



DOI: 10.25040/ntsh2025.01.21

Адреса для листування: Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська 69, Львів, 79010, Україна.

E-mail: vynogradno@ukr.net

Надійшла до редакції: 19.02.2025

Прийнята до друку: 04.05.2025

Опублікована: 20.06.2025

ORCID IDs

Наталія Виноград:

<https://orcid.org/0000-0001-6133-6841>

Володимир Стибель:

<https://orcid.org/0000-0002-0285-6182>

Ігор Чаклош:

<https://orcid.org/0000-0001-8008-3018>

Конфлікт інтересів: автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Особистий внесок авторів:

Концепція: Наталія Виноград.

Збирання й аналізування даних: Володимир Стибель, Наталія Виноград, Ігор Чаклош;

Написання статті: Наталія Виноград, Володимир Стибель;

Редагування та затвердження остаточного варіанту статті: Наталія Виноград, Володимир Стибель, Ігор Чаклош.

Дозвіл комісії з питань біоетики: для проведення цього дослідження дозвіл комісії з питань біоетики не потрібний.

Фінансування: автори не отримували жодного фінансування для написання цієї статті.



© Всі автори, 2025

ЕХІНОКОКОЗИ ЯК МІЖСЕКТОРАЛЬНА ПРОБЛЕМА МЕДИЦИНИ І ВЕТЕРИНАРІЇ

Наталія Виноград¹, Володимир Стибель², Ігор Чаклош³

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів, Україна

²Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, Львів, Україна

³Малопольський державний університет імені Вітольда Пілицького в Освенцімі, Освенцім, Польща

Ехінококози належать до міждисциплінарної проблеми медицини й ветеринарії, що її в сучасному світі розглядають із позицій програми «Єдине здоров'я». Із дев'яти видів гельмінтів роду *Echinococcus* найактуальнішими для України і Польщі є два: *Echinococcus granulosus sensu lato* (s.l.) і *E. multilocularis*. Перший — спричиняє у людей цистний (гідатидний) ехінококоз, а другий – кістозний (альвеолярний) ехінококоз. Ці небезпечні біогельмінтози формують паразитарні системи за участі кінцевих (м'ясоїдні ссавці ряду *Carnivora* родин *Canidae* і *Felidae*) і проміжних хазяїв (велика рогата худоба, вівці, свині, коні, гризуни, людина тощо).

Мета роботи – визначити основні характеристики розвитку епізоотичного й епідемічного процесів ехінококозів на сучасному етапі з урахуванням впливу активної фази

російсько-української війни на динаміку поширення цього біогельмінтозу. Для досягнення мети були використані описові способи комплексного епідеміологічного методу.

Кістозний і цистний ехінококози визначені як ендемічні особливо небезпечні паразитарні захворювання, щодо яких в Україні здійснюється епізоото-епідеміологічний нагляд. Кістозний ехінококоз в Україні поширений повсюдно, тоді як цистний має більш означене зональне поширення. Щорічно в Україні виявляють випадки ехінококозу людей і тварин. Епізоотична ситуація погіршилася внаслідок неможливості дотримання протиепізоотичних заходів щодо собак і свійських тварин у зоні ведення активних бойових дій і на прифронтових територіях. У людей хронічне паразитарне захворювання маніфестує поліорганными ураженнями з тривалим інкубаційним періодом, що його виявляють переважно інструментальними методами обстеження на пізніх стадіях хвороби. Хірургічне видалення ларвоцист здійснюють методом PAIR (пункція-аспірація-інстиляція-реаспірація). У разі множинного ураження життєво важливих органів прогноз може бути несприятливим.

Відсутність можливості запобігання інвазії специфічними методами, як і ефективного лікування з використанням антигельмінтних препаратів, ускладнює змогу ефективної боротьби з ехінококом людей. Оптимальним є дотримання основних стратегій програми «Єдине здоров'я» щодо дегельмінтизації собак, як кінцевих хазяїв *Echinococcus granulosus sensu lato*, оздоровлення доквілля і поширення знань серед населення.

Ключові слова: кістозний і цистний ехінококози, епізоото-епідеміологічні особливості, війна.

ECHINOCOCCOSIS AS AN INTERSECTORAL PROBLEM OF MEDICINE AND VETERINARY SCIENCE

Nataliya Vynograd¹, Volodymyr Stybel², Ihor Chaklosh³

¹*Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine*

²*State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives, Lviv, Ukraine*

³*Witold Pilecki Malopolska State University in Oświęcim, Oświęcim, Poland*

Echinococcosis is an interdisciplinary medical and veterinary problem, highlighting the interconnected nature of human and animal health, particularly in the context of zoonotic disease transmission and control, currently considered within the framework of the "One Health" approach. Among the nine species of helminths belonging to the genus *Echinococcus*, two are most relevant for Ukraine and Poland: *Echinococcus granulosus sensu lato* (s.l.) and *E. multilocularis*. The former causes cystic (hydatid) echinococcosis in humans, while the latter causes alveolar echinococcosis. These dangerous biohelminthoses form parasitic systems involving definitive hosts (carnivorous mammals of the order Carnivora, families Canidae and Felidae) and intermediate hosts (cattle, sheep, pigs, horses, rodents, humans, etc.).

The aim of this study was to determine the main characteristics of the development of epizootic and epidemic processes of echinococcosis at the present stage, considering the impact of the active phase of the Russo-Ukrainian war on the dynamics of the spread of this biohelminthosis. Descriptive techniques of the comprehensive epidemiological method were used to achieve the goal.

Alveolar and cystic echinococcosis are defined as endemic hazardous parasitic diseases under epizootic and epidemiological surveillance in Ukraine. Cystic echinococcosis is widespread nationwide, while alveolar echinococcosis has a more pronounced zonal distribution. Cases of echinococcosis in humans and animals are recorded annually in Ukraine. The epizootic situation has worsened due to the inability to implement anti-epizootic measures for dogs and livestock in active combat zones and frontline areas. In humans, the chronic parasitic disease manifests with multi-organ damage, most commonly affecting the liver and lungs, though other organs such as the spleen, kidneys, and brain may be involved, too. After a long incubation period, it is usually detected in advanced stages through instrumental diagnostic methods. Surgical removal of larvocysts is performed using the PAIR technique (Puncture-Aspiration-Instillation-Reaspiration). In cases of multiple organ involvement, the prognosis may be unfavorable.

The lack of effective preventive measures and the limited efficacy of anthelmintic treatments complicates efforts to combat human echinococcosis. The optimal approach involves adherence to core strategies of the "One Health" program: deworming dogs as definitive hosts of *Echinococcus granulosus* s.l., improving environmental health, and raising public awareness.

Keywords: alveolar and cystic echinococcosis, epizootic-epidemiological features, war.

OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2025.01.21

For correspondence: Danylo Halytsky
Lviv National Medical University, 69
Pekarska Street, Lviv, Ukraine, 79010

E-mail: vynogradno@ukr.net

Received: 19 Feb, 2025

Accepted: 04 Mar, 2025

Published: 20 Jun, 2025

ORCID IDs

Nataliya Vynograd:

<https://orcid.org/0000-0001-6133-6841>

Volodymyr Stybel:

<https://orcid.org/0000-0002-0285-6182>

Ihor Chaklosh:

<https://orcid.org/0000-0001-8008-3018>

Conflict of Interest: The authors declared no Conflict of Interest.

Authors' Contributions

Concept: Nataliya Vynograd.

Data Collection and Analysis: Volodymyr Stybel, Nataliya Vynograd, Ihor Chaklosh. Manuscript;

Writing: Nataliya Vynograd, Volodymyr Stybel;

Editing and Approval of the Final Version: Nataliya Vynograd, Volodymyr Stybel, Ihor Chaklosh.

Bioethics Committee Approval for Research: Not required for this study.

Funding: The authors received no financial support for this research.



© All authors, 2025

Ехінокози належать до зооантропонозних паразитарних захворювань із фекально-оральним механізмом інфікування, що вони мають істотний негативний вплив на здоров'я людей і тварин, призводять до значних економічних збитків, особливо у країнах із розвиненим тваринництвом [1-2]. За даними ВООЗ, личинкові форми п'яти видів цих цестод спричиняють ехінокози людини [3]. Найактуальнішими в Україні є *Echinococcus multilocularis* (*E. multilocularis*) і *E. granulosus*, де перший спричиняє кістозний ехінокоз (син.: альвеокоз), а другий – цистний ехінокоз (син.: гідатидний). Термін «Цистний ехінокоз» на заміну іншим синонімам використовують від 2020 року згідно з рекомендаціями Міжнародного термінологічного консенсусу у сфері ехінокозу. Інші види ехінококів спричиняють неотропний ехінокоз [4]. Об'єднані під спільною назвою «Ехінокози», ці паразитарні захворювання суттєво відрізняються за епідеміологічними, патогенетичними, клінічними проявами залежно від виду паразита.

Збудниками ехінокозу є ендопаразитичні стрічкові черв'яки роду *Echinococcus*, які в наш час поділяють відповідно до комплексу видів: *E. granulosus sensu lato*, *E. multilocularis*, *E. shiquicus*, *E. vogeli* та *E. oligarthra* [5]. Серед них *E. granulosus s.l.* також є комплексом декількох видів і поділяється на генотипи: *E. granulosus sensu stricto* (G1), *E. felidis*, *E. equinus* (G4), *E. ortleppi* (G5) і *E. canadensis* (G6, G7, G8, G10) [6]. Переважна кількість випадків захворювань людей обумовлена *E. granulosus s. s.* (G1), актуальними є також *E. canadensis*, що вони поширені в усіх регіонах світу [7].

Життєві цикли різних видів ехінококів охоплюють дві групи ссавців, одні з яких є кін-

цевими (дефінітивними) хазяями, а інші – проміжними, що вони пов'язані між собою трофічними зв'язками [8-9]. Дефінітивним хазяїном *E. multilocularis* є різні види м'ясоїдних ссавців ряду Carnivora родин Canidae і Felidae (собака, лисиця, вовк, домашня і дика плямиста кішки), а проміжним – мишовидні гризуни (полівка, піщанка, бабак, ондатра, бобер, нутрія). Щодо цистного ехінокозу, то дефінітивним хазяїном *E. granulosus* є м'ясоїдні ссавці ряду Carnivora родин Canidae (собака, лисиця, вовк, шакал, гієна), тоді як проміжним – вівці, велика рогата худоба, свині, кози, буйволи, коні, олені. При всіх ехінокозах люди є випадковими проміжними хазяями ларвальної стадії гельмінтів, при цьому вони є глухим кутом для паразитів (рис. 1), [10].

На планеті понад 1 млн людей щорічно уражені ехінококами. Частота інфікування людей збудником кістозного ехінокозу коливається від менш як 1 до більш як 200 осіб на 100 тис. населення у деяких сільських популяціях, де є тісний контакт із домашніми собаками. Захворювання людини на цистний ехінокоз зазвичай становить менше 0.5 на 100 тис., але може перевищувати 100 на 100 тис. осіб у деяких спільнотах (наприклад, тибетські пастухи) [11]. Цистний ехінокоз більше поширений у країнах із розвиненим вівчарством, і на нього припадає до 88% випадків захворювань у людей, від загальної кількості усіх ехінокозів [12].

В Україні найвищі показники поширення ехінокозів виявлені в південному регіоні: Одеській, Кіровоградській, Миколаївській, Херсонській, Донецькій, Запорізькій областях. На Поліссі та в лісостеповій зоні ехінокоз переважно виявляють у Житомирській, Львівській, Тернопільській областях і на Волині [13].

Echinococcus multilocularis	Echinococcus granulosus
Кінцеві хазяї – ссавці ряду Carnivora родин Canidae і Felidae (собака, лисиця, вовк, домашня і дика плямиста кішки).	Кінцеві хазяї – м'ясоїдні ссавці ряду Carnivora родин Canidae (собака, лисиця, вовк, шакал, гієна).
Стадія розвитку гельмінта – статевозріла форма.	Стадія розвитку гельмінта – статевозріла форма.
Проміжні хазяї – мишовидні гризуни (полівка, піщанка, бабак, ондатра, бобер, нутрія).	Проміжні хазяї – численні види трав'яїдних і всеїдних парнокопитних тварин, зокрема всі свійські тварини: вівці, велика рогата худоба, свині, кози, буйволи, коні, олені.
Стадія розвитку гельмінта – личинка (пухирець)	Стадія розвитку гельмінта – личинка (пухирець)
ЛЮДИНА – проміжний випадковий хазяїн личинкової стадії розвитку обох видів гельмінтів, глухий кут у циклі розвитку паразитів	

Рисунок 1. Принципова схема структури паразитарних систем кістозного і цистного ехінокозів

Echinococcosis belongs to the group of zoonotic parasitic diseases with a fecal-oral transmission mechanism, causing significant harm to human and animal health and resulting in considerable economic losses, especially in livestock-producing countries [1–2]. According to WHO, larval forms of five species of these cestodes cause echinococcosis in humans [3]. In Ukraine, the most relevant species are *Echinococcus multilocularis* and *E. granulosus*, the former causing alveolar echinococcosis (synonym: alveococcosis, alveolar hydatid disease) and the latter cystic echinococcosis (synonym: hydatidosis). Since 2020, the term “cystic echinococcosis” has replaced other synonyms, following the International Consensus on Echinococcosis Terminology [4]. Collectively known as “echinococci,” these diseases differ significantly in their epidemiological patterns, pathogenesis, and clinical manifestations, depending on the parasite species.

Causative agents of echinococcosis are endoparasitic tapeworms of the genus *Echinococcus*, which currently includes the following species: *E. granulosus sensu lato*, *E. multilocularis*, *E. shiquicus*, *E. vogeli*, and *E. oligarthra* [5]. *E. granulosus s.l.* represents a complex of several species and genotypes: *E. granulosus sensu stricto* (G1), *E. felidis*, *E. equinus* (G4), *E. ortleppi* (G5), and *E. canadensis* (G6, G7, G8, G10) [6]. The majority of human cases are caused by *E. granulosus s.s.* (G1), with *E. canadensis* also remaining significant worldwide [7].

The life cycles of various *Echinococcus* species involve two mammalian groups: Definitive and intermediate hosts, linked by trophic

relationships [8, 9]. *E. multilocularis*’ definitive hosts are carnivores of the order Carnivora, families Canidae and Felidae (dogs, foxes, wolves, domestic and wild cats). In contrast, its intermediate hosts are murine rodents (voles, gerbils, marmots, muskrats, beavers, and nutria). *E. granulosus*’ definitive hosts include canids (dogs, foxes, wolves, jackals, hyenas), and its intermediate hosts are sheep, cattle, pigs, goats, buffaloes, horses, and deer. Humans serve as accidental intermediate hosts for all echinococcosis, representing a dead-end for the parasite (Figure 1) [10].

Globally, more than one million people are infected with echinococci annually, according to World Health Organization (WHO) estimates, which highlights the global public health significance of these parasitic diseases annually. The infection rate with cystic echinococcosis ranges from less than 1 to over 200 per 100,000 individuals in some rural populations with close dog contact. The incidence of alveolar echinococcosis is generally less than 0.5 per 100,000 but can exceed 100 per 100,000 in certain communities (e.g., Tibetan herders) [11]. Cystic echinococcosis is more common in sheep-breeding countries, accounting for up to 88% of human echinococcosis cases worldwide [12].

In Ukraine, echinococcosis is most prevalent in the southern regions, including Odesa, Kirovohrad, Mykolaiv, Kherson, Donetsk, and Zaporizhzhia. In the Polissia and forest-steppe zones, cases are mainly registered in Zhytomyr, Lviv, Ternopil, and Volyn Oblasts [13]. Long-term studies across Ukrainian regions have revealed variations in epizootic-

Echinococcus multilocularis	Echinococcus granulosus
Definitive hosts —mammals of the order Carnivora of the families Canidae and Felidae (dog, fox, wolf, domestic and wild spotted cats).	Definitive hosts —carnivorous mammals of the order Carnivora of the families Canidae (dog, fox, wolf, jackal, hyena).
The stage of development of the helminth is the mature form.	The stage of development of the helminth is the mature form.
Intermediate hosts —mouse-like rodents (vole, gerbil), marmot, muskrat, beaver, and nutria.	Intermediate hosts —numerous herbivorous and omnivorous artiodactyl species, including all domestic animals: sheep, cattle, pigs, goats, buffaloes, horses, and deer.
The stage of development of a helminth is the larva (vesicle).	The stage of development of a helminth is the larva (vesicle).
HUMAN —an intermediate accidental host of the larval stage of development of both types of helminths, a dead end in the cycle of parasite development	

Figure 1. Schematic diagram of the structure of the parasitic systems of alveolar and cystic echinococcosis

Багаторічні дослідження в різних регіонах України засвідчили відмінності у проявах епізоото-епідемічного процесів ехінококозів. Зокрема, в західному регіоні України ехінококами більше уражені свині, тоді як серед великої рогатої худоби і овець реєструють спорадичні випадки. У південному регіоні – переважає ураження цими біогельмінтами дрібної та великої рогатої худоби з найвищими показниками інвазованості порівняно з іншими регіонами. На східних теренах на ехінококоз частіше хворіють вівці й велика рогата худоба, зрідка – свині. Молекулярно-генетичні дослідження засвідчили циркуляцію в Україні також і *E. canadensis* [13-15].

Територією ризику щодо ехінококозу людей до початку активної фази російсько-української війни була Одеська область, де щорічно ураження населення області становило до 60% від усіх випадків, зареєстрованих на території України [16]. Щорічно ехінококоз у людей виявляють на всіх адміністративних територіях нашої держави, і переважну більшість випадків реєструють на пізній стадії хвороби [17].

Зараження людини онкосферами *E. multilocularis* стається як харчовим шляхом – при вживанні у їжу забруднених онкосферами овочів, ягід, фруктів, води, так і контактно-побутовим – безпосередньо від інвазованої тварини (лисиці, собаки), де чинником інфекції є контаміновані руки людини. Важливо враховувати, що цей вид ехінококів формує паразитарну систему, притаманну природно осередковим інвазіям, де джерелами паразиту є дикі м'ясоїдні тварини (лисиці, гієни, вовки), від яких інвазуються і собаки, і люди. Суттєве зростання популяцій цих диких хижаків у роки війни на території України збільшує епізоотичний потенціал ехінококозу, як і інших природно осередкових зооантропонозів [18].

Інвазія людини *E. granulosus* стається від заражених тварин (собак, корів, овець, кіз, свиней) контактним шляхом унаслідок потрапляння онкосфер на руки, а також харчовим – при вживанні забруднених яйцями гельмінту фруктів, овочів. Цей стрічковий гельмінт активно циркулює поміж овець і собак, з можливістю ураження інших домашніх тварин, що й визначає основні епі-

зоото-епідеміологічні характеристики, зокрема групи ризику серед населення [19].

Після потрапляння в шлунок, оболонка онкосфер руйнується, зародки потрапляють у капіляри, систему ворітної вени і розносяться кровотоком у різні тканини і органи. Личинкова стадія цестоди *E. granulosus* може уражати печінку, легені, селезінку, нирки та інші паренхіматозні органи, а також кісткову тканину, утворюючи там кісти. Заповнена рідиною ехінококова кіста містить вторинні й третинні пухирці. У дорослих осіб переважно первинно уражень зазнає печінка, тоді як у дітей – легені [20].

Інкубаційний період при цистному ехінококозі може тривати роками, аж до 15 років, при кістозному – 5-15 років [21]. Інвазовані люди не мають симптомів на доклінічній стадії хвороби, тому ехінококові кісти у них переважно можуть виявити при різнопланових інструментальних обстеженнях (ультразвукове дослідження, рентгенограма органів грудної клітки, комп'ютерна томографія або магнітно-резонансна томографія). Розмір кісти за рік збільшується на 3-4 см [22].

Початок клінічної маніфестації визначається локалізацією і розміром міхура. Симптоми захворювання зумовлені механічним стисненням структур органу, сенсibiliзацією організму людини, а у разі розриву кісти при цистному ехінококозі можливий розвиток анафілактичної реакції, кровохаркання, а також гематогенне поширення в інші органи. У людей зараження *E. multilocularis* прогресує швидше і лікується важче, ніж кістозний ехінококоз. При кістозному ехінококозі утворюються багатокамерні цисти і дисемінація може відбуватися без розриву паразитарних кіст. Морфологія цист і клінічна маніфестація при зараженні людини *E. vogeli* і *E. oligarthrus* подібна до такої при кістозному ехінококозі. Відмінності в морфології кістозних утворів, що формуються при різних видах ехінококів, є суттєвими, і це використовують як для лабораторної паразитологічної діагностики, так і для радіологічної візуалізації. При кістозному ехінококозі при обстеженні інструментальними методами виявляють солідні пухлини з центральними некротичними ділянками та перинекротичними бляшкоподібними кальцифікатами

epidemic processes: in the west, pigs are more commonly affected; in the south, both small and large ruminants show the highest infestation rates; in the east, sheep and cattle predominate, while pigs are rarely affected. Molecular-genetic studies confirmed the circulation of *E. canadensis* in Ukraine [13–15].

Before the active phase of the Russo-Ukrainian war, Odesa Oblast was the primary risk area, accounting for up to 60% of all registered cases in Ukraine [16]. Annually, human echinococcosis is reported in every administrative region of the country, mostly in advanced stages [17].

Humans acquire *E. multilocularis* infections via the alimentary route by consuming contaminated vegetables, berries, fruits, or water, or through direct contact with infected animals (foxes, dogs), with contaminated hands serving as the transmission factor. Notably, this species forms natural foci maintained by wild carnivores, infecting domestic dogs and humans. The war-driven increase in wild predator populations has amplified the epizootic potential of echinococcosis and other zoonoses [18].

Human infection with *E. granulosus* occurs through contact with infected animals (dogs, cattle, sheep, goats, and pigs) or by ingesting fruit and vegetables contaminated with eggs. This cestode circulates mainly between sheep and dogs, with occasional spillover to other domestic animals, defining key epidemiological characteristics and population risk groups [19].

Once in the stomach, the oncosphere shells dissolve, releasing embryos into the capillaries of the portal vein system, which transport them to various organs and tissues. Larval stages of *E. granulosus* can affect the liver, lungs, spleen, kidneys, bones, and other parenchymal tissues, forming fluid-filled cysts containing secondary and tertiary vesicles. The liver is primarily affected in adults, whereas in children, the lungs are more commonly involved [20].

The incubation period for cystic echinococcosis can last up to 15 years, while for alveolar

echinococcosis, it ranges from 5 to 15 years [21]. Infected individuals remain asymptomatic during the preclinical stage, with cysts often detected incidentally via ultrasound, chest X-ray, computed tomography, or magnetic resonance imaging. Cysts grow approximately 3–4 cm annually [22].

Clinical manifestations depend on cyst location and size. Symptoms result from mechanical compression, allergic reactions, or cyst rupture; the latter potentially causing anaphylaxis, hemoptysis, and hematogenous dissemination. *E. multilocularis* infections progress more rapidly and are more challenging to treat than cystic echinococcosis. The alveolar form produces multi-chambered cysts, with dissemination occurring even without rupture. Morphological differences in cysts from various *Echinococcus* species are critical for laboratory diagnosis and radiological imaging. In alveolar echinococcosis, solid tumors with necrotic centers and calcified plaques appear upon imaging [23–24]. Laboratory diagnosis relies on serological and molecular-genetic methods, while animal infections are detected through fecal examination.

Modern treatment follows the PAIR technique, involving puncture, aspiration, instillation of a scolicalid agent, and reaspiration, providing a minimally invasive alternative to traditional surgery, which involves complete cyst removal, guided by cyst size, location, and structure [25].

Ukraine is an enzootic territory for echinococcosis. Implementing epizootiological surveillance has become significantly more complicated since the onset of the active phase of the Russo-Ukrainian war. Disruptions at the ecosystem level have led to species and quantitative changes in components of the fauna that ensure the circulation of many pathogenic biological agents, including *Echinococci*, in their natural environment, particularly among domestic animals. Animal migrations are driven by several factors, including the loss of food resources due to the destruction of plant and animal habitats, the use of weapons in areas of combat and frontline territories, and other related factors [26]. Disruptions in animal husbandry, the growth in the number of feral domestic animals

[23-24]. Лабораторна паразитологічна діагностика ехінококозів ґрунтується на використанні серологічних і молекулярно-генетичних методів, у діагностиці тварин також застосовують методи виявлення біогельмінтів та їхніх антигенів у випорожненнях.

Сучасні стандарти лікування ехінококозів у людей за методикою PAIR (Puncture, Aspiration, Injection, Re-aspiration) передбачають повне хірургічне видалення утворів і визначають за розмірами, розташуванням і структурою кісти [25].

Україна є ензоотичною територією щодо ехінококозів. Здійснення епізоотологічного нагляду суттєво ускладнене початком активної фази російсько-української війни. Порушення екосистемного рівня призвели до видових і кількісних змін компонентів тваринного світу, які зумовлюють циркуляцію багатьох патогенних біологічних агентів, зокрема й ехінококів – як у їхньому природному середовищі, так і серед домашніх тварин. Міграції тварин сприяють низка чинників: відсутність кормової бази внаслідок знищення рослинних і тваринних біотопів, використання зброї у місцях бойових зіткнень і на прифронтових територіях і т. ін. [26]. Порушення правил утримання тварин, зростання кількості здичавілих свійських тварин і собак, суттєве збільшення популяцій хижих м'ясоїдних тварин у зоні активних бойових дій призвело до їх міграції у південний, центральний і західний регіони України, де спостерігається суттєве зростання популяцій вовків, лисиць, гієн [27].

Значний негативний вплив російсько-української війни на систему охорони здоров'я у нашій державі ускладнює надання медичної

допомоги населенню як у зоні ведення активних бойових дій, так і тилових районах, серед них і хворим на інфекційні та паразитарні хвороби [28]. Епізоотична ситуація з низки інфекційних особливо небезпечних зооантропонозних захворювань, зокрема сказу, суттєво погіршилася від 2022 року внаслідок об'єктивних обставин, що призвело до зростання ризиків для населення на всій території України [29-30]. Провісниками епідемічних ускладнень з ехінококозу серед людей є високі рівні інвазованості тварин.

За даними ветеринарно-санітарного нагляду та контролю у 2023 році на бойнях, м'ясоптахопереробних підприємствах найбільше випадків ехінококозу виявлені при обстеженні м'яса свиней у Вінницькій, Дніпропетровській і Київській областях. За даними нагляду на ринках, найвищі показники виявлення фін у м'ясі свиней були у м. Києві, Київській і Житомирській областях, тоді як при контролі забою свиней у приватних господарствах – у Кіровоградській, Черкаській і Чернігівській областях [31].

Із урахуванням тривалого інкубаційного періоду при ехінококозах, вплив екосистемних процесів внаслідок російсько-української війни на здоров'я людей і свійських тварин буде відтерміноване і досить тривале.

Ускладнень епізоотичної ситуації частково можна буде запобігти регулюванням чисельності м'ясоїдних хижих тварин, посиленням ветеринарного контролю за харчовим ланцюгом на об'єктах підвищеного епізоото-епідемічного ризику, поширенням інформації серед груп ризику і всього населення щодо профілактики цих біогельмінтозів.

Список літератури

1. Eckert, J, Deplazes, P, Craig, P, Gemmell, M, Gottstein, B, Heath, D, et al. Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern, 2001; 72-99.
2. Raza A, Ahmad S, Ahmad M, Zain-Ul-Abedin M, Channo A, Subhan A, et al. Zoonotic Diseases: Emerging Threats to Public Health and Livestock Production. In: Khan A, Rasheed M and Abbas RZ (eds), Zoonosis, Unique Scientific Publishers, Faisalabad, Pakistan, 2023; Vol. I: 74-88. <https://doi.org/10.47278/book.zoon/2023.006>
3. World Health Organization (WHO). Echinococcosis. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>.
4. Vuitton DA, McManus DP, McManus DP, Rogan MT, Romig T, Gottstein B, et al. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. Parasite, 2020; 27, 1-41.

and dogs, and a substantial increase in the populations of predatory carnivores in active combat zones have caused their migration to southern, central, and western regions of Ukraine, where significant population growth of wolves, foxes, and jackals has been observed [27].

The significant negative impact of the Russo-Ukrainian war on Ukraine's healthcare system has complicated the provision of medical care to the population, both in active combat zones and in rear areas, including care for patients with infectious and parasitic diseases [28]. Since 2022, the epizootic situation regarding several hazardous zoonoanthropotic diseases, such as rabies, has significantly worsened due to objective circumstances, increasing risks for the population across Ukraine [29–30]. A warning sign of potential epidemic complications of echinococcosis in humans is the high level of animal infestations.

According to veterinary-sanitary surveillance and control data from 2023, the highest number

of echinococcosis cases was detected during meat inspections of pigs at slaughterhouses and meat processing plants in Vinnytsia, Dnipropetrovsk, and Kyiv Oblasts. Market surveillance revealed the highest detection rates of cysts in pig meat in Kyiv city, Kyiv, and Zhytomyr Oblasts. In contrast, the highest infestation rates from pig slaughter in private households were recorded in Kirovohrad, Cherkasy, and Chernihiv oblasts [31].

Given the prolonged incubation period of echinococcosis, the impact of ecosystem changes caused by the Russo-Ukrainian war on human and domestic animal health will be delayed and long-lasting.

The worsening epizootic situation can be partially mitigated by regulating the population of carnivorous predators, strengthening veterinary control over the food chain at sites of elevated epizootiological and epidemiological risk, and raising public awareness, particularly among at-risk groups, about the prevention of these biohelminthiasis.

References

1. Eckert, J, Deplazes, P, Craig, P, Gemmell, M, Gottstein, B, Heath, D, et al. Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern, 2001; 72–99.
2. Raza A, Ahmad S, Ahmad M, Zain-UI-Abidin M, Channo A, Subhan A, et al. Zoonotic Diseases: Emerging Threats to Public Health and Livestock Production. In: Khan A, Rasheed M and Abbas RZ (eds), Zoonosis, Unique Scientific Publishers, Faisalabad, Pakistan, 2023; Vol. I: 74–88. <https://doi.org/10.47278/book.zoon/2023.006>
3. World Health Organization (WHO). Echinococcosis. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>.
4. Vuitton DA, McManus DP, McManus DP, Rogan MT, Romig T, Gottstein B, et al. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. *Parasite*, 2020; 27, 1–41.
5. Thompson RC. Biology and systematics of Echinococcus. *Adv Parasitol*. 2017;95:65–109.
6. Casulli A, Siles-Lucas M, Tamarozzi F. Echinococcus granulosus sensu lato. *Trends Parasitol*. 2019; 35: 663–4.
7. Deplazes, P., Rinaldi, L., Alvarez Rojas, C.A., Torgerson, P.R., Harandi, M.F., Romig, T., et al. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Adv. Parasitol.*, 2017; 95, 315–493.
8. Casulli A, Massolo A, Saarma U, Umhang G, Santolamazza F and Santoro A. Species and genotypes belonging to Echinococcus granulosus sensu lato complex causing human cystic echinococcosis in Europe (2000–2021): a systematic review. *Parasites & Vectors* 2022; 15: 109 <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05197-8>
9. Romig, T., Deplazes, P., Jenkins, D., Giraudoux, P., Massolo, A., Craig, P.S., et al. Ecology and life cycle patterns of Echinococcus species. *Adv. Parasitol.*, Vol. 95, 213–314.
10. Wen H, Vuitton L, Tuxun T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, et al. (2019). Echinococcosis: advances in the 21st century. *Clin Microbiol Rev* 2017; 32:e00075–18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00075-18>
11. World Organization of Animal Health. Echinococcosis. <https://www.woah.org/en/disease/echinococcosis/>
12. Alvarez Rojas CA, Romig T, Lightowler MW. Echinococcus granulosus sensu lato genotypes infecting humans—review of current knowledge. *Int J Parasitol* 2014; 44: 9–18. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.08.008

5. Thompson RC. Biology and systematics of *Echinococcus*. *Adv Parasitol.* 2017;95:65–109.
6. Casulli A, Siles-Lucas M, Tamarozzi F. *Echinococcus granulosus sensu lato*. *Trends Parasitol.* 2019; 35: 663–4.
7. Deplazes, P., Rinaldi, L., Alvarez Rojas, C.A., Torgerson, P.R., Harandi, M.F., Romig, T., et al. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Adv. Parasitol.*, 2017; 95, 315-493.
8. Casulli A, Massolo A, Saarma U, Umhang G, Santolamazza F and Santoro A. Species and genotypes belonging to *Echinococcus granulosus sensu lato* complex causing human cystic echinococcosis in Europe (2000–2021): a systematic review. *Parasites & Vectors* 2022; 15: 109 <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05197-8>
9. Romig, T., Deplazes, P., Jenkins, D., Giraudoux, P., Massolo, A., Craig, P.S., et al. Ecology and life cycle patterns of *Echinococcus* species. *Adv. Parasitol.*, Vol. 95, 213-314.
10. Wen H, Vuitton L, Tuxun T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, et al. (2019). Echinococcosis: advances in the 21st century. *Clin Microbiol Rev* 2017; 32:e00075-18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00075-18>
11. World Organization of Animal Health. Echinococcosis. <https://www.woah.org/en/disease/echinococcosis/>
12. Alvarez Rojas CA, Romig T, Lightowlers MW. *Echinococcus granulosus sensu lato* genotypes infecting humans—review of current knowledge. *Int J Parasitol* 2014; 44: 9–18. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.08.008
13. Kovalenko HA, Halat MV, Sherstjuk AD, Halka IV, Nychyk SA, Nikitova AP, et al. Echinokokoz: suchasna sytuatsia ta dyferentsia zbudnyka za genotypamy (ogljadova stattia) [Echinococcosis: modern situation and differentiation of agents by genotypes (overview article)] *Veterynarna biotechnologia.* 2018;32 (2), 261-278 [in Ukrainian].
14. Lytvynenko, O.P. Echinokokoz dribnoi rogotoi hudoby [Echinococcosis of small ruminants]. *Tvarynnystvo Ukrainy – Livestock of Ukraine*, 2015; Vol. 7(68), 30-32 [in Ukrainian].
15. Bogach M, Perotska L. Monitoryng larvalnych cestodosiv ovets i kiz na pivdni Ukrainy. Suchasni aspekty likuvannja i profilaktyky chvorob tvaryn: materialy V Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii [Monitoring of larval cestodes in sheep and goats in southern Ukraine. Modern aspects of treatment and prevention of animal diseases: materials of the V All-Ukrainian scientific and practical Internet conference], 20-21 zhovtnja, 2021 r. Poltava. 2021; 168-169. [elektronne vydannja]. [in Ukrainian].
16. Zasyпка L, Veterzhynnska N, Beshko N, Melnyk L. Epidemiologichna sytuatsia z echinokokozu v Odeskij oblasti. Materialy narady-seminaru z aktualnykh pytan profilaktyky parazytarnykh chvorob, spilnykh dla ljudei i tvaryn. [Epidemiological situation of echinococcosis in the Odessa region. Materials of the meeting-seminar on topical issues of prevention of parasitic diseases common to humans and animals]. Kyiv. 2010;39-40. [in Ukrainian].
17. Ministerstvo okhorony zdorov'ja Ukrainy. Available at: <https://moz.gov.ua>.
18. Rehuliuвання chyselnosti dykykh tvaryn pid chas viiny: kliuchovi aspekty. [Regulation of wildlife populations during war: key aspects]. Derzhavne ahentstvo lisovykh resursiv Ukrainy. Available at https://forest.gov.ua/news/rehuliuвання_chyselnosti_dykykh_tvaryn_pid_chas_viiny_kliuchovi_aspekty/. [in Ukrainian].
19. Nebezshuk O, Artemenko L, Honcharenko V, Bukalova N, Bogatko N. Strategichne znachennja problem parazytologii I shliachy ich vyrishennja v Ukraini [The strategic importance of parasitology problems and ways to solve them in Ukraine]. *Aktualni naykovi doslidzhennia v suchasnomu sviti.* Vypusk 2017; 11(31) ISSN 2524-0986 55. 55–61.
20. Castillo S, Manterola C, Grande L, Rojas C. Infected hepatic echinococcosis. Clinical, therapeutic, and prognostic aspects. A systematic review. *Ann Hepatol [Internet]*. [cited 2024 Jun 6]; 2021; 22: 1002-37. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665268120301423?via%3Dihub> doi: <https://doi.org/10.1016/j.aohep.2020.07.009> [in Ukrainian].
21. World Health Organization (WHO). Echinococcosis overview. https://www.who.int/health-topics/echinococcosis#tab=tab_1.
22. Foroughi M, Bahador A, Beizavi Z Rapid Growth of Hydatid Cyst: A Pediatric Case Report. *Iran J Parasitol.* 2021 Jan-Mar;16(1): 164–167. doi: 10.18502/ijpa.v16i1.5538
23. Guideline 00024. Siikamäki H, Skogberg K Echinococcosis 2/4 <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00024&format=pdf>.
24. Anonymous. 2003. International classification of ultrasound images in cystic echinococcosis for application in clinical and field epidemiological settings. *Acta Trop* 85:253–261. doi: 10.1016/S0001-706X(02)00223-1
25. Shaprynsky V, Vorovsky V, Kaminsky O, Pashynsky Ja. Diagnostyka ta chiryrgichne likuvannja echinokokozu pechinky. [Diagnosis and surgical treatment of liver echinococcosis]. *Med. perspekt.* [Internet]. 2021 Dec.20 [cited 2025Feb.17]; 26(4):113-7. Available from: <https://journals.uran.ua/index.php/2307-0404/article/view/248172>. doi: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248172> [in Ukrainian].

13. Kovalenko HA, Halat MV, Sherstjuk AD, Halka IV, Nychyk SA, Nikitova AP, et al. Echinokokoz: suchasna sytuatsia ta dyferentsia zbudnyka za genotypamy (ogljadova stattia) [Echinococcosis: modern situation and differentiation of agents by genotypes (overview article)] *Veterynarna biotechnologia*. 2018;32 (2), 261-278 [in Ukrainian].
14. Lytvynenko, O.P. Echinokokoz dribnoi rogotoi hudoby [Echinococcosis of small ruminants]. *Tvarynyctvo Ukrainy – Livestock of Ukraine*, 2015; Vol. 7(68), 30-32 [in Ukrainian].
15. Bogach M, Perotska L. Monitoryng larvalnykh chestodosiv ovels i kiz na pivdni Ukrainy. Suchasni aspekty likuvannja i profilaktyky chvorob tvaryn: materialy V Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii [Monitoring of larval cestodes in sheep and goats in southern Ukraine. Modern aspects of treatment and prevention of animal diseases: materials of the V All-Ukrainian scientific and practical Internet conference], 20-21 zhovtnja, 2021 r. Poltava. 2021; 168-169. [elektronne vydannja]. [in Ukrainian].
16. Zasyпка L, Veterzhynnska N, Beshko N, Melnyk L. Epidemiologichna sytuatsia z echinokokozu v Odeskij oblasti. Materialy narady-seminaru z aktualnykh pytan profilaktyky parazytarnykh chvorob, spilnykh dla ljudei i tvaryn. [Epidemiological situation of echinococcosis in the Odessa region. Materials of the meeting-seminar on topical issues of prevention of parasitic diseases common to humans and animals]. Kyiv. 2010;39-40. [in Ukrainian].
17. Ministerstvo okhorony zdorov'ja Ukrainy. Available at: <https://moz.gov.ua>.
18. Rehuliuвання chyselnosti dykykh tvaryn pid chas viiny: kliuchovi aspekty. [Regulation of wildlife populations during war: key aspects]. Derzhavne ahentstvo lisovykh resursiv Ukrainy. Available at https://forest.gov.ua/news/rehuliuвання_chyselnosti_dykykh_tvaryn_pid_chas_viiny_kliuchovi_aspekty/. [in Ukrainian].
19. Nebezshuk O, Artemenko L, Honcharenko V, Bukalova N, Bogatko N. Strategichne znachennja problem parazytologii i shliachy ich vyrishennja v Ukraini [The strategic importance of parasitology problems and ways to solve them in Ukraine]. *Aktualni naykovi doslidzhennia v suchasnomu sviti*. Vypusk 2017; 11(31) ISSN 2524-0986 55. 55–61.
20. Castillo S, Manterola C, Grande L, Rojas C. Infected hepatic echinococcosis. Clinical, therapeutic, and prognostic aspects. A systematic review. *Ann Hepatol* [Internet]. [cited 2024 Jun 6]; 2021; 22: 1002-37. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665268120301423?via%3Dihub> doi: <https://doi.org/10.1016/j.aohep.2020.07.009> [in Ukrainian].
21. World Health Organization (WHO). Echinococcosis overview. https://www.who.int/health-topics/echinococcosis#tab=tab_1.
22. Foroughi M, Bahador A, Beizavi Z Rapid Growth of Hydatid Cyst: A Pediatric Case Report. *Iran J Parasitol*. 2021 Jan-Mar;16(1): 164–167. doi: 10.18502/ijpa.v16i1.5538
23. Guideline 00024. Siikamäki H, Skogberg K Echinococcosis 2/4 <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00024&format=pdf>.
24. Anonymous. 2003. International classification of ultrasound images in cystic echinococcosis for application in clinical and field epidemiological settings. *Acta Trop* 85:253–261. doi: 10.1016/S0001-706X(02)00223-1
25. Shaprynsky V, Vorovsky V, Kaminsky O, Pashynsky Ja. Diagnostyka ta chiryrgichne likuvannja echinokokozu pechinky. [Diagnosis and surgical treatment of liver echinococcosis]. *Med. perspekt.* [Internet]. 2021 Dec.20 [cited 2025Feb.17]; 26(4):113-7. Available from: <https://journals.uran.ua/index.php/2307-0404/article/view/248172>. doi: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248172> [in Ukrainian].
26. Wroczyńska A, Rymer W, Kuna A, Biała M Profilaktyka i kontrola chorób zakaźnych w kontekście agresji Rosji na Ukrainę . Cz. 2. Komentarz do zaleceń ECDC. [Prevention and control of infectious diseases in the context of Russia's aggression against Ukraine. Part 2. Commentary on ECDC recommendations.]. <https://infekcje.mp.pl/wytyczne/295463,profilaktyka-i-kontrola-chorob-zakaznych-w-kontekscie-agresji-rosji-na-ukraine-komentarz-do-zalecen-ecdc>. [in Polish].
27. Voyenni faktori vplivu na tvarinnij svit Ukraini: potochni ta prognozovani naslidki. [Military factors affecting the fauna of Ukraine: current and predicted consequences]. <https://www.uahhg.org.ua/voyenni-faktori-vplivu-na-tvarinnij-svit-ukra%D1%97ni-potochni-ta-prognozovani-naslidki/>. [in Ukrainian].
28. Chopyak V, Lonchyna V. In the Third Year of War: Signs of Genocide of the Ukrainian People Through the Destruction of Medicine, Science, and Education *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci*. 2024; 73(1): 28, <https://doi.org/10.25040/ntsh2024.01.02>
29. Vynograd N, Grychtoł S, Kołodziej W, Chaklosh I, Vasylyshyn Z, Kozak L, et al. Epizootic-Epidemiological Features of Rabies in the Eastern European Region at the Current Stage. *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences* 2024, 1 (73). <https://doi.org/10.25040/ntsh2024.01.18>
30. Vynograd N. Protyepidemichniy zachyst naselennja i terytorii u period actyvnoi fazy rosijsko-ukrainskoi

26. Wroczyńska A, Rymer W, Kuna A, Biała M Profilaktyka i kontrola chorób zakaźnych w kontekście agresji Rosji na Ukrainę . Cz. 2. Komentarz do zaleceń ECDC. [Prevention and control of infectious diseases in the context of Russia's aggression against Ukraine. Part 2. Commentary on ECDC recommendations.]. <https://infekcje.mp.pl/wytyczne/295463,profilaktyka-i-kontrola-chorob-zakaznych-w-kontekscie-agresji-rosji-na-ukraine-komentarz-do-zalecen-ecdc>. [in Polish].
27. Voyenni faktori vplivu na tvarinnij svit Ukraini: potoczni ta prognozovani naslidki. [Military factors affecting the fauna of Ukraine: current and predicted consequences]. <https://www.uahhg.org.ua/voyenni-faktori-vplivu-na-tvarinnij-svit-ukra%D1%97ni-potochni-ta-prognozovani-naslidki/>. [in Ukrainian].
28. Chopyak V, Lonchyna V. In the Third Year of War: Signs of Genocide of the Ukrainian People Through the Destruction of Medicine, Science, and Education Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci. 2024; 73(1): 28, <https://doi.org/10.25040/ntsh2024.01.02>
29. Vynograd N, Grychtoł S, Kołodziej W, Chaklosh I, Vasylyshyn Z, Kozak L, et al. Epizootic-Epidemiological Features of Rabies in the Eastern European Region at the Current Stage. Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences 2024, 1 (73). <https://doi.org/10.25040/ntsh2024.01.18>
30. Vynograd N. Protyepidemichni zachyst naseleння i terytorii u period actyvnoi fazy rosijsko-ukrainskoi vijny u 2022 rotsi. [Anti-epidemic protection of the population and territory during the active phase of the russo-ukrainian war in 2022]. Preventive medicine. Theory and practice. 2023, 1(1): 24-27. <https://doi.org/10.61948/prevmed>
31. Holovne upravlinnya Derzhprodsposhyvsluzhby Ukrayiny. Available at: <https://dpss.gov.ua/>.

- vijny u 2022 rotsi. [Anti-epidemic protection of the population and territory during the active phase of the russo-ukrainian war in 2022]. Preventive medicine. Theory and practice. 2023, 1(1): 24-27. <https://doi.org/10.61948/prevmed>
31. Holovne upravlinnya Derzhprodsposhyvsluzhby Ukrayiny. Available at: <https://dpss.gov.ua/>.