



В. Р. Шагінян¹, Н. В. Харченко²,
О. П. Данько¹, В. В. Харченко², Г. В. Сопіль¹

¹ ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб
імені Л. В. Громашевського НАМН України», Київ

² Національна медична академія післядипломної освіти
імені П. Л. Шупика, Київ

Паразитарна інвазія *Blastocystis* spp.: роль у соматичній патології людини

Останніми роками обговорюється значення збудників інфекційних та паразитарних хвороб у соматичній патології людини. Бластицисти належать до найпоширеніших кишкових найпростіших, але їхню роль при кишкових паразитозах, а також при деяких соматичних захворюваннях вивчено недостатньо. Важливим є питання щодо патогенного потенціалу *Blastocystis* spp., оскільки паразита виявляють як у пацієнтів із симптомами, так і у безсимптомних носіїв. Сучасні дослідження виявили наявність зв'язку між бластоцистною інвазією і різними формами дисфункції шлунково-кишкового тракту, зокрема синдромом подразненого кишечника, а також шкірними виявами, наприклад, уртикарною висипкою. Основним методом, який використовують для клінічної діагностики бластоцистної інвазії, лишається мікроскопія, яка, незважаючи на інтенсивний розвиток імунологічних і молекулярно-генетичних методів діагностики, часто є не тільки першим, але і достатнім етапом дослідження. В Україні з 2000 р. у звітних формах наводять випадки виявлення *Blastocystis* spp. при паразитологічних обстеженнях населення, але не реєструють захворюваність на бластоцистоз. У цілому частота виявлення *Blastocystis* spp. у населення України відповідає поширеності патогену в розвинених країнах — середній багаторічній показник за 2009—2018 рр. становив 4,4 на 100 тис. населення. Результати власних досліджень свідчать про більшу частоту виявлення *Blastocystis* spp. серед дорослого населення України переважно у пацієнтів із захворюваннями шлунково-кишкового тракту. При обстеженні здорових дорослих осіб бластоцист виявлено у 5,2 %, при обстеженні хворих з хронічними захворюваннями шлунково-кишкового тракту — 20,5 %, зокрема серед хворих із синдромом подразненого кишечника — 28,6 %. Всі хворі на СПК, в яких були виявлені *Blastocystis* spp., мали дисбіотичні порушення I або II ступеня.

Ключові слова: *Blastocystis* spp., поширеність інвазії, ураження шлунково-кишкового тракту, синдром подразненого кишечника.

Уперше бластоцисти (*Blastocystis* spp.) описано в середині XIX ст. Спочатку їх відносили до джгутикових найпростіших, потім — до грибів, лише в 1970-х роках С. Н. С. Н. Zierdt та спів-авт. [42] припустили протозойну природу бластоцист, а наприкінці 1980-х — на початку 1990-х визначено систематичне положення бластоцист, зокрема рід *Blastocystis* віднесено до еукаріотів. Активне вивчення бластоцист розпочалося в 1990-х. В останнє десятиліття інтенсивно вивчають їх патогенні властивості [33].

Відомо 6 морфологічних форм бластоцист: вакуолярні, гранулярні, авакуолярні, амебіодні, мультывакуолярні та цистні. Найбільш вивчено і визнано більшістю дослідників вакуолярну, гранулярну, амебіодну і цистну форми бластоцист [5]. Найчастіше виявляють вакуольні

форми. Амебіодні форми наявні переважно при клінічній маніфестації паразитозу [35]. Описано 17 субтипів бластоцист. У людини виявляють бластоцисти субтипів ST1–ST9. Домінує субтип ST3, який є єдиним субтипом людського походження [20]. Провідну роль як джерело інфекції при бластоцистозі відіграють тварини. Найбільший ризик заразитися бластоцистозом у сільських жителів та інших осіб, котрі мають тісні контакти з тваринами [40].

Механізм передачі при бластоцистозі — фекально-оральний, реалізується переважно водним або контактано-побутовим шляхом [1, 2, 21]. У багатьох епідеміологічних дослідженнях показано, що *Blastocystis* є найпоширенішим еукаріотичним паразитом, який виявляють у фекаліях людини [33]. *Blastocystis* трапляється значно частіше, ніж *Giardia*, *Entamoeba* та *Cryptosporidium* [38]. ВООЗ вважає *Blastocystis* емерджентним

паразитом, поширеним у світі [39]. За оціночними даними, бластоцисти виявляють майже в 1 млрд осіб [9]. На думку С. R. Stensvold та співавт., кожен четвертий житель Землі інфікований бластоцистами [30]. За даними різних досліджень, *Blastocystis* виявляють у 10–15 % осіб у розвинених країнах і 50–100 % – у країнах, які розвиваються [6, 31]. Зазвичай істотну різницю в ураженості бластоцистами пояснюють поганими санітарно-гігієнічними умовами, вживанням контамінованої води та їжі в регіонах з високою поширеністю інвазії. До вікових груп ризику зараховують дітей і літніх осіб [12, 18]. У деяких дослідженнях показана значна поширеність інвазії серед осіб віком 30–50 років [11, 16].

Ураженість *Blastocystis* може відрізнятися в різних регіонах країни, що деякі дослідники пояснюють як різними діагностичними підходами, так і відмінностями в поширеності паразита в деяких спільнотах [31]. Припускають, що труднощі виявлення *Blastocystis* spp. пов'язані з ймовірністю сплутати їх з іншими мікроорганізмами при проведенні мікроскопічного дослідження, а також з відсутністю стандартизованих методів діагностики, що спричиняє недооцінку ролі цього найпростішого при кишкових паразитозах [38].

Нині для діагностики бластоцистної інвазії використовують широкий спектр досліджень. Основним методом рутинної діагностики є мікроскопія, яка, незважаючи на інтенсивний розвиток імунологічних та молекулярно-генетичних методів діагностики, часто є не лише першим, але і достатнім методом дослідження. Проблеми мікроскопічної діагностики пов'язані з недостатнім досвідом роботи персоналу клінічних лабораторій щодо виявлення паразита, якій має різноманітні форми, здатний мімікрувати під інші найпростіші, зокрема амеби. Поширення набуває діагностика бластоцистозу з використанням полімерної ланцюгової реакції (ПЛР), яка стала доступною з 2006 р. [28]. Високу чутливість продемонстрував метод кількісного ПЛР-аналізу в реальному часі для виявлення *Blastocystis* spp. у зразках фекалій [23]. Використання субтипспецифічних праймерів дає змогу виявляти як територіальну поширеність різних субтипів *Blastocystis* spp., так і їхню можливу етіологічну роль при різних захворюваннях [32]. Використовують також імуноферментний аналіз (ІФА) та імунофлюоресцентний метод (реакція імунофлюоресценції), розроблений на основі цільноклітинного антигену *Blastocystis* spp. субтипу ST3 [4]. Для оцінки патогенного потенціалу ізоляту найдоцільніше використовувати культуральний метод діагностики, але з огляду на його

трудомісткість, у діагностичній практиці метод не знайшов широкого використання. За рекомендацією основоположника вивчення бластоцистної інвазії С. R. Stensvold наявність паразитозу установлюють у разі виявлення в мазку фекалій п'яти паразитів у полі зору при 400-разовому збільшенні [29], що свідчить про перевагу мікроскопічного методу діагностики в рутинній практиці, але не виключає можливості використання реакції імунофлюоресценції.

Важливим є питання щодо патогенного потенціалу *Blastocystis* spp., оскільки паразита виявляють як у пацієнтів із симптомами, так і у безсимптомних носіїв. За результатами досліджень, проведених у 1980-х, наявність і ступінь дисфункції шлунково-кишкового тракту (ШКТ) корелює з виявленням у калі понад 5 клітин паразита в полі зору при 100-разовому збільшенні [14, 36, 41]. Сучасні епідеміологічні дослідження показали наявність зв'язку між бластоцистною інвазією та різними дисфункціями ШКТ, а також зі шкірними виявами [27, 34]. Дерматологічні симптоми, які часто відзначають в осіб, інвазованих бластоцистами, можуть бути наслідком стимуляції *Blastocystis* spp. гіперімунної відповіді, зокрема у пацієнтів з алергією [17].

Чи є *Blastocystis* spp. непатогенним мешканцем кишечника? Думки дослідників щодо ролі бластоцист у формуванні мікробіоти кишечника відрізняються. Одні автори [7, 8] вважають, що колонізація бластоцист зазвичай пов'язана зі здоровою мікробіотою кишечника, а не із дисбіозом. Інші зазначають, що їх наявність є індикатором дисбіозу [9]. Деякі автори вважають, що *Blastocystis* spp. є звичайним компонентом мікробіоти і трапляється з високою частотою у здорових осіб [22, 27]. У пацієнтів, кишечник яких колонізований бластоцистами, виявлено більшу бактеріальну різноманітність мікробіоти порівняно з пацієнтами без бластоцист [7]. Таким чином, питання щодо того, чи пов'язана колонізація бластоцистами з нормальною мікробіотою або дисбактеріозом, є дискусійним. Вивчення взаємодії *Blastocystis* spp. з кишковою мікрофлорою є актуальним з огляду на зростання інтересу до мікробіоти, порушення якої має значення в генезі різних дисфункцій і захворювань ШКТ.

Думка дослідників щодо зв'язку бластоцистної інвазії з неінфекційними захворюваннями кишечника, насамперед синдромом подразненого кишечника (СПК), є неоднозначною. Є гіпотеза щодо генетичної різноманітності *Blastocystis* spp., вивчення якої стало можливим унаслідок розвитку молекулярно-генетичних методів

досліджень. Однак результати досліджень, отриманих різними авторами, суперечливі. Так, у пацієнтів із кишковими симптомами в Швеції, Данії та Іспанії найчастіше виявляли субтип ST4 [10, 13], тоді як за даними систематизованого огляду, проведеного А. Rostami та співавт., у пацієнтів із СПК — субтипи ST1 і ST3 [26]. Шкірні вияви, асоційовані із бластоцистною інвазією, одні автори пов'язують із субтипом ST2 [37], інші — із субтипом ST3 [43]. У дослідженні [37] показано зв'язок між гастроінтестинальними симптомами, уртикарним висипом та наявністю *Blastocystis* spp. субтипу ST2. Доказом етіологічної ролі паразита автори вважають зникнення клінічних виявів після ефективної специфічної терапії метронідазолом.

Вплив бластоцистної інвазії на розвиток СПК може бути опосередкованим, зумовленим високою активністю протеаз, виявлених у бластоцист, виділених від пацієнтів із СПК [19]. У роботі [24] показано високу антилізоцимну, антилактоферитинову активність у *Blastocystis* spp., виділених від пацієнтів з маніфестними виявами інвазії. Припускають, що патогенність бластоцист спричинена утворенням цистеїнових протеаз, які стимулюють клітини слизової оболонки кишечника виділяти інтерлейкін-8, котрий провокує зневоднення і запалення кишечника. Дослідження *in vitro*, проведені на епітеліальних клітинах товстої кишки людини, показали, що інкубація *Blastocystis* spp. модулює імунну відповідь хазяїна, активуючи каскад синтезу прозапальних цитокінів і гранулоцитарно-макрофагального фактора [15]. Ці дані свідчать про можливу роль протеаз бластоцист у порушенні епітеліального бар'єра кишечника і провокуванні розвитку СПК. Для розуміння клінічних виявів інвазії *Blastocystis* spp. при СПК та інших патологіях необхідно провести багатоцентрові дослідження. Зв'язок бластоцистної інвазії з гастроінтестинальними

і шкірними виявами має бути підтверджений результатами клінічних спостережень. Так, у роботі [25] узагальнено дані 11 опублікованих у науковій літературі клінічних випадків, які свідчать про ефективність специфічної терапії бластоцистозу у таких пацієнтів.

Для вивчення ролі бластоцист при ураженнях ШКТ або інших патологічних станах слід з'ясувати поширеність інвазії серед населення. На відміну від більшості країн в Україні з 2000 р. реєструють випадки виявлення *Blastocystis* spp. при проведенні паразитологічних досліджень у формі №40-здоров («Звіт про роботу санітарно-епідеміологічної (дезінфекційної, протичумної) станції», розділ «Паразитологія»), але річна галузева статистична звітна форма МОЗ України №2 («Звіт про окремі інфекції і паразитарні захворювання») не містить даних щодо захворюваності на бластоцистоз. Можна припустити, що це пов'язано із загальновизнаною умовно-патогенною природою збудника.

Паразитологічні дослідження на наявність бластоцистної інвазії проводять у лабораторіях закладів охорони здоров'я значно рідше, ніж дослідження на гельмінти та інші найпростіші, наприклад, лямблії, що може пояснюватися недостатнім досвідом ідентифікації цього найпростішого. За даними звітності МОЗ, найбільш поширеним кишковим найпростішим є *Giardia lamblia*, але, проаналізувавши офіційні звіти за останніх 10 років, нами встановлено зниження інвазованості населення цим збудником з 71,28 випадку на 100 тис. населення в 2009 р. до 26,22 — у 2018 р. На рис. 1 наведено дані щодо частоти виявлення *Blastocystis* spp. порівняно з іншим опортуністичним кишковим найпростішим — *Cryptosporidium* sp. у 2009–2018 рр. Показники виявлення *Cryptosporidium* sp. залишаються стабільно невисокими (0,1–0,2 випадку на 100 тис. населення), тоді як середній багаторічний

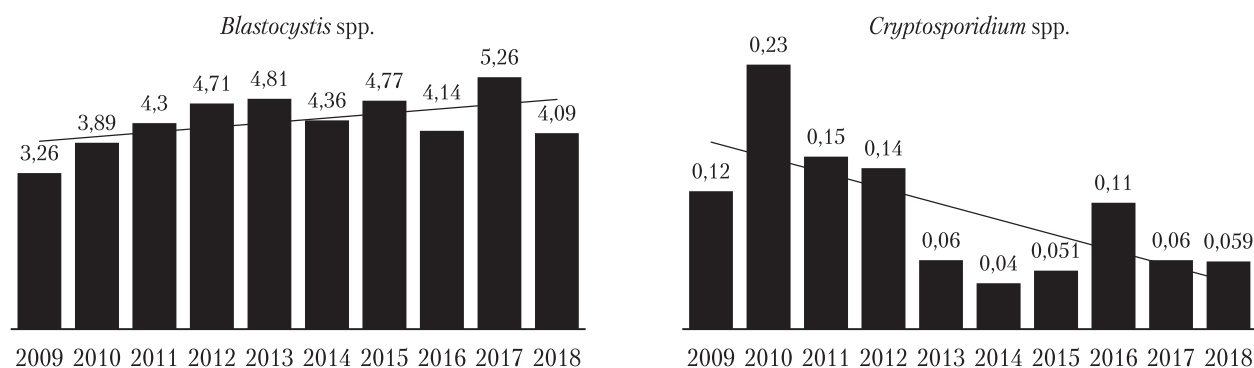


Рис. 1. Динаміка інвазованості населення України *Cryptosporidium* sp. та *Blastocystis* spp. (2009–2018), показник на 100 тис. населення (лінійна лінія тренду)

Таблиця. Ураженість кишковими найпростішими пацієнтів із захворюваннями шлунково-кишкового тракту

Захворювання	<i>Blastocystis</i> spp.	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Giardia lamblia</i>
Дисбактеріоз (n = 148)	19 (12,8%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)
Гастроентерити, ентероколіти (n = 58)	4 (6,9%)	1 (1,7%)	0
Хронічний холецистит (n = 60)	2 (3,3%)	0	2 (3,3%)
Хронічний гастроентерит, хронічний коліт (n = 49)	21 (45,7%)	3 (6,5%)	1 (2,2%)
Усього (n = 315)	46 (14,6%)	6 (1,9%)	4 (1,3%)

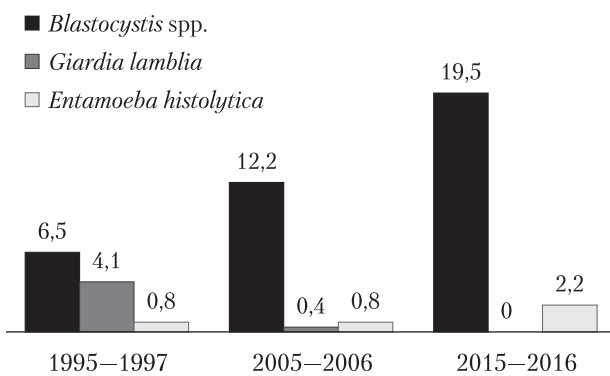


Рис. 2. Частота виявлення кишкових найпростіших в осіб, обстежених в Інституті епідеміології та інфекційних хвороб імені Л. В. Громашевського НАМН України, в різні періоди спостереження, %

показник інвазованості *Blastocystis* spp. становить 4,4 випадку на 100 тис. населення. Виявлено незначну тенденцію до його зростання.

Результати досліджень з виявлення найпростіших, проведених у спеціалізованих лабораторних підрозділах ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб імені Л. В. Громашевського НАМН України» у різні роки, дещо відрізняються від статистичних даних МОЗ України, зокрема щодо інвазованості *Blastocystis* spp. (рис. 2).

Найпоширенішим найпростішим в усі періоди спостереження були *Blastocystis* spp. (див. рис. 2). Частота їх виявлення у пацієнтів зростала протягом 20 років. Частка інвазованих збільшилася з 6,5% у 1995–1997 рр. до 19,5% у 2015–2016 рр. на тлі зниження показників виявлення інших найпростіших. Частка *Blastocystis* spp. серед виявлених найпростіших збільшилася з 57,1% у 1995–1997 рр. до 97,0% у 2015–2016 рр., *Giardia lamblia* – зменшилася з 35,7% у 1995–1997 рр. до 3,2% у 2005–2006 рр.

У 2015–2016 рр. *Giardia lamblia* не виявлено. Отже, тенденція у змінах поширеності найпростіших була такою самою, як і за офіційними даними, але частота виявлення *Blastocystis* spp. значно перевищувала офіційні показники.

Деякі попередні дані щодо поширеності бластоцистної інвазії серед пацієнтів з ураженнями ШКТ отримано в Інституті у 1998–2000 рр. д. мед. н. І. М. Локтевою та співавт. [3]. Середній показник виявлення *Blastocystis* spp. у дорослих пацієнтів з різними нозологічними формами уражень ШКТ становив 14,6%. Найбільш ураженими *Blastocystis* spp. були пацієнти з хронічними гастроентеритами або колітами (45,7%), а *Giardia lamblia* – хворі на хронічний холецистит (3,3%) (таблиця).

За даними власних досліджень, проведених у 2017–2019 рр., при обстеженні 676 дорослих пацієнтів частота виявлення клінічно значущої кількості *Blastocystis* spp. (> 5 у полі зору) становила в середньому 5,2%. Бластоцисти були найпоширенішими найпростішими в обстежених осіб. У 2020 р. нами розпочато дослідження щодо інвазованості кишковими найпростішими хворих з хронічними ураженнями ШКТ. За попередніми даними, при обстеженні 39 хворих *Blastocystis* spp. виявлено у 8 (20,5%) осіб, зокрема у 6 (28,6%) хворих із СПК, з них у 5 з діареєю та слабким больовим синдромом. Відхилень у лабораторних аналізах, окрім бактеріограми, не виявлено. Всі хворі з *Blastocystis* spp. мали дисбіотичні порушення I та II ступеня, в 1 пацієнта діагностовано синдром надлишкового бактеріального росту, у 2 – хронічний гастрит і дисфункцію сфінктера Одді.

Подальший набір матеріалу та аналіз отриманих результатів дадуть змогу виявити особливості впливу бластоцистозу на перебіг патології органів травлення.

Висновки

Blastocystis spp. є найпоширенішим кишковим найпростішим. Незважаючи на багаторічний досвід вивчення цього патогену, його роль у формуванні мікробіоти кишечника, а також у розвитку соматичних захворювань, насамперед ШКТ,

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження — В. Ш.;

збір матеріалу — Н. Х., В. Х., Г. С.; обробка матеріалу — О. Д., Г. С.;

написання тексту — В. Ш., О. Д., В. Х.; редагування — Н. Х.

активно вивчають. У цілому частота виявлення *Blastocystis* spp. у населення України відповідає поширеності патогену в розвинених країнах. Результати попередніх досліджень свідчать про більшу частоту інвазії *Blastocystis* spp. у пацієнтів із захворюваннями ШКТ.

Список літератури

1. Авдюхина Т.И., Довгалев А.С., Имамкулиев К.Д. и др. Паразитарные болезни, передающие с продуктами питания // Инфекция и иммунитет. — 2012. — Т. 2, № 1—2. — С. 350—355.
2. Азаров Д.В., Гончаров А.Е., Соусова Е.В. и др. Блостоцистная инвазия в Санкт-Петербурге. Эпидемиологический анализ за 2015—2017 гг. // Профилактическая и клиническая медицина. — 2018. — № 2 (67). — С. 49—53.
3. Звіт НДР № 42 «Визначити роль опортуністичних паразитозів в патології людини і розробити заходи їх профілактики» ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб імені Л.В.Громашевського НАМН України». — 2000. — 36 с.
4. Максимова М.С. Верификация диагностики *Blastocystis* species при разных формах инфекции: Дис. ...канд. мед. наук. — М., 2019. — 126 с.
5. Федянина Л.В., Продоус Т.В., Волкова И.В. *Blastocystis hominis*, загадочный организм, относящийся к простейшим кишечника // Мед. паразитол. — 2011. — № 2. — С. 47—52.
6. Alfellani M.A., Stensvold C.R., Vidal-Lapiedra A. et al. Variable geographic distribution of *Blastocystis* subtypes and its potential implications // Acta Trop. — 2013. — Vol. 16. — P. 11—18.
7. Audebert C., Even G., Cian A. et al. Colonization with the enteric protozoa *Blastocystis* is associated with increased diversity of human gut bacterial microbiota // Sci. Rep. — 2016. — Vol. 5, N 6. — P. 252—255. doi: 10.1038/srep25255.
8. Beghini F., Pasolli E., Truong T.D. et al. Large-scale comparative metagenomics of *Blastocystis*, a common member of the human gut microbiome // ISME J. — 2017. — N 11 (12). — P. 2848—2863. doi: 10.1038/ismej.2017.139.
9. Cifre S., Gosalbo M., Ortiz V. et al. *Blastocystis* subtypes and their association with irritable bowel syndrome // Med. Hypotheses. — 2018. — Vol. 116. — P. 4—9.
10. Dominguez-Marquez M., Guna R. et al. High prevalence of subtype 4 among isolates of *Blastocystis hominis* from symptomatic patients of a health district of Valencia (Spain) // Parasitol. Res. — 2009. — Vol. 105. — P. 949—955.
11. Doyle P.W., Helgason M.M., Mathias R.G., Proctor E.M. Epidemiology and pathogenicity of *Blastocystis hominis* // J. Clin. Microbiol. — 1990. — Vol. 28. — P. 116—121.
12. El Safadi D., Gaayeb L., Meloni D. et al. Children of Senegal River Basin show the highest prevalence of *Blastocystis* sp. ever observed worldwide // BMC Infect. Dis. — 2014. — Vol. 14. — P. 164—174. doi: 10.1186/1471-2334-14-164.
13. Forsell J., Granlund M., Stensvold C. et al. Subtype analysis of *Blastocystis* isolates in Swedish patients // Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. — Dis. — 2012. — Vol. 31. — P. 1689—1696.
14. Kain K.C., Noble M.A., Freeman H.J., Barteluk R.L. Epidemiology and clinical features associated with *Blastocystis hominis* infection // Diagnostic microbiology and infectious disease. — 1987. — Vol. 8, N 4. — P. 235—244.
15. Kumarasamy V., Anbazhagan D., Subramaniyan V., Vellasamy S. *Blastocystis* sp., parasite associated with gastrointestinal disorders: an overview of its pathogenesis, immune modulation and therapeutic strategies // Curr. Pharm. Des. — 2018. — Vol. 24, N 27. — P. 3172—3175. doi: 10.2174/1381612824666180807101536.
16. Lu C.T., Sung Y.J. Epidemiology of *Blastocystis hominis* and other intestinal parasites among the immigrant population in northeastern Taiwan by routine physical examination for residence approval // J. Microbiol. Immunol. Infect. — 2009. — Vol. 42. — P. 505—509.
17. Lukeš J., Kuchta R., Scholz T., Pomajbíková K. (Self-) infections with parasites: re-interpretations for the present // Trends Parasitol. — 2014. — Vol. 30. — P. 377—385.
18. Martín-Sánchez A.M., Canut-Blasco A., Rodríguez-Hernández J. et al. Epidemiology and clinical significance of *Blastocystis hominis* in different population groups in Salamanca (Spain) // Eur. J. Epidemiol. — 1992. — Vol. 8. — P. 553—559.
19. Mirza H., Tan K.S. *Blastocystis* exhibits inter- and intra-subtype variation in cysteine protease activity // Parasitol. Res. — 2009. — Vol. 104. — P. 335—361.
20. Noël C., Dufernez F., Gerbod D. et al. Molecular phylogenies of *Blastocystis* isolates from different hosts: implications for genetic diversity, identification of species, and zoonosis // J. Clin. Microbiol. — 2005. — Vol. 43. — P. 348—355.
21. Parija S.C., Jeremiah S. *Blastocystis*: taxonomy, biology and virulence // Trop. Parasitol. — 2013. — Vol. 3, N 1. — P. 17—25. <http://www.cdc.gov/parasites/blastocystis/biology.html>.
22. Petersen A.M., Stensvold C.R., Krogfelt K.A. et al. Active ulcerative colitis associated with low prevalence of *Blastocystis* and *Dientamoeba fragilis* infection // Scand. J. Gastroenterol. — 2013. — Vol. 48. — P. 638—639.
23. Poirier P., Wawrzyniak I., Albert A. et al. Development and evaluation of a real-time PCR assay for detection and quantification of *Blastocystis* parasites in human stool samples: prospective study of patients with hematological malignancies // J. Clin. Microbiol. — 2011. — Vol. 49. — P. 975—983.
24. Potaturkina-Nesterova N.I., Il'ina N.A., Bugero N.V., Nesterov A.S. Characteristics of factors of Protozoa *Blastocystis hominis* persistence // Bull. Exp. Biol. Med. — 2016. — Vol. 161, N 6. — P. 804—805.
25. Roberts T., Stark D., Harkness J., Ellis J. Update on the pathogenic potential and treatment options for *Blastocystis* sp // Gut Pathogens. — 2014. — Vol. 6, N 17 <http://www.gutpathogens.com/content/6/1/17>.
26. Rostami A., Riahi S.M., Haghghi A. et al. The role of *Blastocystis* sp. and *Dientamoeba fragilis* in irritable bowel syndrome: a systematic review // Parasitol. Res. — 2017. — Vol. 116, N 9. — P. 2361—2371.
27. Scanlan P.D., Stensvold C.R., Rajilić-Stojanović M. et al. The microbial eukaryote *Blastocystis* is a prevalent and diverse member of the healthy human gut microbiota // FEMS Microbiol. Ecol. — 2014. — Vol. 90. — P. 326—330. doi: 10.1111/1574-6941.12396.
28. Stensvold C.R., Brillowska-Dabrowska A., Nielsen H.V., Arendrup M.C. Detection of *Blastocystis hominis* in unpreserved stool specimens by using polymerase chain reaction // Journal of Parasitology. — 2006. — Vol. 92, N 5. — P. 1081—1087.
29. Stensvold C.R., Nielsen H.V., Mølbak K., Smith H.V. Pursuing the clinical significance of *Blastocystis* — diagnostic limitations // Trends in Parasitology. — 2009. — Vol. 25, N 1. — P. 23—29.
30. Stensvold C.R., Clark C.G. Current status of *Blastocystis*: a personal view // Parasitol. Int. — 2016. — Vol. 65, N 6. — P. 763—771.

31. Stensvold C.R. Blastocystis: genetic diversity and molecular methods for diagnosis and epidemiology // *Trop. Parasitol.* — 2013, N 3. — P. 26—34. doi: 10.4103/2229-5070.113896.
32. Stensvold C.R. Comparison of sequencing (barcode region) and sequence-tagged-site PCR for Blastocystis subtyping // *J. Clin. Microbiol.* — 2013. — Vol. 51. — P. 190—194.
33. Tan K.S. New insights on classification, identification, and clinical relevance of Blastocystis spp // *Clin. Microbiol. Rev.* — 2008. — Vol. 21. — P. 639—665. doi: 10.1128/CMR.00022-08.
34. Tan K.S.W., Mirza H., Teo J.D.W. et al. Current views on the clinical relevance of Blastocystis spp // *Curr. Infect. Dis. Rep.* — 2010. — Vol. 12. — P. 28—35. doi: 10.1007/s11908-009-0073-8.
35. Tan T.C., Suresh K.G. Predominance of amoeboid forms of Blastocystis hominis in isolates from symptomatic patients // *Parasitol. Res.* — 2006. — Vol. 98. — P. 189—193. doi: 10.1007/s00436-005-0033-7.
36. Vannatta J.B., Adamson D., Mullican K. Blastocystis hominis infection presenting as recurrent diarrhea // *Ann. Intern. Med.* — 1985. — Vol. 102. — P. 495—496.
37. Vogelberg C., Stensvold C., Monecke S. et al. Blastocystis sp. subtype 2 detection during recurrence of gastrointestinal and urticarial symptoms // *Parasitol. Int.* — 2010. — Vol. 59. — P. 469—471.
38. Wawrzyniak I., Poirier P., Viscogliosi E. et al. Blastocystis, an unrecognized parasite: an overview of pathogenesis and diagnosis // *Ther. Adv. Infect. Dis.* — 2013. — N 1. — P. 167—178. doi: 10.1177/2049936113504754.
39. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality (3rd edition, incorporating first and second addenda), World Health Organization: Geneva, 2008. — 668 p. ISBN: 978 92 4 1547611.
40. Yoshikawa H., Wu Z., Pandey K. et al. Molecular characterization of Blastocystis isolates from children and rhesus monkeys in Kathmandu, Nepal // *Vet. Parasitol.* — 2009. — Vol. 160. — P. 295—300. doi: 10.1016/j.vetpar.2008.11.029.
41. Zierdt C.H. Blastocystis hominis, a protozoan parasite and intestinal pathogen of human beings // *Clin. Microbiol. Newsl.* — 1983. — Vol. 57, N 5. — P. 57—59.
42. Zierdt C.H., Rude W.S., Bull B.S. Protozoan characteristic of Blastocystis // *Am. J. Clin. Pathol.* — 1967. — Vol. 48. — P. 495—501.
43. Zuel-Fakkar N., Abdel Hameed D., Hassanin O. Study of Blastocystis hominis isolates in urticaria: a case-control study // *Clin. Exp. Dermatol.* — 2011. — Vol. 36. — P. 908—910.

В. Р. Шагинян¹, Н. В. Харченко², О. П. Данько¹,
В. В. Харченко², А. В. Сопиль¹

¹ ГУ «Институт эпидемиологии и инфекционных болезней имени Л. В. Громашевського НАМН України», Киев

² Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика, Киев

Паразитарная инвазия *Blastocystis* spp.: роль в соматической патологии человека

В последние годы обсуждается значение возбудителей инфекционных и паразитарных болезней в соматической патологии человека. Бластисты относятся к наиболее распространенным кишечным простейшим, но их роль при кишечных паразитозах, а также при некоторых соматических заболеваниях изучена недостаточно. Важным является вопрос о патогенном потенциале *Blastocystis* spp., поскольку паразита выявляют как у пациентов с симптомами, так и у бессимптомных носителей. Современные исследования выявили наличие связи между бластоцистной инвазией и различными формами дисфункции желудочно-кишечного тракта, в частности синдромом раздраженного кишечника, а также кожными проявлениями, например, уртикарной сыпью. Основным методом, который используется для клинической диагностики бластоцистной инвазии, остается микроскопия, которая, несмотря на интенсивное развитие иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики, часто является не только первым, но и достаточным этапом исследования. В Украине с 2000 г. в отчетных формах приведены случаи выявления *Blastocystis* spp. при паразитологических обследованиях населения, но не регистрируется заболеваемость бластоцистозом. В целом частота обнаружения *Blastocystis* spp. у населения Украины соответствует распространенности патогена в развитых странах — средний многолетний показатель за 2009—2018 гг. составлял 4,4 на 100 тыс. населения. Результаты собственных исследований свидетельствуют о большей частоте выявления *Blastocystis* spp. среди взрослого населения Украины, преимущественно у пациентов с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. При обследовании здоровых взрослых лиц бластоцисты обнаружены у 5,2 %, при обследовании больных с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта — 20,5 %, в том числе среди больных с синдромом раздраженного кишечника — 28,6 %. Все больные СПК, в которых были обнаружены *Blastocystis* spp., имели дисбиотические нарушения I или II степени.

Ключевые слова: *Blastocystis* spp., распространенность инвазии, поражения желудочно-кишечного тракта, синдром раздраженного кишечника.

V. R. Shahinian¹, N. V. Kharchenko², O. P. Danko¹,
V. V. Kharchenko², H. V. Sopil¹

¹ SI «The Lev Gromashevsky Institute of Epidemiology and Infectious Disease NAMS of Ukraine», Kyiv

² P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

Blastocystis spp.: the role in human somatic pathology

In recent years, the role of pathogens of infectious and parasitic diseases in human somatic pathology has been increasingly discussed. Blastocysts belong to the most common intestinal protozoa, but their role in intestinal parasitosis, as well as in some somatic diseases, is still poorly understood. An important question remains about the pathogenic potential of *Blastocystis* spp. because the parasite is detected in patients with symptoms and in asymptomatic carriers. At the same time, recent researches have shown a link between blastocyst invasion and various forms of gastrointestinal (GI) dysfunction, primarily irritable bowel syndrome (IBS), as well as skin manifestations, such as urticaria. The main method used for the clinical diagnosis of blastocyst invasion remains microscopy, which, despite the intensive development of immunological and molecular genetic methods of diagnosis, is often not only the first, but also a sufficient stage of research. Stating from the year 2000, in Ukraine the reporting forms list the cases of *Blastocystis* spp. detection during parasitological surveys of the population, but the blastocystosis morbidity has not been registered. In general, the frequency of detection of *Blastocystis* spp. in the population of Ukraine corresponds to the prevalence of the pathogen in developed countries — the average long-term indicator for 2009—2018 was 4.4 per 100 thousand population. The results of our own research indicate a higher frequency of detection of *Blastocystis* spp. among the adult population of Ukraine, mainly in patients with gastrointestinal diseases. During the examination of healthy adults, *Blastocystis* spp. was detected in $5.2 \pm 0.8\%$, in patients with chronic gastrointestinal tract lesions — $20.5 \pm 6.5\%$, including the cases among patients diagnosed with IBS — $28.6 \pm 9.9\%$. All IBS patients with detected *Blastocystis* spp. demonstrated dysbiotic disorders of the 1 or 2 degrees.

Key words: *Blastocystis* spp., prevalence of invasion, gastrointestinal tract lesions, irritable bowel syndrome.

Контактна інформація

Шагінян Валерія Робертівна, д. мед. н., зав. відділу діагностики інфекційних та паразитарних хвороб
E-mail: vrs1808@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 29 травня 2020 р.

ДЛЯ ЦИТУВАННЯ

Шагінян В.Р., Харченко Н.В., Данько О.П., Харченко В.В., Сопіль Г.В. Паразитарна інвазія *Blastocystis* spp.: роль у соматичній патології людини // Сучасна гастроентерологія. — 2020. — № 4. — С. 73—79. <http://doi.org/10.30978/MG-2020-4-73>.

Shahinian VR, Kharchenko NV, Danko OP, Kharchenko VV, Sopil HV. Blastocystis spp.: the role in human somatic pathology [in Ukrainian]. Modern Gastroenterology. 2020;4:73-79. <http://doi.org/10.30978/MG-2020-4-73>.