

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ В БОЛЬНИЧНОЙ СРЕДЕ ДЕТСКОГО СТАЦИОНАРА

В.И. Сергеев¹, Л.Г. Кудрявцева², Е.В. Сарометов², Л.Н. Смирнова³, Н.Ф. Алатырева⁴

¹ГОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия
имени академика Е.А. Вагнера Росздрава»,

²Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю,

³ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае»,

⁴Пермская краевая детская клиническая больница

В последние десятилетия во всем мире отмечается рост числа случаев внутрибольничных инфекций, обусловленных плесневыми грибами родов *Aspergillus*, *Penicillium* и др. [5]. Предполагается, что одной из причин этого является увеличение числа больных с иммуносупрессией различного генеза, прежде всего гематологического и онкологического профилей [1, 7]. В связи с этим становится актуальной организация эпидемиологического надзора за этими инфекциями, одним из направлений которого должен быть микологический мониторинг больничной среды.

В практических условиях эти исследования ориентированы лишь на оценку микробной контаминации воздуха отдельных помещений ЛПУ (родильных залов, процедурных, перевязочных, реанимационных, палат хирургических отделений, детских палат). При исследовании воздуха определяется только общий уровень плесневых грибов без расшифровки их родовой и видовой принадлежности [3].

Целью настоящей работы явилась оценка распространенности различных родов и видов плесневых грибов в больничной среде детского стационара.

Работа проведена на базе онкогематологического и реанимационно-пульмонологического корпусов Пермской краевой клинической детской больницы. Онкогематологический корпус (ОГК) расположен в 3-этажном здании постройки 1996 г., износ здания – 7 %. Рассчитан на 30 коек для онкологических больных (лейкозы, новообразования различных органов и систем) и 10 коек для гематологических больных (геморрагический васкулит, анемии, тромбоцитопатия, гемофилия, лимфадениты и др.). На 3-м этаже помимо обычных палат размещены две палаты интенсивной терапии (ПИТ) и манипуляционная для парентеральных процедур. Реанимационно-пульмонологический корпус (РПК) расположен в 6-этажном здании постройки 1979 г., износ здания – 28 %. Рассчитан на 40 коек для больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких (поллиноз, аллергический бронхит, бронхиальная астма, пневмония) и 12 реанимационных коек для пациентов больницы. ОГК и РПК оборудованы приточно-вытяжной общеобменной вентиляцией с механическим побуждением притока и вытяжки воздуха. Исключение составляют ПИТ и манипуляционная ОКГ, в которых приточный воздух дополнительно очищается кондиционером КМ1-4-01 А с фильтром тонкой очистки.

В течение года в помещениях изучаемых корпусов было взято 73 пробы воздуха и 201 смыв с объектов больничной среды (одеяла, покрывала, вентиляционные решетки, стены, мебель). Пробы воздуха в объеме 250 л отбирали с помощью пробоотборного устройства ПУ-1Б на поверхность селективной среды Сабуро [4]. После отбора воздуха чашки Петри со средой инкубировали в термостате при 25° С в течение 72 часов. По количеству выросших колоний определяли концентрацию микромицетов в колониеобразующих единицах (КОЕ) на 1 м³ воздуха [6]. Идентификацию грибов осуществляли по данным микро-

скопии с использованием микологических определителей [2]. Взятие смывов с поверхности площадью 30 см² проводили стерильными ватными тампонами на агар Сабуро. Дальнейшую идентификацию микроорганизмов осуществляли аналогично методике определения плесневых грибов в воздухе.

Результаты исследований показали, что все пробы воздуха, взятые в стационаре детской больницы, содержали плесневые грибы. Было выделено 188 штаммов микроорганизмов, среди которых доминировали грибы родов *Aspergillus* (40,9 %), *Penicillium* (32,9 %) и *Cladosporium* (23,5 %). Лишь в 2,7 % случая были обнаружены грибы прочих родов. В 42,4 % случая пробы воздуха одновременно содержали представителей трех родов грибов. Реже в одной пробе выделялись представители двух родов (28,7 %) и одного рода (21,9 %) микроорганизмов. Общая концентрация микромицетов в воздухе составила $112,3 \pm 5,4$ КОЕ/м³. Наиболее интенсивно воздух был загрязнен грибами рода *Aspergillus*. Их среднее количество в одной пробе ($71,1 \pm 17,5$ КОЕ/м³) оказалось выше, чем грибов рода *Penicillium* ($41,7 \pm 4,7$) и *Cladosporium* ($33,6 \pm 5,5$) в 1,7 и 2,1 раза ($p < 0,05$ в обоих случаях). Из воздуха было выделено более 20 видов грибов, из которых доминирующими оказались *A. fumigatus* (11,7 %), *A. niger* (7,4 %), *A. flavus* (10,7 %), *P. tomii* (18,1 %) и *C. trichoides* (23,4 %).

Доля смывов с объектов больничной среды, содержащих плесневые грибы, в целом составила 31,3 %. Было изолировано 63 штамма. Наиболее часто плесень выделялась в смывах с предметов из ткани (одеяла, покрывала, подушки) и вентиляционных решеток – в 50,0 и 45,4 % соответственно, реже – с твердых предметов окружающей обстановки (26,0 %). Родовая структура возбудителей, изолированных из смывов, была представлена грибами родов *Aspergillus* (46,0 %), *Penicillium* (41,2 %), *Cladosporium* (7,7 %) и

прочими родами (4,6 %). При этом доля аспергиллов в структуре микроорганизмов, изолированных из смывов с вентиляционных решеток (60 %), была более значительной, чем из смывов с других объектов (0–26,6 %). В отличие от проб воздуха, где чаще обнаруживали сочетания грибов разных родов, в смывах микромицеты выделялись исключительно в монокультуре. Выделено 9 видов грибов, чаще *A. fumigatus* (41,2 %), *A. niger* (7,9 %), *P. tomii* (28,5 %), *C. trichoides* (7,9 %).

Сравнительная оценка широты циркуляции плесневых грибов в воздухе двух корпусов позволила установить достоверно более интенсивную грибковую контаминацию воздуха РПК ($168,3 \pm 24,8$ КОЕ/м³) по сравнению с ОГК ($74,6 \pm 20,9$). В структуре микроорганизмов, изолированных из воздуха обоих корпусов, преобладали грибы рода *Aspergillus*, *Penicillium* и *Cladosporium*. В ОГК доля грибов данных видов составила соответственно 42,5, 29,7 и 25,7 %, в РПК – 40,9, 32,9 и 23,4 %. Повышенная концентрация возбудителей в воздухе РПК была обусловлена в целом всеми родами грибов. Вместе с тем в РПК одновременное выделение трех родов грибов из воздушной среды наблюдалось достоверно чаще (в 46,6 % случаев), чем в ОГК (37,2 %). Сходные результаты были получены и при исследовании смывов. Доля положительных смывов в РПК ($35,8 \pm 5,4$ %) оказалась в 1,3 раза выше ($p < 0,05$), чем в ОГК ($28,4 \pm 4,1$ %). В смывах выделялись преимущественно аспергиллы и пенициллы: в ОГК – 42,8 и 42,8 %, в РПК – 53,5 и 39,2 %.

Можно было предположить, что повышенный уровень «грибковой нагрузки» на РПК обусловлен «изношенностью здания». Однако оценка результатов микологических исследований проб больничной среды разных отделений позволила установить, что максимальная грибковая загрязненность воздуха ($222,6 \pm 34,3$ КОЕ/м³) отмечается только в пульмонологическом отделении РПК.

В то же время концентрация грибов в воздухе реанимационного отделения ($107,3 \pm 22,9$), находящегося в том же здании, что и пульмонологическое отделение, была достоверно ниже ($p < 0,05$) и соответствовала концентрации микроорганизмов в онкологическом ($74,2 \pm 33,8$) и гематологическом ($77,0 \pm 34,6$) отделениях ОГК, размещенных в благополучном здании. При этом в пульмонологическом отделении доля грибов рода *Aspergillus* (44,6 %) значительно превышала долю грибов *Penicillium* и *Cladosporium* (31,9 и 17,0 %), тогда как в структуре микроорганизмов, изолированных в реанимационном, онкологическом и гематологическом отделениях больницы, грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium* и *Cladosporium* встречались одинаково часто. Во всех отделениях в пробах воздуха чаще выделялись одновременно три рода возбудителей. Однако повышенная концентрация микромицетов в воздухе пульмонологического отделения была обусловлена главным образом аспергиллами. Среднее количество клеток данного микроорганизма в пробе воздуха пульмонологического отделения составило $148,4 \pm 26,2$, а в реанимационном, онкологическом и гематологическом отделениях – соответственно $52,8 \pm 23,6$, $66,1 \pm 31,0$ и $16,0 \pm 7,4$ КОЕ/м³ ($p < 0,05$). Количество положительных смывов в пульмонологическом отделении ($52,3 \pm 7,7$ %) также оказалось выше, чем в реанимационном ($13,8 \pm 5,7$), онкологическом ($27,4 \pm 4,3$) и гематологическом ($41,1 \pm 11,9$) отделениях. В этиологической структуре микроорганизмов, выделенных в смывах во всех отделениях, преобладали аспергиллы и пенициллы.

Для изучения зависимости уровня грибковой контаминации воздушной среды от этажа расположения помещения были проанализированы результаты исследования воздуха палат трех этажей ОГК. При этом из анализа были исключены результаты исследования воздуха ПИТ и манипуляционной,

имеющих кондиционеры. Оказалось, что существенных различий в степени микробной контаминации палат разных этажей нет. Среднее количество клеток грибов в воздухе 1, 2 и 3-го этажей составило соответственно $104,4 \pm 31,6$, $105,8 \pm 25,0$ и $86,3 \pm 34,5$ КОЕ/м³. Не различалась и родовая структура плесневых грибов, выделенных из воздушной среды помещений разных этажей. На всех этажах практически в равной степени выделялись три доминирующих рода грибов – *Aspergillus*, *Penicillium* и *Cladosporium*. При этом в одной пробе воздуха всех этажей чаще выделялись одновременно все три рода микроорганизмов. Не было существенных различий и между частотой обнаружения и структурой грибов в смывах с объектов внешней среды, доля положительных смывов колебалась от $28,6 \pm 9,9$ до $41,0 \pm 11,9$ %, а преобладающими возбудителями были аспергиллы и пенициллы.

Установлено, что интенсивность грибковой контаминации воздуха палат без кондиционера ($92,6 \pm 25,2$ КОЕ/м³) была в 1,9 раза выше, чем ПИТ и манипуляционной, в которых воздух дополнительно очищается с помощью кондиционера ($49,7 \pm 10,6$ КОЕ/м³). Существенных различий в родовой структуре грибов, выделенных из помещений ОГК, отличающихся характером вентиляции, не было выявлено. Вместе с тем в помещениях без кондиционера отмечено более выраженное преобладание проб с одновременным содержанием трех родов грибов. Концентрация грибов рода *Aspergillus* в палатах без кондиционера ($82,1 \pm 45,1$), по сравнению с концентрацией грибов *Penicillium spp.* ($24,7 \pm 10,1$) и *Cladosporium spp.* ($19,3 \pm 3,6$), была в 3,4 и 4,3 раза выше, тогда как в палатах с кондиционером таких различий практически не отмечалось. В помещениях без кондиционера количество положительных смывов ($35,1 \pm 5,5$ %) оказалось в 1,8 раза больше, чем в палатах с кондиционированием воздуха ($20,4 \pm 5,7$ %).

В смывах во всех случаях доминировали грибы родов *Aspergillus* и *Penicillium*.

Резюмируя полученные результаты, можно констатировать, что интенсивность контаминации больничной среды ЛПУ плесневыми грибами зависит, в частности, от характера вентиляции помещений и профиля госпитализированных пациентов. Подтверждено, что использование кондиционера в помещениях лечебных стационаров в значительной степени уменьшает количество спор микромицетов как в воздушной среде, так и на предметах окружающей обстановки. Из четырех обследованных отделений детского стационара максимально контаминированной микромицетами оказалась больничная среда пульмонологического отделения. Возможно, это связано с наличием среди больных соответствующего профиля определенного количества не диагностированных случаев легочного микоза или носительства плесневых грибов, при которых не исключается выделение возбудителя из организма и загрязнение больничной среды.

Список литературы

1. Беляков Н.А., Богомолова Т.С., Васильева Н.В. Эпидемиология внутрибольничного аспергиллеза (обзор) // Пробл. мед. микологии. 1999. Т. 1. № 4. С. 4–9.
2. Билай В.И., Курбацкая З.А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Киев, 1990. 236 с.
3. Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров: СанПиН 2.1.3.1175-03.
4. Караев З.О., Горшкова Г.И., Васильев О.Д., Марченкова Ф.Г. Лабораторная диагностика микозов, вызванных плесневыми грибами: Методические рекомендации. Л., 1986. 35 с.
5. Климов Н.Н. Инвазивный аспергиллез у гематологических и онкологических больных // Онкогематология. 2006. № 1–2. С. 97–107.
6. Микробиологический мониторинг производственной среды: Методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. 32 с.
7. Митрофанов В.С., Смирновская Е.В. Аспергиллез легких. СПб, 2005. 119 с.