

Д.В. Тихонова,
старший преподаватель кафедры тропической
медицины и паразитарных болезней Первого МГМУ
им. И.М. Сеченова

D.V. Tikhonova,
senior lecturer of the chair of tropical medicine and para-
sitic diseases of the First MSU
named after I.M. Sechenov

ПРОБЛЕМА БЛАСТОЦИСТОЗА В МИРЕ

THE PROBLEM OF BLASTOCYSTOSIS IN THE WORLD

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Дина Валерьевна Тихонова, старший преподаватель кафедры тропической медицины и паразитарных болезней
Адрес: 119435, г. Москва, ул. Б. Пироговская, д. 2, стр. 2
Телефон: 8 (495) 609-14-00 (доб. 2151)

Аннотация. По данным ВОЗ, в России ежегодно регистрируется около 2 млн больных паразитарными болезнями. Известно, что кишечные паразиты оказывают выраженное действие на макроорганизм, в частности снижают и угнетают формирование и сохранение иммунитета.

Доказана роль некоторых гельминтозов и протозоозов (лямблиоз, криптоспоририоз) в развитии дисбиоза, сопровождающегося нарушением биоценологических взаимоотношений между патогенными бактериями и нормальной кишечной микрофлорой, что является одним из важнейших факторов, влияющих на развитие многих заболеваний, особенно имеющих хроническое течение.

В связи с этим особую актуальность приобретает широко распространенная протозойная инвазия, обусловленная паразитированием в толстом кишечнике простейших *Blastocystis hominis*. Установлено, что бластоцистная инвазия сопровождается дисбиотическими нарушениями микробиоценоза кишечника. Бластоцисты обнаруживаются при хронических дерматозах, диарейном синдроме.

Особенно актуальной проблема бластоцистоза становится в связи с резким увеличением ВИЧ-инфицированных, так как у иммунокомпроментированных лиц *Blastocystis hominis* могут вызывать хронические поражения пищеварительной системы.

В постановке диагноза бластоцистоза ведущую роль играет обнаружение бластоцист в кале микроскопическим и культуральным методом (выявление бластоцист при посеве кала). К сожалению, у существующих методов есть ряд недостатков: низкая чувствительность микроскопии с окраской, длительность культуральной диагностики. В то же время диагностика бластоцистоза затруднена обилием различных морфологических форм бластоцист. В связи с этим существует необходимость в современных высокочувствительных методах лабораторной диагностики паразитозов.

Annotation. According to World Health Organization data about 2 m. patients with parasitic diseases are recorded in Russia yearly. It is known that the intestinal parasites render the expressed influence on the macroorganism, in particular they lower and depress the forming of immunity. It is proved the role of some helminthiases and parasitic protozoa (giardiasis, cryptosporidiosis) in the development of dysbiosis, which is one of the important factors, that influences the development of many illnesses, especially those which have chronic course. In connection with this, special urgency acquires widespread parasitic protozoa, caused by parasitism of simplest *Blastocystis hominis* in the thick bowels. It is established that invasion of *B. hominis* is accompanied by the dysbiosis of bowels. *B. hominis* are revealed with chronic dermatitis and diarrhea.

The problem of Blastocystosis has become especially urgent in connection with the sharp increase of AIDS infected, since *B. hominis* can cause chronic diseases of digestive system. In the formulation of diagnosis of Blastocystosis the leading part plays the detection of *B. hominis* in feces by microscopic and cultural method. Unfortunately, the existing methods have a number of drawbacks: low sensitivity of microscopy with painting, the duration of cultural diagnostics. At the same time the diagnostics of Blastocystosis is hindered by the abundance of various *B. hominis* morphological forms. In connection with this there is a need for the contemporary highly sensitive methods of laboratory diagnostics of parasitic protozoa.

Ключевые слова. Бластоцистоз, *Blastocystis hominis*, протозоозы, гельминтозы, хронические дерматиты, диарейный синдром, микроскопия, культуральный метод.

Key words. Blastocystosis, *Blastocystis hominis*, parasitic protozoa, helminthiases, chronic dermatitis, diarrhea, microscopic, cultural method.

Известно, что кишечные паразитозы представляют актуальную эколого-медико-социальную проблему. Заболеваемость паразитарными болезнями в Российской Федерации (РФ) остается значительной на протяжении 90-х годов и в начале XXI века. Паразитарные болезни сохраняют лидирующее положение в структуре заболеваемости населения РФ среди всего комплекса инфекционных и паразитарных болезней (за исключением гриппа и ОРВИ). В стране ежегодно официально регистрируется более 1,3 млн больных паразитозами, среди которых отмечается рост заболеваемости кишечными протозоозами [15].

Наиболее известными возбудителями кишечных расстройств протозойной природы являются *Entamoeba histolytica*, *Lambia intestinalis* (*Giardia lamblia*) и *Cryptosporidium parvum* [4, 10].

В последние годы особую актуальность приобретает широко распространенная «новая» протозойная инвазия — бластоцистоз, обусловленная паразитированием преимущественно в толстой кишке простейших *Blastocystis hominis* [21].

Простейшие *Blastocystis hominis* выявляются в фекалиях у людей во всем мире, на разных континентах земли, особенно в тропических странах, где ими инвазировано до 40% населения [13]. Так, например, при скрининговом исследовании населения юга Италии микроскопическим методом *B. hominis* выявлялись в кале наиболее часто (в 52,7% случаев), в то время как других кишечных простейших: *E. histolytica*, *E. dispar*, *E. moshkovskii* определили в 11,9%, *L. intestinalis* — в 4,5% случаев [31].

B. hominis — полиморфный паразит кишечника человека и животных — вызывает интерес не только с точки зрения дифференциальной диагностики простейших кишечника, но и с точки зрения противоречивой, неопределенной его патогенной роли [13].

B. hominis длительное время относили к бластомицетам. Считалось, что они принадлежат к непатогенным грибкам, дрожжам, которые достаточно часто выявляются при микроскопическом исследовании анализа кала и длительное время не привлекали внимания специалистов как энтеропатоген. В дальнейшем на основании данных электронной микроскопии в 1967 году С.Н. Zierdt отнес их к типу *Protozoa*. Исследованиями С.Н. Zierdt [47, 48, 49] было определено не только таксономическое положение *B. hominis*, но и получены первые указания на их возможную этиологическую роль в возникновении кишечной инвазии — бластоцистоза у лиц с иммунной недостаточностью, которые обозначили как болезнь Зиердта—Гаравелли [29].

На основании изучения жизненного цикла, биохимических, физиологических, генетических особенностей, данных электронной микроскопии вид *B. hominis* последние годы относят к семейству

Blastocystidae Zierdt, отряду *Blastocystida* Zierdt, подклассу *Gynmamoebia* Haeckel, классу *Lobosea*, Carpenter, типу *Rhizopoda* (саркодовые), подцарству *Protozoa*, царству *Protista* [20].

До недавнего времени *B. hominis* не рассматривался как этиологический фактор патологических состояний человека. Более того, некоторые исследователи сомневаются в патогенных потенциях *B. hominis* и считают бластоцистоз не заболеванием, а безвредным транзитным носительством [32].

Тем временем определенный патогенный потенциал бластоцист был продемонстрирован еще в 1976 году в экспериментальных работах В.Р. Phillips и С.Н. Zierdt [38] по заражению мышей и морских свинок — гнотобионтов. Интенсивное инфицирование бластоцистами гнотобионтных морских свинок сопровождалось водянистой диареей, умеренной гиперемией кишечника без очевидных повреждений. Аналогичные данные были получены К.Т. Мое с соавт. [36]. Гистологические исследования препаратов толстого кишечника зараженных мышей показали интенсивную инфильтрацию слизистой клетками воспаления, отек *lamina propria* без инфильтрации бластоцист в слизистую и обнаружение паразитов только по кромке эпителия. Микроскопическое исследование слизистой кишечника инвазированных животных позволило выявить амeboидные формы *B. hominis*.

В последнее время появились работы Н.С. Elwakil и Н. Hewedil [26] по экспериментальному заражению *peros* белых мышей *B. hominis*. Гистологическое исследование толстого кишечника инфицированных животных показало наличие инфильтрации *lamina propria*, подслизистого и даже мышечного слоя с проявлением воспаления, что клинически сопровождалось у мышей симптомами острого колита. Микроскопически исследователи выявляли вакуолярные формы *B. hominis*.

В последние десятилетия пересмотрена точка зрения на патогенность *B. hominis*. В настоящее время имеется достаточное количество эпидемиологических и клинических материалов, а также лабораторных данных, подтверждающих как потенциальную, так и реальную этиологическую роль *B. hominis* в патологии человека, развивающейся на фоне снижения резистентности макроорганизма.

Накопление данных по сочетанию инвазии *B. hominis* с клиническими проявлениями дисфункции желудочно-кишечного тракта позволяет предположить участи *B. hominis* в этиологической структуре диарей при исключении других инфекционных агентов [18, 23, 27, 28, 33, 37, 40].

Прослеживается четкая тенденция роста инфицированности этими простейшими лиц старших возрастных групп, что, вероятно, связано с инволюционными изменениями организма и снижением иммунорезистентности [2, 7].

По данным литературы, при обследовании здоровых людей из группы «декретированные контингенты» бластоцисты выявляются в 0,8% случаях. При опросе здоровых людей, являющихся носителями бластоцист, 80% отмечают регулярное употребление некипяченой воды. Из всей этой группы некоторые отмечают склонность к частому стулу (2–3 раза в день), при этом у 99% лиц стул отмечается мягкий и оформленный; у других выявляется атопический дерматит или другие дерматозы [6]. Обнаружено, что инвазированность *B. hominis* среди больных атопическим дерматитом составляет 89,5%, псориазом артропатическим — 81,5%, вульгарным псориазом — 79,8%, истинной экземой — 71,7%, красным плоским лишаем — 67,7%, микробной экземой — 62,3%, тогда как в группе сравнения этот показатель не превышает 5,8%. Клиническое течение псориаза, истинной экземы, атопического дерматита на фоне бластоцистной инвазии характеризуется увеличением частоты рецидивов (более 4 раз в год), либо протекает без полной ремиссии [12].

Установлено, что, находясь в кишечнике, вирулентные штаммы бластоцист изменяют структуру микробиоценоза данного биотопа [9, 41].

Показано, что у 67% обследуемых лиц с дисбиозом кишечника выявляются данные простейшие, при этом в монокультуре *B. hominis* обнаруживаются лишь в 16–35% случаях. И, напротив, выявлена более высокая частота встречаемости ассоциаций простейших бластоцист со стафилококками (от 45–65%). По данным литературы ассоциации, бластоцист со стафилококками и клебсиеллами наблюдается в 25–50%. Исследования подтвердили, что избыточная колонизация кишечника простейшими бластоцистами обнаруживается обычно при дефиците бифидофлоры, так как при нормальном содержании бифидобактерий (10^9 КОЕ/г) — только у 8,3% обследуемых в количестве не более 10^3 КОЕ/г [2, 9].

В исследованиях относительно патогенной роли бластоцист было показано, что проницаемость слизистой кишечника значительно выше у лиц, инвазированных *B. hominis* и *L. intestinalis*, в то время как наличие таких непатогенных простейших, как *Escherichia coli*, не приводит к повреждению слизистой кишечника [25].

В работах Н.Ф. Ильиной (2005) отмечается, что при всех хронических заболеваниях органов пищеварения бластоцисты обнаруживаются значительно чаще, чем у лиц контрольной группы. Инфицированность простейшими *B. hominis* среди лиц, страдающих заболеваниями органов пищеварения, составляет 77,71%. Наиболее высокие показатели инфицированности данными простейшими установлены при язвенной болезни — 72,22%, хроническом гастрите — 67,21% и хроническом холецистите — 71,42%. Достаточно высоким остается процент выделения бластоцист у лиц с другими заболева-

ниями пищеварительной и гепатобилиарной систем. Так, при циррозе печени он составляет 66,66%, при желчнокаменной болезни — 42,42%. Вместе с тем лица контрольной группы инвазированы *B. hominis* лишь в 6,3% случаев [7].

Структура микробиоценоза кишечника гастроэнтерологических больных при инвазии *B. hominis* по сравнению с практически здоровыми людьми характеризуется снижением доминирования основных симбионтов, таких как *Bifidobacterium* (до $C=61,76\%$), *Lactobacillus* (до $C=36,4\%$) и *Bacteroides* (до $C=65,67\%$) и увеличением индекса постоянства транзитной микрофлоры (грибов рода *Candida* — до $C=67,28\%$, *Enterococcus* — до $C=72,06$ и *Proteus* — до $C=55,8\%$) [1, 19]. Последние при снижении резистентности макроорганизма могут проявлять свою патогенность. Это создает предрасположенность для развития как инфекционных, так и соматических заболеваний [3, 8].

Ряд исследователей отмечают возможную роль *B. hominis* в этиологии синдрома раздраженного кишечника [45, 46]. Однако только присутствие *B. hominis* в кишечнике не ассоциируется с его повреждением, что подтверждено эндоскопическим обследованием пациентов, инфицированных бластоцистами, с синдромом раздраженного кишечника. Поэтому все большее внимание исследователей привлекает определение факторов, которые могут быть связаны с риском проявления инфекции. Среди предрасполагающих моментов авторы отмечают инфицирование гепатитом В, носительство *Helicobacter pylori*, присутствие условно-патогенной флоры [22, 44].

Описаны случаи выявления бластоцист у людей со сниженным иммунитетом. Работы по распространению *B. hominis* и оценки их клинической значимости при ВИЧ-инфекции малочисленны. По данным разных источников, при исследовании фекалий больных ВИЧ/СПИДом микроскопическим методом в 45,6% обнаруживаются кишечные паразиты, такие как *C. hominis* — от 8,2 до 30%, *Microsporidium* — 9,4%, *Enterocytozoon bienersi* — 5,6%, *Blastocystis* — от 2,2% до 2,5%, *Cyclospora cayetanensis* и *Isospora belli* — от 1,1 до 4,4% [30, 42]. При этом в 4,9 раза чаще оппортунистические инвазии кишечными простейшими выявляются в стуле, содержащем слизь, в водянистом стуле, нежели у пациентов со стулом нормальной консистенции, что указывает на необходимость паразитологического исследования фекалий у больных СПИДом [27, 34].

Высокую интенсивность инвазии (5–6 в поле зрения) у больных туберкулезом легких и ВИЧ-инфицированных определяли в своих исследованиях Н.А. Давис и др. (2010), причем число ВИЧ-инфицированных с высокой интенсивностью бластоцистной колонизацией было в три раза больше, чем больных туберкулезом. Низкая интенсивность инвазии (1–2 в поле зрения) преобладала у

здоровых лиц. Клинические проявления в виде рецидивирующей диареи и эпизодов тошноты регистрировали у всех лиц с высокой интенсивностью бластоцистной инвазией и у 30–40% больных туберкулезом и ВИЧ-инфицированных. Патогенные энтеробактерии и *S. parvum* у этих групп больных были исключены [5].

Одной из наиболее существенных проблем клинической медицины, наряду с быстрой и точной идентификацией инфекционного агента, является задача оценки его этиологической значимости, варьирующей в широкий пределах. Это весьма актуально применительно к патологическим состояниям, ассоциируемым с условно-патогенными микроорганизмами и составляющими нормальную микрофлору кишечника человека [11].

Ведущими методами подтверждения диагноза бластоцистоза являются микроскопическое исследование нативных мазков или мазков, окрашенных раствором Люголя [16, 24]. Окрашивание бластоцист из культуры проводят по Романовскому–Гимзе и железным гематоксилином по Гейденгайну [14, 35]. Недостатки микроскопии состоят в том, что наиболее достоверные результаты получаются при анализе свежего материала; образцы должны использоваться опытным специалистом.

Помощь в постановке диагноза оказывает также культуральный метод. При выделении культуры *B. hominis* используют среду *Suresh* СЕМ [16]. Кроме того, для изучения бластоцист применяют электронную сканирующую микроскопию [13].

Однако диагностика бластоцистоза затруднена обилием различных морфологических форм бластоцист и низкой чувствительностью стандартных паразитологических методов исследования [43, 39]. В связи с этим существует необходимость в современных высокочувствительных методах лабораторной диагностики паразитозов.

Заключение. Таким образом, современные данные свидетельствуют о том, что, несмотря на многочисленные исследования, проводимые в последние годы, многие аспекты данной проблемы до сих пор неизвестны. Так, например, остаются не изученными распространенность *B. hominis* в популяции гастроэнтерологических больных, роль в формировании микробиоценоза человека, а также биологические свойства, определяющие участие бластоцист в патологическом процессе, что, в общем, может конкретизировать проблему взаимoadaptации микроорганизма, в частности *B. hominis* и макроорганизма.

Список литературы

1. Барановский А.Ю., Кондрашин Э.А. Дисбактериоз и дисбиоз кишечника. — СПб.: Питер, 2000. — 209 с.
2. Бугеро Н.В. Сборник научных трудов «Фундаментальные науки и практика». — Томск, 2010. — 25 с.
3. Вертиев Н.Д. Дисбактериоз кишечника в клинике соматических заболеваний. — Врач, 1996. — № 11. — С. 18–19.
4. Генис Д.Е. Медицинская паразитология. М.: Медицина. — 1979. — 344 с.
5. Давис Н.А., Исламова Ж.И., Гиясов Х.З. и др. *Blastocystis hominis* и непатогенные простейшие кишечника у больных туберкулезом легких и ВИЧ-инфицированных // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2010. — № 3. — С. 8–11.
6. Державина Т.Ю., Болдырева В.В., Говорова Е.Н. и др. Бластоцисты у людей в Тульской области // Мат. III Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням. — М., 2011. — 101 с.
7. Ильина Н.А. Микробиоценоз кишечника человека при бластоцистной инвазии и воздействие *Blastocystis hominis* на макроорганизм // Автореферат дис... д-ра биол. наук. — Ульяновск, 2005. — 35 с.
8. Красноперова Ю.Ю., Потатуркина-Нестерова Н.И., Ильина Н.А. и др. Характеристика кишечного микробиоценоза людей, инвазированных бластоцистами // Мат. VIII Российской Гастроэнтерологической Недели, 18–21 ноября 2002. — М., 2002. — Т. XII. — № 5. — 216 с.
9. Красноперова Ю.Ю., Симонова А.А. Ассоциации простейших *Blastocystis hominis* с микроорганизмами при дисбиозе кишечника // Вестник ОГУ. — 2010. — № 1. — С. 103–105.
10. Крылов А.А. Определитель паразитических простейших. — М., 2004. — 150 с.
11. Кулуев Б.Р., Дубровская Д.Н., Хайдарова Д.Я. и др. Идентификация генов патогенности условно-патогенных *Enterobacteriaceae* методом ПЦР // Мат. III Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням. — М., 2011. — 201 с.
12. Нестеров А.С. Особенности патогенеза и терапии хронических дерматозов при бластоцистной инвазии // Автореферат дис... д-ра мед. наук. — СПб., 2009. — 41 с.
13. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): Руководство для врачей / Под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. — СПб.: Изд-во «Фолиант», 2011. — 586 с.
14. Цыбина Т.Н., Плющева Г.Л., Сергиев В.П. и др. Паразитологические методы лабораторной диагностики гельминтозов и протозоозов // Методические указания, 2-е изд. — М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. — 72 с.
15. Романенко Н.А. Современные задачи санитарной паразитологии // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2001. — № 4. — С. 25–29.
16. Сахарова Т.В., Гордеева Л.М., Сергиев В.П. Изучение морфологии бластоцист низших обезьян с помощью световой микроскопии // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 1997. — № 2. — С. 24–27.
17. Сергиев В.П., Филатов Н.Н. Инфекционные болезни на рубеже веков. — М.: Наука, 2006. — 572 с.
18. Смирнова М.О., Ружицкая Е.А., Пампура А.Н., Продеус Т.В. Инфекция *B. hominis* у грудного ребенка с

- пищевой аллергией // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2010. — № 3. — С. 11–15.
19. Федянин Ю.П. Микрофлора кишечника при неспецифическом язвенном колите // Медицинский журнал. — Казань, 1997. — № 3. — С. 202–204.
 20. Федянина Л.В., Продеус Т.В., Волкова И.В. Blastocystis hominis, Brumpt 1912 — загадочный организм, относящийся к простейшим кишечника // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2011. — № 2. — С. 47–52.
 21. Чайка Н.А. Блостоцистоз и СПИД // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 1992. — № 4. — С. 48–51.
 22. Chen T.L., Chan C.C., Chen H.P. Clinical characteristics and endoscopic findings associated with Blastocystis hominis in healthy adults // American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. — 2003. — V. 69. — № 2. — P. 213–216.
 23. Cirioni O., Giacometti A., Drenaggi D. et al. Prevalence and clinical relevance of Blastocystis hominis in diverse patient cohorts // Eur. J. Epidemiol. 1999. — V. 15. — P. 389–393.
 24. Clark C.G., Diamond L.S. Methods for Cultivation of Luminal Parasitic Protists of Clinical Importance // Clinical Microbiology Reviews. — 2002. — V. 15. — № 3. — P. 329–341.
 25. Dagci H., Ustun S., Taner M.S. et al. Protozoon infections and intestinal permeability // Acta Tropica. — 2002. — Vol. 81. — № 1. — P. 1–5.
 26. Elwakil H.S., Hewedi I.H. Genetic analysis of Blastocystis hominis isolated from symptomatic and asymptomatic human hosts in Egypt // Parasitology Research. — 2010. — Vol. 107. — № 3. — P. 685–689.
 27. Garavelli P. Blastocystis: a new disease in the acquired immunodeficiency syndrome // International journal of STD and AIDS. — 1990. — Vol. 1. — № 2. — P. 134–135.
 28. Garavelli P., Scaglione L., Rossi M. et al. Blastocystis: a new disease in patients with leukemia // Haematologica. — 1991. — V. 76. — P. 76–80.
 29. Garavelli P.L. Blastocystosis or Zierdt-Garavelli disease // Presse medicale. — 1996. — V. 25. — № 16 — P. 777.
 30. Gassama A., Thiaw B., Dia N.M. et al. Infective etiology of diarrhea in adults with HIV infection in Dakar: a case-control study on 594 patients // Dakar medical. — 2001. — Vol. 46. — № 1. — P. 46–50.
 31. Gualdieri L., Rinaldi L., Petrullo L. et al. Intestinal parasites in immigrants in the city of Naples (southern Italy) // Acta Tropica. — 2011. — Vol. 117. — № 3. — P. 196–201.
 32. Johnson A.M., Thanou A.A., Boreham P.F. et al. Blastocystis hominis: phylogenetic affinities determined by rRNA sequence comparison // Exp. Parasitol. — 1989. — V. 68. — P. 283–289.
 33. Kaya S., Cetin E.S., Aridogan B.C. et al. Pathogenicity of Blastocystis hominis, a clinical reevaluation // Turkiye Parazitoloji Dergisi. — 2007. — Vol. 31. — № 3. — P. 184–187.
 34. Kurniawan A., Karyadi T., Dwintarsi S.W. et al. Intestinal parasitic infections in HIV/AIDS patients presenting with diarrhoea in Jakarta, Indonesia // Transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene. — 2009. — Vol. 103. — № 9. — P. 892–898.
 35. MacPherson D.W., MacQueen W.M. Morphological diversity of Blastocystis hominis in sodium acetate-acetic acid-formalin-preserved stool samples stained with iron hematoxylin // Journal of Clinical Microbiology. — 1994. — V. 32. — № 1. — P. 267–268.
 36. Moe K.T., Singh M., Howe J. et al. Experimental Blastocystis hominis infection in laboratory mice // Parasitology Research. — 1997. — Vol. 83. — № 4. — P. 267–268.
 37. Ok U.Z., Girginkardesler N., Balcioglu C. et al. Effect of trimethoprim-sulfamethaxazole in Blastocystis hominis infection // The American Journal of Gastroenterology. — 1999. — Vol. 94. — № 11. — P. 3245–3247.
 38. Phillips B.P., Zierdt C.H. Blastocystis hominis: pathogenic potential in human patients and in gnotobiotics // Experimental Parasitology. — 1976. — Vol. 39. — № 3. — P. 358–364.
 39. 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. — № 3. — P. 975–983.
 40. Qiao J.Y., Zhang X., Wei Z.C. et al. Study on the biological characteristic of Blastocystis hominis: morphology, mode of reproduction and the relation to bacteria // Journal of hygiene research. — 2006. — Vol. 35. — № 6. — P. 739–742.
 41. Reinthaler F.F., Mascher F., Marth E. Blastocystis hominis-intestinal parasite or commensal? // Wiener medizinische wochenschrift. — 1988. — V. 15. — P. 545–552.
 42. Saksirisampant W., Prownebon J., Saksirisampant P. et al. Intestinal parasitic infections: prevalences in HIV/AIDS patients in a Thai AIDS-care centre // Annals of tropical medicine and parasitology. — 2009. — Vol. 103. — № 7. — P. 573–581.
 43. Stensvold R., Brillowska-Dabrowska A., Nielsen H.V. et al. Detection of Blastocystis hominis in unpreserved stool specimens by using polymerase chain reaction // The journal of parasitology. — 2006. — Vol. 92. — № 5. — P. 1081–1087.
 44. Tan K.S., Singh M., Yap E.H. Recent advances in Blastocystis hominis research: hot spots in terra incognita // International journal of Parasitology. — 2002. — Vol. 32. — № 7. — P. 789–804.
 45. Yakoub J., Jafri W., Jafri N. et al. Irritable bowel syndrome: in search of an etiology: role of Blastocystis hominis // Am J Trop Med Hyg. — 2004. — Vol. 70. — № 4. — P. 383–385.
 46. Yakoub J., Jafri W., Beg M.A. et al. Blastocystis hominis and Dientamoeba fragilis in patients fulfilling irritable bowel syndrome criteria // Parasitology Research. — 2010. — Vol. 107. — № 3. — P. 679–684.
 47. Zierdt C.H., Swan J.C. Generation time and growth rate of the human intestinal parasite Blastocystis hominis // Journal of protozoology. — 1981. — Vol. 28. — № 4. — P. 483–485.
 48. Zierdt C.H. Blastocystis hominis, a longmisunderstood intestinal pathogen // Parasitol. Today. 1988. — V. 4. — P. 15–19.
 49. Zierdt C.H. B. hominis Past and future // Clin. Microbiol. Rev. — 1991. — V. 4. — P. 61–79.