним або підтвердженим випадком інфекції, спричиненої ANDV, ТА має будь-які гострі симптоми (станом на зараз або в анамнезі), сумісні з інфекцією, спричиненою ANDV, включаючи підвищення температури тіла (до 38°C або вище), міалгію, озноб, гострі симптоми з боку шлунково-кишкового тракту (напр., нудоту, блювання, діарею, біль у животі) або гострі респіраторні симптоми (напр., кашель, задишку, біль у грудях, утруднення дихання)
Ймовірний випадок	Людина з ознаками і симптомами підозрілого випадку, оцінювання якої провів медичний фахівець, ТА яка має відомий епідеміологічний зв'язок із підтвердженим або ймовірним випадком інфекції, спричиненої ANDV, ТА для якої неможливо було провести лабораторне тестування
Підтверджений випадок	Людина з лабораторно підтвердженою методом ЗТ-ПЛР та/або на основі серологічного дослідження інфекцією, спричиненою ANDV ¹
Відхилений випадок	Підозрілий або ймовірний випадок, для якого був отриманий негативний результат тестування на ANDV методом ЗТ-ПЛР та/або серологічного дослідження ²
Контактна особа	Людина, яка мала контакт із людиною з підтвердженим або ймовірним випадком інфекції, спричиненої ANDV, протягом періоду контагіозності, що включав взаємодії, при яких можливий контакт із респіраторними виділеннями, слиною, кров'ю або іншими біологічними рідинами, у тому числі: • <u>Прямий фізичний контакт</u>, включаючи контакт зі слиною або іншими біологічними рідинами (напр., догляд, інтимний контакт, сон в одному ліжку тощо); • <u>Перебування в безпосередній близькості</u>, що визначається як перебування на відстані до 2 метрів протягом сумарного періоду понад 15 хвилин (напр., особисте спілкування, спільний прийом їжі або інші соціальні зібрання); • <u>Перебування в одному приміщенні</u> (напр., в одному домогосподарстві, на робочому місці, в одному закладі охорони здоров'я, на соціальному зібранні, в одному транспортному засобі тощо); • <u>Незахищений контакт у закладах охорони здоров'я</u>, особливо під час надання допомоги пацієнтам, включаючи контакт під час медичних процедур, що можуть супроводжуватися утворенням аерозолів, та в лабораторії.

Тестування контактних осіб, для яких існує високий ризик та які не мають симптомів

Тестування зразків крові контактних осіб, у яких іще не виникли симптоми, на ANDV у деяких випадках може допомогти виявити інфекцію до появи симптомів; однак результати такого тестування не дають змоги робити передбачення щодо контагіозності (22). Експерти з Аргентини й Чилі повідомили під час

¹ В умовах одночасної циркуляції хантавірусів Нового Світу слід урахувувати потенційну крос-реактивність під час інтерпретації результатів.

² Для відхилених випадків, у яких розвиваються симптоми, сумісні з визначенням підозрюваного випадку, після отримання негативного результату тесту та в межах максимального інкубаційного періоду після останнього контакту з людиною з імовірним або підтвердженим випадком, слід проводити повторне тестування та повторну класифікацію відповідно до результатів такого тестування.

консультативної зустрічі експертів ВООЗ, що у всіх пацієнтів, які отримали позитивний результат тестів до появи симптомів, пізніше розвинулися симптоми.

Тому, якщо дозволяють ресурси, можна розглядати доцільність тестування контактних осіб, для яких існує високий ризик та які не мають симптомів, із метою: 1. забезпечення якомога ранішого виявлення випадків та підтримувального лікування; 2. зниження ймовірності передавання, якщо така ймовірність існує, за умови обережної інтерпретації та чіткого повідомлення результатів. При цьому тестування НЕ СЛІД використовувати для ухвалення рішення про завершення періоду подальшого спостереження, який залишається фіксованим — 42 дні (6 тижнів) після останнього контакту, незалежно від результатів тестування. Докази на підтримку певного інтервалу тестування (щотижня, двічі на тиждень або частіше) є обмеженими. При ухваленні рішення про частоту тестування необхідно забезпечувати баланс між прийнятністю повторного тестування для контактних осіб, операційною корисністю результатів та ефективним використанням наявних ресурсів.

Тестування контактних осіб, які не мають симптомів, може надати дані про інкубаційний період хвороби, час отримання позитивного результату, виділення вірусу та прогресування до розвитку симптомів. Такі дані сприятимуть оцінюванню ризиків під час наступних спалахів, а також міждержавним зусиллям зі збирання таких даних відповідно до протоколу дослідження природного перебігу інфекції, спричиненої ANDV, розробленого Консорціумом спільних відкритих досліджень ВООЗ.

Таблиця 2. Міркування щодо тестування контактних осіб, які не мають симптомів

	Обґрунтування та докази	Значення
Переваги		
Раннє виявлення інфекції до появи симптомів	У ході наукових досліджень повідомлялося про виявлення РНК ANDV на досимптомній стадії хвороби (тобто до появи симптомів) (22).	Раннє виявлення вірусу у людей, які не мають симптомів, може забезпечити: 1. Проактивне і раннє надання клінічної допомоги; та 2. Швидку ізоляцію пацієнта для обмеження потенційного подальшого передавання вірусу.
Можливість отримання наукових знань	Дані щодо вірусемії ANDV на досимптомній стадії хвороби, динаміки передавання вірусу та природного перебігу хвороби є обмеженими.	Додаткові дані сприятимуть проведенню оцінювання на основі доказів та розробці рекомендацій щодо ведення випадків інфекції, спричиненої ANDV, а також забезпечать краще розуміння динаміки передавання ANDV для скерування ведення випадків і тестування під час майбутніх спалахів інфекції, спричиненої ANDV. Консорціум спільних відкритих досліджень ВООЗ координує міждержавні зусилля зі стандартизації протоколів дослідження природного перебігу інфекції.
Недоліки		
Негативний результат ЗТ-ПЛР НЕ виключає можливості розвитку інфекції	Результати ЗТ-ПЛР сильно залежать від часу проведення дослідження; при цьому вірусне навантаження на досимптомній стадії хвороби може бути нижчим за межу виявлення.	Існує ризик хибної впевненості в безпеці, коли людина отримує негативний результат ЗТ-ПЛР та вважає, що вона не інфікована. При цьому негативний результат може свідчити про проведення тесту до моменту,

		коли вірусне навантаження досягло порогу виявлення, а не підтверджувати відсутність інфекції. Така хибна впевненість у безпеці може призводити до зниження рівня дотримання рекомендацій щодо моніторингу симптомів або затримок у зверненні по допомогу і тим самим підвищувати ризик подальшого передавання вірусу контактним особам.
Невизначений зв'язок між позитивним результатом ЗТ-ПЛР та здатністю передавати вірус	Виявлення РНК ANDV у клінічному зразку не обов'язково означає, що вірус може передаватися іншим людям, оскільки: 1. ЗТ-ПЛР виявляє вірусну РНК, але не підтверджує і не спростовує наявність інфекційних вірусних частинок; 2. матриця зразка (напр., кров чи виділення з дихальних шляхів) впливає на ймовірність передавання.	Докази щодо передавання від людини до людини свідчать про те, що передавання відбувається переважно через близький і тривалий контакт; при цьому передавання вірусу переважно пов'язане із симптоматичною (гострою) стадією хвороби (14). Отримання позитивного результату ЗТ-ПЛР на стадії одужання може призводити до тривалої ізоляції людини, яка вже може не створювати ризику подальшого передавання інфекції.

Відбір, транспортування та зберігання зразків

Підготовка матеріалів. Перед відбором зразків потрібно зібрати всі необхідні матеріали та підготувувати їх до використання. Необхідні матеріали та обладнання можуть включати: контейнери для транспортування, пакети для взяття зразків, потрібне пакування, сумки-холодильники та холодкові елементи або сухий лід, стерильне обладнання для взяття крові (напр., голки, шприци та пробірки), етикетки і перманентні маркери, ЗІЗ та матеріали для деконтамінації поверхонь.

Безпечкові процедури. Під час відбору та оброблення зразків необхідно застосовувати відповідні стандартні операційні процедури (СОП) і забезпечувати суворе дотримання настанов щодо профілактики інфекцій та інфекційного контролю (23). Працівники лабораторій повинні отримати підготовку щодо належного надягання і знімання ЗІЗ та відбору, зберігання, пакування і транспортування зразків. Після відповідного навчання слід проводити оцінювання компетенцій. Дозвіл на роботу зі зразками повинен мати лише компетентний персонал .

Зразки, які потрібно збирати. Рекомендованим типом зразків для лабораторного підтвердження інфекції, спричиненої ANDV, із використанням методу ЗТ-ПЛР є цільна кров. Хоча пріоритетним зразком є цільна кров, можна також використовувати сироватку або плазму крові. Також можна використовувати зразок тромболойкоцитарного шару, оскільки ANDV демонструє сильний тропізм до мононуклеарних клітин. Зразки сироватки і плазми крові придатні для проведення серологічного аналізу, включаючи ІФА, РНІФ та інші валідовані імунологічні аналізи (таблиця 3). Можна розглядати доцільність використання додаткових типів зразків, таких як сеча, слина / мазки з ясен у вірусному транспортному середовищі, сперма, спинномозкова рідина (СМР), біоптати легень, селезінки, печінки (таблиця 3) (24).

Пакування та транспортування клінічних зразків. Правильне поводження зі зразками та зберігання зразків під час транспортування відіграють важливу роль у точності діагностичного тестування. Транспортування зразків має відповідати всім застосовним національним та/або міжнародним правилам,

зокрема Типовим правилам Організації Об'єднаних Націй та будь-яким додатковим правилам, специфічним для виду транспорту, який використовується. У разі міжнародного транспортування зразки людей із підозрілими, ймовірними або підтвердженими випадками інфекції, спричиненої ANDV, слід транспортувати як речовини категорії А, UN2814 « Інфекційна речовина, небезпечна для людей» (25). Ізоляти та культури ANDV також слід транспортувати як речовини категорії А, UN2814. Транспортування має здійснювати перевізник, сертифікований для перевезення небезпечних вантажів (25). Клінічні діагностичні зразки можуть бути класифіковані як речовини категорії В з необов'язковим використанням інструкції Р620 щодо пакування речовин категорії А як додаткового запобіжного заходу. Усі зразки, що транспортуються, повинні бути упаковані, промарковані та супроводжуватися належними документами відповідно до чинних національних і міжнародних правил.

Зберігання зразків. Зразки цільної крові, залишкових згустків крові, сироватки або плазми крові можна зберігати при температурі від 2 до 8°C в разі можливості їх транспортування до лабораторії для тестування протягом 24 годин. За потреби для підтримання такої температури слід використовувати пакети з льодом. Якщо очікується затримка транспортування до лабораторії для тестування більше ніж на 72 години, зразки СМР і плазми слід заморожувати при температурі -80°C, за можливості (або при еквівалентній ультранизкій температурі), та транспортувати на сухому льоду. Не слід транспортувати залишкові згустки крові або цільну кров із етилендіамінтетраоцтовою кислотою/гепарином/цитратом на сухому льоду. Слід уникати повторного заморожування-розморожування зразків, оскільки це може знизити їхню якість.

Управління біологічними ризиками

Всі лабораторні маніпуляції зі зразками, отриманими від пацієнтів із підозрілими, ймовірними чи підтвердженими випадками інфекції, спричиненої ANDV, рекомендовано проводити відповідно до підходу, що ґрунтується на оцінюванні ризиків. Кожна лабораторія повинна оцінювати ризики усіх видів лабораторної діяльності на місцях із урахуванням національних вимог.

Для зниження біологічного ризику та дотримання вимог біобезпеки під час тестування слід розглядати можливість інактивації зразків перед їх тестуванням, використовуючи протокол інактивації, який не впливає негативно на ефективність діагностичного тестування.

Оскільки є підозри, що ANDV передається через аерозолі, персоналу слід уникати процедур, під час яких можливе утворення аерозолів. Якщо неможливо уникнути тих видів лабораторної діяльності, які можуть призвести до утворення аерозолів, необхідно запровадити відповідні заходи контролю, зокрема використання відповідних ЗІЗ для захисту від впливу вірусу.

Лабораторний персонал може мати контакт з ANDV під час оброблення зразків унаслідок контакту з контамінованими матеріалами або лабораторних інцидентів. Під час проведення маніпуляцій із біологічними зразками необхідно застосовувати ефективні заходи контролю ризиків, приблизно еквівалентні передбаченим для рівня біологічної безпеки 2 або 3 та визначені результатами оцінювання ризиків на місцях (29). Для клінічного тестування без розмноження вірусу необхідно вживати таких заходів:

- Лабораторний персонал повинен мати відповідну підготовку з питань безпечного поведіння з вірусами, що потребують ужиття посиленних заходів біобезпеки, такими як ANDV.
- Зразки, взяті у людей, які можуть бути інфіковані ANDV, потрібно обробляти у робочих та сертифікованих шафах біологічної безпеки (класу I, II або III) до інактивації зразків. При роботі з належним чином інактивованими зразками використовувати шафи біологічної безпеки не потрібно.
- Кожна лабораторія повинна забезпечити валідацію місцевих протоколів інактивації. Показано, що хімічна інактивація метанолом, параформальдегідом, ацетоном / метанолом та буфером для лізису, що містить детергент, а також фізичні методи, такі як ультрафіолетове опромінення й фільтрація, ефективно знижують контагіозність вірусу в інфікованих клітинах і супернатантах нижче за рівень виявлення (26).
- Працівники лабораторій повинні використовувати відповідні ЗІЗ, особливо при роботі зі зразками перед інактивацією, відповідно до затверджених протоколів поведінки зі зразками, отриманими від пацієнтів із підозрілими, ймовірними чи підтвердженими випадками інфекції, спричиненої ANDV (14).
- Усі відходи, які можуть містити ANDV, перед видаленням потрібно продезінфікувати з використанням валідованих методів, таких як автоклавування або хімічна дезінфекція.
- До ефективних засобів для дезінфекції належать буфери для лізису, що містять детергент (27).

- Для специфічних процедур, зокрема процедур, що можуть супроводжуватися утворенням аерозолів, слід розглядати доцільність застосування додаткових заходів із контролю з урахуванням результатів оцінювання ризиків на місцях.
- Для отримання додаткової інформації щодо посилення заходів із контролю див. Посібник ВООЗ із лабораторної біобезпеки, четверте видання (28).

Лабораторні методи тестування

Випадки інфекції, спричиненої ANDV, мають складну динаміку. Результати необхідно інтерпретувати разом із клінічною картиною та епідеміологічними контактами. Інкубаційний період триває 1–6 тижнів (у середньому ~18 днів). До появи симптомів рівень вірусемії зазвичай є високим, а рівень антитіл IgM часто вже є визначальним, тоді як антитіла IgG з'являються невдовзі після появи симптомів. Рівень IgM зазвичай знижується протягом приблизно 1–3 місяців; антитіла IgG зберігаються роками. Алгоритм лабораторного тестування для клінічної діагностики інфекції, спричиненої ANDV, й епідеміологічного нагляду за нею з використанням методу ЗТ-ПЛР та серологічних тестів описаний на малюнку 1. Важливо зазначити, що в неендемичних районах специфічні тести на ANDV не схвалені регуляторними органами та не валідовані. У ситуаціях, що вимагають негайного реагування, лабораторії можуть покладатися на власні системи забезпечення якості для відповідних цілей (напр., ISO 15189).

Тестування методом ампліфікації нуклеїнових кислот (ЗТ-ПЛР)

ВООЗ рекомендує підтверджувати наявність інфекції, спричиненої ANDV, за допомогою методу ампліфікації нуклеїнових кислот (МАНК), зокрема ЗТ-ПЛР, використовуючи ПЛР у реальному часі або традиційну ПЛР зі зразком цільної крові для виявлення унікальних послідовностей РНК ANDV. Також можна використовувати зразок сироватки, плазми або тромболойкоцитарного шару крові. Якщо специфічні тести на ANDV за методом ЗТ-ПЛР недоступні (30), можна проводити загальну ЗТ-ПЛР для виявлення хантавірусів із праймерами з консервативних ділянок геному (напр., сегментів S та/або L) та подальше секвенування для підтвердження наявності ANDV (31). Сегмент M рідше використовують як мішень, оскільки він є менш консервативним, ніж сегменти S та L. Якщо взяття зразків у пацієнтів із підозрою на інфекцію відбувається у відповідний момент на початку періоду вірусемії, цей метод може забезпечувати точні результати (31).

Однак один (або більше) негативний результат не має бути підставою для виключення хантавірусної інфекції у пацієнта з симптомами. З огляду на летальність ХЛС, у разі високого індексу підозри після отримання негативного результату ЗТ-ПЛР можна проводити повторне тестування через 24–48 годин після початкового тесту. До отримання негативного результату тестування в інфікованої людини можуть призводити кілька факторів:

- Низька якість зразка, що містить замало матеріалу пацієнта (для перевірки наявності достатньої кількості людської ДНК у зразку можна розглядати доцільність включення людської мішені до ПЛР).
- Неналежне поводження зі зразком та транспортування зразка.
- Відбір зразка на пізній або дуже ранній стадії інфекції.
- Технічні причини, пов'язані з тестом, наприклад, мутація вірусу або інгібування ПЛР.

У кожному дослідженні методом ЗТ-ПЛР потрібно використовувати відповідні зовнішні та внутрішні контролю; також лабораторіям рекомендовано впровадити надійну систему управління якістю та брати участь у програмах зовнішнього оцінювання якості (ЗОЯ), якщо вони доступні. Лабораторіям також рекомендовано замовляти власні праймери і зонди для проведення початкового тестування/валідації з метою оцінювання ефективності тесту та виявлення потенційної контамінації.

Доступні внутрішні протоколи, що пройшли клінічне й аналітичне оцінювання; відповідні послідовності праймерів і зондів можна знайти в опублікованих статтях (31,32). Утім, також є можливість придбання наявних на ринку наборів лише для дослідних цілей. При виборі наявних на ринку наборів потрібно переконатися, що вони здатні виявляти циркулюючий вірус, що становить інтерес, оскільки більшість наявних наборів націлені на виявлення штамів хантавірусів Старого Світу. Такі тести можуть бути акредитованими, але, найімовірніше, не повністю валідованими, а наявні на ринку тестові набори, що використовуються, можуть не бути схвалені регуляторними органами. У ситуаціях, що вимагають негайного реагування, лабораторії можуть покладатися на власні системи забезпечення якості для відповідних цілей (напр., ISO 15189). Хоча він не стосується конкретно зоонозних вірусів, таких як хантавірус, ВООЗ опублікувала зразок протоколу «First few X cases and contacts diagnostic test evaluation for

respiratory pathogens with pandemic potential» [Оцінювання діагностичних тестів для виявлення перших кількох випадків хвороби Х та контактних осіб: респіраторні патогени з пандемічним потенціалом], який країни можуть адаптувати для валідації своїх тестів (33).

Серологічне тестування

Як правило, у більшості випадків ХЛС антитіла IgM виробляються після підвищення температури тіла, а IgG — невдовзі після цього, що робить використання серологічних тестів, які виявляють антитіла до вірусних антигенів, стандартним і надійним підходом до лабораторної діагностики нещодавніх або перенесених у минулому інфекцій (5). Одним із суттєвих недоліків серологічних тестів є крос-реактивність із хантавірусами Нового Світу (напр., вірусом Сін Номбре); іноді для серологічних тестів загалом також може бути притаманна крос-реактивність із іншими поширеними вірусами (напр., вірусом Епштейна-Барр) або речовинами, що призводять до викривлення результатів (напр., ревматоїдними факторами). Як показали дослідження серопревалентності, вплив хантавірусів був виявлений у багатьох регіонах світу, тому результати серологічних досліджень, особливо рівні IgG у районах без попередніх зареєстрованих випадків чи впливу вірусу або в районах, ендемічних для ортохантавірусів, що можуть спричиняти крос-реактивність, слід інтерпретувати з обережністю (34,35). Варто зазначити, що кілька штамів ортохантавірусів ще не були таксономічно класифіковані, що ускладнює інтерпретацію результатів серологічних досліджень у пов'язаних із ними контекстах.

Лабораторії можуть використовувати технічні спроможності та ресурси для проведення серологічних досліджень, наприклад, обладнання для виявлення таких хвороб, як кір і краснуха, для створення спроможностей із тестування на хантавіруси. Більше того, на ринку доступні для придбання кілька наборів для виявлення хантавірусів як Старого, так і Нового Світу.

- ІФА/РНІФ на IgM — антитіла IgM до епітопів вірусних антигенів зазвичай розвиваються на момент появи симптомів; після цього їх рівень підвищується (протягом тижня), а потім, через 1–3 місяці, вони зникають. У контексті зусиль із відстеження контактів, пов'язаних зі спалахом на круїзному лайнері у 2026 р., вплив інших хантавірусів Нового Світу є малоймовірним, однак у разі використання не повністю валідованого тесту також слід урахувати крос-реактивність із іншими поширеними вірусами (наприклад, вірусом Епштейна-Барр) або речовинами, що призводять до викривлення результатів (напр., ревматоїдним фактором).
- ІФА/РНІФ на IgG — проведення ELISA для виявлення антитіл IgG до антигенів хантавірусів також є поширеним варіантом діагностики хантавірусної інфекції. Антитіла IgG зазвичай розвиваються невдовзі після IgM та зберігаються протягом більш тривалого періоду (років). Хоча цей метод може забезпечувати високоякісні результати, його не можна застосовувати на ранніх стадіях хвороби, коли необхідно ухвалювати критично важливі рішення щодо ведення випадків. Крім того, крос-реактивність з іншими штамми хантавірусів може призводити до отримання хибнопозитивних результатів у районах, де хантавіруси є ендемічними або кілька їх видів циркулюють одночасно.

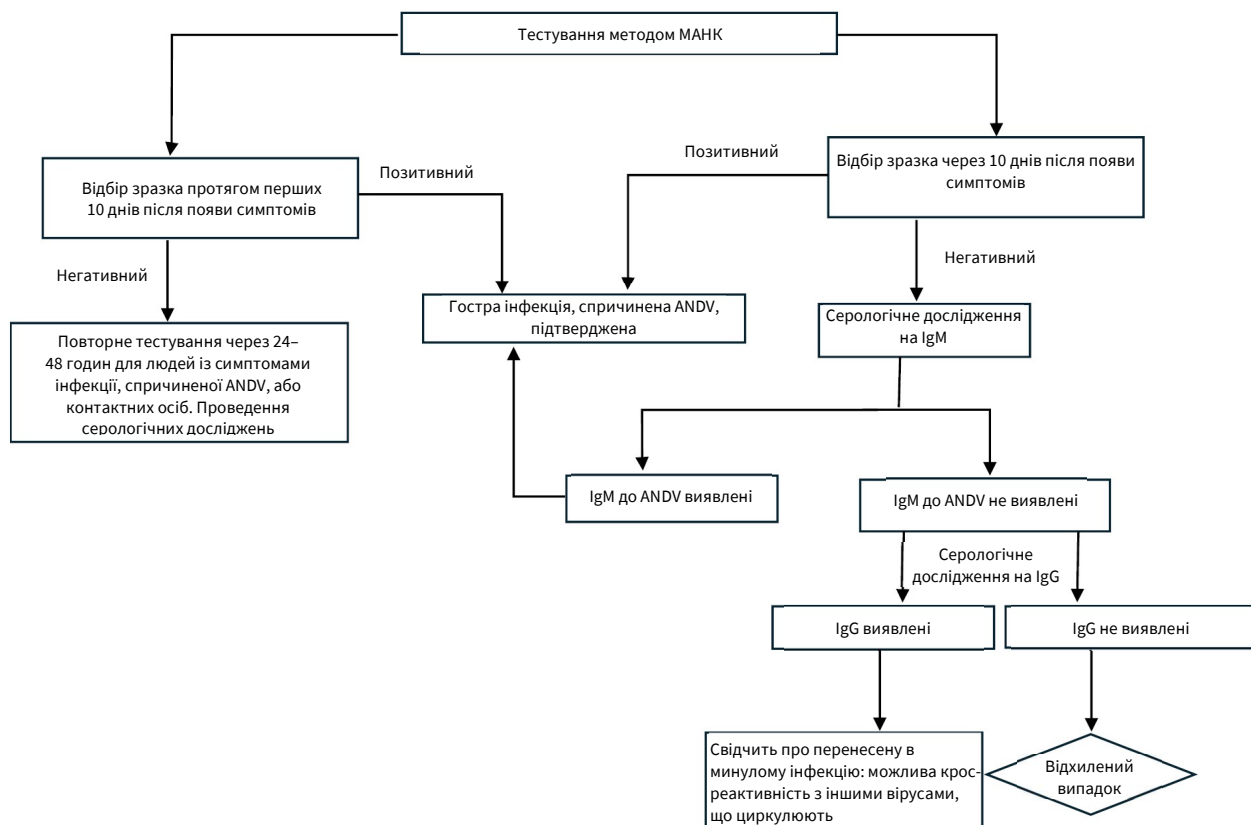


Рисунок 1. Алгоритм лабораторного тестування для клінічної діагностики інфекції, спричиненої ANDV, й епідеміологічного нагляду за нею з використанням методу ЗТ-ПЛР та серологічних тестів. Зверніть увагу, що для діагностичних цілей для підтвердження результатів серологічного дослідження використовують ІФА або РНІФ на IgM. Якщо це вважається доцільним, ЗТ-ПЛР та серологічні дослідження також можна проводити паралельно.

Швидкі діагностичні тести (ШДТ) на антигени.

Станом на зараз відсутні розроблені, оцінені, валідовані та схвалені регуляторними органами ШДТ на антигени для виявлення хантавірусної інфекції.

Культура вірусу.

Ізоляція вірусу не рекомендована як рутинна діагностична процедура. Ізоляція хантавірусів є технічно складним процесом, який вимагає спеціалізованих експертних знань та лабораторних приміщень, що відповідають рівню біологічної безпеки 3. Через такі труднощі та через те, що цей метод не рекомендований для цілей рутинної діагностики, відповідні детальні протоколи не включені до цих рекомендацій.

Геномне секвенування

Методи секвенування дуже відрізняються та можуть варіювати від секвенування фрагмента геному за Сенгером до повногеномного секвенування з використанням платформ Illumina або Oxford Nanopore. Обмежені неофіційні дані свідчать про те, що провести секвенування безпосередньо зі зразків цільної крові або сироватки крові людини складніше, ніж секвенування загальної РНК, виділеної з тканини легень (свіжої або зафіксованої в формаліні і залитої в парафін) чи нирок. Вибір методу секвенування залежить від очікуваного різноманіття штамів у конкретному регіоні. Метагеномне (неселективне) секвенування нового покоління може допомогти виявити невідомі штами вірусів (або організми, подібні до хантавірусів) за рахунок нижчої чутливості порівняно з таргетними методами. Натомість методи таргетного секвенування, такі як методи на основі збагачення таргетних ділянок геному з використанням зондів (гібридизації) або методи на основі ампліконів, більше підходять для зразків із низьким вірусним навантаженням. Таргетні методи демонструють підвищену чутливість за рахунок нижчої специфічності. Методи на основі збагачення з використанням набору зондів, націлених на велику кількість вірусів, видаються хорошим компромісом, що забезпечує підвищену чутливість та водночас виявлення широкого спектра хантавірусів. Геномне секвенування також має важливе значення для оцінювання того, чи виявляють діагностичні набори праймерів і зондів усе різноманіття ендемічних хантавірусів.

ВООЗ наполегливо рекомендує країнам та лабораторіям обмінюватися даними щодо геномних послідовностей у режимі реального часу через наявні бази даних із відкритим доступом.

Таблиця 3. Огляд методів тестування та прикладів їх застосування

Метод тестування	Тип зразка	Приклади застосування
ЗТ-ПЛР	Цільна кров (пріоритетний варіант); також можна використовувати сироватку, плазму або тромболейкоцитарний шар крові. Інші зразки: сеча, слина/мазок із ясен у вірусному транспортному середовищі, сперма, СМР, біоптати легень, селезінки, печінки	- Підтвердження гострої інфекції за наявності вірусемії (зазвичай на момент появи симптомів або незадовго після нього). - Розрізнення вірусу Андес та інших хантавірусів за допомогою секвенування у випадках, коли доступна лише загальна ЗТ-ПЛР. - Скерування раннього клінічного ведення випадків тоді, коли необхідно швидко встановити остаточний діагноз до отримання результатів серологічних досліджень, які можливо повністю інтерпретувати. - Негативні результати не є підставою для виключення діагнозу. В окремих випадках може існувати потреба у повторному тестуванні.

Серологічне дослідження	Сироватка крові (пріоритетний варіант), плазма крові	- Визначення нещодавньої інфекції шляхом виявлення IgM та IgG. - Підтвердження діагнозу у випадках, коли результат ЗТ-ПЛР є негативним на пізніх стадіях хвороби. - Також можна розглядати доцільність проведення серологічного дослідження на початку та наприкінці періоду спостереження для встановлення серологічного статусу контактних осіб.
Геномне секвенування	Зразок будь-якого типу, для якого був отриманий позитивний результат ЗТ-ПЛР, із достатнім вірусним навантаженням	- Відстеження еволюції вірусу шляхом виявлення мутацій, змін лінії та появи нових варіантів. - Сприяння епідеміологічним розслідуванням шляхом проведення філогенетичного аналізу, який допомагає виявляти зв'язки між випадками, кластерами й ланцюгами передавання. - Характеристика властивостей вірусу, таких як вірулентність, адаптація до господаря та потенційний вплив на діагностику чи терапію. - Підтвердження етіології в разі застосування підходів до ЗТ-ПЛР, спрямованих на виявлення багатьох хантавірусів.
Інші методи (напр., імуногістохімічний тест та гістопатологічний аналіз зразків померлих)	Пріоритетний варіант: Кров, узята шляхом пункції серця та/або тканини легень Зразок тканини легень або зразок із дихальних шляхів (свіжий чи зафіксований у формальдегіді)	- Розслідування випадків померлих, які відповідають визначенню підозрілого або ймовірного випадку, за допомогою лабораторних аналізів із дотриманням відповідних заходів із біобезпеки.

Інтерпретація та повідомлення результатів тестування

Позитивний результат специфічної для ANDV ЗТ-ПЛР підтверджує наявність інфекції, спричиненої ANDV. Якщо специфічна для ANDV ЗТ-ПЛР недоступна, можна проводити загальну ЗТ-ПЛР для виявлення будь-яких хантавірусів із подальшим секвенуванням для підтвердження інфекції, спричиненої ANDV.

Що стосується серологічних досліджень, позитивний результат тесту на IgM підтверджує клінічний діагноз, однак, залежно від місцевого контексту, потрібно враховувати потенційну крос-реактивність з іншими хантавірусами, що також циркулюють у середовищі.

Про всі результати тестів на хантавіруси — позитивні чи негативні — слід негайно повідомляти компетентні національні органи влади відповідно до місцевих вимог. З огляду на те, що визначення підтвердженого випадку не включає обов'язкової наявності симптомів, а також у контексті скринінгу контактних осіб, які не мають симптомів, позитивний результат ПЛР слід вважати підтвердженням інфекції та повідомляти про нього, як зазначено вище.

Забезпечення якості: ключові міркування

Матеріали для позитивного контролю тестів за методом ЗТ-ПЛР можна замовити у спеціалізованих організацій, таких як Європейський вірусний архів (European Virus Archive) (<https://www.european-virus-archive.com/>). Найкращою практикою є додавання низької (але однозначно вищої ніж межа виявлення)

концентрації матеріалу для позитивного контролю. Додавання матеріалів для контролю якості (за можливості) може допомогти забезпечити контроль будь-яких проблем аналізу. Контроль повинен надавати інформацію про (1) якість зразка, (2) якість нуклеїнової кислоти та (3) якість процесу. Оскільки ЗТ-ПЛР (особливо в разі застосування протоколу гніздової ПЛР) може бути надзвичайно чутливою, слід докладати зусиль для уникнення контамінації зразка та використовувати негативний контроль під час кожного аналізу, щоб переконатися, що контамінації не відбулося. Контроль цілісності зразка (напр., РНКазі Р), контроль екстракції, позитивний контроль та контроль інгібування можуть допомогти відрізнити хибно негативний результат від істинно негативного. Контроль слід використовувати відповідно до лабораторних СОП. Якщо будь-який контроль тесту дає невідповідні результати, тестування слід повторити. За можливості рекомендовано брати участь у ЗОЯ з виявлення хантавірусів молекулярними методами. Забезпечення якості має відповідати національним або міжнародним системам забезпечення якості (напр., ISO 15189:2022).

Глобальна співпраця між лабораторіями

Доступ до своєчасного й точного лабораторного тестування зразків людей із підозрою на інфекцію, спричинену ANDV, та контактних осіб, для яких проводять розслідування, є важливою частиною діагностики інфекції, спричиненої ANDV, та епідеміологічного нагляду за нею. Країни, в яких очікуються завезені випадки або контактні особи, повинні посилювати діагностичні спроможності на всіх рівнях системи охорони здоров'я і, як мінімум, мати доступ до надійного тестування на національному рівні або шляхом направлення зразків до лабораторій в інших країнах, які бажають і можуть проводити діагностику хантавірусів. Оптимізація мережі діагностики має критично важливе значення для ефективного і скоординованого діагностичного реагування. Країни повинні розробити інтегровані системи транспортування зразків і використовувати наявні лабораторні спроможності для діагностики різних хвороб. ВООЗ може допомагати державам-членам в отриманні доступу до тестування і секвенування шляхом направлення зразків через свої регіональні бюро.

Процес та методи розробки рекомендацій

Цей документ був підготовлений після консультацій із галузевими експертами у сфері лабораторної діагностики, які мають досвід роботи з ANDV й іншими хантавірусами та їх виявлення, а також фахівцями, які мають експертні знання з питань вірусології у сфері громадського здоров'я та розробки діагностичних тестів для виявлення хантавірусів.

У травні 2026 р. Секретаріат ВООЗ скликав групу експертів для розгляду проєкту рекомендацій, які слід включити до документа з тимчасовими рекомендаціями щодо лабораторного тестування на інфекцію, спричинену ANDV.

Покроковий підхід

Крок 1. Визначення ключових питань.

Секретаріат ВООЗ провів підготовчі відеоконференції з ключовими групами експертів із різних країн, щоб визначити ключові питання, для яких необхідно переглянути останні докази, пов'язані з діагностикою інфекції, спричиненої ANDV, лабораторною біобезпекою, поводженням зі зразками і стратегіями епідеміологічного нагляду. Секретаріат також переглянув і доопрацював наявні документи з тимчасовими рекомендаціями щодо забезпечення готовності до спалахів інфекцій, спричинених хантавірусами, та реагування на них, щоб забезпечити врахування відповідних оновлень.

Крок 2. Огляд доказів.

Секретаріат ВООЗ провів пошук в інтернеті через електронну базу даних «PubMed» із використанням одного рядка пошуку для кожного питання. Такий предметний огляд був націлений на оновлення доказів, пов'язаних з ефективністю молекулярних тестів, серологічних методів та нових діагностичних інструментів, які можна застосовувати в найближчому до пацієнта закладі або за місцем надання допомоги для виявлення ANDV та інших хантавірусів. Додаткові дослідження були описані в інших відповідних джерелах, включаючи звіти референс-лабораторій, регіональних мереж епідеміологічного нагляду за хантавірусами та виробників діагностичних тестів.

Обмеження такого огляду включають відсутність формального процесу оцінювання, розроблення та експертизи рекомендацій (GRADE) через стислі строки та відсутність підтримки методиста, що перешкоджає систематичному використанню питань PICO (група населення, інтервенція, порівняння, результат), проведенню комплексних систематичних оглядів та детальному врахуванню цінностей, уподобань, витрат, ресурсів і можливості реалізації. Крім того, не було проведено систематичного оцінювання ризику упередженості, що може впливати на достовірність результатів.

Крок 3. Розроблення й перегляд рекомендацій.

ВООЗ розробила рекомендації, які були надіслані на розгляд мультидисциплінарній групі вірусологів, науковців, посадових осіб у сфері громадського здоров'я, клініцистів і лабораторних спеціалістів, що мають досвід діагностики й ведення випадків хантавірусних інфекцій та інших нових зоонозних хвороб. 12 травня 2026 р. була проведена зустріч із такою групою експертів для обговорення ключових тез рекомендацій. Усі зовнішні фахівці, які брали участь у розробці рекомендацій, заповнили декларації інтересів. Конфліктів інтересів виявлено не було.

Крок 4. Перегляд оновленої версії.

ВООЗ оновила тимчасові рекомендації, врахувавши зворотний зв'язок від експертів, та розповсюдила оновлену версію серед групи експертів, відповідальних посадових осіб, залучених до діяльності із забезпечення готовності до спалахів та реагування на них, і регіональних лабораторних координаторів, залучених до епідеміологічного нагляду за хантавірусними інфекціями та їх діагностики.

Крок 5. Опублікування та розповсюдження.

Остаточну версію документа було подано на розгляд ВООЗ та затверджено її виконавчим рішенням перед опублікуванням і розповсюдженням.

Плани щодо оновлення

Ці тимчасові рекомендації включають найновіші знання щодо ANDV та його характеристик і охоплюють питання та проблеми, озвучені через національні й регіональні бюро ВООЗ та інші канали. ВООЗ продовжує уважно відстежувати будь-які зміни в ситуації, які можуть вплинути на цей документ. У разі виявлення таких змін ВООЗ видасть їх наступну оновлену версію через шість місяців.

Автори

Розроблення та координацію підготовки цього документа очолювали такі співробітники Програми ВООЗ із надзвичайних ситуацій у сфері охорони здоров'я (WHE) у штаб-квартирі ВООЗ: Lorenzo Subissi, Ismail Mahat Bashir, Anaïs Legand, Kazunobu Kojima, Nadia Wauquier, Rica Zinsky, Maria van Kerkhove. Інші автори: April Baller, Céline Barnada, Josefina Campos, Ana Hoxha, Olivier LePolain, Boris Pavlin та Jamie Rylance, які є співробітниками WHE у штаб-квартирі ВООЗ.

Регіональне бюро ВООЗ для країн Африки: Hieronyma Nelisiwe Gumede-Moeletsi

Регіональне бюро ВООЗ для країн Америки: Jairo Mendez Rico, Lionel Gresh

Регіональне бюро ВООЗ для країн Південно-Східної Азії: Dhamari Naidoo

Європейське регіональне бюро ВООЗ: Karen Nahapetyan

Регіональне бюро ВООЗ для країн Східного Середземномор'я: Amal Barakat

Регіональне бюро ВООЗ для країн західної частини Тихого океану: Victoria Katawera

ВООЗ висловлює вдячність експертам, які брали участь у розробленні та рецензуванні цих тимчасових рекомендацій

- Johan Aarum, Агентство громадського здоров'я Швеції, Швеція
- Daniel Cisterna, Національна адміністрація лабораторій та інститутів охорони здоров'я Аргентини

(ANLIS), Аргентина

- Renata Corvalho, Фонд Освальдо Круза (FIOCRUZ), Бразилія
- Francesca Colavita, Інститут Спалланцані, Італія
- Ousmane Faye, Інститут Пастера в Дакарі, Сенегал
- Marcela Ferrés, Папський католицький університет Чилі, Чилі
- Claire Gordon, Агентство з санітарно-епідемічного благополуччя Сполученого Королівства, Сполучене Королівство
- Won-Keun Kim, Інститут медичних наук, Коледж медицини, Університет Халліма, Чхунчхон, Республіка Корея
- Marion Koopmans, Медичний центр імені Еразма, Королівство Нідерланди
- Valeria Martinez, Національна адміністрація лабораторій та інститутів охорони здоров'я Аргентини (ANLIS), Аргентина
- Joel Montgomery, Центри з контролю та профілактики захворювань, Сполучені Штати Америки
- Martiza Navarrete, Базова лікарня Вальдивії, Чилі
- Claudia Perandones, Національна адміністрація лабораторій та інститутів охорони здоров'я Аргентини (ANLIS), Аргентина
- Francisco Perez Rodriguez, Лікарні Женевського університету, Швейцарія
- Chantal Reusken, Центр контролю інфекційних хвороб, Національний інститут громадського здоров'я та довкілля (RIVM), Королівство Нідерланди
- Nicole Tischler, неприбуткова установа «Fundación Ciencia & Vida», Університет Сан-Себастьян, Чилі
- Jacqueline Weyer, Національний інститут інфекційних хвороб, підрозділ Національної служби медичних лабораторій, Південна Африка

Скорочення й аббревіатури

ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
ДНК	Дезоксирибонуклеїнова кислота
ЗІЗ	Засоби індивідуального захисту
ЗОЯ	Зовнішнє оцінювання якості
ЗТ-ПЛР	Полімеразна ланцюгова реакція зі зворотною транскрипцією
ІФА	Імуноферментний аналіз
МАНК	Метод ампліфікації нуклеїнових кислот
РНІФ	Реакція непрямой імунофлуоресценції
РНК	Рибонуклеїнова кислота
СМР	Спинномозкова рідина
СОП	Стандартна операційна процедура
ХЛС	Хантавірусний легеневий синдром
ШДТ	Швидкий діагностичний тест
ANDV	Вірус Андес
IgG	Імуноглобулін G
IgM	Імуноглобулін M
ISO	Міжнародна організація зі стандартизації
UN2814	Класифікаційний номер Організації Об'єднаних Націй для інфекційних речовин, що впливають на людей
WHE	Програма ВООЗ із надзвичайних ситуацій у сфері охорони здоров'я

Список використаних джерел

1. Abudurexiti A, Adkins S, Alioto D, Alkhovsky SV, Avšič-Županc T, Ballinger MJ, et al. Taxonomy of the order Bunyavirales: update 2019. *Arch Virol*. 2019 Jul;164(7):1949–65. doi:10.1007/s00705-019-04253-6
2. Meissner JD, Rowe JE, Borucki MK, St. Jeor SC. Complete nucleotide sequence of a Chilean hantavirus. *Virus Research*. 2002 Oct;89(1):131–43. doi:10.1016/S0168-1702(02)00129-6
3. Bradfute SB, Calisher CH, Klempa B, Klingström J, Kuhn JH, Laenen L, et al. ICTV Virus Taxonomy Profile: Hantaviridae 2024: This article is part of the ICTV Virus Taxonomy Profiles collection. *Journal of General Virology*. 2024 Apr 30;105(4). doi:10.1099/jgv.0.001975
4. Lee HW, Lee PW, Johnson KM. Isolation of the Etiologic Agent of Korean Hemorrhagic Fever. *Journal of Infectious Diseases*. 1978 Mar 1;137(3):298–308. doi:10.1093/infdis/137.3.298
5. Jonsson CB, Figueiredo LTM, Vapalahti O. A Global Perspective on Hantavirus Ecology, Epidemiology, and Disease. *Clin Microbiol Rev*. 2010 Apr;23(2):412–41. doi:10.1128/CMR.00062-09
6. Nichol ST, Spiropoulou CF, Morzunov S, Rollin PE, Ksiazek TG, Feldmann H, et al. Genetic Identification of a Hantavirus Associated with an Outbreak of Acute Respiratory Illness. *Science*. 1993 Nov 5;262(5135):914–7. doi:10.1126/science.8235615
7. Hjelle B, Torres-Pérez F. Hantaviruses in the Americas and Their Role as Emerging Pathogens. *Viruses*. 2010 Nov 25;2(12):2559–86. doi:10.3390/v2122559
8. Mackow E, Gavrilovskaya I. Hantavirus regulation of endothelial cell functions. *Thromb Haemost*. 2009;102(12):1030–41. doi:10.1160/TH09-09-0640
9. Vaheri A, Strandin T, Hepojoki J, Sironen T, Henttonen H, Mäkelä S, et al. Uncovering the mysteries of hantavirus infections. *Nat Rev Microbiol*. 2013 Aug;11(8):539–50. doi:10.1038/nrmicro3066
10. Piudo L, Monteverde MJ, Walker RS, Douglass RJ. Rodent Community Structure and Andes Virus Infection in Sylvan and Peridomestic Habitats in Northwestern Patagonia, Argentina. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 2011 Mar;11(3):315–24. doi:10.1089/vbz.2009.0242
11. Forbes KM, Sironen T, Plyusnin A. Hantavirus maintenance and transmission in reservoir host populations. *Current Opinion in Virology*. 2018 Feb;28:1–6. doi:10.1016/j.coviro.2017.09.003
12. Carbajo, A.E.; Pardiñas, U.F.J. Spatial distribution model of a hantavirus reservoir, the long-tailed colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*), in Argentina". 88(6):1555-1568. 2007;88(6):1555-1568.
13. Moore RA, Griffen D. Hantavirus Pulmonary Syndrome. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [cited 2026 May 10]. Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513243/> PubMed PMID: 30020615.
14. Martinez VP, Bellomo C, San Juan J, Pinna D, Forlenza R, Elder M, et al. Person-to-Person Transmission of Andes Virus. *Emerg Infect Dis*. 2005 Dec;11(12):1848–53. doi:10.3201/eid1112.050501

15. Padula PJ, Edelstein A, Miguel SDL, López NM, Rossi CM, Rabinovich RD. Hantavirus Pulmonary Syndrome Outbreak in Argentina: Molecular Evidence for Person-to-Person Transmission of Andes Virus. *Virology*. 1998 Feb;241(2):323–30. doi:10.1006/viro.1997.8976
16. Iglesias AA, Períolo N, Bellomo CM, Lewis LC, Olivera CP, Anselmo CR, et al. Delayed viral clearance despite high number of activated T cells during the acute phase in Argentinean patients with hantavirus pulmonary syndrome. *eBioMedicine*. 2022 Jan;75:103765. doi:10.1016/j.ebiom.2021.103765
17. Castillo C, Naranjo J, Sepúlveda A, Ossa G, Levy H. Hantavirus Pulmonary Syndrome Due to Andes Virus in Temuco, Chile. *Chest*. 2001 Aug;120(2):548–54. doi:10.1378/chest.120.2.548
18. Duchin JS, Koster FT, Peters CJ, Simpson GL, Tempest B, Zaki SR, et al. Hantavirus Pulmonary Syndrome: A Clinical Description of 17 Patients with a Newly Recognized Disease. *N Engl J Med*. 1994 Apr 7;330(14):949–55. doi:10.1056/NEJM199404073301401
19. Hallin GW, Simpson SQ, Crowell RE, James DS, Koster FT, Mertz GJ, et al. Cardiopulmonary manifestations of hantavirus pulmonary syndrome: Critical Care Medicine. 1996 Feb;24(2):252–8. doi:10.1097/00003246-199602000-00012
20. Ferris M, Vial P. Hantavirus infection in children: Current Opinion in Pediatrics. 2004 Feb;16(1):70–5. doi:10.1097/00008480-200402000-00013
21. World Health Organization (WHO). Management of contacts of Andes virus (ANDV) cases from the MV Hondius cruise ship [Internet]. 2026 [cited 2026 May 13]. Режим доступа: [https://www.who.int/publications/m/item/management-of-contacts-of-andes-virus-\(andv\)-cases-fromthe-mv-hondius-cruise-ship](https://www.who.int/publications/m/item/management-of-contacts-of-andes-virus-(andv)-cases-fromthe-mv-hondius-cruise-ship)
22. Ferrés M, Martínez-Valdebenito C, Henriquez C, Marco C, Angulo J, Barrera A, et al. Viral shedding and viraemia of Andes virus during acute hantavirus infection: a prospective study. *The Lancet Infectious Diseases*. 2024 Jul;24(7):775–82. doi:10.1016/S1473-3099(24)00142-7
23. World Health Organization. Clinical management and infection prevention and control for monkeypox: Interim rapid response guidance [Internet]. 2022 Jun 10. Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MPX-Clinical-and-IPC-2022.1>
24. Ferrés M, Martínez-Valdebenito C, Henriquez C, Marco C, Angulo J, Barrera A, et al. Viral shedding and viraemia of Andes virus during acute hantavirus infection: a prospective study. *The Lancet Infectious Diseases*. 2024 Jul;24(7):775–82. doi:10.1016/S1473-3099(24)00142-7
25. World Health Organisation. Guidance on regulations for the transport of infectious substances, 2023–2024 [Internet]. 2024 Jun 13. Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240089525>
26. Kraus AA, Priemer C, Heider H, Krüger DH, Ulrich R. Inactivation of Hantaan Virus-Containing Samples for Subsequent Investigations outside Biosafety Level 3 Facilities. *Intervirology*. 2005;48(4):255–61. doi:10.1159/000084603
27. Kraus AA, Priemer C, Heider H, Krüger DH, Ulrich R. Inactivation of Hantaan Virus-Containing Samples for Subsequent Investigations outside Biosafety Level 3 Facilities. *Intervirology*. 2005;48(4):255–61. doi:10.1159/000084603

28. Герілович А.П., Герілович І.О., Окаєвич О.С. ПОСІБНИК З ЛАБОРАТОРНОЇ БІОБЕЗПЕКИ ЧЕТВЕРТЕ ВИДАННЯ (переклад українською), під ред. проф. Геріловича А.П. – Х.: «Інститут Єдиного Здоров'я» – 2024. – 117 с. (<https://iris.who.int/handle/10665/337956>). Ліцензія: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
29. Vial C, Martinez-Valdebenito C, Rios S, Martinez J, Vial PA, Ferres M, et al. Molecular method for the detection of Andes hantavirus infection: validation for clinical diagnostics. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2016 Jan;84(1):36–9. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2015.07.019
30. Kramski M, Meisel H, Klempa B, Krüger DH, Pauli G, Nitsche A. Detection and Typing of Human Pathogenic Hantaviruses by Real-Time Reverse Transcription-PCR and Pyrosequencing. *Clinical Chemistry*. 2007 Nov 1;53(11):1899–905. doi:10.1373/clinchem.2007.093245
31. Vial C, Martinez-Valdebenito C, Rios S, Martinez J, Vial PA, Ferres M, et al. Molecular method for the detection of Andes hantavirus infection: validation for clinical diagnostics. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2016 Jan;84(1):36–9. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2015.07.019
32. Kramski M, Meisel H, Klempa B, Krüger DH, Pauli G, Nitsche A. Detection and Typing of Human Pathogenic Hantaviruses by Real-Time Reverse Transcription-PCR and Pyrosequencing. *Clinical Chemistry*. 2007 Nov 1;53(11):1899–905. doi:10.1373/clinchem.2007.093245
33. World Health Organization. First Few X cases and contacts diagnostic test evaluation for respiratory pathogens with pandemic potential: template protocol [Protocol]. 2025.
34. Tortosa F, Perre F, Tognetti C, Lossetti L, Carrasco G, Guaresti G, et al. Seroprevalence of hantavirus infection in non-epidemic settings over four decades: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2024 Sep 19;24(1):2553. doi:10.1186/s12889-024-20014-w
35. Witkowski PT, Leendertz SAJ, Auste B, Akoua-Koffi C, Schubert G, Klempa B, et al. Human seroprevalence indicating hantavirus infections in tropical rainforests of Côte d'Ivoire and Democratic Republic of Congo. *Front Microbiol*. 2015;6:518. doi:10.3389/fmicb.2015.00518 PubMed PMID: 26052326; PubMed Central PMCID: PMC4439549.

© **World Health Organization 2026.** Деякі права захищені. Ця публікація доступна на умовах ліцензії [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Зразок бібліографічного посилання. Лабораторне тестування на інфекцію, спричинену вірусом Андес (*Orthohantavirus andesense*): тимчасові рекомендації, 15 травня 2026 р. Женева: Всесвітня організація охорони здоров'я; 2026. <https://doi.org/10.2471/B09765>

Щоб отримати детальнішу інформацію, звертайтеся до:

Department of Epidemic and Pandemic Management

Всесвітня організація охорони здоров'я

20 Avenue Appia

1211 Geneva 27

Switzerland

Website: www.who.int/activities/preparing-and-preventing-epidemics-and-pandemics