

Статья поступила в редакцию 14.11.2016 г.

Чарушина И.П., Фельдблом И.В., Коза Н.М., Александрова Г.А., Баландина С.Ю.
*Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь*

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОТЫ ОБЪЕКТОВ БОЛЬНИЧНОЙ СРЕДЫ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА

Предмет исследования. Состояние контаминации микромицетами объектов больничной среды радиологического отделения Пермского краевого онкологического диспансера.

Цель исследования – изучение микробиоты объектов больничной среды радиологического отделения онкологического стационара для лечения взрослых пациентов.

Материалы и методы. Объектами микробиологического исследования явились воздух в помещениях, изделия общего и специального медицинского назначения, руки персонала и пациентов, а также санитарно-техническое оборудование. Общее количество проб составило 63, в т.ч. 12 проб воздуха и 51 смывов с объектов больничной среды.

Результаты. Выявлен высокий уровень контаминации микромицетами больничной среды онкологического стационара, доля положительных проб составила $90,5 \pm 3,6 \%$. В 100 % проб воздуха обнаруживались плесневые грибы. Почти половина их приходилась на род *Penicillium* (49,7 %), доля *Aspergillus* составила 29,1 %. Интенсивность контаминации грибами различных помещений радиологического отделения онкологического стационара колебалась от $50,6 \pm 25,5$ КОЕ/м³ до $2,0 \pm 0,9$ КОЕ/м³, однако достоверных различий в интенсивности загрязнения структурных подразделений не выявлено ($t = 1,9$; $p > 0,05$). В среднем «грибковая нагрузка» составила $19,4 \pm 7,2$ КОЕ/м³ и не превысила рекомендуемые ВОЗ пороговые значения. В смывах с объектов больничной среды выявлено преобладание дрожжевых грибов. Наибольшая обсемененность ими обнаружена на вентиляционных решетках ($6812,0 \pm 1394,0$ КОЕ/дм²) и тумбочках пациентов ($2427,0 \pm 129,3$ КОЕ/дм²).

Выводы: Выявлен высокий уровень загрязнения больничной среды радиологического отделения онкологического стационара микромицетами. В воздушной среде доминировали плесневые грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Интенсивность контаминации не превышала пороговых значений. В смывах с объектов внешней среды преобладали дрожжевые грибы, наиболее загрязненными оказались вентиляционные решетки в палатах, тумбочки и руки пациентов. Интенсивность контаминации объектов больничной среды микромицетами не зависит от предназначения помещения в стационаре и длительности пребывания в них онкологических больных.

Ключевые слова: микробиота больничной среды; интенсивность контаминации; плесневые и дрожжевые микромицеты; онкологический стационар.

Charushina I.P., Feldblyum I.V., Koza N.M., Aleksandrova G.A., Balandina S.Yu.

Academician E.A. Vagner Perm State Medical University,
Perm State National Research University, Perm

MYCROBIOTA FEATURES OF THE OBJECTS IN THE ONCOLOGY HOSPITAL ENVIRONMENT

Objective – to study the mycrobota of the objects in the environment of the Radiology Department of the Perm Regional Oncology Hospital for adult patients.

Materials and methods. The objects for microbiological examination were indoor air, the items of general and special medical equipment, the hands of the staff and patients, and sanitary equipment. The total number of samples was 63, including 12 air samples and 51 swabs from the objects in the hospital environment.

Results. The high level of contamination of the Oncology Hospital environment by micromycetes was identified. The amount of positive samples was $90,5 \pm 3,6 \%$. Fungi were detected in 100 % of air samples. Almost half of them were *Penicillium* species (49,7 %), the percentage of *Aspergillus* was 29,1 %. The intensity of contamination of various premises in the Radiology Department of the Oncology Hospital by fungi ranged from $50,6 \pm 25,5$ CFU/m³ to $2,0 \pm 0,9$ CFU/m³. However, no significant differences in the intensity of units contamination were revealed ($t = 1,9$; $p > 0,05$). The average «fungal load» was $19,4 \pm 7,2$ CFU/m³. The prevalence of yeast fungi was detected in swabs from the objects of the hospital environment. The highest contamination was found on the ventilation grates ($6812,0 \pm 1394,0$ CFU/dm²) and the bedside tables ($2427,0 \pm 129,3$ CFU/dm²).

Conclusions. A high level of contamination of the environment of the Radiology Department of the Oncology Hospital by micromycetes was identified. Fungi of *Aspergillus* and *Penicillium* species prevailed in the air. The intensity of contamination did not exceed the threshold value. Yeast fungi prevailed in swabs from objects of the environment. The most contaminated were ventilation grates in the wards, bedside tables and patients' hands. The intensity of contamination of the objects in the hospital environment by micromycetes does not depend on the intended usage of the premises in the hospital and duration of hospital stay of oncology patients.

Key words: hospital environment mycrobota; contamination intensity; mold and yeast micromycetes; oncology hospital.

В последнее время оппортунистические инфекции, вызываемые грибами, занимают особое место в работе врачей различных специальностей, в том числе онкологов. Внедрение в клиническую практику новых методов диагностики и лечения, с одной стороны, позволило существенно увеличить продолжительность жизни пациентов, с другой стороны, привело к росту числа осложнений, лидирующее место среди которых занимают инвазивные микозы [1, 2]. До настоящего времени диагностика и лечение их представляют большие сложности [3].

Микотические инфекции возникают не только у больных в терминальной стадии опухолевого процесса, но и в период ремиссии, что может быть связано с нарушением динамического равновесия между

условно-патогенными грибами и иммунологической защитой макроорганизма [4].

Важное значение имеет микробиота не только организма пациента, но и больничной среды медицинской организации, в которой он проводит длительное время. Изучение ее состава и влияния на здоровье больных и медицинского персонала является актуальной задачей здравоохранения. Инфицированность грибами объектов больничной среды онкологических отделений изучена недостаточно, имеются лишь отдельные сведения, которые касаются, в основном, исследования воздушной среды [5].

Цель нашего исследования – изучение микробиоты объектов больничной среды онкологического стационара для лечения взрослых пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оценка состояния контаминации микромицетами объектов больничной среды проводилась в радиологическом отделении Пермского краевого онкологического

Корреспонденцию адресовать:

ЧАРУШИНА Ирина Петровна,
614000, г. Пермь, ул. Грузинская, д. 5, кв. 8.
Тел.: +7-902-479-28-63.
E-mail: ir-charushina@yandex.ru

ческого диспансера г. Перми в феврале 2013 г. Объектами исследования явились воздух в помещениях, изделия общего и специального медицинского назначения; руки персонала и пациентов, а также санитарно-техническое оборудование. Микробиологические исследования проведены научно-исследовательской лабораторией «Бактерицид» Пермского государственного национального исследовательского университета. Исследование обсемененности воздушной среды осуществлялось согласно методическим рекомендациям «Микологическое исследование помещений различного функционального назначения. Исследование биологического материала от больных групп риска на грибы в медицинских организациях» (г. Пермь, 2012 г.). Отбор проб воздуха проводился в присутствии пациентов аспирационным методом в трех точках каждого помещения с помощью автоматического пробоотборника воздуха марки ПУ-1Б в палатах, процедурном кабинете, пищеблоке (столовой) и коридоре на чашки Петри с селективной питательной средой Сабуро, Чапека.

Исследования микробной обсемененности объектов внешней среды проводили в соответствии с МУК 4.2.2942-11. Смывы брали стерильным тампоном в пробирки с 0,1 % пептонной водой с последующим посевом на среду Сабуро, Чапека и термостатированием при температуре $26 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 7-14 дней. Плесневые грибы идентифицировали с помощью микроскопирования с использованием современных микробиологических определителей. Для обнаружения дрожжевых грибов в смывах инкубацию проводили при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 48 часов. Дрожжевые грибы идентифицировали с помощью хромогенного агара.

Общее количество проб, отобранных для исследования, составило 63, в т.ч. 12 проб воздуха и 51 смывов с объектов больничной среды.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием статистического пакета «Micro-

soft Excel 2000», а также методов параметрической статистики. При анализе полученных результатов определяли средние величины и стандартную ошибку ($M \pm m$). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования на микромицеты объектов больничной среды радиологического отделения краевого онкологического диспансера выявили высокий уровень их контаминации. Удельный вес положительных проб составил $90,5 \pm 3,6\%$ (табл. 1).

Микромицеты были обнаружены в 100 % проб воздуха, взятых из различных помещений онкологического стационара. Доля положительных проб в смывах была ниже и составила $88,2 \pm 4,5\%$.

Оценка этиологической структуры микромицетов показала, что в исследуемых пробах воздуха плесневые грибы обнаруживались в 100 %, а дрожжевые — в половине исследованных проб, при этом все они были в сочетании с плесневыми.

В смывах, напротив, во всех пробах обнаруживались дрожжевые грибы, тогда как плесневые выявлялись лишь в $46,6 \pm 12,8\%$, а их сочетание — в $40,0 \pm 12,6\%$.

Таким образом, при исследовании объектов больничной среды выявлен высокий уровень загрязненности микромицетами, при этом в воздухе преобладали плесневые грибы, а в смывах — дрожжевые.

При сравнительной оценке интенсивности контаминации воздушной среды микромицетами было установлено, что интенсивность контаминации воздуха плесневыми грибами ($37,7 \pm 12,6$ КОЕ/м³) более чем в 30 раз превышала интенсивность контаминации дрожжевыми ($1,0 \pm 0,3$ КОЕ/м³), ($t = 2,3$; $p < 0,05$) (табл. 2).

Интенсивность контаминации грибами различных помещений радиологического отделения онкологичес-

Таблица 1
Уровень контаминации микромицетами больничной среды онкологического стационара (%)
Table 1

The level of contamination of the Oncology Hospital environment by micromycetes (%)

Исследуемый объект	Всего проб	Количество проб				Микромицеты			
		«+» пробы		плесневые		дрожжевые		mixt	
		абс.	% $\pm m$	абс.	% $\pm m$	абс.	% $\pm m$	абс.	% $\pm m$
Воздух	12	12	100	12	100	6	$50,0 \pm 20,4$	6	$50,0 \pm 20,4$
Смывы	51	45	$88,2 \pm 4,5$	21	$46,6 \pm 12,8$	45	100	18	$40,0 \pm 12,6$
Всего	63	57	$90,5 \pm 3,6$	33	$57,9 \pm 14,8$	51	$89,5 \pm 7,4$	24	$42,1 \pm 17,4$

Сведения об авторах:

ЧАРУШИНА Ирина Петровна, канд. мед. наук, доцент, кафедра инфекционных болезней, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия. E-mail: ir-charushina@yandex.ru

ФЕЛЬДБЛЮМ Ирина Викторовна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой эпидемиологии с курсом гигиены и эпидемиологии ФДПО, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия.

КОЗА Наталья Михайловна, доктор мед. наук, профессор, кафедра эпидемиологии с курсом гигиены и эпидемиологии ФДПО, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия.

АЛЕКСАНДРОВА Галина Арсентьевна, науч. сотрудник, ФГБОУ ВО ПГНИУ, г. Пермь, Россия.

БАЛАНДИНА Светлана Юрьевна, зав. лабораторией, ФГБОУ ВО ПГНИУ, г. Пермь, Россия.

Таблица 2

Интенсивность контаминации различными видами микромицетов воздушной среды помещений онкологического стационара (КОЕ/м³)

Table 2

The intensity of contamination of the air in the premises of the Oncology Hospital by various species of micromycetes (CFU/m³)

Наименование подразделения	Общее (среднее) количество микромицетов (M ± m)	Плесневые грибы (M ± m)	Дрожжевые грибы (M ± m)
Коридор	50,6 ± 25,5	100,1 ± 28,8	1,3 ± 0,1
Процедурный кабинет	2,0 ± 0,9	4,0 ± 0,5	0
Палаты	11,3 ± 5,0	22,6 ± 1,4	0
Столовая	13,2 ± 4,7	23,8 ± 0,1	2,6 ± 0,1
Всего в ЛПУ	19,4 ± 7,2	37,7 ± 12,6	1,0 ± 0,3

кого стационара колебалась от 50,6 ± 25,5 КОЕ/м³ до 2,0 ± 0,9 КОЕ/м³, однако достоверных различий в интенсивности загрязнения структурных подразделений не выявлено ($t = 1,9$; $p > 0,05$).

В целом в радиологическом отделении онкологического стационара интенсивность контаминации воздушной среды микромицетами была на уровне 19,4 ± 7,2 КОЕ/м³. Порогом толерантности человека к микцелиальным микромицетам считается наличие в воздушной среде до 500 КОЕ/м³ [6]. В группах высокого риска развития микотических осложнений (отделения онкологии, гематологии, интенсивной терапии и др.) допустимо обнаружение единичных колоний грибов в 1 м³ [7, 8]. Степень грибковой контаминации в наших исследованиях оказалась в 5 раз ниже таковой в детском онкогематологическом отделении [5], что, на наш взгляд, может быть обусловлено более высоким материально-техническим и эпидемиологическим обеспечением.

При изучении этиологической структуры плесневых грибов, содержащихся в воздушной среде радиологического отделения, было выявлено преобладание 2 родов микромицетов: *Aspergillus* и *Penicillium*. Почти половина приходится на род *Penicillium* (49,7 %), доля *Aspergillus* составила 29,1 %. Микромицеты других родов встречались в единичных случаях.

В ходе исследования уровня контаминации различных помещений стационара установлено, что в палатах и коридоре микромицеты были представлены преимущественно грибами рода *Penicillium* (68,6 %),

а в столовой — *Aspergillus* spp. (31,2 %). Эти данные соотносятся с результатами исследований, проведенных в детском онкогематологическом отделении [5].

Анализ обсемененности различных предметов в помещениях радиологического отделения (тумбочки, рабочие столы, дверные ручки, вентиляционные решетки и др.) выявил присутствие в смывах как плесневых, так и дрожжевых грибов, однако степень загрязненности ими оказалась различна (табл. 3).

В смывах со всех объектов больничной среды, кроме рабочего стола персонала, выявлено преобладание дрожжевых грибов. Наибольшая загрязненность обнаружена на вентиляционных решетках (6812,0 ± 1394,0 КОЕ/дм²) и тумбочках пациентов (2427,0 ± 129,3 КОЕ/дм²).

Результаты изучения загрязненности микромицетами рук пациентов и персонала показали, что у пациентов радиологического отделения онкологического стационара она почти в 12 раз выше таковой у медицинских работников. В этиологической структуре преобладали дрожжевые грибы. Следует заметить, что спектр заболеваний, вызываемых ими, и, прежде всего, *Candida* spp., чрезвычайно широк. Клинические проявления варьируют от поверхностных поражений кожи и слизистых до инвазивного и диссеминированного микоза, который может возникать у больных со злокачественными новообразованиями как тяжелая внутрибольничная инфекция с высокой летальностью [9, 10].

Таким образом, изучение микробиоты объектов больничной среды радиологического отделения онкологического стационара для лечения взрослых пациентов выявило высокий общий уровень загрязнения микромицетами. Плесневые грибы обнаруживались во всех пробах воздуха, однако интенсивность контаминации ими была значительно ниже рекомендуемых пороговых значений и данных, полученных в детском онкогематологическом отделении. Не было выявлено значимых различий в степени инфицированности грибами воздуха разных помещений — палат, коридора, столовой и процедурного кабинета.

При исследовании поверхностей больничных объектов обнаружено доминирование дрожжевых микромицетов. Максимальная загрязненность ими выявлена на вентиляционных решетках, что связано с недостаточной обработкой в связи с затрудненным доступом к ним. Обращает на себя внимание высокая степень загрязнения дрожжевыми грибами тумбочек и рук пациентов, что может способствовать распространению микромицетов контактно-бытовым путем и инфицированию других больных. В отдельных публи-

Information about authors:

CHARUSHINA Irina Petrovna, MD, PhD, associate professor, department of infectious diseases, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia. E-mail: ir-charushina@yandex.ru

FELDBLYUM Irina Victorovna, MD, PhD, professor, head of the department of epidemiology with the course of hygiene and epidemiology, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia.

KOZA Natalya Michailovna, MD, PhD, professor, department of epidemiology with the course of hygiene and epidemiology, Academician E.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia.

ALEKSANDROVA Galina Arsentiyevna, researcher, Perm State National Research University, Perm, Russia.

BALANDINA Svetlana Yuryevna, head of the laboratory, Perm State National Research University, Perm, Russia.

Таблица 3
Интенсивность контаминации микромицетами различных объектов больничной среды онкологического стационара (КОЕ/дм³)

Table 3
The intensity of contamination of various objects of the Oncology Hospital environment by micromycetes (CFU/dm³)

Наименование объектов	Общее (среднее) количество микромицетов (M ± m)	Плесневые грибы (M ± m)	Дрожжевые грибы (M ± m)
Тумбочки	1213,0 ± 545,3	0	2427,0 ± 129,3
Дверные ручки	471,9 ± 202,8	0	943,9 ± 345,1
Стол вытяжного шкафа	0	0	0
Вентиляционные решетки	3430,0 ± 1398,0	49,0 ± 10,1	6812,0 ± 1394,0
Руки пациентов	59,3 ± 15,1	1,3 ± 0,5	117,3 ± 18,7
Руки персонала	5,1 ± 1,0	0,6 ± 0,2	9,7 ± 0,6

кациях указывается на возможность трансмиссии грибов от пациента к пациенту через руки медицинского персонала и продукты питания [1]. В нашем исследовании, при высоком уровне и интенсивности контаминации грибами больничной среды, на руках медицинских работников обнаруживались лишь единичные колонии микромицетов, что исключает их роль как фактора передачи микотической инфекции в данном отделении и свидетельствует о приверженности медицинских работников гигиене рук.

Следует заметить, что подавляющее большинство публикаций последних лет посвящено изучению загрязнения микромицетами воздушной среды медицинских организаций и вопросам повышения эффективности противоплесневой обработки [5, 11-13].

Исследования, проведенные нами, свидетельствуют о том, что более пристальное внимание следует уделять и оценке степени загрязнения предметов больничной среды как факторов риска возникновения внутрибольничных микотических инфекций и разработке мер по их профилактике.

ВЫВОДЫ:

1. Выявлен высокий уровень загрязнения больничной среды радиологического отделения онкологического стационара микромицетами. Доля положительных проб составила 90,5 ± 3,6 %.
2. В 100 % проб воздуха обнаруживались плесневые грибы. Почти половина их приходится на род *Penicillium* (49,7 %), доля *Aspergillus* составила 29,1 %. Интенсивность контаминации была на уровне 19,4 ± 7,2 КОЕ/м³ и не превышала пороговые значения.
3. В смывах с объектов внешней среды преобладают дрожжевые грибы, наиболее загрязненными оказались вентиляционные решетки, тумбочки и руки пациентов.
4. Степень загрязненности микромицетами не зависит от предназначения помещений в стационаре и длительности пребывания в них онкологических больных.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Klyasova GA. Invasive mycoses in haemato-oncology: current state problem. *Modern oncology*. 2001; 3(2): 61-65. Russian (Клясова Г.А. Инвазивные микозы в онкогематологии: современное состояние проблемы // Современная онкология. 2001. Т. 3, № 2. С. 61-65.)
2. Taha TV. Candidiasis as a superinfection in oncology patients: clinic and treatment. *Russian medical magazine*. 2003; (26): 1473-1475. Russian (Таха Т.В. Кандидоз как суперинфекция у онкологических больных: клиника и лечение // Русский медицинский журнал. 2003. № 26. С. 1473-1475.)
3. Esayoglu S, Rex JH., B. de Poou, Bennet JE., Bill J, Krokirt F et al. Definition of opportunistic invasive fungoid infections in patients with the reduced immunity with a tumoral disease and transplants of haematopoietic stem cells: international agreement. *Problems of a medical mycology*. 2003; 5(1): 10-14.
4. Golubnichnaya VN., Kaplin NN. Features of the immune response in vaginal candidiasis and Candida-carriage in pregnant women. *Problems of a medical mycology*. 2010. 12(1): 24-26. Russian (Голубничная В.Н., Каплин Н.Н. Особенности иммунного ответа при вагинальном кандидозе и Candida-носителе у беременных женщин // Проблемы медицинской микологии. 2010. Т. 12, № 1. С. 24-26.)
5. Kudryavtseva LG. The width of mold fungi circulation among patients and in the hospital environment of a children's hospital, a way of optimization of disinfection actions: Cand. med. sci. abstracts diss. Perm, 2010. 25 p. Russian (Кудрявцева Л.Г. Широта циркуляции плесневых грибов среди пациентов и в больничной среде детского стационара, пути оптимизации дезинфекционных мероприятий: автореф. дис. ...канд. мед. наук. Пермь, 2010. 25 с.)
6. WHO. Indoor air quality: biological contaminants. In: *WHO Regional publications: report on a WHO meeting*. Copenhagen, 1990; (31). p. 1-67.
7. Antonov VB. Where is the threshold of tolerance to mycotic contamination of premises? In: *Progress of a medical mycology: Materials V of the All-Russian congress on a medical mycology*. Moscow, 2007; (9). p. 32-34. Russian (Антонов В.Б. Где порог толерантности микотической контаминации помещений? // Успехи медицинской микологии: Матер. V Всерос. конгр. по медицинской микологии. г. Москва, 2007. Т. 9. С. 32-34.)
8. Zheltikova TM. To the issue on admissible level of micromycetes in air of premises. *Problems of a medical mycology*. 2009; 11(2): 41-43. Russian (Желтикова Т.М. К вопросу о допустимом уровне микромицетов в воздухе помещений // Проблемы медицинской микологии. 2009. Т. 11, № 2. С. 41-43.)
9. Araviysky RA., Klimko NN., Vasilyeva NV. Diagnosis of mycoses. St. Petersburg : Publishing house St. Petersburg Medical Academy of Post-diploma Education, 2004. 186 p. Russian (Аравийский Р.А., Климко Н.Н., Васильева Н.В. Диагностика микозов. СПб.: ИД СПбМАПО, 2004. 186 с.)
10. Nehaev IV, Prihodchenko AO, Lomidze SV, Sytov AV. Diagnosis and treatment of systemic fungal infections in oncology surgery. *Infections in surgery*. 2014; 12(2): 17-21. Russian (Нехаев И.В., Приходченко А.О., Ломидзе С.В., Сытов А.В. Диагностика и лечение системных микозов в онкохирургии // Инфекции в хирургии. 2014. Т. 12, № 2. С. 17-21.)

11. Alexandrova GA, Kiryanova IN, Bressen AP, Krylova IO, Tcheta OA. Micromycetes in the living premises of the Perm city. *Problems of a medical mycology*. 2012; 14(2): 54-57. Russian (Александрова Г.А., Кирьянова И.Н., Брессен А.П., Крылова И.О., Четина О.А. Микромицеты в жилых помещениях города Перми // Проблемы медицинской микологии. 2012. Т. 14, № 2. С. 54-57.)
12. Gladkova LS, Meshcheryakova AV. Hospital-acquired Infections in Hospitals of Various Type, Prevention, Treatment, Complications. In: *Materials of conference Hospital-acquired Infections in Hospitals of Various Type, Prevention, Treatment, Complications*. Moscow, 2010. p. 25-26. Russian (Гладкова Л.С., Мещерякова А.В. Внутрибольничные инфекции в стационарах различного профиля, профилактика, лечение, осложнения: матер. науч.-практ. конф., г. Москва, 2010. С. 25-26.)
13. Haldeeva EV, Lisovskaya SA, Glushko NI, Parshakov VR. Micromycetes in the air of living premises with foci of fungoid biodestruction. *Problems of a medical mycology*. 2012; 14(2): 133. Russian (Халдеева Е.В., Лисовская С.А., Глушко Н.И., Паршаков В.Р. Микромицеты в воздухе жилых помещений с очагами грибковой биодеструкции // Проблемы медицинской микологии. 2012. Т. 14, № 2. С. 133.)

