

Михайло Андрейчин, Марія Шкільна, Олег Івахів, Мар'яна Гук

АКТУАЛЬНІ КИШКОВІ ПРОТОЗООЗИ: ДІАГНОСТИКА, ЛІКУВАННЯ, ПРОФІЛАКТИКА

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

Наведено сучасні дані щодо найбільш поширених кишкових протозоозів людини – бластоцистозу, гіардіозу та криптоспоридіозу. Проаналізовано їх епідеміологічні особливості, джерела інвазії, механізми передачі, патогенез і клінічні прояви. Висвітлено сучасний стан поширення зазначених захворювань у світі та в Україні, охарактеризовано групи підвищеного ризику. Розглянуто можливості лабораторної діагностики, зокрема мікроскопічних, імунологічних і молекулярно-генетичних методів, їх інформативність та практичне значення. Узагальнено сучасні підходи до лікування хворих на бластоцистоз, гіардіоз і криптоспоридіоз, наведено основні препарати та особливості їх застосування. Значну увагу приділено профілактичним заходам, спрямованим на переривання фекально-орального механізму передачі збудників, організацію безпечного водопостачання, дотримання санітарно-гігієнічних норм і реалізацію концепції «Єдине здоров'я» (One Health). Підкреслено необхідність удосконалення системи епідеміологічного нагляду та лабораторної діагностики протозойних інвазій в Україні.

Ключові слова: протозоози, бластоцистоз, гіардіоз, криптоспоридіоз, діагностика, лікування, профілактика, кишкові паразитози, *Blastocystis* spp., *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp.

Протозоози є одними з найпоширеніших інфекцій у світі. Вони становлять суттєву загрозу громадському здоров'ю насамперед у країнах із низьким соціально-економічним розвитком і поганим водопостачанням, зокрема в Субсахарній Африці, Латинській Америці, Карибському басейні, Азії [1–3]. В останні десятиріччя відзначається більше розповсюдження кишкових паразитозів і в країнах Північної Америки та Європи, насамперед спричинених *Blastocystis* spp., *Giardia lamblia* та *Cryptosporidium* [1]. Цьому сприяють численні воєнні конфлікти, що призводять до масштабної міграції населення, інтенсивний розвиток туристичної галузі, кліматичні метаморфози тощо [2].

Попри те, що протозоози здебільшого мають латентний або малосимптомний перебіг, вони становлять постійну загрозу виникнення тяжких захворювань у людей, особливо в осіб з імунodefіцитними станами, кількість яких неухильно зростає [4]. Збудники родів *Giardia*, *Blastocystis* та *Cryptosporidium* вважають опортуністичними паразитами, що мають важливе значення для громадського здоров'я на міжнародному рівні [5, 6].

Натепер ВООЗ і більшість країн світу з різними соціально-економічними рівнями розвитку вважають бластоцистоз, гіардіоз (лямбліоз) і криптоспоридіоз глобальною, транснаціональною проблемою, яка проявляється значним негативним впливом на соціально-медичну, ветеринарну, економічну та екологічну сфери суспільної діяльності.

Протозойні інфекції в Україні виявляються рідше, ніж у країнах із тропічним і субтропічним кліматом. Так, у 2025 р. було зареєстровано 2 431 випадок гіардіозу та лише 20 випадків криптоспоридіозу (січень–вересень) [7].

Клініко-епідеміологічні особливості бластоцистозу

Натепер *Blastocystis* sp. вважають єдиним представником численної групи *Stramenopiles*, віднесеної до нового царства *Chromista*, який здатний спричиняти захворювання людини – бластоцистоз [8].

Бластоцисти є облигатно анаеробними та паразитними найпростішими. Вони передаються за допомогою фекально-орального механізму [9, 10]. Ними уражено понад один мільярд людей у світі [11], що суттєво більше за поширення інших клінічно актуальних протозойних кишкових паразитів, зокрема з комплексу *Entamoeba histolytica/dispar*, *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp. [9]. Види *Blastocystis* виявлені повсюдно, в ряді регіонів їх поширеність досягає 100 %, причому вона значно вища у країнах, що розвиваються (30–50 % і більше), ніж у розвинених країнах (1,5–10 %) [12].

В Україні частота виявлення бластоцист за 2009–2018 рр. становила 4,4 на 100 тис. населення [13]. За результатами досліджень вітчизняних науковців,

Blastocystis spp. виявляють частіше серед дорослих із захворюваннями травного каналу – у 20,5 % хворих, при синдромі подразненого кишечника – у 28,6 %. У здорових осіб знаходять бластоцист у чотири-п'ять разів рідше.

Водночас ряд зарубіжних науковців вважає, що бластоцисти не спричиняють патологічні процеси в кишечнику, а є частими та стабільними «безсимптомними» мешканцями кишок людей [14, 15]. Цих найпростіших також асоціюють зі збільшенням кількості мікроорганізмів у кишечнику людини [10]. Тому *Blastocystis* вважають комменсалами, а не патогенами.

Механізми взаємодії бластоцист із мікробіотою кишечника людини досить складні й остаточно не з'ясовані, однак у кінцевому підсумку потенційно змінюється її склад. На думку багатьох фахівців, ці найпростіші відіграють певну роль у підтримці імунного гомеостазу в організмі хазяїна [10]. Результатами інших досліджень встановлено, що *Blastocystis* sp. можуть змінювати мікробіоту кишечника, зменшуючи кількість певних корисних мікроорганізмів, зокрема таких як *Firmicutes* та *Bacteroidetes* [16].

Залежно від клінічних проявів і ступеня їх тяжкості розрізняють безсимптомну та маніфестну форми бластоцистозу. Здебільшого в інфікованих людей відзначають безсимптомний перебіг паразитозу. Маніфестна форма частіше буває кишковою (типовою), рідше – атиповою, зі шкірними проявами та еозинофілією [8, 17].

При кишковій формі хворі скаржаться на біль у животі, тяжкість у правому підребер'ї, діарею, метеоризм, нудоту, блювання, анальний свербіж, відсутність апетиту та схуднення [12]. Крім того, у частини пацієнтів підвищується температура тіла, виникають артралгії та міалгії, вегето-вісцеральний синдром [18]. Зі шкірних проявів здебільшого розвивається кропив'янка [18]. Перебіг бластоцистозу може бути як легким, так і тяжким, за тривалістю – гострим чи хронічним.

Клініко-епідеміологічні особливості гіардіозу

Гіардіоз (лямбліоз, англ. *giardiasis*) – антропоозна та зооозна протозойна кишкова інвазія, спричинена найпростішими джгутиковими *Giardia duodenalis* (синоніми: *Giardia intestinalis*, *Giardia lamblia*). Збудник належить до типу *Metamonada*, ряду *Diplomonadida*, є одним із найпоширеніших кишкових протозойних паразитів людини.

За орієнтовними оцінками фахівців, щорічно у світі трапляється близько 280 млн маніфестних випадків гіардіозу в людей [19]. Гіардіоз розповсюджений нерівномірно. У країнах із високим рівнем санітарії та належним водопостачанням частота інвазії людей гіардіями зазвичай суттєво нижча, ніж у регіонах із недостатнім доступом до чистої питної води, значним скупченням

населення та низьким рівнем гігієни – відповідно 2–5 % проти 20–30 % і вище [19]. У 2022 р. у країнах Європейського Союзу та Європейської економічної зони (ЄС/ЄЕЗ) захворюваність на гіардіоз становила 3,9 випадку на 100 тис. населення, найвищою була серед дітей віком від 0 до 4 років [20].

В Україні офіційно захворюваність на гіардіоз удвічі вища, ніж у країнах ЄС/ЄЕЗ. Так, у 2024 р. Центром громадського здоров'я МОЗ України зареєстровано 3 252 випадки гіардіозу, що становило 7,93 на 100 тис. населення; у 2025 р. захворюваність була такою ж – відповідно 3 261 і 7,95 [21]. Водночас регіональні показники захворюваності суттєво відрізняються. Так, у 2025 р. у Вінницькій області зареєстровано 1 257 випадків гіардіозу з показником 83,66 на 100 тис. населення, тоді як у Тернопільській області – лише 112 випадків, що становить 11,00 на 100 тис. населення. Такі відмінності можуть бути пов'язані не лише з реальною інтенсивністю передачі, а й із рівнем лабораторної діагностики і доступності до неї, настороженості лікарів, особливостями епідеміологічного нагляду тощо [21].

У життєвому циклі *G. duodenalis* виділяють дві основні форми: трофозоїти та цисти. Трофозоїт є вегетативною, рухливою формою паразита, що колонізує переважно дванадцятипалу та проксимальні відділи тонкої кишки. Він має характерну грушоподібну форму, два ядра та чотири пари джгутиків, які забезпечують рухливість. Цисти є інвазійними та стійкими формами, які забезпечують передачу збудника між хазяями та можуть тривалий час зберігатися у воді.

Виділяють декілька генетичних груп гіардій, серед яких для людини найбільше значення мають генотипи А та В. Паразити генотипу А частіше передаються людині від тварин, водночас збудники генотипу В здебільшого циркулюють у людській популяції, спричиняють хворобу з яскравішими клінічними проявами [23, 24].

Джерелом збудника є інвазовані люди і тварини, основний механізм передачі – фекально-оральний [19]. Інвазування людини відбувається після заковтування зрілих цист. Заражена людина здатна виділяти від мільйонів до мільярдів цист щодоби. Для розвитку інвазії необхідно приблизно 10–25 цист, що пояснює високу контагіозність захворювання. Найчастіше люди заражаються при вживанні контамінованої цистами гіардій питної води чи продуктів харчування. Цьому сприяє висока стійкість цист до впливу несприятливих факторів довкілля – вони здатні виживати в холодній воді до кількох місяців [19]. Певне значення в поширенні протозоозу має контактно-побутовий шлях через брудні руки, предмети побуту, зокрема в дитячих колективах, при контакті із зараженими тваринами, під час подорожі по ендемічних регіонах.

Найбільш уразливими групами населення є діти раннього та дошкільного віку, населення регіонів із недостатнім водопостачанням, особи в закритих колективах, мандрівники, люди з імунodefіцитними станами, працівники дитячих закладів і систем водопостачання [20, 24].

Після потрапляння зрілих цист гіардій у травний канал людини під впливом соляної кислоти шлунка та ферментів дванадцятипалої кишки трофозоїти виходять із цист і прикріплюються до поверхні ентероцитів за допомогою вентрального адгезивного диска. Далі трофозоїти активно розмножуються поздовжнім поділом, що призводить до значного збільшення паразитарного навантаження та розвитку місцевих патологічних змін [22].

Ключовою ланкою патогенезу гіардіозу є порушення структури кишкового епітелію. Прикріплення великої кількості трофозоїтів спричиняє механічне подразнення слизової оболонки та зміну архітектури щіткової облямівки ентероцитів. Мікрроворсинки укорочуються та згладжуються, зменшується площа всмоктування, активність ферментів щіткової облямівки, розвивається синдром мальабсорбції [25]. Особливо значними є порушення метаболізму жирів, вуглеводів і жиророзчинних вітамінів. У дітей це призводить до затримки фізичного розвитку та недостатнього набору маси тіла [22].

Підвищена проникність слизової оболонки кишки сприяє проникненню у підслизовий шар бактерійних антигенів і продуктів запалення, що підтримує хронічний запальний процес навіть після елімінації паразита. Важливу роль у патогенезі відіграє індукція запрограмованої загибелі клітин кишечника [25].

Імунна відповідь при гіардіазі складна і поєднує місцеві та системні механізми. Основне значення мають секреторний IgA, активація Т-лімфоцитів, продукція прозапальних цитокінів, посилення оксидативного стресу. Одночасно паразит демонструє високоефективні механізми імунного уникнення [26].

Гіардіоз супроводжується змінами складу кишкової мікробіоти (дисбіозом), що підтримує хронічне запалення та може бути пов'язане з розвитком постінфекційного синдрому подразненого кишечника.

Отже, на відміну від багатьох інших кишкових паразитозів, для гіардіозу характерний переважно неінвазивний механізм ушкодження тонкої кишки, водночас виникають значні структурно-функціональні зміни слизової оболонки через механічний вплив найпростіших, порушення бар'єрної функції, імунні реакції та зміни кишкової мікробіоти.

Інкубаційний період при гіардіозі зазвичай триває від 1 до 14 діб, у середньому близько одного тижня. Однією з характерних особливостей недуги є висока

частота субклінічної форми з виділенням цист. Ймовірність безсимптомного носійства залежить від регіону проживання пацієнтів, їх віку та інтенсивності зараження [27].

Гостра форма гіардіозу найчастіше проявляється розвитком гастроінтестинального синдрому [28]. Основними клінічними проявами є діарея (водяниста або кашкоподібна) зі стеатореєю (випорожнення масні, блискучі, смердючі), біль або дискомфорт у животі, здуття, метеоризм, нудота, зниження апетиту, загальна слабкість і швидка втомлюваність. Гіардіозу менш притаманні висока гарячка та домішки крові у випорожненнях [24].

У частини пацієнтів симптоматика не зникає після гострої фази та поступово переходить у хронічну. Хронічний гіардіоз частіше асоціюється з персистенцією паразита, повторною інвазією або особливостями імунної відповіді організму. Для нього характерні рецидивна або тривала діарея, періодичний біль у животі, метеоризм, відчуття переповнення в животі після їди, постійна втома, поступова втрата маси тіла та синдром мальабсорбції. Можливий розвиток вторинної лактазної недостатності [29]. Часом виникають ще й позакишкові прояви гіардіозу, зокрема кропив'янка, свербіж шкіри, артралгії, астенія. Можуть розвиватися функціональні гастроінтестинальні розлади, синдром подразненого кишечника [29, 30].

Клініко-епідеміологічні особливості криптоспоридіозу

Це кишкова зоонозна інвазія, спричинена найпростішими з родини *Cryptosporidium*, яка має суттєве медичне та ветеринарне значення [31]. У людей вона здебільшого перебігає з нудотою, блюванням, болем у животі та водянистою діареєю. Переважно хворіють діти, особи похилого та старечого віку, з ослабленим імунітетом.

За орієнтовними оцінками фахівців, у світі щорічно виникають десятки мільйонів випадків криптоспоридіозу, причому найвищий тягар припадає на країни Субсахарної Африки та Південній Азії, де рівень інвазії серед дітей віком до п'яти років може сягати 10–20 % [32, 33]. У Сполучених Штатах Америки у 2022 р. зареєстровано 12 609 лабораторно підтверджених випадків, що на 40,7 % більше, ніж попереднього року [34]. Однак фахівці вважають, що через недостатню діагностику реальна кількість хворих суттєво вища.

У 2021 р. 24 країни ЄС/ЄЕЗ повідомили про 4 476 підтверджених випадків криптоспоридіозу (1,8 випадку на 100 000 населення). На Бельгію, Фінляндію, Німеччину, Ірландію, Норвегію та Швецію припадало 94 % усіх випадків (від 1,8 до 16,7 випадків на 100 000 населення) [35]. Захворюваність серед дітей віком від 0 до 4 років

була найвищою (6,4 випадку на 100 000 населення). У Великобританії у 2024 р. кількість зареєстрованих випадків криптоспоридіозу зменшилася порівняно з 2023 р. з 6 827 до 5 708 (на 16,4 %) [36]. Водночас захворюваність залишилася вищою, ніж у 2015–2022 рр. Найчастіше хворіли діти віком до 9 років (28,4 % від загальної кількості пацієнтів) і дорослі віком від 30 до 39 років (23,7 %).

Зазначені регіональні відмінності підкреслюють глобальне значення криптоспоридіозу як проблеми громадського здоров'я та ветеринарії.

В Україні криптоспоридіоз у людей досліджено недостатньо. Офіційна статистика не відображає реальної картини, оскільки в рутинній практиці (особливо в умовах воєнного стану) лікарі рідко здійснюють специфічні дослідження на паразитарні інвазії. У 2023 р. зареєстровано лише 10 випадків хвороби, у 2024 р. – 18, за перші 4 місяці 2025 р. – 10 випадків [37].

Криптоспоридії відіграють важливу роль у виникненні кишкових інвазій у людей та широкого кола тварин [31]. *Cryptosporidium hominis* та *C. parvum* є основними видами, пов'язаними з криптоспоридіозом у людей. *C. hominis* майже винятково інвазує людей завдяки прямій або непрямій передачі від зараженої людини. *C. parvum* уражає як людей, так і сільськогосподарських тварин, найчастіше молодняк (ягнят, телят), рідше – домашніх тварин (собак і котів). Ще кілька інших видів *Cryptosporidium* були виділені від людей (*C. meleagridis*, *C. felis* та *C. canis*), проте вони трапляються значно рідше [38].

Криптоспоридії завершують свій життєвий цикл у межах одного хазяїна (моноксенний цикл), чергуючи безстатеве та статеве розмноження [39]. Проковтнуті ооцисти криптоспоридій потрапляють у тонку кишку тварини чи людини, де з кожної вивільняється чотири інвазивні спорозоїти. Вони прикріплюються до епітеліальних клітин, їх огортає щільна апікальна мембрана, утворюється паразитофорна вакуоля поза цитоплазмою епітеліальної клітини. Згодом внаслідок безстатевого розмноження з кожного спорозоїта в цій вакуолі виникають вісім мерозоїтів, так звані меронти типу I. Мерозоїти, що вивільняються з меронта типу I, проникають у поверхневий шар слизової оболонки тонкої кишки, де відбувається їх статеве розмноження з утворенням меронів типу II. Потім мерозоїти диференціюються у мікрогаметоцити та макрогаметоцити, які запліднюються, утворюючи зиготу. Згодом кожна зигота утворює чотири спорозоїти всередині товстостінних або тонкостінних цист. Товстостінні цисти після виділення з калом можуть заразити нових осіб [39]. Вони витримують суворі умови довкілля, виживають у хлорованій воді (басейни), системах громадського водопостачання, річках,

озерах, а також на фруктах і овочах. Тонкостінні цисти беруть участь в автоінвазії.

Джерелом збудника є інвазовані криптоспоридіями тварини та люди, які з випорожненнями виділяють життєздатні ооцисти. Останні містять чотири спорозоїти, які здатні одразу заражати людей і тварин, оскільки їм не потрібно дозрівати в довкіллі [40]. Це сприяє поширенню протозоозу через прямий контакт з інвазованими людьми або тваринами. Зараження відбувається за допомогою фекально-орального механізму, який здебільшого реалізується водним шляхом. Криптоспоридіоз часто реєструють в регіонах із поганим постачанням питної води, при аваріях на водогонках, після відвідування басейнів, аквапарків тощо. Ці найпростіші надзвичайно стійкі до хлору та більшості інших дезінфектантів. Фактором передачі криптоспоридій може бути вода відкритих водойм, забруднена випорожненнями інвазованих тварин чи людей [41]. Важливими факторами передачі найпростіших є продукти харчування, а також будь-які предмети, контаміновані ооцистами (фоміти). Описані випадки аерогенного зараження при вдиханні контамінованого ооцистами водного аерозолі [42].

Найуразливішими групами є діти, переважно до 4 років життя, люди похилого віку, особи з ослабленим імунітетом, у тому числі, які живуть з ВІЛом, лікуються з приводу злоякісних пухлин, після трансплантації органів і тканин, перебувають на гемодіалізі, отримують глюкокортикоїди, цитостатики тощо. У цих групах протозооз може перебігати тяжко, з високою летальністю. Водночас, в імунокомпетентних осіб інвазія здебільшого перебігає легко, із спонтанним виліковуванням [31]. Жінки хворіють дещо частіше, ніж чоловіки. Захворюваність на криптоспоридіоз зазвичай спорадична, рідше групова, можливі водні спалахи. В Європі найбільші спалахи відбулися в Швеції (2010 і 2012 рр.) через забруднення питної води криптоспоридіями. Часто реєструють і харчові спалахи. Сезонне підвищення захворюваності на криптоспоридіоз припадає на кінець літа та осінь.

Криптоспоридії уражають здебільшого слизову оболонку дистальної частини порожнистої кишки та клубову кишку. Спорозоїти порушують бар'єрну функцію епітелію та підвищують проникність слизової оболонки тонкої кишки [43]. Ентеротоксини спорозоїтів спричинюють гіперсекрецію електролітів і води, що призводить до розвитку водянистої (секреторної) діареї. Також в експерименті на тваринах встановлено пригнічення найпростішими глюкозозалежного всмоктування натрію ентероцитами, лімфоцитарну інфільтрацію у власну пластинку слизової оболонки, гіперплазію крипт та атрофію ворсинок [44].

Здебільшого в імунокомпетентних осіб криптоспоридіоз перебігає субклінічно, стерто. У частини пацієнтів із нормальним функціонуванням імунної системи протозооз характеризується розвитком водянистої діареї. Інкубаційний період триває від 2 до 10 діб, зазвичай 7 діб. Початок криптоспоридіозу гострий, з болю в епігастрії, нудоти, блювання, швидко виникає водяниста діарея, але частота випорожнень рідко буває більше 10 разів за добу. Може розвиватися помірне зневоднення. Загальний стан хворого частіше порушений мало, криптоспоридіоз має самообмежувальний характер і навіть без лікування пацієнти швидко одужують. Хвороба може тривати від кількох діб до 2–3 тиж (у тяжких випадках) [45].

Імуноскомпрометовані особи більш схильні до інвазії ніж люди зі здоровою імунною системою. В осіб із

ВІЛ-інфекцією/СНІДом паразит часто спричинює хронічну форму захворювання, яке тяжко піддається терапії, а зрідка – навіть призвести до смерті [46]. У цих пацієнтів виявляють тривалу гарячку та синдром мальабсорбції. Можливі ще й безкалькульозний холецистит, склерозуючий холангіт і гострий панкреатит. Тому криптоспоридіоз вважають однією з найтяжчих опортуністичних інфекцій у пацієнтів із СНІДом.

Діагностика бластоцистозу, гіардіозу та криптоспоридіозу

Сучасна лабораторна діагностика зазначених протозоозів включає мікроскопічні, культуральні (виращування мікроорганізмів *in vitro*), імунологічні та молекулярно-генетичні методи (табл. 1).

Таблиця 1

Методи виявлення бластоцист, гіардій та криптоспоридій у калі та їх інформативність

Метод		Бластоцистоз / <i>Blastocystis spp.</i>	Гіардіоз / <i>Giardia duodenalis</i>	Криптоспоридіоз / <i>Cryptosporidium spp.</i>
1		2	3	4
Мікроскопічний	Нативний мазок	Виявляють вакуолярні форми, але чутливість низька; можливі помилки через схожість із детритом. Краще застосовувати забарвлені препарати	Виявляють цисти або трофозоїти, через періодичне виділення цист доцільно досліджувати декілька зразків, забраних через певний час	Малоінформативний, ооцисти дрібні й погано помітні без спеціального фарбування
	Концентраційні методи	Підвищують імовірність виявлення, але морфологічна ідентифікація залишається суб'єктивною	Корисні для виявлення цист; доцільно досліджувати декілька зразків, забраних через певний час	Доцільно застосовувати перед фарбуванням або імунофлуоресценцією для підвищення чутливості цих методів
	Постійно забарвлені препарати, трихромне фарбування	Рутинний метод, кращий за дослідження нативного мазка	Дозволяє краще виявляти трофозоїти, доступний	Малоінформативний
	Модифіковане кислотостійке фарбування / Ziehl–Neelsen	Не стандартний метод	Не стандартний метод	Класичний метод виявлення ооцист; історично широко застосовується
Пряма імунофлуоресценція		Зазвичай не використовується як основний метод.	«Добрий стандарт» діагностики (CDC)	Один з основних високочутливих методів виявлення ооцист
ІФА для виявлення антигену		Рутинно менше стандартизований, ніж для виявлення <i>Giardia</i> та <i>Cryptosporidium</i>	Інформативний, доступний і зручний	Досить інформативний, доступний і зручний
Швидкі імунохроматографічні тести		Обмежене значення, не є основним стандартом	Доцільні для скринінгу, особливо в поєднанні з тестами на <i>Cryptosporidium spp.</i>	Доцільні для скринінгу, особливо в поєднанні з тестами на <i>Giardia</i>

Продовження табл. 1

1	2	3	4
ПЛР у режимі реального часу	Високочутливий для діагностики та субтипуювання, однак малодоступний, здебільшого застосовують у дослідницьких центрах	Високочутливий для діагностики та генотипування / молекулярної диференціації	Високочутливий для діагностики та видової ідентифікації, доцільний для епідеміологічних досліджень
Мультиплексні ПЛР-панелі кишкових патогенів	Високочутливі, доцільні при діареї невідомої етіології, спалахах кишкових інфекцій; дозволяють одночасно виявляти геноми декількох найпростіших, бактерій та/чи вірусів залежно від складу панелі	Високочутливі, доцільні при діареї невідомої етіології, спалахах кишкових інфекцій; дозволяють одночасно виявляти геноми декількох найпростіших, бактерій та/чи вірусів залежно від складу панелі	Високочутливі, доцільні при діареї невідомої етіології, спалахах кишкових інфекцій; дозволяють одночасно виявляти геноми декількох найпростіших, бактерій та/чи вірусів залежно від складу панелі
Культуральний	Доцільний для підвищення виявлення <i>Blastocystis</i> і подальших досліджень; рідко використовується в клінічній практиці.	Складний, зазвичай не використовується для рутинної діагностики.	Не використовується як рутинний метод
Секвенування / молекулярне типуювання	Високоінформативний для визначення субтипів, епідеміологічних і наукових досліджень	Високоінформативний, єдиний для встановлення генетичних груп/штамів	Високоінформативний, для видової диференціації, встановлення джерел інвазії та спалахів
Оптимальна практична діагностична стратегія	Постійно забарвлений мазок + ПЛР, особливо при сумнівних результатах	ПІФ або антиген-тест, або ПЛР; при мікроскопії бажано 3 зразки калу в різні дні	Спеціальне фарбування або ПІФ/антиген-тест; ПЛР – для підтвердження, видової ідентифікації та розшифрування спалахів

Основним матеріалом для дослідження є кал, бажано свіжий або належно консервований. При інтермітуючому виділенні цист, ооцист або вегетативних форм доцільне дослідження кількох зразків калу, взятих з інтервалом у декілька днів [47].

Для знаходження найпростіших у мазках калу широко застосовуються методи концентрації, наприклад *Parasep*, попереднє очищення зразка від великих часток (декантація), які можуть заважати мікроскопії. Використовують фарбування 2 % розчином Люголя, класичним методом трихромом і за Романовським–Гімзою [13].

Мікроскопічні методи дозволяють наближено визначати в досліджуваних зразках фекалій як концентрацію бластоцист, так і розрізняти їх форми, здебільшого вакуолярну та гранулярну, рідше – амебоїдну та цистну [8, 48]. Проте не всі фахівці лабораторій мають навички виявлення *Blastocystis spp.*, що пов'язано насамперед із відносно недавнім виникненням потреби в такому дослідженні. Водночас труднощі виявлення різних морфологічних форм бластоцист пов'язані з

їхньою здатністю маскуватися під інші види найпростіших. Нерідко лікарі лабораторій не помічають дрібні форми найпростіших, такі як вакуолярні, цисти, виявлення яких вимагає наявності досвіду та певних навичок роботи. Крім того, не всі лікарі знають про існування цих найпростіших та їх причетність до розвитку певних патологічних станів. Таким чином, необхідно визнати, що, незважаючи на наявність нових сучасних методів, роль мікроскопіста-професіонала залишається провідною у виявленні в досліджуваному матеріалі бластоцист.

У складних діагностичних випадках гіардіозу застосовують дослідження аспірату дванадцятипалої кишки або ендоскопічне отримання матеріалу. Виявлення трофозоїтів у дуоденальному вмісті має високу специфічність, але через інвазивність метод використовується рідко. Біопсія слизової оболонки тонкої кишки не є рутинним методом діагностики гіардіозу та використовується переважно для диференційної діагностики при синдромі мальабсорбції.

Лікування хворих на бластоцистоз, гіардіоз і криптоспоридіоз

Більшість пацієнтів, в яких виявлено *Blastocystis spp.*, лікування не потребують, оскільки інвазія має самообмежувальний характер. Водночас необхідно лікувати хворих, які страждають від стійких і яскравих симптомів, що суттєво погіршує якість їх життя. Наразі метронідазол (похідне нітроїмідазолу), вважають препаратом вибору. Його механізм дії полягає у руйнуванні ДНК збудника та індукуванні загибелі клітин [49, 50]. Метронідазол зазвичай призначають у дозах від 250 до 750 мг три рази на день або 1 500 мг один раз на день протягом десяти днів. Водночас потрібно враховувати, що метронідазол не забезпечує стабільної ерадикації *Blastocystis* через різну чутливість субтипів збудника та розвиток резистентності [51].

Натепер все частіше застосовуються комбіновані схеми терапії, такі як метронідазол із триметопримом-сульфаметоксазолом або паромоміцином [50]. Деякі інші препарати, зокрема тинідазол, кетоконазол, пентамідин, хінін, йодохінол, фуразолідон та еметин, продемонстрували різний ступінь ефективності та можуть розглядатися як альтернативні варіанти у випадках, коли лікування метронідазолом і терапія другої лінії виявляються неефективними [50].

Різний ступінь ефективності проти бластоцист виявлено в таких спецій та харчових інгредієнтах, як екстракти часнику (*Allium sativum* L.), імбиру (*Zingiber officinale* Rosc.), хрону (*Armoracia rusticana*) та куркуми (*Curcuma longa* L.) [52].

Лікування хворих на гіардіоз спрямоване на ерадикацію збудника, усунення клінічних проявів, корекцію мальабсорбції та профілактику повторної інвазії. Доцільна терапія насамперед маніфестних випадків гіардіозу, а також окремих груп безсимптомних носіїв, якщо вони можуть бути джерелом збудника для інших, зокрема у дитячих колективах або сімейних осередках. Основу терапії становлять протипротозойні препарати: тинідазол, метронідазол, нітазоксанід, секнідазол, а також альтернативні засоби – альбендазол, мебендазол, паромоміцин, хінакрин і фуразолідон [53].

Найбільший клінічний досвід накопичено щодо нітроїмідазолів, передусім метронідазолу та тинідазолу. Метронідазол традиційно застосовується протягом 5–7 днів, однак може спричиняти нудоту, металевий присмак у роті, біль голови, запаморочення та інші побічні ефекти. Тинідазол має подібну ефективність, але зручніший для пацієнта, оскільки зазвичай призначається одноразово; він також краще переноситься [54].

За даними CDC (2025), до ефективних препаратів для лікування гіардіозу належать тинідазол, нітазоксанід і метронідазол; інші засоби, які можуть застосовуватися

клініцистами, включають альбендазол, мебендазол, паромоміцин, хінакрин і фуразолідон [55].

Альбендазол і мебендазол частіше розглядають як альтернативні варіанти, особливо тоді, коли нітроїмідазоли протипоказані, погано переносяться або недоступні. Деякі порівняльні дослідження та метааналізи вказують, що альбендазол може мати прийнятну ефективність і кращу переносність порівняно з метронідазолом, однак у більшості міжнародних рекомендацій метронідазол, тинідазол і нітазоксанід залишаються основними препаратами першої лінії [56].

Проблемою сучасної терапії гіардіозу є її неефективність у ряді випадків і рецидиви. Вони можуть бути пов'язані з повторною інвазією, недостатньою прихильністю до лікування, неправильною дозою, імунодефіцитними станами, сімейним або колективним осередком інвазії, а також зниженою чутливістю паразита до препарату. У рефрактерних випадках рекомендують повторно підтвердити діагноз, виключити реінвазію, обстежити близьких контактних осіб і розглянути зміну препарату або комбіновану терапію під контролем фахівця [57].

Етіотропна терапія криптоспоридіозу антибіотиками не потрібна, оскільки в імунокомпетентних осіб захворювання минає самостійно. Пацієнтам необхідно вживати велику кількість рідини, щоб запобігти зневодненню. Якщо діарея не проходить, можна призначити антибіотик нітазоксанід у дозі 500 мг двічі на день протягом 3 днів. Цей препарат здатний знищити криптоспоридії в 6–75 % випадків, водночас в окремих пацієнтів (близько 20 %) може знадобитися 5-денний курс лікування [58]. Нітазоксанід може бути неефективним в осіб з ослабленим імунітетом, якщо їхній імунний статус не покращиться. Пацієнти з ВІЛ/СНІДом повинні отримувати високоактивну антиретровірусну терапію.

Профілактика бластоцистозу, гіардіозу та криптоспоридіозу. Їх профілактика ґрунтується на комплексі санітарно-гігієнічних і ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на запобігання контамінації найпростішими води, харчових продуктів і реалізації шляху передачі. Вакцин для профілактики зазначених інвазій у людей немає.

Для забезпечення ефективного контролю за зазначеними протозоозами необхідно підходити з позицій концепції «єдине здоров'я», яка підкреслює взаємозв'язок здоров'я людини, тварин із довкіллям. Така комплексна технологія профілактики кишкових протозоозів дозволить зберегти здоров'я населення та суттєво зменшити економічні втрати у тваринницькій галузі [59, 60].

Потрібно на державному рівні налагодити належну діагностику бластоцистозу, гіардіозу та криптоспоридіозу в осіб з діарейним синдромом, що забезпечить

раннє виявлення таких хворих, їх ізоляцію, а за потреби й лікування. Важливе значення має переривання фекально-орального механізму передачі цист найпростіших. Останні виявляють значну стійкість до несприятливих факторів довкілля. Так, ооцисти *Cryptosporidium* відносно толерантні до хлору, тому звичайне хлорування не завжди гарантує повне знезараження води. Відтак суттєве значення мають безпечне безперебійне водопостачання, санітарія та запобігання фекальному забрудненню джерел водопостачання [61].

На популяційному рівні профілактика протозоозів ґрунтується на загальних підходах «WASH» – water, sanitation and hygiene (вода, санітарія, гігієна). За даними фахівців, наявність і належне використання санітарних споруд та очищення води сприяє значному зниженню ризику протозойних інвазій, а найстійкіший ефект очікується при поєднанні зазначених заходів.

На побутовому рівні профілактика протозоозів полягає в регулярному митті рук із милом після туалету, зміни підгузків, прибирання за тваринами, роботи із землею, а також перед їдою й приготуванням страв. Важливо навчити дітей навичкам гігієни, оскільки дитячі колективи можуть бути осередком підвищеного ризику передачі кишкових найпростіших. Фахівці CDC наголошують на важливості навчання дітей правильному миттю рук [60].

Особливе значення має профілактика зараження, насамперед криптоспоридіями, у басейнах, аквапарках,

фонтанах, озерах, ставках тощо. Не можна відвідувати зазначені водні об'єкти особам з діареєю і ще протягом 2 тижнів після її припинення, необхідно уникати випадкового заковтування води під час купання, регулярно водити дітей до туалету та змінювати підгузки лише у спеціально відведених місцях, а не біля води [62, 63].

У регіонах із неналежним постачанням безпечної води або під час подорожей по країнах із високим ризиком виникнення кишкових інвазій рекомендовано вживати лише воду у пляшках, кип'ячену або ретельно очищену, уникати застосування льоду невідомого походження, не споживати сирі або погано вимиті овочі та фрукти, а також не вживати їжу в «ненадійних» закладах харчування.

Важливим є зоонозний компонент профілактики протозоозів. Тому після контакту з тваринами, відвідування ферм, зоопарків або ветеринарних закладів необхідно не торкатися обличчя брудними руками, ретельно мити руки з милом, не вживати їжу в місцях утримання тварин і не допускати контакту дітей з фекаліями тварин [32].

Таким чином, профілактика бластоцистозу, гіардіозу та криптоспоридіозу має бути комплексною і включати безпечне водопостачання, належну санітарію, миття рук, контроль рекреаційної води, гігієну харчування, запобігання передачі найпростіших у дитячих колективах, обережність під час контакту з тваринами та особливий захист імунокомпromетованих осіб.

Література

1. Abaka-Yawson, A., Squire, D. S., Issah, I., Ablordey, K., Ativi, E., Bawua, S. A., & Arko-Mensah, J. (2025). Global prevalence and associated factors of intestinal parasitic infections among institutionalized populations: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-12228-z>
2. Alasil, S. M., & Abdullah, K. A. (2019). An epidemiological review on emerging and re-emerging parasitic infectious diseases in Malaysia. *The Open Microbiology Journal*, 13, 112–120. <https://doi.org/10.2174/1874285801913010112>
3. Abdoli, A., Olfatifar, M., Eslahi, A. V., Moghadamizad, Z., Samimi, R., Habibi, M. A., Kianimoghadam, A. S., Badri, M., & Karanis, P. (2024). A systematic review and meta-analysis of protozoan parasite infections among patients with mental health disorders: An overlooked phenomenon. *Gut Pathogens*, 16(1), Article 7. <https://doi.org/10.1186/s13099-024-00602-2>
4. Kaminsky, R., & Mäser, P. (2025). Global impact of parasitic infections and the importance of parasite control. *Frontiers in Parasitology*, 4, Article 1546195. <https://doi.org/10.3389/fpara.2025.1546195>
5. Sánchez, A., Munoz, M., Gómez, N., Tabares, J., Segura, L., Salazar, Á., Restrepo, C., Ruíz, M., Reyes, P., Qian, Y., Xiao, L., López, M. C., & Ramírez, J. D. (2017). Molecular epidemiology of *Giardia*, *Blastocystis* and *Cryptosporidium* among indigenous children from the Colombian Amazon Basin. *Frontiers in Microbiology*, 8, Article 248. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00248>
6. Seid, M., Yohanes, T., Goshu, Y., Jemal, K., & Siraj, M. (2022). The effect of compliance to hand hygiene during COVID-19 on intestinal parasitic infection and intensity of soil-transmitted helminths among patients attending a general hospital in southern Ethiopia: Observational study. *PLoS ONE*, 17(6), Article e0270378. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270378>
7. Міністерство охорони здоров'я України. (2025). *Інфекційна захворюваність населення України за вересень та 9 місяців 2024–2025 рр.* Центр громадського здоров'я МОЗ України. <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/infekciyna>
8. Vielma, J. R. (2019). Blastocystosis: Epidemiological, clinical, pathogenic, diagnostic, and therapeutic aspects. *Investigación Clínica*, 60(1), 53–78. <https://doi.org/10.22209/IC.v60n1a06>
9. Stensvold, C. R., Tan, K. S. W., & Clark, C. G. (2020). Blastocystis. *Trends in Parasitology*, 36(3), 315–316. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2019.12.008>
10. Deng, L., Wojciech, L., Gascoigne, N. R. J., Peng, G., & Tan, K. S. W. (2021). New insights into the interactions between *Blastocystis*, the gut microbiota, and host immunity. *PLoS Pathogens*, 17(2), Article e1009253. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009253>

11. Öztürk, E. A., Guadano-Procesi, I., Figueiredo, A. M., Godfrey, A., Gentekaki, E., Tsoulos, A. D., ... & Dogruman-AI, F. (2025). A protocol for mapping Blastocystis epidemiology and diagnostics from One Health perspective. *Open Research Europe*, 5, 133. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.19595.1>
12. Sheishaa, G. A. A., Ahmad, H. K., Abdelhameed, K., & Ali, N. E. (2023). *Blastocystis* species prevalence and associated patient characteristics as predictors among a cohort of symptomatic and asymptomatic Egyptians. *Al-Azhar International Medical Journal*, 4(3), 112–118. <https://doi.org/10.58675/2682-339X.1712>
13. Shahinian, V. R., Filchakov, I. V., Danko, O. P., Sopil, H. V., & Diachenko, O. P. (2020). Клініко-епідеміологічні особливості паразитарної інвазії *Blastocystis* spp. *Інфекційні хвороби*, 3, 84–90. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2020.3.11556>
14. Yowang, A., Tsoulos, A. D., Chumphonsuk, T., Thongsin, N., Kullawong, N., Popluechai, S., & Gentekaki, E. (2018). High diversity of *Blastocystis* subtypes isolated from asymptomatic adults living in Chiang Rai, Thailand. *Infection, Genetics and Evolution*, 65, 270–275. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2018.08.010>
15. Jinatham, V., Maxamhud, S., Popluechai, S., Tsoulos, A. D., & Gentekaki, E. (2021). *Blastocystis* One Health approach in a rural community of northern Thailand: Prevalence, subtypes and novel transmission routes. *Frontiers in Microbiology*, 12, Article 746340. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.746340>
16. Shaari, N. S. M., Abdullah, N. S., Lee, I. L., Omar, R., Wan Sulaiman, W. S., & Mohamad Nor, N. U. (2022). *Blastocystis* sp. subtypes colonisation and their association with clinical diseases: A systematic review. *ASM Science Journal*, 17, 1–23. <https://doi.org/10.32802/asmscj.2022.959>
17. Stensvold, C. R., & Clark, C. G. (2016). Current status of *Blastocystis*: A personal view. *Parasitology International*, 65(6 Pt B), 763–771. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.05.015>
18. Кіриченко, І., Бірюков, М., Похил, С., & Тимченко, О. (2025). Бластикоз: Епідеміологія і клінічні прояви (інформаційний лист). *Анали Мечникова Інституту*, 3, 107–108. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17105732>
19. Hatam-Nahavandi, K., Ahmadvour, E., Badri, M., Eslahi, A. V., Anvari, D., Carmenta, D., & Xiao, L. (2025). Global prevalence of *Giardia* infection in nonhuman mammalian hosts: A systematic review and meta-analysis of five million animals. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 19(4), Article e0013021. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0013021>
20. European Centre for Disease Prevention and Control. (2024). *Giardiasis: Annual epidemiological report for 2022*. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/giardiasis-annual-epidemiological-report-2022> Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України. (2025). *Звіт про інфекційні та паразитарні хвороби за грудень та 12 місяців 2024–2025 рр. (форма № 1)* [PDF]. <https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user159/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%201/%D0%97%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D1%96%D0%BD%D1%84.%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%82.%20%D1%85%D0%B2%D0%BE%D1%80.%20%D0%B7%D0%B0%2012.2025%20%D1%82%D0%B0%2012%20%D0%BC%D1%96%D1%81.%202024-2025%20%28%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%20%20%E2%84%96%D1%96.pdf>
21. Adam, R. D. (2021). *Giardia duodenalis*: Biology and pathogenesis. *Clinical Microbiology Reviews*, 34(4), e00024-19. <https://doi.org/10.1128/CMR.00024-19>
22. Leung, A. K. C., Leung, A. A. M., Wong, A. H. C., Sergi, C. M., & Kam, J. K. M. (2019). Giardiasis: An overview. *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery*, 13(2), 134–143. <https://doi.org/10.2174/1872213X13666190618124901>
23. Gunawan, I. M., Athiyah, A. F., & Arwati, H. (2025). *Giardia lamblia* infection: A review of the current literature. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 28(2), 126–130. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.28.2.3715>
24. Allain, T., & Buret, A. G. (2020). Pathogenesis and post-infectious complications in giardiasis. In *Giardia and Giardiasis, Part B* (pp. 173–199). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2019.12.001>
25. Heyworth, M. F. (2014). Immunological aspects of *Giardia* infections. *Parasite*, 21, Article 55. <https://doi.org/10.1051/parasite/2014056>
26. Centers for Disease Control and Prevention. (2024, June 5). *DPDx–Giardiasis*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html>
27. Greenwald, B. D. (2024, February 16). *Giardiasis clinical presentation: History, physical examination*. Medscape. <https://emedicine.medscape.com/article/176718-clinical>
28. Naser, O. A. S., Ismai, M. A., Al-Abbass, W. D. S., & Al-Fahham, A. A. (2024). Giardiasis: Diagnosis, pathogenesis and treatment. *International Journal of Health & Medical Research*, 3(6). <https://doi.org/10.58806/ijhmr.2024.v3i06n28>
29. Belkessa, S., Ait-Salem, E., Laatamna, A., Houali, K., Sönksen, U. W., Hakem, A., Bouchene, Z., Ghalmi, F., & Stensvold, C. R. (2021). Prevalence and clinical manifestations of *Giardia intestinalis* and other intestinal parasites in children and adults in Algeria. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(3), 910–916. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0187>
30. Santos, J. V. I., Silva, W. I., Lima Neto, B. F., Feitosa, T. F., & Vilela, V. L. R. (2025). Epidemiology of human cryptosporidiosis in Brazil: A systematic review highlighting *Cryptosporidium parvum*. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 10(11), Article 313. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed10110313>
31. Widodo, W. T., Khairullah, A. R., Pratama, B. P., Ambarika, R., Furqoni, A. H., Kristianto, S., Wardhani, B. W. K., Widoretno, W., Khariri, K., Hermawati, L., Suri, A. A., Moses, I. B., Putri, A. K., Kurniasih, D. A. A., Maha, M. S., Khalisa, A. T., Ahmad, R. Z., & Wibowo, S. (2025). Cryptosporidiosis: A global threat to human and animal health. *Open Veterinary Journal*, 15(10), 4814–4833. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i10.3>
32. Khalil, I. A., Troeger, C., Rao, P. C., Blacker, B. F., Brown, A., Brewer, T. G., Colombara, D. V., De Hostos, E. L., Engmann, C., Guerrant, R. L., Haque, R., Hout, E. R., Kang, G., Korpe, P. S., Kotloff, K. L., Lima, A. A. M., Petri, W. A., Jr., Platts-Mills, J. A., Shultz, D. A., Forouzanfar, M. H., Hay, S. I., Reiner, R. C., Jr., & Mokdad, A. H. (2018). Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from *Giardia* infection in children younger than 5 years: A systematic analysis. *The Lancet Global Health*, 6(7), e758–e768. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30283-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30283-3)
33. Centers for Disease Control and Prevention. (2025, September 11). *Cryptosporidiosis NNDSS summary report for 2022*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/healthy-water-data/documentation/cryptosporidiosis-nndss-summary-report-for-2022.html>
34. European Centre for Disease Prevention and Control. (2024). *Cryptosporidiosis: Annual epidemiological report for 2021*. ECDC. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/cryptosporidiosis-annual-epidemiological-report-2021>

35. UK Health Security Agency. (2025). *Cryptosporidium data: 2015 to 2024*. GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/cryptosporidium-national-laboratory-data/cryptosporidium-data-2015-to-2024>
36. Рівненський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України. (2024, June 11). *Криптоспоридіоз – паразитарна інфекція: як розпізнати?* <https://rv.cdc.gov.ua/news/kryptosporidyoz-parazytarna-infektsiya-yak-rozpiznaty/>
37. Xiao, L. (2010). Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: An update. *Experimental Parasitology*, 124(1), 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2009.03.018>
38. Gerace, E., Lo Presti, V. D. M., & Biondo, C. (2019). Cryptosporidium infection: Epidemiology, pathogenesis, and differential diagnosis. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 9(4), 119–123. <https://doi.org/10.1556/1886.2019.00019>
39. Porter, R. S., & Petri, W. A., Jr. (2024). Cryptosporidiosis. In *MSD Manual Professional Edition*. Merck Sharp & Dohme LLC. <https://www.msmanuals.com/professional/infectious-diseases/intestinal-parazoa-and-microsporidia/cryptosporidiosis>
40. Соломаха, К. В. (2020). Криптоспоридії – небезпечні паразити у воді басейнів та аквапарків. *Young Scientist*, 2(78). <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-2-78-16>
- Reina, F. T., Ribeiro, C. A., Araújo, R. S., Matté, M. H., Castanho, R. E., Tanaka, I. I., Viggiani, A. M., & Martins, L. P. (2016). Intestinal and pulmonary infection by *Cryptosporidium parvum* in two patients with HIV/AIDS. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 58, Article 21. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201658021>
41. Kumar, A., Chatterjee, I., Anbazhagan, A. N., Jayawardena, D., Priyamvada, S., Alrefai, W. A., ... & Dudeja, P. K. (2018). *Cryptosporidium parvum* disrupts intestinal epithelial barrier function via altering expression of key tight junction and adherens junction proteins. *Cellular Microbiology*, 20(6), e12830. <https://doi.org/10.1111/cmi.12830>
42. Ali, M., Xu, C., Ji, Y., & Li, K. (2025). Host immune response to *Cryptosporidium* spp.: Insights and perspectives for vaccine development. *Animals and Zoonoses*. <https://doi.org/10.1016/j.azn.2025.01.005>
43. Centers for Disease Control and Prevention. (2025, June 16). *Symptoms of Crypto*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/cryptosporidium/signs-symptoms/index.html>
44. Wang, R.-J., Li, J.-Q., Chen, Y.-C., Zhang, L.-X., & Xiao, L.-H. (2018). Widespread occurrence of *Cryptosporidium* infections in patients with HIV/AIDS: Epidemiology, clinical feature, diagnosis, and therapy. *Acta Tropica*, 187, 257–263. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.08.018>
45. Shane, A. L., Mody, R. K., Crump, J. A., Tarr, P. I., Steiner, T. S., Kotloff, K., Langley, J. M., Wanke, C., Warren, C. A., Cheng, A. C., Cantey, J., & Pickering, L. K. (2017). 2017 Infectious Diseases Society of America clinical practice guidelines for the diagnosis and management of infectious diarrhea. *Clinical Infectious Diseases*, 65(12), e45–e80. <https://doi.org/10.1093/cid/cix669>
46. Mohammad, N. A., Mastuki, M. F., Al-Mekhlafi, H. M., Moktar, N., & Anuar, T. S. (2018). Comparative study of Wheatley's trichrome stain and in-vitro culture against PCR assay for the diagnosis of *Blastocystis* sp. in stool samples. *Iranian Journal of Parasitology*, 13(1), 127.
47. Centers for Disease Control and Prevention. (2024, March 20). *Clinical care of blastocystosis*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/blastocystis/hcp/clinical-care/index.html>
48. Pawelec-Pęciak, O., Łanocha-Arendarczyk, N., Grzeszczak, K., & Kosik-Bogacka, D. (2025). The role of *Blastocystis* spp. in the etiology of gastrointestinal and autoimmune diseases. *Pathogens*, 14(4), Article 313. <https://doi.org/10.3390/pathogens14040313>
49. Roberts, T., Ellis, J., Harkness, J., Marriott, D., & Stark, D. (2014). Treatment failure in patients with chronic *Blastocystis* infection. *Journal of Medical Microbiology*, 63(2), 252–257. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.065508-0>
50. Kot, K., Michaliszyn, A., Kalisińska, E., & Lepczyńska, M. (2024). The influence of plant extracts on viability of ST3 and ST7 subtypes of *Blastocystis* sp. *Gut Pathogens*, 16, Article 19. <https://doi.org/10.1186/s13099-024-00618-8>
51. Centers for Disease Control and Prevention. (2024, February 20). *Patient care for Giardia infection*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/giardia/hcp/clinical-care/index.html>
52. Marie, C., Petri, W. A., Jr., & Muzny, C. A. (2024). Giardiasis. In *MSD Manual Professional Edition*. Merck Sharp & Dohme LLC. <https://www.msmanuals.com/professional/infectious-diseases/intestinal-parazoa-and-microsporidia/giardiasis>
53. Dunn, N., & Juergens, A. L. (2025). *Giardiasis*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513239/>
54. Darlan, D. M., Hartanto, S. J., & Fakhur Rozi, M. (2025). The comparison of efficacy and side effect between albendazole and metronidazole in the management of giardiasis: A systematic review and meta-analysis. *EuroMediterranean Biomedical Journal*, 15. <https://doi.org/10.3269/1970-5492.2020.15.45>
55. Atnafu, T. A., Usman, A. W., Azerefegne, E. F., & Shemsu, E. S. (2025). Giardiasis: Report of a case refractory to treatment. *Clinical Case Reports*, 13, e70109. <https://doi.org/10.1002/ccr3.70109>
56. Ahmed, M. (2023). Intestinal parasitic infections in 2023. *Gastroenterology Research*, 16, 127–140. <https://doi.org/10.14740/gr1622>
57. Buchanan, R., Wieckowski, P., Matechou, E., Katzer, F., Tsoulos, A. D., & Farré, M. (2025). Global prevalence of *Cryptosporidium* infections in cattle: A meta-analysis. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 7, 100264. <https://doi.org/10.1016/j.crpvbd.2025.100264>
58. Centers for Disease Control and Prevention. (2024, September 4). *About Blastocystis*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/blastocystis/about/index.html>
59. Engineer Fix. (2025). *How water treatment removes Cryptosporidium oocysts*. <https://engineerfix.com/how-water-treatment-removes-cryptosporidium-oocysts/>
60. Centers for Disease Control and Prevention. (2024, September 4). *About Giardia infection*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/giardia/about/index.html>
61. Centers for Disease Control and Prevention. (2025, July 7). *Preventing and controlling Crypto at childcare facilities*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/cryptosporidium/prevention/preventing-and-controlling-crypto-childcare-facilities.html>

CURRENT INTESTINAL PROTOZOAL INFECTIONS: DIAGNOSIS, TREATMENT, PREVENTION

Mykhaylo Andreychyn, Mariia Shkilna, Oleh Ivakhiv, Mariana Huk

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

SUMMARY. *The article presents current data on the most common human intestinal protozoan infections, including blastocystosis, giardiasis, and cryptosporidiosis. Their epidemiological characteristics, sources of infection, transmission routes, pathogenesis, and clinical manifestations are analyzed. Particular attention is paid to the current distribution of these diseases worldwide and in Ukraine, as well as to populations at increased risk. Modern laboratory diagnostic approaches, including microscopic, immunological, and molecular genetic methods, are reviewed with emphasis on their diagnostic value and practical applicability. Contemporary treatment strategies for blastocystosis, giardiasis, and cryptosporidiosis are summarized, including the main antiprotozoal agents and their clinical use. Preventive measures aimed at interrupting fecal–oral transmission, ensuring safe water supply, improving sanitation and hygiene, and implementing the One Health concept are discussed. The need to improve epidemiological surveillance and laboratory diagnosis of protozoan infections in Ukraine is emphasized.*

Keywords: *protozoan infections; blastocystosis; giardiasis; cryptosporidiosis; diagnosis; treatment; prevention; intestinal parasitoses; Blastocystis spp.; Giardia duodenalis; Cryptosporidium spp.*

Відомості про авторів:

Михайло Андрейчин – академік НАМН України, д. мед. наук, професор, завідувач кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; e-mail: andreychyn@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0154-730X>

Марія Шкільна – д. мед. наук, професорка кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; e-mail: shkilnami@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0915-5071>

Олег Івахів – канд. мед. наук, доцент кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; e-mail: ivakhiv@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1917-1814>

Мар'яна Гук – докторка філософії, асистентка кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією, шкірними та венеричними хворобами Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; e-mail: huk@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3323-6987>

Information about the authors:

Mykhaylo Andreychyn – Academician of the NAMS of Ukraine, DSc (Medicine), Professor, the Head of the Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Dermatology and Venerology, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: andreychyn@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0154-730X>

Mariia Shkilna – DSc (Medicine), Professor, Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Dermatology and Venerology, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: shkilnami@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0915-5071>

Oleh Ivakhiv – PhD, Associate Professor, Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Dermatology and Venerology, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: ivakhiv@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1917-1814>

Mariana Huk – PhD, Assistant Professor of the Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Dermatology and Venerology, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: huk@tdmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3323-6987>

Конфлікт інтересів / Conflict of interest. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. *The authors have no conflict of interest to declare.*

Інформація про фінансування / Funding statement. Дослідження не мало зовнішніх джерел фінансування. *The study received no external funding.*

Внесок авторів / Authors' contribution.

Михайло Андрейчин – методологія, концептуалізація, розробка дизайну дослідження, наставництво команди, редагування, критичний аналіз тексту, внесення виправлень і доповнень. *Mykhaylo Andreychyn – methodology, conceptualization, study design development, team mentoring, editing, critical text analysis, revision, and additions.*

Марія Шкільна – збір даних, створення першого тексту статті. *Mariia Shkilna – data collection, preparation of the first draft of the manuscript.*

Олег Івахів – збір даних, координація наукової групи, формулювання ідей, створення першого тексту статті, редагування. *Oleh Ivakhiv – data collection, coordination*

of the research group, idea formulation, preparation of the first draft of the manuscript, editing.

Мар'яна Гук – збір даних, створення першого тексту статті. *Mariana Huk – data collection, preparation of the first draft of the manuscript.*

Заява щодо використання ШІ / AI usage statement.

У підготовці рукопису ШІ не використовувався; зміст і наукові судження є винятково авторськими. *No AI was used in the preparation of the manuscript; all content and scientific judgments are solely the author's.*

Надійшла до редакції / *Received for editorial office on 25.03.2026.*

Прийнята після рецензування / *Accepted after review on 7.05.2026.*

Подана до друку / *Submitted for printing on 22.05.2026.*