



О. Д. Кузнєцова, С. М. Недельська, О. Б. Приходько, І. А. Кізілова, О. О. Шевченко

## Взаємозв'язок виникнення симптоматики у дітей із сезонною алергією та рівня аероалергенів в атмосферному повітрі м. Запоріжжя

Запорізький державний медичний університет

**Ключові слова:** сезонна алергія, аероалергени, сенситизація, діти.

Виконали дослідження з удосконалення діагностики сезонної алергії з пилково-грибковою гіперчутливістю, додатково використовуючи результати аеробіологічного моніторингу. Спільно з фахівцями кафедри медичної біології запатентували пристрій для вловлювання спор і пилку, котрий працює як пилесос: засмоктує повітря зі швидкістю 10 л/хв, що крізь вузьку щілину розміром 14×2 мм потрапляє на липучу стрічку, оброблену воском і вазеліном. Встановлена залежність між сезонною симптоматикою та рівнем аероалергенів в атмосферному повітрі відкриває нові можливості діагностики, профілактики й лікування сезонної алергії. Визначили, що збереження сезонної симптоматики у листопаді може бути зумовлене сенситизацією до алергенів плісневих грибів і потребує шкірного алерготестування з ними. На популяційному рівні аеробіологічний моніторинг допомагає уточнити особливості сезонної симптоматики у дітей і доповнює традиційні методи алергодіагностики. Видовий склад мікоспор в атмосферному повітрі свідчить про потребу розширення діагностичної панелі грибкових алергенів і подальшого вивчення проблеми грибкової алергії.

### Взаимосвязь возникновения симптоматики у детей с сезонной аллергией и уровнем аэроаллергенов в атмосферном воздухе г. Запорожья

Е. Д. Кузнєцова, С. Н. Недельская, А. Б. Приходько, И. А. Кизилова, Е. А. Шевченко

Провели исследование по усовершенствованию диагностики сезонной аллергии с пылевой и грибковой гиперчувствительностью, дополнительно используя результаты аеробиологического мониторинга. Совместно со специалистами кафедры медицинской биологии запатентовано устройство для улавливания спор и пыльцы, которое работает как пылесос: засасывает воздух со скоростью 10 л/мин, которое сквозь узкую щель размером 14×2 мм попадает на клейкую ленту, обработанную воском и вазелином. Установленная зависимость между сезонной симптоматикой и уровнем аэроаллергенов в атмосферном воздухе открывает новые возможности диагностики, профилактики и лечения сезонной аллергии. Установлено, что сохранение сезонной симптоматики в ноябре может быть обусловлено сенситизацией к аллергенам плесневых грибов и требует проведения кожного аллерготестирования с ними. На популяционном уровне аеробиологический мониторинг помогает уточнить особенности сезонной симптоматики у детей и дополняет традиционные методы аллергодиагностики. Видовой состав микоспор в атмосферном воздухе свидетельствует о необходимости расширения диагностической панели грибковых аллергенов и дальнейшего изучения проблемы грибковой аллергии.

**Ключевые слова:** сезонная аллергия, аэроаллергены, сенситизация, дети.

### Interrelation of symptoms onset in children with seasonal allergy and aeroallergens level in atmospheric air of Zaporozhye

O. D. Kuznetsova, S. M. Nedelskaya, O. B. Prikhodko, I. A. Kizilova, O. O. Shevchenko

Research on improving diagnostics of seasonal allergies from pollen, fungal hypersensitivity with additional application of results aerobiological monitoring results. In collaboration with specialists from the Department of Medical Biology, device that works like a vacuum cleaner sucks in air at 10 l / min, which is through a narrow slit size of 14 × 2 mm falls on the sticky tape treated with wax and vaseline for capture spores and pollen was patented. The dependence between seasonal symptoms and the level aeroallergens in the air discover new possibilities of diagnosis, prevention and treatment of seasonal allergies. Found that persistent of seasonal symptomathy in November may be caused by the sensitization to the mycelial fungus allergens and needs a skin test diagnostic. At the population level aerobiological monitoring helps to clarify the characteristics of seasonal symptoms in children and complement traditional methods of diagnostics. Species composition of micospors in the air suggests the need for expansion of diagnostic panel of fungal allergens and further study the problem of fungal allergy.

**Key words:** seasonal allergy, aeroallergens, sensitization, children.

Наявність високих рівнів пилку і спор в атмосферному повітрі є основним фактором, що зумовлює зростання поширення та важких форм сезонної алергії (СА) [11]. Концентрація спор грибів і пилку рослин значно вища в індустріальних районах міста у порівнянні з екологічно безпечними [12]. Однак навіть при рівній кількості аероалергенів у повітрі поліноз удвічі частіше виникає у людей, які живуть поблизу автомобільних доріг, ніж у глибині мікрорайонів [2]. Всесвітнє потепління

призводить до збільшення тривалості палінації рослин і вегетації грибів, підвищення середньорічної концентрації аероалергенів, зумовлюючи тривалі загострення у сенситизованих пацієнтів [1,12].

Учені вже давно обговорюють питання про взаємозв'язок рівня аероалергенів (пилку і спор) в атмосферному повітрі із сезонною симптоматикою. Так, дослідження засвідчили, що найбільша кількість госпіталізацій і смертей від бронхіальної астми (БА) припа-

дає на липень-вересень, коли рівні спор грибів і пилку значно перевищують порогові. При концентрації пилку злаків понад 100/м<sup>3</sup> різко збільшується рівень звернень пацієнтів по швидку медичну допомогу [7]. Однак таких робіт ще недостатньо, що вимагає від науковців подальших розробок у цьому напрямку. Крім того, результати деяких досліджень суперечливі. Наприклад, R. Dales (2003) довів, що рівень звернень по медичну допомогу через загострення БА залежить від умісту спор грибів, а не пилку, оскільки вони мають більший алергійний потенціал, а R. Newsona (2000) взагалі не виявив кореляції між концентрацією аероалергенів і зверненнями по медичну допомогу [6,10].

Учені відзначають, що порогові рівні для *Alternaria* дорівнюють 80–100 спор/м<sup>3</sup>, а для *Cladosporium* – майже 2800–3000 спор/м<sup>3</sup> [9]. Загальну кількість спор вважають високою при кількості від 1400 до 4000/м<sup>3</sup> [11]. Для трав і злаків граничним вважають рівень від 22 до 50–60 зерен у м<sup>3</sup>, для дерев – 100 зерен/м<sup>3</sup>, для амброзії та інших смітникових трав – 30 зерен/м<sup>3</sup> [4,8]. К. Piotrowska (2006) спостерігала початок проявів алергії до трав із вмістом пилку 10–50 зерен/м<sup>3</sup>, а у деяких пацієнтів – при 70 зерен/м<sup>3</sup> [11].

Важливо відзначити, що між підвищенням рівня пилку та спор у повітрі та виникненням симптомів минає кілька днів (так званий «чистий період»), коли аероалергени затримуються у нижніх шарах атмосфери. Це створює сприятливі умови для розробки профілактичних заходів із запобігання загостренням сезонних астми та риніту [5].

Отже, питання зв'язку між клінічними проявами та наявністю спор і пилку у повітрі залишається відкритим і потребує уточнення.

#### Мета роботи

Удосконалення діагностики СА з пилково-грибковою гіперчутливістю при додатковому використанні результатів аеробіологічного моніторингу.

#### Матеріали і методи дослідження

У дослідженні застосували волюметричний метод аеробіологічного моніторингу, що дозволяє визначити видовий склад пилку та спор грибів та їхню концентрацію за певний проміжок часу (2 години, доба, тиждень).

Спільно з фахівцями кафедри медичної біології ЗДМУ запатентували пристрій уловлювання спор і пилку, котрий працює як пилосос: засмоктує повітря зі швидкістю 10 л/хв, яке крізь вузьку щілину розміром 14×2 мм потрапляє на липучу стрічку, оброблену воском і вазеліном. Один оберт барабана відповідає 1 тижню спостереження. Потім барабан замінюють, а стрічку нарізають на відрізки 48 мм (відповідає 1 добі), фар-

бують і накривають покривним склом. Видовий склад і кількість зерен пилку та спор рахують за допомогою мікроскопу зі збільшенням ×400, беручи до уваги коефіцієнт виправлення методом «однієї поздовжньої лінії» за формулою [3]:

$$C = N \times W/D \times 1/V,$$

де С – концентрація пилку (спор) у м<sup>3</sup>;

N – кількість зерен/спор, що підрахована на лінії;

W – ширина одного зразка (14 мм);

D – діаметр поля зору лінзи об'єктива (0,48 мм);

V – сумарний об'єм пропомпованого повітря (14,4 м<sup>3</sup>);

Результат представлений у кількості зерен/спор на 1 м<sup>3</sup>/добу. Для вивчення кореляційних зв'язків між рівнем аероалергенів і сезонною симптоматикою проаналізували журнали обліку викликів восьми підстанцій швидкої медичної допомоги, котрі зберігаються на головній підстанції Запоріжжя. Брали до уваги загальну кількість за добу викликів пацієнтів із діагнозами бронхіальної астми й полінозу у період із 1 серпня до 30 жовтня 2006 року.

#### Результати та їх обговорення

На рис. 1 наведені графіки викликів швидкої медичної допомоги (ШМД) та рівень пилку рослин. Для наочності концентрація пилку зменшена у 10 разів.

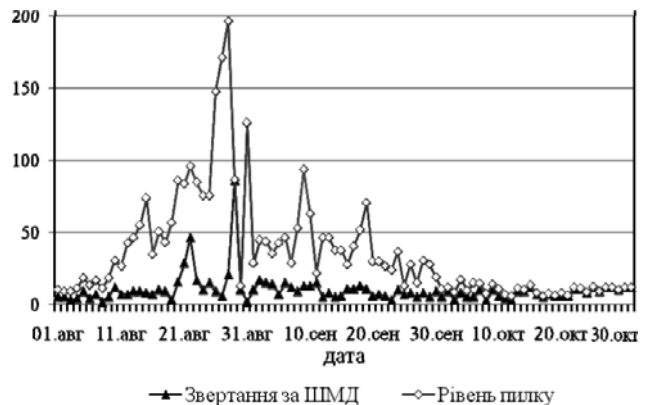


Рис. 1. Звернення по ШМД хворих на БА пацієнтів м. Запоріжжя.

Після кореляційного аналізу встановили залежність між двома показниками, що є достовірною, коли симптоми запізнюються на 1–2 дні (табл. 1).

У 2007 році у зв'язку з масовим загостренням сезонної алергії у серпні-вересні 2006 року всі лікувально-профілактичні заклади Запоріжжя щотижня подавали звіти до міських органів управління охорони здоров'я щодо кількості пацієнтів із загостреннями алергічних захворювань (БА, ринокон'юнктивіту, полінозу), які звертались по медичну допомогу або яких госпіталізували у звітний період. Виявили переважно сильний прямий

Таблиця 1

Зв'язок між рівнем пилку та звернення по ШМД

Статистичні показники	Пилко + симптоми день у день	Пилко + симптоми через 1 день	Пилко + симптоми через 2 дні	Пилко + симптоми через 3 дні	Пилко + симптоми через 4 дні
Коефіцієнт Спірмана	+0,14	+0,28	+0,23	+0,15	+0,09
p	0,17	0,007	0,02	0,16	0,39

достовірний зв'язок між сезонними симптомами БА, сезонного алергічного риніту (САР) і рівнем пилку рослин, спор грибів і загальною концентрацією аероалергенів ( $r=+0,67-0,85$ ,  $p<0,05$ ).

Так, максимальна кількість звернень припадала на останній тиждень серпня та першу половину вересня, що відповідає результатам аеробіологічного моніторингу, адже у цей період кількість аероалергенів також була найвищою.

У 2009 році 32 пацієнтам із пилковою алергією видали щоденник спостереження за сезонними симптомами, котрий вони заповнювали самостійно або з батьками щодня ввечері. У щоденнику записували наявність і важкість симптомів із боку верхніх і нижніх дихальних шляхів (свербіння носа, назальна обструкція, чхання, виділення з носа – 4 назальних симптоми; свербіння м'якого піднебіння, очей, почервоніння очей та слезотеча – 4 екстраназальних симптоми). Діти з чіткими анамнестичними даними й аеробіологічними підтвердженнями провідної ролі смітникових трав у загостренні САР і БА заповнювали щоденник переважно у серпні-вересні. Потрібно відзначити, що сумлінно щоденник вели лише 13 хворих.

За результатами спостережень і оцінки кореляційних зв'язків за допомогою непараметричного критерію Спірмана виявили, що між динамікою добових балів симптомів і концентрацією пилку рослин у серпні-вересні існує кореляційний зв'язок середньої сили ( $r=+0,31$ ,  $p<0,05$ ).

Чотирирічне аеробіологічне моніторування вмісту пилку рослин і спор грибів дозволило скласти календар цвітіння рослин (табл. 2), визначити основні мікроміцети – продуценти спор в атмосферне повітря м. Запоріжжя, дослідити періоди максимальної вегетації.

Таблиця 2

Календар цвітіння рослин у м. Запоріжжя

Рослина	Терміни цвітіння	Рослина	Терміни цвітіння
В'яз	25 березня – 20 квітня	Сосна	12 травня – 27 травня
Тополя	27 березня – 27 квітня	Ялина	12 травня – 27 травня
Клен	3 квітня – 1 травня	Злакові	14 травня – 7 липня
Береза	5 квітня – 10 травня	Айлант	20 травня – 18 червня
Верба	11 квітня – 26 травня	Кропива	24 травня – 26 липня
Горіх	26 квітня – 22 травня	Лободові	20 липня – 25 вересня
Ясен	27 квітня – 9 травня	Полин	26 липня – 25 вересня
Дуб	28 квітня – 25 травня	Амброзія	2 серпня – 7 жовтня
Шовковиця	7 травня – 5 червня		

У всі місяці концентрація спор грибів значно перевищувала рівень пилку рослин, найбільшу кількість мікроміцетів визначили восени. Відзначимо, що в листопаді у повітрі були наявні лише спори грибів, які у деякі дні сягали клінічно значущих значень.



Рис. 2. Середньомісячні концентрації спор грибів (у м<sup>3</sup>) атмосферного повітря м. Запоріжжя.

Як видно з рис. 2, високий рівень спор мікроміцетів (більше ніж 1500–2000 спор/м<sup>3</sup>/добу) міститься в атмосфері протягом теплого періоду року (з травня до жовтня), їхня кількість варіювала від кількох десятків до тисяч в 1 м<sup>3</sup>.

Основними представниками мікроміцетів в атмосферному повітрі у 2009 році залишаються *Alternaria* та *Cladosporium* (8,3% та 69% усього повітряного спектра відповідно) (рис. 3).

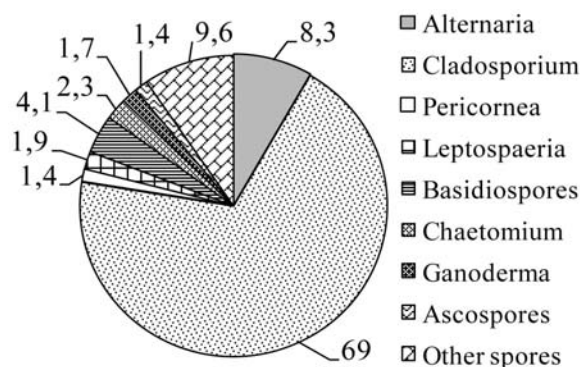


Рис. 3. Видовий склад спор грибів в атмосферному повітрі м. Запоріжжя у 2009 році (у %)

Перші випадки підвищення рівня спор *Alternaria* визначили наприкінці квітня (27.04) та на початку травня, коли концентрація сягала 300–400 спор/м<sup>3</sup> і зберігалась високою (понад 100) до середини жовтня. Щодо *Cladosporium*, то рівень спор цього виду грибів зазнавав найбільшого розмаху (7000 спор).

Наводимо результати індивідуального аналізу можливих етіологічних чинників сезонних симптомів з урахуванням аеробіологічного моніторингу.

*Приклад 1.* Максим Р., 1996 р.н. Клінічний діагноз: алергічний персистуючий риніт, важкий перебіг, гіперчутливість до пилкових і грибкових алергенів; мікоз гладкої шкіри. Перебуває під спостереженням із 2007р.

З анамнезу відомо, що симптоми риніту з'являються зазвичай у квітні й зберігаються протягом теплої пори

року (до середини листопада) з максимумом у квітні та серпні. Погіршення стану відбувається після дощу й у тривалі сонячні спекотні дні. Наприклад, у 2009 році симптоми мали місце після тривалих злив у перші дні травня (з 1 до 7). Результати шкірного алерготестування: кукурудза – 3 мм, циклахена – 3 мм, береза – 5 мм, соняшник – 5 мм, *Alternaria* – 5 мм, *Cladosporium* – 5 мм. Патч-тести: *Alternaria* ++, *Cladosporium* + через 48 годин.

За результатами аеробіологічного моніторингу, строки цвітіння берези в середньому припадають на період з 5 квітня до 10 травня. Соняшник, кукурудза цвітуть у липні-серпні, а циклахена є смітничковою травою, і строки її палінації збігаються з амброзією, полином і лободою. У 2009 році завершення цвітіння берези припало на кінець квітня, а у травневі свята пройшли зливи, після яких різко підвищилась концентрація спор *Alternaria*. У червні й у жовтні-листопаді клінічно значущою була лише концентрація спор грибів.

Враховуючи строки палінації та вегетації, можна зробити висновок, що у цього пацієнта провідними етіологічними чинниками загострення симптоматики та її тривалого персистування є грибові алергени.

*Приклад 2.* Хворий В'ячеслав О., 2002 р.н. Клінічний діагноз: алергічний інтермітуючий риніт, кон'юнктивіт, легкий перебіг, гіперчутливість до пилоквих алергенів.

Анамнестичні дані: батьки повідомляють, що вже третій рік поспіль симптоми у хлопчика з'являються в перших числах серпня й періодично виникають протягом наступних двох місяців. Результати шкірного алерготестування: амброзія – 10 мм, кукурудза – 3 мм. Тести з грибковими алергенами (прик, внутрішньошкірні та патч) негативні. За результатами аеробіологічного моніторингу, строки цвітіння амброзії припадають на серпень-вересень, що збігається з клініко-анамнестичними даними.

#### Висновки

Встановлена залежність між сезонною симптоматикою та рівнем аероалергенів в атмосферному повітрі відкриває нові можливості діагностики, профілактики та лікування СА.

Збереження сезонної симптоматики у листопаді може бути зумовлене сенситизацією до алергенів плісневих грибів і потребує шкірного алерготестування з ними.

На популяційному рівні аеробіологічний моніторинг допомагає уточнити особливості сезонної симптоматики у дітей і доповнює традиційні методи алергодіагностики.

Видовий склад мікоспор в атмосферному повітрі свідчить про потребу розширення діагностичної панелі грибкових алергенів та подальшого вивчення проблеми грибкової алергії.

#### Список літератури

1. Морозова О.В. Оценка аэропалликации в регионе / О.В. Морозова // Аллергология и иммунология. – 2005. – Т. 6, №2. – С. 164.
2. Передкова Е.В. Пыльцевая аллергия / Е.В. Передкова // Consilium Medicum. – 2009. – Т. 11, №3. – С. 12–23.
3. Соколов С.М. Организация стационарных и временных точек мониторинга пыльцы растений и спор грибов в атмосферных аэрозолях / С.М. Соколов, Т.Е. Науменко, Т.Д. Гриценко. – Минск, 2006. – 14 с.
4. Abreu I. Airborne Poaceae pollen in Porto (Portugal) and allergenic profiles of several grass pollen types / I. Abreu, N. Ribeiro, H. Ribeiro // Aerobiologia. – 2008. – Vol. 24. – P. 133–140.
5. Correlation between Chenopodiaceae/Amaranthaceae pollen counts and allergic symptoms in Salsola kali monosensitized patients / C. Colás, S. Monzón, M. Venturini [et al.] // J. Invest. Allergol. Clin. Immunol. – 2005. – Vol. 15, №4. – P. 254–258.
6. Di'az J. Short-term effects of pollen species on hospital admissions in the city of Madrid in terms of specific causes and age/ J. Di'az, Cr. Linares, T. Aurelio // Aerobiologia. – 2007. – Vol. 23. – P. 231–238.
7. Docampo S. Risk of pollen allergy in Nerja (southern Spain): a pollen calendar / S. Docampo, M. Recio, Tr. M. Mar // Aerobiologia. – 2007. – Vol. 23. – P. 189–199.
8. Grinn-Gofron A. Selected airborne allergenic fungal spores and meteorological factors in Szczecin, Poland, 2004-2006 / A. Grinn-Gofron, Mika Aneta // Aerobiologia. – 2008. – Vol. 24. – P. 89–97.
9. Piotrowska K. The effect of meteorological factors on the start of the grass pollen season in Lublin in the years 2001–2004 / K. Piotrowska // Acta Agrobotanica. – 2006. – Vol. 59, №1. – P. 365–372.
10. Teranishi H. Global warming and the earlier start of the Japanese-cedar (*Cryptomeria japonica*) pollen season in Toyama, Japan / H. Teranishi, T. Katoh, K. Kenda // Aerobiologia. – 2006. – Vol. 22. – P. 91–95.
11. Waisel Y. Airborne pollen, spores, and dust across the East Mediterranean Sea / Yoav Waisel, Eli Ganor, Valentina Epshtein // J. Aerobiologia. – 2008. – Vol. 24, №3. – P. 35–36.
12. Wu Yi-Hua Characteristics, determinants, and spatial variations of ambient fungal levels in the subtropical Taipei metropolis / Yi-Hua Wu, Chan Chang-Chuan, Rao Carol Y. // Atmospheric Environment. – 2007. – Vol. 41, №12. – P. 2500–2509.

#### Відомості про авторів:

Кузнєцова О.Д., к. мед. н., асистент каф. факультетської педіатрії ЗДМУ.  
Недельська С.М., д. мед. н., професор, зав. каф. факультетської педіатрії ЗДМУ.  
Приходько О.Б., к. фарм. н., каф. медбіології, паразитології та генетики ЗДМУ.  
Кізілова І.А., лікар алергологічного відділення.  
Шевченко О.О., лікар алергологічного відділення.

Надійшла в редакцію 16.09.2013 р.