
ЭФФЕКТ МНОГОУРОВНЕВОЙ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ HyperHEPA У БОЛЬНЫХ СЕЗОННЫМ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ И БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

А.В. Аверьянов², О.Г. Елисютина¹, Е.С. Феденко¹, С.И. Сокуренок², Т.В. Борисова²,
Н.И. Ильина¹

¹ ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России, г. Москва

² ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, г. Москва

Ключевые слова: сезонный аллергический ринит, бронхиальная астма, очиститель воздуха, гипоаллергенная среда

Проведено рандомизированное, плацебо-контролируемое исследование по оценке эффективности применения технологии очистки воздуха при помощи системы IQAir серии HealthPro модель 250 (Швейцария) при включении в комплексную схему лечения больных сезонным аллергическим ринитом и бронхиальной астмой. Доказано значительное уменьшение числа пылевых зерен в воздухе помещения, угнетение клинических симптомов заболевания, но отсутствие эффекта на показатели функции дыхания, эозинофилию крови и назальной слизи.

Создание гипоаллергенного пространства является одним из важнейших условий лечения пациентов, страдающих респираторными аллергическими заболеваниями. С учетом того, что современный городской житель около 90% своего времени проводит в различных помещениях [1], становится понятно, что для больного атопической бронхиальной астмой (БА) или аллергическим ринитом (АР) принципиальное значение имеет состояние внутренней среды жилища, офиса, учебного заведения и др. Вызывать и поддерживать аллергическое воспаление дыхательных путей могут домашняя пыль и клещи домашней пыли, пылевые аллергены, эпидермальные аллергены, аллергены бактерий, вирусов, грибов, а также неспецифические раздражители (газообразные химические агенты, табачный дым и др.).

Частицы пыли в основном имеют размер от 10 до 100 мкм, частицы аллергенов клещей домашней пыли – от 10 до 40 мкм, большинство спор грибов – 2–8 мкм, эпидермальные аллергены – 1–10 мкм, бактерии – 0,5–5 мкм, вирусы – менее 0,5 мкм, а табачный дым – 0,01–0,1 мкм. Размер ингаляцион-

ного аллергена имеет значение для глубины проникновения в воздухоносные пути и реализации своего аллергенного потенциала. Так, частицы диаметром более 10 мкм обычно задерживаются на уровне носоглотки, при размерах менее 2,5 мкм они могут достигать альвеол. Фракция, оседающая в нижних дыхательных путях, обычно находится в пределах 2,5–10 мкм [2]. Данный факт во многом объясняет преобладание симптомов со стороны слизистых носа и конъюнктивы у больных поллинозом.

Современные технологии удаления частиц из воздуха позволяют достичь любой степени очистки. С целью очистки воздуха в настоящее время применяют четыре типа фильтров, которые по принципу действия разделяют на пылевые, ионизационные, адсорбционные и фотокаталитические [3]. Наиболее часто используют пылевые и адсорбционные фильтры. Пылевые фильтры представляют собой специальную ткань, способную задерживать частицы пыли из воздуха. Принцип их работы заключается в том, что воздух вентилятором прогоняется через фильтр, который удаляет пылевые частицы размером от 0,3 мкм, прогоняя сквозь себя весь имеющийся в помещении воздух несколько раз в час. Современная технология чистых помещений основана на подаче в помещение воздуха через пылевые HEPA-фильтры. HEPA (High Efficiency

Адрес для корреспонденции

Аверьянов Александр Вячеславович
E-mail: averyanovav@mail.ru

Particulate Arresting) представляет собой пылевой воздушный фильтр высокой эффективности. По определению Института изучения окружающей среды (США), HEPA-фильтр задерживает 99,97% всех частиц размером от 0,3 мкм и больше.

В адсорбционных фильтрах наиболее часто используют уголь, который способен улавливать практически все токсичные примеси из воздуха с молекулярной массой более 40 атомных единиц. Одним из недостатков любых адсорбционных систем является то, что при несвоевременной замене адсорбента они сами становятся источником токсичных органических веществ, бактерий или грибов, дополнительно загрязняющих атмосферу. Следует подчеркнуть, что адсорбирующие фильтры не улавливают частицы пыли и аллергены. Они созданы специально для удаления летучих органических веществ и запахов.

Несмотря на то что значительное число исследований посвящено изучению влияния технологий очистки воздуха на течение аллергических респираторных заболеваний, подавляющее большинство работ оценивало профилактический эффект. Для нас научный интерес представлял вопрос, может ли качественная очистка воздуха в помещении пребывания пациента с сезонным АР (САР) и атопической БА в период палинации внести дополнительный вклад в уменьшение остроты заболевания.

С целью достижения гипоаллергенного пространства мы использовали систему очистки воздуха IQAir серии HealthPro модель 250 (Швейцария) и провели клиническое исследование, результаты которого представлены в данной статье.

Материалы и методы исследования

Исследование было проведено как сравнительное рандомизированное плацебо-контролируемое с двумя параллельными группами на базе клиники ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России (отделение аллергии и иммунопатологии кожи) и ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России (отделение иммунологии).

Пациенты. В исследование включены 40 больных с САР, из них 18 мужчин и 22 женщины в возрасте от 18 до 57 лет, средний возраст – $29,3 \pm 9,5$ года. Диагноз САР установлен, согласно существующим международным критериям заболевания (ARIA, 2008, 2010), на основании анамнеза, жалоб и клинических симптомов заболевания. У 21 пациента (52,5%) с САР также отмечалось обострение сезонной БА. Исследование проведено в сезон цветения деревьев и злаковых трав при сопоставлении результатов пыльцевого мониторинга в период с 16.04.12 г. по 14.08.12 г.

Включение пациентов в исследование проводилось на основании критериев включения/исключения.

Критерии включения в исследование:

1. Установленный диагноз САР, конъюнктивита в стадии обострения.
2. Мужчины и женщины в возрасте 18–60 лет.
3. Пребывание пациента в стационаре не менее 10 дней.
4. Информированное согласие.
5. Стандартная терапия заболевания.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Стадия ремиссии САР.
2. Одновременное участие в другом клиническом исследовании.
3. Женщины детородного возраста с неадекватной контрацепцией.
4. Беременность, лактация.
5. Лица, злоупотребляющие алкоголем, с лекарственной или наркотической зависимостью.
6. Пациенты с тяжелой сопутствующей патологией: иммунодефицит, сахарный диабет, декомпенсированная почечная и печеночная недостаточность, злокачественные опухоли любой локализации, ХОБЛ.

Перед началом исследования все больные подписывали форму информированного согласия, прилагающуюся к протоколу исследования. Рандомизация пациентов осуществлялась методом случайной выборки. Группы оказались сопоставимы по полу, возрасту и основным клиническим характеристикам (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика больных, включенных в исследование до начала лечения (n=40)

Показатель	Группа 1 (n=20)	Группа 2 (n=20)
Возраст, М±σ	28,2±6,2	30,4±11,4
Пол (М/Ж), число пациентов	8/12	10/10
Суммарный индекс степени тяжести респираторных симптомов Me [25; 75%]	34 [17; 42]	30 [20; 37]
Эозинофилы, %, периферическая кровь, Me [25; 75%]	9,5 [3; 11]	8,5 [2; 11]
Эозинофилы, %, цитология носового секрета, Me [25; 75%]	20 [5; 30]	10 [5; 45]
БА (число пациентов)	12 (57%)	9 (43%)

Группу 1 составили 20 пациентов с обострением САР (100%) и БА (57%), из них 8 мужчин и 12 женщин, в возрасте $28,2 \pm 6,2$ года. Группу 2 составили 20 пациентов с обострением САР (100%) и БА (52,5%), из них 10 мужчин и 10 женщин в возрасте $30,4 \pm 11,4$ года. Все больные находились в стационаре в условиях закрытой 4-местной палаты общим объемом 105 м³ в течение 10 дней. В палате пациентов из группы 1 был установлен и круглосуточно включен очиститель воздуха IQAir HealthPro 250 с полным набором фильтров, в палате пациентов из

группы 2 из постоянно включенного очистителя IQAir HealthPro 250 были предварительно удалены все фильтры (режим плацебо).

Во всех палатах проводилась ежедневная влажная уборка обычным способом. Стандартная терапия заболевания включала в себя:

- ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГКС) в дозе 100–400 мкг бекламетазона в сутки или его эквивалентные аналоги интраназально и/или эндобронхиально по потребности;

- блокаторы H_2 -гистаминовых рецепторов II поколения;

- деконгестанты;

- препараты кромоглициевой кислоты.

- сальбутамол (дозированный аэрозоль) по потребности.

Оценку степени тяжести симптомов САР и БА проводили по 4-балльной шкале от 0–3 (0 баллов – нет симптома, 1 балл – легкая выраженность симптома, 2 балла – умеренная интенсивность симптома, 3 балла – выраженная интенсивность симптома) на основании объективной оценки и данных дневника пациента.

Учитывали следующие 15 симптомов:

1. выделения из носа;
2. стекание слизи по задней стенке глотки;
3. чихание;
4. заложенность носа;
5. зуд в носу;
6. першение в горле;
7. нарушение сна;
8. нарушение дневной активности;
9. слезотечение;
10. зуд в глазах;
11. покраснение глаз;
12. приступы затруднения дыхания;
13. интенсивность кашля;
14. дополнительная потребность в ингаляторах;
15. потребность в базисной терапии.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов оценки симптомов (общий индекс) составила 45 баллов, а минимальная – 0 баллов.

Оценку симптомов проводили пятикратно на 1-, 3-, 5-, 7- и 10-й дни лечения на основании дневника пациента.

Оценку эозинофилии периферической крови проводили всем пациентам дважды (на 1- и 10-й дни лечения) на основании клинического анализа крови с определением гемоглобина, общего числа эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов и лейкоцитарной формулы, СОЭ. Количество эозинофилов оценивали в процентах относительно общего числа лейкоцитов в препарате.

Оценку эозинофилии носового секрета проводили 30 пациентам дважды (на 1- и 10-й дни лечения) при анализе цитологической картины носового секрета. Количество эозинофилов оценивали в процентах

относительно общего числа лейкоцитов, представленных в препарате.

Оценку показателей функции внешнего дыхания (ФВД) проводили по показаниям, только больным с наличием симптомов БА. Определяли следующие объемные и скоростные показатели: форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ) и объем форсированного выдоха за 1 с ($ОФВ_1$). Оценку показателей ФВД проводили дважды (на 1- и 10-й дни лечения).

Концентрацию пыльцы березы и злаков в воздухе палаты определяли методом седиментации. Исследование проходило в период цветения деревьев и злаковых трав в городе Москве в период с 26.04.12 г. по 07.07.12 г. Для уточнения концентрации пыльцы в атмосфере использовали данные пыльцевого мониторинга.

Определение общего количества взвешенных частиц в воздухе проводили при помощи лазерного счетчика частиц ParticleScan Pro (Швейцария). Измеряли количество частиц размером свыше 0,3 мкм в 1 м^3 в коридоре отделения и внутри палаты. Замеры проводили перед включением прибора IQAir HealthPro 250 и через 3 сут после его непрерывной работы.

Создание гипоаллергенной среды в палатах достигалось при помощи системы очистки воздуха IQAir серии HealthPro модель 250 (IQAir HealthPro 250). IQAir HealthPro 250 изготовлена по запатентованной технологии многоуровневой очистки воздуха (рис. 1). В нижней части устройства расположен фильтр предварительной очистки PreMax (класс очистки F8). В нем задерживаются наиболее крупные загрязняющие частицы – пыль, шерсть домашних животных



Рис. 1. Схема фильтрации воздуха в IQAir HealthPro 250

и споры грибов. Затем предварительно очищенный воздух поступает в фильтр V-5Cell, содержащий оригинальную смесь активированного угля и пропитанного глинозема, в котором удаляются запахи и органические соединения. Очищенный таким образом воздух поступает в последний, третий, фильтр НурегНЕРА (класс очистки H12/H13), который протестирован и сертифицирован в соответствии с европейской нормой En1822 для очистки от сверхмелких частиц размером от 100 до 0,003 мкм с гарантированной минимальной эффективностью более 99,5%.

Статистическая обработка. Проводили вычисление медианы и интерквартильного размаха (Me [25%; 75%]), среднего его стандартного отклонения ($M \pm \sigma$). Группы сравнивали с использованием непараметрического критерия Вилкоксона (для парных сравнений показателей внутри групп), U-критерия Манна–Уитни (для сравнения показателей между двумя независимыми группами) с пакета прикладных программ «Statistica for Windows» v. 6.0, StatSoft Inc. (США). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования

За время госпитализации в течение 10 дней у всех больных с САР как в группе 1, так в группе 2 отмечалось уменьшение основных симптомов заболевания, что отражалось в тенденции к уменьшению

количества баллов при оценке отдельных исследуемых симптомов и, соответственно, суммы баллов (общего индекса). В табл. 2 представлены средние стандартные отклонения и перцентили 25; 75% относительно всех оцениваемых симптомов до (1-й день) и после (10-й день) лечения в группах 1 и 2.

Как видно по результатам, представленным в таблице, в обеих группах отмечено уменьшение общей выраженности симптомов заболевания, однако по отдельным симптомам, таким как стекание слизи по задней стенке глотки, першение в горле и потребность в ингаляторах, различия в каждой из групп были недостоверны. По таким оцениваемым параметрам, как чихание, покраснение глаз, потребность в базисной терапии, превосходство в положительной динамике симптомов было у пациентов группы 1, а по симптому «зуд в носу» – у больных группы 2.

Также мы провели оценку динамики основных симптомов САР в течение всего периода пребывания больных в стационаре (на 1-, 3-, 5-, 7- и 10-й дни лечения). По результатам наблюдения выявлено более быстрое уменьшение основных симптомов заболевания в группе 1 по сравнению с группой 2 на 3- и 5-й день наблюдения по суммарному индексу основных симптомов (рис. 2). Однако к окончанию исследования разницы в сумме баллов между группами уже не наблюдалось за счет более быстрого падения искомого индекса в группе 2.

Таблица 2. Оценка степени тяжести основных симптомов САР и БА у больных исследуемых групп до (1-й день) и после (10-й день) лечения (n=40)

Симптомы заболевания, баллы $M \pm \sigma$ [25; 75%]	Группа 1		Группа 2	
	1-й	10-й	1-й	10-й
Сумма баллов	33,4±9,4 [17; 42]	14,1±14,3* [1; 30]	29,2±8,4 [20; 37]	16,3±6,8* [8; 21]
Выделения из носа	2,4±0,8 [2; 3]	1,1±0,9* [0; 2]	2,3±0,4 [2; 3]	0,8±0,7* [0; 2]
Стекание слизи по задней стенке глотки	2,3±1,2 [1; 3]	1,5±1,2 [0; 2]	2,1±1,0 [1; 3]	1,1±0,8 [1; 2]
Чихание	2,2±1,2 [1; 3]	1,1±0,4* [0; 2]	1,9±0,8 [1; 3]	1,2±0,8 [1; 2]
Заложенность носа	2,3±0,9 [2; 3]	0,9±0,6* [0; 2]	2,1±0,4 [2; 3]	0,8±0,8* [0; 2]
Зуд в носу	1,5±1,2 [1; 3]	0,9±0,6 [0; 2]	2,1±1,3 [1; 3]	0,7±0,9* [0; 2]
Слезотечение	2,4±1,3 [1; 3]	1,1±0,5* [0; 2]	2,2±1,2 [1; 3]	0,8±0,8* [0; 2]
Зуд в глазах	1,8±0,8 [2; 3]	0,9±0,5* [0; 2]	2,1±1 [2; 3]	0,9±0,8* [0; 2]
Покраснение глаз	2,4±0,9 [2; 3]	0,9±0,4* [0; 2]	2,1±0,5 [2; 3]	1,2±1,1 [1; 3]
Першение в горле	1,3±1,5 [0; 2]	0,9±0,4 [0; 2]	1,3±1,3 [1; 3]	0,8±0,6 [0; 2]
Нарушение сна	1,8±0,6 [1; 3]	0,8±0,4 * [0; 2]	2,2±0,5 [2; 3]	0,8±1,0* [0; 2]
Нарушение дневной активности	2,1±0,7 [0; 3]	1±0,7* [0; 2]	1,7±1,1 [1; 3]	0,9±0,8* [1; 2]
Приступы затрудненного дыхания	1,4±0,4 [1; 3]	0,7±1,3 [0; 2]	2±0,6 [1; 3]	0,8±0,9* [0; 2]
Интенсивность кашля	2,5±1,3 [1; 3]	0,8±0,3 * [0; 2]	1,9±0,7 [1; 3]	1,1±1,0* [1; 2]
Дополнительная потребность в ингаляторах	1,3±1,1 [1; 3]	0,8±0,3 [0; 2]	1,3±0,8 [1; 2]	0,9±0,5 [0; 2]
Потребность в базисной терапии	2,4±1,3 [1; 3]	1,3±1,08 * [1; 2]	1,8±0,8 [1; 3]	1,1±1,2 [1; 3]

* $p < 0,05$ для разницы показателей в начале и конце лечения в каждой из групп

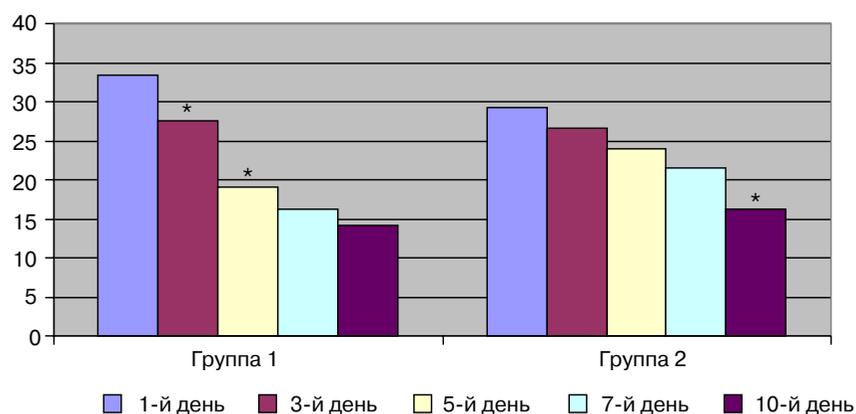


Рис. 2. Изменение общего индекса основных клинических симптомов в исследуемых группах.

* $p < 0,05$ в сравнении с предшествующим значением

В течение всего периода также проводили регистрацию нежелательных явлений (НЯ) и их интенсивности. При проведении исследования НЯ не зарегистрировано. Большинство пациентов субъективно отмечали «хороший воздух» в палатах, а также достаточно бесшумную работу аппаратов. Основное замечание, которое отмечали некоторые пациенты, касалось больших размеров аппарата, а также его расположения в центре палаты.

Таким образом, включение в комплексную терапию больных с САР создания гипоаллергенного пространства с использованием очистителя воздуха IQAir HealthPro позволило достичь более быстрого уменьшения основных клинических симптомов и снизить потребность в медикаментозной терапии.

Оценку показателей эозинофилии носового секрета и периферической крови как основных лабораторных критериев интенсивности аллергического воспаления всем больным проводили дважды в 1- и 10-й дни лечения. На фоне проводимой базисной терапии САР было отмечено достоверное уменьшение как эозинофилии периферической

крови, так и носового секрета. Достоверных различий в динамике эозинофилии между группами 1 и 2 не выявлено (табл. 3).

Таким образом, включение в комплексную терапию больных с САР создания гипоаллергенного пространства с использованием очистителя воздуха IQAir HealthPro существенно не влияет на эозинофилию периферической крови носового секрета у больных с САР и БА.

Оценку показателей ФВД проводили по показаниям, только больным с наличием симптомов бронхиальной астмы. Оценку показателей ФВД проводили дважды (на 1- и 10-й дни лечения). Всего в исследование был включен 21 (52,5%) больной с атопической БА, из них легкая степень тяжести заболевания была отмечена у 9 (43%) больных, средняя степень тяжести у 12 (57%) больных. 12 больных с БА были включены в группу 1 и 9 больных – в группу 2.

В начале исследования нарушения вентиляции по обструктивному типу выявлены у всех пациентов, а на 10-й день исследования только у 6 (29%). Достоверных различий в динамике ОФВ₁ и ФЖЕЛ между группами 1 и 2 не выявлено (табл. 4).

Таблица 3. Изменение эозинофилии периферической крови и носового секрета до и после лечения в группах 1 и 2

Эозинофилы, %, Ме [25; 75%]	Группа 1		Группа 2	
	1-й	10-й	1-й	10-й
Периферическая кровь (n=40)	9,5 [3; 11]	4,7 [2; 8]*	8,5 [2; 12]	4,6 [2; 8]*
Назальный секрет (n=30)	20 [5; 30]	5,3 [0; 6]*	10 [5; 45]	2 [0; 5]*

* $p < 0,05$

Таблица 4. Изменение показателей ФВД до и после лечения в группах 1 и 2 (n=14)

Показатели ФВД, % от должного, Ме [25; 75%]	Группа 1, n=19		Группа 2, n=15	
	1-й	10-й	1-й	10-й
ОФВ ₁	51 [39; 85]	79 [59; 94]*	57 [49; 81]	84 [75; 94]*
ФЖЕЛ	66 [46; 80]	89 [60; 99]*	67 [52; 80]	89 [74; 95]*

* $p < 0,05$

Таким образом, включение в комплексную терапию больных с САР создания гипоаллергенного пространства с использованием очистителя воздуха IQAir HealthPro существенно не влияет на объективные показатели ФВД.

При измерении количества частиц в воздухе палаты и коридора до начала работы прибора и через 3 сут непрерывной очистки воздуха было выявлено, что происходит существенное снижение содержания взвешенных в атмосфере палаты частиц, размером более 0,3 мкм в среднем с 79 349 645 до 9 879 306 частиц в 1 м³, в то время как в коридоре около палаты падение данного показателя было незначительным (рис. 3).

был установлен очиститель воздуха IQAir HealthPro без антиаллергического фильтра и проводилась обычная влажная уборка, количество пылевых зерен увеличивалось в соответствии с увеличением концентрации пылицы в атмосфере. Также выявлена статистически значимая тенденция к большему содержанию пылевых зерен в тех палатах, где был установлен очиститель воздуха IQAir HealthPro без фильтров (группа 2 – плацебо). При использовании воздухоочистителя IQAir HealthPro в рабочем режиме (группа 1) концентрация пылевых зерен во всех исследуемых палатах в течение всего периода наблюдения была незначительной.

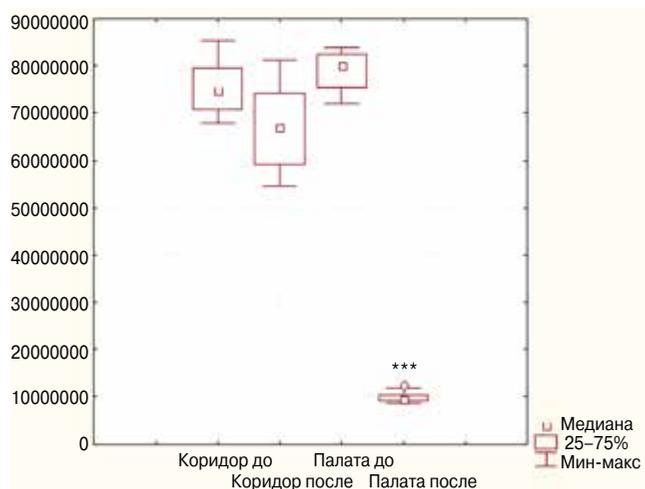


Рис. 3. Число частиц размером более 0,3 мкм в 1 м³ в коридоре и палате (Группа 1) до начала работы изучаемой технологии и на 3-й день непрерывной очистки воздуха.

*** $p < 0,0001$ при сравнении концентрации частиц в палате до и после 3-дневной работы изучаемого прибора

Также проводилось определение концентрации пыльцы березы и злаков в воздухе палаты. Исследование проходило в период цветения деревьев и злаковых трав в городе Москве в период с 26.04.12 г. по 07.07.12 г.

Во время проведения исследования в г. Москве отмечалось последовательное пыление следующих растений: деревьев (ольхи, орешника, тополя, березы, вяза, ивы, дуба, ели, сосны, ясеня, ивы, клена), злаковых трав, крапивы, щавеля, а также спор плесневых грибов рода *Alternaria* и *Cladosporium*.

В целом при измерении концентрации пылевых зерен выявлено, что в контрольных палатах, где

В табл. 5 представлены средние значения и стандартное отклонение концентрации пылевых зерен березы и злаков в воздухе и в исследуемых палатах.

Обсуждение результатов

Большинство исследований по оценке гетерогенных технологий очистки воздуха у больных поллинозом и БА анализируют профилактический эффект подобных мероприятий. В одном из последних крупных исследований более чем у 3700 взрослых пациентов с атопической БА применение воздушных фильтров в домашних условиях признано более эффективным для предупреждения обострений, чем

Таблица 5. Данные палинологического исследования (M±σ)

Пыльца растений	Концентрация пыльцы		
	в палате (число зерен в препарате)		в атмосфере (число зерен в 1 м ³)
	С антиаллергическим фильтром	С плацебо	
Березы	2,212±7,7	18,97±23,59	2014±5458
Злаков	0,143±0,35	3,229±3,84	18,14±16,093

использование пыленепроницаемых наволочек, наматрасников и удаление ковровых покрытий [4]. Правда, стоит заметить, что еще 10–12 лет назад не было достаточных доказательств для того, чтобы рекомендовать фильтрационные воздушные системы для больных респираторной аллергией [5].

Однако с появлением фильтров тонкой очистки (HEPA-фильтров) ситуация изменилась, и все мета-анализы последних лет свидетельствуют о значимой роли современных воздухоочистительных систем в снижении частоты и выраженности симптомов, улучшении качества жизни у больных АР и БА [6, 7]. Правда, подчеркивается, что позитивные эффекты достигаются только при использовании очистителей воздуха на основе HEPA-фильтров и сохранении базисной терапии.

Что касается острого периода, то в базе данных Pubmed нам удалось найти результаты всего одного исследования, в котором проведен анализ применения очистителей воздуха при обострении АР за короткий срок наблюдения [8]. В группе, получавшей 2-недельный курс при помощи HEPA-фильтра, достоверно больше снизились выраженность симптомов БА и АР и потребность в приеме деконгестантов и бронхолитиков, чем в группе плацебо-контроля. Причем речь шла не о сезонном, а о круглогодичном АР в сочетании с БА. В нашем исследовании оценивались пациенты с поллинозом в период активной палинации, которые в силу выраженности респираторной симптоматики госпитализировались в стационар. Несмотря на то что результаты исследования не выявили значимой разницы в динамике $ОФВ_1$, эозинофилии крови и назального секрета, выраженность многих симптомов, таких как чихание, слезотечение, зуд в глазах, кашель, а также общий балл оценки симптомов уменьшались быстрее в группе, находившейся в закрытой палате с системой IQAir HealthPro 250, работавшей в активном режиме. По-видимому, такой эффект обусловлен значительным (в 9–15 раз) снижением концентрации в палате как общего числа взвешенных частиц, так и пыльцевых зерен, в частности. Следует отметить, что в 2012 г., в связи с достаточно поздним началом палинации деревьев (2-я декада апреля) и быстрым потеплением воздуха, отмечалась чрезвычайно высокая концентрация пыльцы в воздухе. Так, во время проведения исследования максимальная концентрация пыльцы березы в воздухе — 20 634 ед/м³ была зафиксирована 28.04.12 г., тогда как в течение прошлых лет данный показатель редко превышал 1000 ед/м³. Первые единичные зерна пыльцы злаковых трав появились в воздухе 14.05.12 г. В дальнейшем концентрация пыльцы в воздухе постепенно снижалась, к концу мая палинация как деревьев, так и злаковых трав была незначительной, однако со 2-й декады

июня отмечалось умеренное увеличение уровня концентрации злаковых трав, крапивы, шавеля. Максимальная концентрация пыльцы злаковых трав в атмосфере была зарегистрирована 02.07.12 г. и составила 73 ед/м³. Также, начиная с мая 2012 года, отмечалось стабильное пыление спор грибов.

Отсутствие влияния изучаемой технологии на показатели бронхиальной проходимости не стало для нас неожиданностью. Практически все испытания очистителей воздуха разных моделей не доказали достоверного возрастания такого показателя, как $ОФВ_1$, при длительном применении приборов в домашних условиях. В лучшем случае наблюдалось увеличение пиковой скорости выдоха по данным пикфлоуметрии [9]. Интересно, что даже снижение бронхиальной гиперреактивности на фоне очистки воздуха не приводило к улучшению ключевых параметров ФВД [10].

Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало положительный лечебный эффект гипоаллергенной среды, создаваемой системой многоуровневой очистки воздуха IQAir HealthPro 250 в закрытых помещениях пребывания пациентов с обострением сезонного АР и атопической БА. Такой результат достигается за счет значительного уменьшения концентрации пыльцы и других взвешенных частиц при отсутствии каких-либо нежелательных явлений. Включение качественной очистки воздуха в палатах в период палинации, по результатам нашей работы, представляется обоснованным и целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Klepeis N.E., Nelson W.C., Ott W.R. et al. The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants. *J. Expo Anal. Environ Epidemiol.* 2001, v. 11 (3), p. 231-252.
2. Diette G.B., McCormack M.C., Hansel N.N. et al. Environmental issues in managing asthma. *Respir Care.* 2008 May, v. 53 (5), p. 602-617.
3. Sublett J.L., Seltzer J., Burkhead R. et al. Air filters and air cleaners: rostrum by the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology Indoor Allergen Committee. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2010, v. 125, p. 32-38.
4. Roy A., Wisnivesky J.P. Comprehensive use of environmental control practices among adults with asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2010, v. 31 (5), p. 72-77.
5. Reisman R.E. Do air cleaners make a difference in treating allergic disease in homes? *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2001, v. 87 (6), p. 41-43.
6. Sublett J.L. et al. Air filters and air cleaners: rostrum by the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology Indoor Allergen Committee. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2010, v. 125 (1), p. 32-38.
7. Nurmatov U., van Schayck C.P., Hurwitz B., Sheikh A. House dust mite avoidance measures for perennial allergic rhinitis: an updated Cochrane systematic review. *Allergy.* 2012, v. 67, p. 158-165.

-
8. Reisman R.E., Mauriello P.M., Davis G.B. et al. A double-blind study of the effectiveness of a high-efficiency particulate air (HEPA) filter in the treatment of patients with perennial allergic rhinitis and asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 1990, v. 85, p. 1050-1057.
9. McDonald E., Cook D., Newman T. Effect of air filtration systems on asthma: a systematic review of randomized trials. *Chest.* 2002, v. 122 (5), p. 1535-1542.
10. Sulser C., Schulz G., Wagner P. et al. Can the use of HEPA cleaners in homes of asthmatic children and adolescents sensitized to cat and dog allergens decrease bronchial hyperresponsiveness and allergen contents in solid dust? *Int. Arch. Allergy Immunol.* 2009, v. 148, p. 23-30.

EFFECT OF MULTILEVEL AIR CLEANING FOR PATIENTS WITH SEASONAL ALLERGIC RHINITIS AND ASTHMA

Averyanov A.V.², Elisyutina O.G.¹, Fedenko E.S.¹, Sokurenko S.I.², Borisova T.V.², Ilina N.I.¹

¹ Institute of Immunology, Moscow, Russia

² Federal Research Clinical Center FMBA of Russia, Moscow

Key words: seasonal allergic rhinitis, asthma, air cleaner, hypoallergenic environment

A randomized placebo-controlled study to evaluate the effectiveness of the air cleaning technology with device IQAir HealthPro Series Model 250 (Switzerland) for comprehensive treatment of patients with seasonal allergic rhinitis and bronchial asthma was carried out. The significant reduction in the number of pollen grains in the air space and the clinical improvement was demonstrated, but no effect on lung function, blood and nasal mucus eosinophilia was revealed.