

А.М.Маркин, М.А.Гришина, Е.Н.Кочубеева

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ БЛАСТОМИКОЗА И ПАРАКОКЦИДИОИДОМИКОЗА

ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград,
Российская Федерация

В последние годы отчетливо наблюдается увеличение туристического потока, укрепление социально-экономических связей между странами. Процессы глобализации мировой экономики, рост уровня транспортного сообщения между странами, миграция больших количеств людей формирует предпосылки к распространению новых инфекционных заболеваний на территории России и стран СНГ. Завозные случаи бластомикоза и паракокцидиоидомикоза уже зарегистрированы во многих странах Европы и Азии у лиц, посетивших эндемичные страны. Учитывая это, весьма вероятно возможность нахождения в России инфицированных или больных. Целью нашего обзора является представление данных, свидетельствующих о необходимости совершенствования методов эпидемиологического контроля бластомикоза и паракокцидиоидомикоза. Диагностические исследования должны проводиться сертифицированным персоналом в специализированных лабораториях, отвечающих необходимым требованиям безопасности. Таким образом, информированность о данных заболеваниях как можно большего количества специалистов гарантирует успешную реализацию стратегий диагностики и лечения.

Ключевые слова: эпидемиология, бластомикоз, паракокцидиоидомикоз, Референс-центр.

А.М.Маркин, М.А.Гришина, Е.Н.Кочубеева

Epidemiology of Blastomycosis and Paracoccidioidomycosis

Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation

In recent years, an increase of tourist flow, strengthening of social and economic connections between the countries take place. The processes of the world economy globalization, development of international transport systems, and migration of population form pre-conditions for the spread of new infectious diseases in the territory of Russia and CIS countries. Imported cases of blastomycosis and paracoccidioidomycosis are already registered in many countries of Europe and Asia among persons who returned from endemic countries. Thus, it is likely to find infected persons and patients in Russia. The purpose of our review is to provide data indicating the need for improvement of methods for epidemiological control of blastomycosis and paracoccidioidomycosis. Diagnostic studies should be carried out by competent personnel in specialized laboratories that meet the necessary safety requirements. Thus, awareness about these diseases of as many experts as possible, guarantees the successful implementation of strategies for diagnostics and treatment.

Key words: epidemiology, blastomycosis, paracoccidioidomycosis, Reference Center.

На протяжении последних десятилетий исследователи отмечают прогрессивный рост заболеваемости микозами. Так, по данным ВОЗ, 20 % населения всего мира, т.е. каждый пятый житель планеты, поражен грибковой инфекцией [1]. Распространение ятрогенных иммунодефицитных состояний вследствие массивной антибиотикотерапии, длительного использования глюкокортикоидных и иммуносупрессивных препаратов при онкологических заболеваниях, болезнях крови или трансплантации органов, увеличение случаев сахарного диабета, а также пандемия ВИЧ-инфекции привели к увеличению численности иммуноскомпрометированных пациентов с высоким риском развития тяжелых системных микозов.

Среди возбудителей микотических инфекций особое место занимают первично-патогенные грибы, вызывающие глубокие микозы у лиц с нормальным иммунным статусом. К их числу относятся возбудители бластомикоза и паракокцидиоидомикоза – *Blastomyces dermatitidis* и *Paracoccidioides brasiliensis*. Это диморфные грибы, которые в почве существуют в виде мицелия, а попадая в организм млекопитающих, трансформируются в высокоспециализированные паразитарные формы. В соответствии с СП 1.3.1285-03 этиологические агенты указанных заболеваний относятся ко II группе патогенности (опасности). В соответствии с категориями биологи-

ческого риска ВОЗ относит *Blastomyces dermatitidis* и *Paracoccidioides brasiliensis* к 3-й группе риска (BSL 3), что соответствует высокому уровню риска для человека и низкому для человеческой популяции.

Бластомикоз и паракокцидиоидомикоз являются эндемичными для многих стран Америки и Африки, и малоизвестны врачам и биологам нашей страны, поскольку в России случаи заболевания особо опасными микозами официально не зарегистрированы. Учитывая расширяющиеся взаимные связи между странами, увеличение потока туристов, весьма вероятно возможность нахождения в России инфицированных или больных. Завозные случаи бластомикоза и паракокцидиоидомикоза зарегистрированы во многих странах Европы и Азии у лиц, посетивших эндемичные страны. Диагностика бластомикоза и паракокцидиоидомикоза затруднена в связи с отсутствием специфических симптомов и большого разнообразия клинических форм заболеваний, и по причине низкой осведомленности врачей общей практики относительно глубоких микозов. Знание эпидемиологических особенностей бластомикоза и паракокцидиоидомикоза позволяет предположить диагноз, а значит, своевременно провести необходимое лабораторное исследование и назначить адекватное лечение.

Эпидемиология бластомикоза. Исследование

распространения возбудителя осложнено трудностью выделения его чистой культуры. Инкубационный период бластомикоза чрезвычайно варьирует и составляет от нескольких недель до нескольких месяцев. По этой причине больные бластомикозом зачастую оказываются не в состоянии точно указать свое местонахождение и вид деятельности на момент заражения [27]. Эпидемиологическая характеристика бластомикоза основывается на результатах исследования вспышек и спорадических случаев инфекции.

В настоящее время в эндемичной зоне бластомикоза находятся южные и восточные штаты центральной области США, расположенные в пределах бассейна рек Миссисипи и Огайо, Средний Запад, канадские провинции, граничащие с Великими Озерами, а также небольшие области вдоль берегов реки св. Лоуренса на территории Нью-Йорка и Канады. Спорадические случаи встречаются на территории американских штатов Колорадо, Техас, Канзас и Небраска, но большая часть регистрируется в штатах Миссисипи, Арканзас, Кентукки, Теннесси и Висконсин [12, 13, 14, 16, 28, 31, 41, 44].

Бластомикоз широко распространен и на африканском континенте. Заболевание известно в 18 странах, но чаще всего микоз встречается в южной части материка, особенно в Южно-Африканской республике и Зимбабве [5, 10]. По данным некоторых исследователей, автохтонные случаи заболевания имеют место также и на территории Индии [20].

Единичные завозные случаи бластомикоза отмечены на Гавайских островах, некоторых странах Европы (Италия, Франция, Венгрия, Польша) и на Среднем Востоке [14, 26].

Основной способ заражения – ингаляционный. Инкубационный период составляет в среднем 30–45 дней [19]. Крайне редко наблюдалась передача бластомикоза от человека к человеку: при половом контакте с больным мужчиной, с диссеминацией возбудителя в предстательную железу [14]; при трансплацентарном инфицировании новорожденного [29]; при вскрытии трупа больного [45]. Известен пример заражения человека бластомикозом при укусе больным животным [25]. Это основной механизм травматической имплантации возбудителя, для развития первичной кожной формы достаточно двух недель.

Заболевание чаще наблюдается у контактирующих с почвой (фермеры, охотники, рыболовы и лица, занимающиеся спортивным туризмом) [40]. Это почва вблизи водоемов, богатая органическими остатками. *B. dermatitidis* вызывает более тяжелые формы заболевания у людей, имеющих дефекты клеточного иммунитета, в том числе ВИЧ-инфицированных, реципиентов органов, лиц, получающих иммуносупрессивную терапию. Пациенты в этой группе имеют более высокий уровень смертности (30–40 %) вследствие более высокого риска развития осложнений [30].

Эпидемиология паракокцидиоидомикоза. Географическое распространение паракокцидиоидомикоза ограничено Латинской и Южной Америкой.

В Бразилии зарегистрировано примерно 80 % из всех описанных случаев, затем следуют Колумбия, Венесуэла, Эквадор и Аргентина [4, 37, 38]. Редкие случаи заболевания отмечены в Мексике и странах Центральной Америки.

Неравномерное распределение паракокцидиоидомикоза наблюдается и внутри эндемичных стран. Например, чаще всего заболевание регистрируется в Бразилии [3, 23]. Отмечено также, что в последние десятилетия область распространения паракокцидиоидомикоза даже в Бразилии заметно расширяется, это связывают, в первую очередь, с увеличением площади земель, занятых в сельском хозяйстве.

Информация о случаях инфицирования и распространении этого заболевания ограничена, поскольку паракокцидиоидомикоз так же, как и бластомикоз не подлежит обязательной регистрации в эндемичных странах. Согласно имеющимся данным, из 90 млн человек, живущих в эндемичных регионах, инфицированы, по крайней мере, 10 млн, причем заболевание развивается примерно у 2 % инфицированных [3, 4, 15, 33]. Ежегодная заболеваемость в Бразилии составляет 1–3 случая (летальность – 2–23 %), в Колумбии – 0,05–0,2 на 100 тыс. населения [20, 32].

Экологическая ниша *P. brasiliensis* остается неуточненной. Гриб спорадически был выделен из почвы эндемичных районов [42], помета летучих мышей *Artibeus lituratus* [26], пингвинов *Pygoscelis adeliae* [24], корма собак [21].

Главный недостаток этих работ заключается в том, что все находки были единичны, воспроизвести подобные исследования пока никому не удалось [22]. Кроме того, для паракокцидиоидомикоза характерно наличие длительного латентного периода, а вспышек заболевания никогда не наблюдалось, все это еще больше затрудняет отслеживание возбудителя в окружающей среде [9].

Последние данные свидетельствуют о распространении гриба среди броненосцев (*Dasybus novemcinctus*, *Cabassous centralis*), у которых гриб накапливается во внутренних органах. Возбудитель неоднократно выделялся из селезенки, печени и легких здоровых броненосцев [7, 8, 17, 18, 31, 35, 43].

Подавляющее большинство случаев паракокцидиоидомикоза зафиксировано в районах, расположенных на плоскогорье (до 1500 м над уровнем моря), с тропическим или субтропическим климатом (невысокие температуры: 17–24 °С, умеренные осадки: 500–2500 мм в год) и кислыми почвами [11, 39]. В таких условиях грибы живут как сапрофиты растений или почвы [4]. Развитие инфекции у людей происходит вследствие ингаляции спор. В редких случаях инфицирование опосредовано травматической имплантацией возбудителя. Местное население часто использует веточки и листья как средства гигиены полости рта, что приводит к поражению окружающих тканей, вызывая тотальный некроз и формируя специфическую картину процесса, т.н. «лягушачий рот» [36, 37, 38, 39]. Основная группа пациентов – это сельскохозяйственные рабочие или

ВИЧ-инфицированные [38].

Данные, представленные в обзоре, свидетельствуют о необходимости совершенствования методов эпидемиологического контроля бластомикоза и параккокцидиоидомикоза, так как до сих пор нет полной информации о распространении данных заболеваний в связи с отсутствием их обязательной регистрации. Также важно отметить сложность своевременной и точной диагностики. Для постановки окончательного диагноза необходимо выделение чистой культуры возбудителя. Диагностические исследования должны проводиться сертифицированным персоналом в специализированных лабораториях с оборудованием, отвечающим необходимым требованиям безопасности, т.к. *B. dermatitidis* и *P. brasiliensis* относятся ко II группе патогенности. Для обеспечения современного уровня лабораторной диагностики, а также предупреждения завоза возбудителей глубоких микозов и их распространения на территории Российской Федерации приказом Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 17.03.2008 г. № 88 на базе ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» создан Референс-центр по мониторингу за возбудителями глубоких микозов, являющийся научным, консультационно-методическим, диагностическим и экспертным органом на территории Российской Федерации.

Лаборатории организаций здравоохранения или иных учреждений, ведущих исследовательскую, диагностическую и лечебную работу, при наличии подозрений на инфицирование пациента микромицетами, относящихся к группе особо опасных инфекций, должны в кратчайшее время направить биологический материал для исследования в Референс-центр по мониторингу за возбудителями глубоких микозов, функционирующий на базе Волгоградского научно-исследовательского противочумного института. Необходимо учитывать, что к группе риска относятся не только лица, въезжающие на территорию РФ, но и граждане России, посещающие регионы, входящие в число потенциально опасных по данным возбудителям. Учреждения Госсанэпиднадзора и Здравоохранения РФ должны быть готовы столкнуться с данным заболеванием и адекватно подойти к вопросам диагностики и лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аравийский Р.А., Климко Н.Н., Горшкова Г.И. Диагностика микозов. СПб.: СПбМАПО; 2004. 186 с.
2. Abadio A.K., Kioshima E.S., Teixeira M.M., Martins N.F., Maigret B., Felipe M.S. Comparative genomics allowed the identification of drug targets against human fungal pathogens. *BMC Genomics*. 2011; 12:75.
3. Almeida O.P., Jacks J.Jr., Scully C. Paracoccidioidomycosis of the mouth: an emerging deep mycosis. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.* 2003; 14(5):377–83.
4. Almeida S.M. Central nervous system paracoccidioidomycosis: an overview. *Braz. J. Infect. Dis.* 2005; 9(2):126–33.
5. Alvarez G.G., Burns B.F., Desjardins M., Salahudeen S.R., AlRashidi F., Cameron D.W. Blastomycosis in a young African man presenting with a pleural effusion. *Can. Respir. J.* 2006; 13(8):441–4.
6. Arnett M.V., Fraser S.L., Grbach V.X. Pulmonary blastomycosis diagnosed in Hawaii. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*. 2008; 39(4):701–5.
7. Bagagli E., Franco M., Bosco Sde M., Hebel-Barbosa F.,

- Trinca L.A., Montenegro M.R. High frequency of *Paracoccidioides brasiliensis* infection in armadillos (*Dasypos novemcinctus*): an ecological study. *Med. Mycol.* 2003; 41(3):217–23.
8. Bagagli E., Sano A., Coelho K.I., Alquati S., Miyaji M., de Camargo Z.P., Gomes G.M., Franco M., Montenegro M.R. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from armadillos (*Dasypos novemcinctus*) captured in an endemic area of paracoccidioidomycosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1998; 58(4):505–12.
9. Bagagli E., Theodoro R.C., Bosco S.M., McEwen J.G. *Paracoccidioides brasiliensis*: phylogenetic and ecological aspects. *Mycopathologia*. 2008; 165(4–5):197–207.
10. Baily G.G., Robertson V.J., Neill P., Garrido P., Levy L.F. Blastomycosis in Africa: clinical features, diagnosis, and treatment. *Rev. Infect. Dis.* 1991; 13(5):1005–8.
11. Barrozo L.V., Mendes R.P., Marques S.A., Benard G., Silva M.E., Bagagli E. Climate and acute/subacute paracoccidioidomycosis in a hyper-endemic area in Brazil. *Int. J. Epidemiol.* 2009; 38(6):1642–9.
12. Baumgardner D.J., Steber D., Glazier R., Paretsky D.P., Egan G., Baumgardner A.M., Prigge D. Geographic information system analysis of blastomycosis in northern Wisconsin, USA: waterways and soil. *Med. Mycol.* 2005; 43(2):117–25.
13. Baumgardner D.J., Knavel E.M., Steber D., Swain G.R. Geographic distribution of human blastomycosis cases in Milwaukee, Wisconsin, USA: association with urban watersheds. *Mycopathologia*. 2006; 161(5):275–82.
14. Bradsher R.W., Chapman S.W., Pappas P.G. Blastomycosis. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 2003; 17(1):21–40.
15. Butler M.I., Poulter R.T. The PRP8 inteins in *Cryptococcus* are a source of phylogenetic and epidemiological information. *Fungal Genet. Biol.* 2005; 42(5):452–63.
16. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Blastomycosis – Wisconsin, 1986–1995. *MMWR Morb. Mortal Wkly Rep.* 1996; 45:601–3.
17. Corredor G.G., Castaño J.H., Peralta L.A., Díez S., Arango M., McEwen J., Restrepo A. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from the nine-banded armadillo *Dasypos novemcinctus* in an endemic area for paracoccidioidomycosis in Colombia. *Rev. Iberoam. Micol.* 1999; 16(4):216–20.
18. Corredor G.G., Peralta L.A., Castaño J.H., Zuluaga J.S., Henao B., Arango M., Tabares A.M., Matute D.R., McEwen J.G., Restrepo A. The naked-tailed armadillo *Cabassous centralis* (Miller 1899): a new host to *Paracoccidioides brasiliensis*. Molecular identification of the isolate. *Med. Mycol.* 2005; 43(3):275–80.
19. Dworkin M.S., Duckro A.N., Froia L., Semel J.D., Huhn G. The epidemiology of blastomycosis in Illinois and factors associated with death. *Clin. Infect. Dis.* 2005; 41(12):107–11.
20. Felipe M.S., Torres F.A., Maranhão A.Q., Silva-Pereira I., Pocas-Fonseca M.J., Campos E.G., Moraes L.M., Arraes F.B., Carvalho M.J., Andrade R.V., Nicola A.M., Teixeira M.M., Jesuino R.S., Pereira M., Soares C.M., Brígido M.M. Functional genome of the human pathogenic fungus *Paracoccidioides brasiliensis*. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 2005; 45(3):369–81.
21. Ferreira M.S., Freitas L.H., Lacaz Cda S., del Negro G.M., de Melo N.T., Garcia N.M., de Assis C.M., Salebian A., Heins-Vaccari E.M. Isolation and characterization of a *Paracoccidioides brasiliensis* strain from a dogfood probably contaminated with soil in Uberlandia, Brazil. *J. Med. Vet. Mycol.* 1990; 28(3):253–6.
22. Franco M., Bagagli E., Scapolio S., da Silva Lacaz C. A critical analysis of isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from soil. *Med. Mycol.* 2000; 38(3):185–91.
23. Franco M., Sano A., Kera K., Nishimura K., Takeo K., Miyaji M. Chlamydospore formation by *Paracoccidioides brasiliensis* mycelial form. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*. 1989; 31(3):151–7.
24. Garcia N.M., Del Negro G.M., Heins-Vaccari E.M., de Melo N.T., de Assis C.M., Lacaz Cda S. *Paracoccidioides brasiliensis*, a new sample isolated from feces of a penguin (*Pygoscelis adeliae*). *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*. 1993; 35(3):227–35.
25. Gnann J.W.Jr., Bressler G.S., Bodet C.A. 3rd, Avent C.K. Human blastomycosis after a dog bite. *Ann. Intern. Med.* 1983; 98(1):48–9.
26. Greer D.L., Bolanos B. Role of bats in the ecology of *Paracoccidioides brasiliensis*: the survival of *Paracoccidioides brasiliensis* in the intestinal tract of frugivorous bat, *Artibeus lituratus*. *Sabouraudia*. 1977; 15(3):273–82.
27. Gruszka S.J. Associations of genetic variation and clinical characteristics of *Blastomyces dermatitidis* infections in Wisconsin. College of Science and Health Biology – Clinical Microbiology. 2010; 93 p.
28. Klein B.S., Vergeront J.M., DiSalvo A.F., Kaufman L., Davis J.P. Two outbreaks of blastomycosis along rivers in Wisconsin. Isolation of *Blastomyces dermatitidis* from riverbank soil and evidence of its transmission along waterways. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1987; 136(6):1333–8.
29. Lemos L.B., Soofi M., Amir E. Blastomycosis and pregnancy. *Ann. Diagn. Pathol.* 2002; 6(4):211–5.
30. Lemos L.B., Baliga M., Guo M. Acute respiratory distress syndrome and blastomycosis: presentation of nine cases and review of the literature. *Ann. Diagn. Pathol.* 2001; 5(1):1–9.

31. Macoris S.A., Sugizaki M.F., Peraçoli M.T., Bosco S.M., Hebel-Barbosa F., Simões L.B., Theodoro R.C., Trinca L.A., Bagagli E. Virulence attenuation and phenotypic variation of *Paracoccidioides brasiliensis* isolates obtained from armadillos and patients. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2006; 101(3):331–4.
32. Malcolm D. Richardson, Warnock D.W. Fungal Infection diagnosis and management. 3rd ed. Blackwell Publishing; 2003. 366 p.
33. McEwen J.G., Garcia A.M., Ortiz B.L., Botero S., Restrepo A. In search of the natural habitat of *Paracoccidioides brasiliensis*. *Arch. Med. Res.* 1995; 26(3):305–6.
34. Meyer K.C., McManus E.J., Maki D.G. Overwhelming pulmonary blastomycosis associated with the adult respiratory distress syndrome. *N. Engl. J. Med.* 1993; 329(17):1231–6.
35. Nishikaku A.S., Peraçoli M.T., Bagagli E., Sugizaki M.F., Sartori A. Experimental infections with *Paracoccidioides brasiliensis* obtained from armadillos: comparison to clinical isolates. *Braz. J. Infect. Dis.* 2008; 12(1):57–62.
36. Paiva L.J., Lacaz C.S. Oropharyngeolaryngeal lesions. *Paracoccidioidomycosis*. Boca Raton (FL): CRC Press; 1994; P. 267–9.
37. Ramos-e-Silva M. Facial and oral aspects of some venereal and tropical diseases. *Acta Dermatovenerol. Croat.* 2004; 12(3):173–80.
38. Ramos-e-Silva M., Luciana do E.S. S. *Paracoccidioidomycosis*. *Dermatol. Clin.* 2008; 26:257–269.
39. Rivitti E.A., Aoki V. Deep fungal infections in tropical countries. *Clin. Dermatol.* 1999; 17(2):171–90.
40. Saccante M., Woods G.L. Clinical and laboratory update on blastomycosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 2010; 23(2):367–81.
41. Sarosi G.A. Fungal infections and their treatment in the intensive care unit. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2006; 12(5):464–9.
42. Shome S.K., Batista A.C. Occurrence of *Paracoccidioides brasiliensis* in the soil of Recife, Brazil. *Rev. Fac. Med. Univ. Fed. Ceara.* 1963; 3:90–94.
43. Silva-Vergara M.L., Martinez R., Camargo Z.P., Malta M.H., Maffei C.M., Chada J.B. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from armadillos (*Dasyus novemcinctus*) in an area where the fungus was recently isolated from soil. *Med. Mycol.* 2000; 38(3):193–9.
44. Smith J.A., Kauffman C.A. Blastomycosis. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 2010; 7(3):173–80.
45. Wilson J.W., Cawley E.P., Weidman F.D., Gilmer W.S. Primary cutaneous North American blastomycosis. *AMA Arch Derm.* 1955; 71(1):39–45.
- McEwen J., Restrepo A. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from the nine-banded armadillo *Dasyus novemcinctus* in an endemic area for paracoccidioidomycosis in Colombia. *Rev. Iberoam. Micol.* 1999; 16(4):216–20.
18. Corredor G.G., Peralta L.A., Castaño J.H., Zuluaga J.S., Henaio B., Arango M., Tabares A.M., Matute D.R., McEwen J.G., Restrepo A. The naked-tailed armadillo *Cabassous centralis* (Miller 1899): a new host to *Paracoccidioides brasiliensis*. Molecular identification of the isolate. *Med. Mycol.* 2005; 43(3):275–80.
19. Dworkin M.S., Duckro A.N., Proia L., Semel J.D., Huhn G. The epidemiology of blastomycosis in Illinois and factors associated with death. *Clin. Infect. Dis.* 2005; 41(12):107–11.
20. Felipe M.S., Torres F.A., Maranhão A.Q., Silva-Pereira I., Pocas-Fonseca M.J., Campos E.G., Moraes L.M., Arraes F.B., Carvalho M.J., Andrade R.V., Nicola A.M., Teixeira M.M., Jesuino R.S., Pereira M., Soares C.M., Brígido M.M. Functional genome of the human pathogenic fungus *Paracoccidioides brasiliensis*. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 2005; 45(3):369–81.
21. Ferreira M.S., Freitas L.H., Lacaz Cda S., del Negro G.M., de Melo N.T., Garcia N.M., de Assis C.M., Salebian A., Heins-Vaccari E.M. Isolation and characterization of a *Paracoccidioides brasiliensis* strain from a dogfood probably contaminated with soil in Uberlandia, Brazil. *J. Med. Vet. Mycol.* 1990; 28(3):253–6.
22. Franco M., Bagagli E., Scapolio S., da Silva Lacaz C. A critical analysis of isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from soil. *Med. Mycol.* 2000; 38(3):185–91.
23. Franco M., Sano A., Kera K., Nishimura K., Takeo K., Miyaji M. Chlamydospore formation by *Paracoccidioides brasiliensis* mycelial form. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 1989; 31(3):151–7.
24. Garcia N.M., Del Negro G.M., Heins-Vaccari E.M., de Melo N.T., de Assis C.M., Lacaz Cda S. *Paracoccidioides brasiliensis*, a new sample isolated from feces of a penguin (*Pygoscelis adeliae*). *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 1993; 35(3):227–35.
25. Gnann J.W., Jr., Bressler G.S., Bodet C.A. 3rd, Avent C.K. Human blastomycosis after a dog bite. *Ann. Intern. Med.* 1983; 98(1):48–9.
26. Greer D.L., Bolanos B. Role of bats in the ecology of *Paracoccidioides brasiliensis*: the survival of *Paracoccidioides brasiliensis* in the intestinal tract of frugivorous bat, *Artibeus lituratus*. *Sabouraudia.* 1977; 15(3):273–82.
27. Gruszka S.J. Associations of genetic variation and clinical characteristics of *Blastomyces dermatitidis* infections in Wisconsin. College of Science and Health Biology – Clinical Microbiology. 2010; 93 p.
28. Klein B.S., Vergeront J.M., DiSalvo A.F., Kaufman L., Davis J.P. Two outbreaks of blastomycosis along rivers in Wisconsin. Isolation of *Blastomyces dermatitidis* from riverbank soil and evidence of its transmission along waterways. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1987; 136(6):1333–8.
29. Lemos L.B., Soofi M., Amir E. Blastomycosis and pregnancy. *Ann. Diagn. Pathol.* 2002; 6(4):211–5.
30. Lemos L.B., Baliga M., Guo M. Acute respiratory distress syndrome and blastomycosis: presentation of nine cases and review of the literature. *Ann. Diagn. Pathol.* 2001; 5(1):1–9.
31. Macoris S.A., Sugizaki M.F., Peraçoli M.T., Bosco S.M., Hebel-Barbosa F., Simões L.B., Theodoro R.C., Trinca L.A., Bagagli E. Virulence attenuation and phenotypic variation of *Paracoccidioides brasiliensis* isolates obtained from armadillos and patients. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2006; 101(3):331–4.
32. Malcolm D. Richardson, David W. Warnock. Fungal Infection diagnosis and management. 3rd ed. Blackwell Publishing; 2003. 366 p.
33. McEwen J.G., Garcia A.M., Ortiz B.L., Botero S., Restrepo A. In search of the natural habitat of *Paracoccidioides brasiliensis*. *Arch. Med. Res.* 1995; 26(3):305–6.
34. Meyer K.C., McManus E.J., Maki D.G. Overwhelming pulmonary blastomycosis associated with the adult respiratory distress syndrome. *N. Engl. J. Med.* 1993; 329(17):1231–6.
35. Nishikaku A.S., Peraçoli M.T., Bagagli E., Sugizaki M.F., Sartori A. Experimental infections with *Paracoccidioides brasiliensis* obtained from armadillos: comparison to clinical isolates. *Braz. J. Infect. Dis.* 2008; 12(1):57–62.
36. Paiva L.J., Lacaz C.S. Oropharyngeolaryngeal lesions. *Paracoccidioidomycosis*. Boca Raton (FL): CRC Press; 1994; P. 267–9.
37. Ramos-e-Silva M. Facial and oral aspects of some venereal and tropical diseases. *Acta Dermatovenerol. Croat.* 2004; 12(3):173–80.
38. Ramos-e-Silva M., Luciana do E.S. S. *Paracoccidioidomycosis*. *Dermatol. Clin.* 2008; 26:257–269.
39. Rivitti E.A., Aoki V. Deep fungal infections in tropical countries. *Clin. Dermatol.* 1999; 17(2):171–90.
40. Saccante M., Woods G.L. Clinical and laboratory update on blastomycosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 2010; 23(2):367–81.
41. Sarosi G.A. Fungal infections and their treatment in the intensive care unit. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2006; 12(5):464–9.
42. Shome S.K., Batista A.C. Occurrence of *Paracoccidioides brasiliensis* in the soil of Recife, Brazil. *Rev. Fac. Med. Univ. Fed. Ceara.* 1963; 3:90–94.
43. Silva-Vergara M.L., Martinez R., Camargo Z.P., Malta M.H., Maffei C.M., Chada J.B. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from armadillos (*Dasyus novemcinctus*) in an area where the fungus was recently isolated from soil. *Med. Mycol.* 2000; 38(3):193–9.
44. Smith J.A., Kauffman C.A. Blastomycosis. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 2010; 7(3):173–80.
45. Wilson J.W., Cawley E.P., Weidman F.D., Gilmer W.S. Primary cutaneous North American blastomycosis. *AMA Arch Derm.* 1955; 71(1):39–45.

References

1. Araviysky R.A., Klimko N.N., Gorshkova G.I. [Diagnostics of Mycoses]. SPb.; 2004. 186 p.
2. Abadio A.K., Kioshima E.S., Teixeira M.M., Martins N.F., Maigret B., Felipe M.S. Comparative genomics allowed the identification of drug targets against human fungal pathogens. *BMC Genomics.* 2011; 12:75.
3. Almeida O.P., Jacks J.Jr., Scully C. *Paracoccidioidomycosis* of the mouth: an emerging deep mycosis. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.* 2003; 14(5):377–83.
4. Almeida S.M. Central nervous system paracoccidioidomycosis: an overview. *Braz. J. Infect. Dis.* 2005; 9(2):126–33.
5. Alvarez G.G., Burns B.F., Desjardins M., Salahudeen S.R., AlRashidi F., Cameron D.W. Blastomycosis in a young African man presenting with a pleural effusion. *Can. Respir. J.* 2006; 13(8):441–4.
6. Arnett M.V., Fraser S.L., Grbach V.X. Pulmonary blastomycosis diagnosed in Hawaii. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 2008; 39(4):701–5.
7. Bagagli E., Franco M., Bosco Sde M., Hebel-Barbosa F., Trinca L.A., Montenegro M.R. High frequency of *Paracoccidioides brasiliensis* infection in armadillos (*Dasyus novemcinctus*): an ecological study. *Med. Mycol.* 2003; 41(3):217–23.
8. Bagagli E., Sano A., Coelho K.I., Alquati S., Miyaji M., de Camargo Z.P., Gomes G.M., Franco M., Montenegro M.R. Isolation of *Paracoccidioides brasiliensis* from armadillos (*Dasyus novemcinctus*) captured in an endemic area of paracoccidioidomycosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1998; 58(4):505–12.
9. Bagagli E., Theodoro R.C., Bosco S.M., McEwen J.G. *Paracoccidioides brasiliensis*: phylogenetic and ecological aspects. *Mycopathologia.* 2008; 165(4–5):197–207.
10. Baily G.G., Robertson V.J., Neill P., Garrido P., Levy L.F. Blastomycosis in Africa: clinical features, diagnosis, and treatment. *Rev. Infect. Dis.* 1991; 13(5):1005–8.
11. Barrozo L.V., Mendes R.P., Marques S.A., Benard G., Silva M.E., Bagagli E. Climate and acute/subacute paracoccidioidomycosis in a hyperendemic area in Brazil. *Int. J. Epidemiol.* 2009; 38(6):1642–9.
12. Baumgardner D.J., Steber D., Glazier R., Paretsky D.P., Egan G., Baumgardner A.M., Prigge D. Geographic information system analysis of blastomycosis in northern Wisconsin, USA: waterways and soil. *Med. Mycol.* 2005; 43(2):117–25.
13. Baumgardner D.J., Knavel E.M., Steber D., Swain G.R. Geographic distribution of human blastomycosis cases in Milwaukee, Wisconsin, USA: association with urban watersheds. *Mycopathologia.* 2006; 161(5):275–82.
14. Bradsher R.W., Chapman S.W., Pappas P.G. Blastomycosis. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 2003; 17(1):21–40.
15. Butler M.I., Poulter R.T. The PRP8 intein in *Cryptococcus* are a source of phylogenetic and epidemiological information. *Fungal Genet. Biol.* 2005; 42(5):452–63.
16. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Blastomycosis – Wisconsin, 1986–1995. *MMWR Morb. Mortal Wkly Rep.* 1996; 45:601–3.
17. Corredor G.G., Castaño J.H., Peralta L.A., Diez S., Arango M.,

Authors:

Markin A.M., Grishina M.A., Kochubeeva E.N. Volgograd Research Anti-Plague Institute, 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru

Об авторах:

Маркин А.М., Гришина М.А., Кочубеева Е.Н. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru

Поступила 14.04.14.