

УДК: 576.8.097.32:576.8-97.2:616-056

# ГІПЕРЧУТЛИВІСТЬ ДО АЛЕРГЕНІВ СОБАКИ (КЛІНІЧНІ ВИПАДКИ)

**М. А. Ликова***Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, Київ, Україна,  
КІА «Форпост», Київ, Україна*

**Резюме. Мета дослідження:** проаналізувати клінічні випадки сенсibilізації до алергенів собаки та тактику ведення пацієнтів відповідно до результатів компонентної алергодіагностики.

**Матеріали та методи дослідження.** Аналіз даних історій хвороби трьох пацієнтів, результатів їх клінічних, лабораторних та функціональних досліджень.

**Результати дослідження.** В усіх клінічних випадках, що включені в дане дослідження, пацієнти мали скарги на симптоми алергії до тварин, підтверджену результатами шкірних прик-тестів. Проте результати компонентної алергодіагностики виявили відмінності в профілі сенсibilізації до відповідних алергенів. Так, у пацієнта №1 виявлена сенсibilізація до алергену собаки Can f5 — сечового калікреїну, що міститься тільки у собак самців, а також міnorного компоненту Can f3, який може перехресно реагувати з сироватковим альбуміном м'яса та молока ссавців. У пацієнта №2 виявлена первинна сенсibilізація до алергенів собаки та перехресна гіперчутливість до алергенів кішки за рахунок ліпокалінів. Для обох пацієнтів була обрана тактика лікування — алергенспецифічна імунотерапія (АСІТ) з алергенами собаки. У пацієнта №3 була підтверджена первинна сенсibilізація до головного алергену собаки, що дає можливість прогнозувати високу ефективність АСІТ.

**Висновки.** Компонентна (молекулярна) алергодіагностика є важливим методом визначення профілю сенсibilізації пацієнтів з гіперчутливістю до алергенів собаки, що дозволяє встановити коректний діагноз, вибрати тактику лікування та прогнозувати ефективність АСІТ в кожному конкретному випадку.

**Ключові слова:** компонентна алергодіагностика, алергени собаки, гіперчутливість, алергічний риніт, бронхіальна астма.

М. А. Ликова

*Національний університет охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика  
аспірант кафедри фтизіатрії і пульмонології,  
КІА «Форпост», лікар алерголог-імунолог  
10, вул. М. Амосова, Київ, 03038, Україна,  
e-mail: maryana\_lykova@ukr.net  
Астма та Алергія, 2021, № 4, С. 64–68.*

## Вступ

Гіперчутливість до домашніх тварин, зокрема собак, є однією з причин розвитку цілорічного алергічного риніту, кон'юнктивіту та бронхіальної астми у дорослих та дітей. За останні десятиліття поширеність алергії до алергенів пухнастих тварин, яка реалізується у розвитку бронхіальної астми і алергічного риніту [2, 6], суттєво зростає. Найкраще вивченими алергенами серед домашніх тварин є алергени кішки, сенсibilізація до котів зустрічається у 1 з 5 дорослих [5].

Діагноз алергії до алергенів кішки є відносно нескладним, ймовірно, тому, що більшість пацієнтів реагують на один головний (мажорний) білок цих тварин — Fel d 1 [17]. Діагностика ж гіперчутливості до алергенів собаки є більш складною, оскільки часто пацієнти не в змозі коректно описати свої симптоми [9], а вміст алергенних білків в екстрактах для шкірних прик-тестів варіює у діагностичних алергенах різних виробників, що утруднює відповідну діагностику [7].

Компонентна (молекулярна) алергодіагностика дозволяє визначити наявність специфічних IgE (sIgE) до конкретних алергенних білків. Найкраще вивченими з алергенів домашніх тварин є алергенні білки кішки, собаки та коня. При цьому ліпокаліни, сироваткові альбуміни та калікреїн є основними алергенними білками собак. Дійсно, найважливішою групою аероалергенів ссавців є ліпокаліни [8]. Ці алергени продукуються секреторними залозами і присутні в шкірі, сечі, слині, поті і сальних залозах [8]. Принаймні 1 алерген з сімейства білків-ліпокалінів був виявлений у кожного виду тварин. Так, з сімейства ліпокалінів собаки містять Can f1, Can f2, Can f4 і Can f6. Дослідження алергенів собак показали, що більш високі рівні ліпокаліну були виявлені в слині, в порівнянні з хутром цих тварин [20]. При цьому 50-90 % пацієнтів з алергією до алергенів собаки мають антитіла саме до Can f1. Білки сімейства ліпокалінів мають перехресну реактивність серед деяких його членів, наприклад, вона встановлена між Can f6 (собака), Fel d4 (кішка) і Equ c1 (кінь) [10, 11], Equ c1 (кінь), Mus m1 (миша) [14], Fel d7 (кішка) і Can f1 (собака) [1].

© Ликова М. А., 2021

[www.search.crossref.org](http://www.search.crossref.org)

DOI: 10.31655/2307-3373-2021-4-64-68

Важливе місце серед алергенів домашніх тварин також займають сироваткові альбуміни. Так, згідно з базою даних номенклатури ВООЗ/Міжнародного союзу імунологічних товариств [19] виявлено 6 алергенів альбуміну в сироватці ссавців, включно з Bos d6 (домашня худоба), Can f3 (собака), Cav p4 (морська свинка), Equ c3 (домашній кінь), Fel d2 (кішка) і Sus s1 (домашня свиня). Альбуміни сироватки є дуже поширеними білками, присутніми в крові, лупі, молоці та інших виділеннях, але вважаються алергенами з низькою поширеністю гіперчутливості до них серед пацієнтів з алергією до тварин. Сенсibilізація до альбумінів сироватки в більшості випадків спостерігається в поєднанні з sIg E, проти головних (мажорних) алергенів [11]. Сироваткові альбуміни можуть відігравати значну роль як перехресно реагуючі алергени у людей, чутливих до декількох видів тварин. Ці механізми можуть пояснити, чому у деяких пацієнтів розвивається гіперчутливість до алергенів ссавців при відсутності контакту з відповідними тваринами [12]. Дійсно, через перехресну реактивність діти з алергією на молоко і сенсibilізацією до Bos d6 демонструють підвищений ризик алергії до алергенів тварин з розвитком симптомів ринокон'юнктивіту і астми [18].

Слід також відзначити, що Can f5 до цих пір є єдиним ідентифікованим алергеном з сімейства калікреїнових білків. Білок виділяється з передміхурової залози і тому присутній тільки у собак чоловічої статі. Алерген можна виділити з сечі собак чоловічої статі, але він також присутній в шерсті собаки і лупі [13]. Серед пацієнтів з алергією до алергенів собаки від 31 % до 70 % осіб мали sIg E до Can f5, а до 58 % цих пацієнтів були моносенсibilізовані до Can f5 [3, 4, 13]. Амінокислотна послідовність Can f5 не має значної схожості з будь-яким відомим тваринним алергеном в лупі чи сечі. Таким чином, моносенсibilізація до Can f5 може бути дуже специфічним маркером алергії на собак-самців. [15, 16]. Крім того, Can f5 — це саме той простатичний калікреїн, який перехресно реагує з простатоспецифічним антигеном сім'яної рідини людини, що має значення в клінічній практиці, зокрема при безплідді [13].

#### Матеріали та методи дослідження

Аналіз даних історій хвороби трьох пацієнтів, результатів їх клінічних, лабораторних та функціональних досліджень.

#### Результати дослідження та їх обговорення

**Пацієнтка № 1.** Жінка, 42 роки, скарги на сезонні прояви алергії (нежить, сльозотеча, зуд очей та носа) що турбують її з березня по жовтень протягом останніх 13 років. Протягом останнього року з'явилися подібні прояви і взимку під час перебування вдома. Для зняття симптомів постійно приймає антигістамінні препарати. Після контакту з домашніми собаками на шкірі в місці контакту з'являється свербіж шкіри, її почервоніння, які зникають протягом години без прийому препаратів. Анамнез захворювання: хворіє протягом останніх 13-ти років. 6 років тому пройшла курс алергенспецифічної ім-

терапії (АСІТ) алергенами лугових та злакових трав, після чого симптоми алергічного риніту в травні-червні практично не турбують. Стан погіршився протягом останнього року, коли з'явилися цілорічні симптоми алергії. Анамнез життя: туберкульоз, вірусні гепатити, ВІЛ-інфекцію заперечує. Раніше в 2018 році був встановлений субклінічний гіпотиреоз і рекомендований нагляд ендокринолога. Проживає в приватному будинку, в домі є 2 собаки (самка 10 років та самець, який з'явився рік тому).

Об'єктивне обстеження: шкіра та видимі слизові оболонки звичайного кольору та вологості. Носове дихання утруднене. Зів чистий. Язик рожевий, не обкладений. Периферичні лімфатичні вузли не пальпуються. Тони серця ритмічні, звучні. ЧСС 64/хв, АТ 110/60 мм рт.ст. Над легеньми дихання везикулярне, хрипів немає. Живіт при пальпації безболісний. Симптом Пастернацького негативний.

Результати шкірних прик-тестів з алергенами: позитивні з алергенами берези (папула 5x5 мм), полину (5x6 мм), амброзії (12x6 мм) та собаки (6x8 мм). Результати лабораторних методів обстеження: рівень загального IgE — 441,8 Од/мл; еозинофільного катіонного білка — 40,5 нг/мл; компонентна діагностика методом ImmunoCap: sIgE до головного алергену собаки (ліпокалін) rCan f1 — 0,07 kU/l, sIg E до головного алергену собаки (калікреїн) rCan f5 14,8 kU/l, sIgE до мінорного (перехресного) алергену сироваткового альбуміну rCan f3 — 5,06 kU/l.

Отже, у пацієнтки виявлено сенсibilізацію до сечового калікреїну — алергену, що присутній в простатичній рідині собак-самців, та перехресного білка — сироваткового альбуміну, якого надзвичайно мало в лупі тварин для того, щоб викликати виражені клінічні прояви алергічного риніту, проте така сенсibilізація може бути причиною свербіжу шкіри та висипань на ній під час контакту з тваринами. Цим пояснюється відсутність у пацієнтки реакції на собаку до того часу, поки в домі не з'явився собака-самець.

На підставі вищезазначених даних пацієнтці був встановлений наступний клінічний діагноз: Алергічний риніт, персистуючий, тяжкий перебіг. Множинні сенсibilізація. Сенсibilізація до алергенів собаки, полину, амброзії та берези. Сенсibilізація до сироваткових альбумінів. На підставі цього була обрана наступна тактика лікування: 1. АСИТ алергенами собаки. 2. АСИТ пілковими алергенами (через 3 місяці після початку лікування алергенами собаки та після дообстеження за допомогою компонентної діагностики методом ImmunoCap). 3. Симптоматичне лікування інтраназальними кортикостероїдами та антигістамінними препаратами.

4. Дієта з виключенням продуктів, що містять сироваткові альбуміни (молоко, м'ясо ссавців), з урахуванням того, що сироваткові альбуміни втрачають алергізуючу здатність після їх кип'ятіння протягом 20 хвилин.

**Пацієнт № 2.** Чоловік, 23 роки. Скарги на нежить, сльозотечу, свербіж носа та очей під час перебування в приміщенні, де є кішка. Звернувся до

клініки з метою проведення лікування, яке дало б йому можливість тримати кішку вдома. Скарг на сезонну прояви алергії, непереносимість харчових продуктів та медикаментозних препаратів не мав. Анамнез захворювання: хворіє протягом останніх 5-ти років. В дитинстві вдома була собака, симптомів алергії при контакті з нею не виникало. Анамнез життя: туберкульоз, вірусні гепатити, ВІЛ-інфекцію заперечує. Проживає в квартирі в задовільних побутових умовах. На момент звернення в клініку тварини в квартирі не проживали.

Об'єктивне обстеження: шкіра та видимі слизові оболонки звичайного кольору та вологості. Носове дихання вільне. Зів чистий. Язик рожевий, не обкладений. Периферичні лімфатичні вузли не пальпуються. Тони серця ритмічні, звучні. ЧСС 72/хв, АТ 120/80 мм рт.ст. Над легеньми дихання везикулярне, хрипів немає. Живіт при пальпації безболісний. Симптом Пастернацького негативний.

Результати шкірних прик-тестів з алергенами: позитивні з епітелієм кішки (папула 4×5 мм) та епітелієм собаки (6×5 мм). Результати лабораторних методів обстеження: рівень загального IgE — 98 kU/l; компонентна алергодіагностика методом ImmunoCap — sIgE до головного алергену кішки (утероглобін) — rFel d1 — 0,18 kU/l, sIgE до ліпокаліну кішки rFel d4 — 1,33 kU/l, sIgE до головного алергену собаки (ліпокалін) rCan f1 — 6,34 kU/l, sIgE до головного алергену собаки (калікреїн) rCan f5 0,01 kU/l, sIgE до мінорного (перехресного) алергену сироваткового альбуміну rCan f3 — 0,08 kU/l.

Отже, у пацієнта виявлено первинну сенсibiliзацію до головного (мажорного) алергену собаки — ліпокаліну Can f1 та сенсibiliзацію до ліпокаліну кішки Fel d4 за рахунок перехресної реактивності. У випадку сенсibiliзації тільки до ліпокалінів кішки (сенсibiliзація до Fel d1 не виявлена) — АСІТ алергенами кішки не буде ефективною. Проте ефективність АСІТ алергенами собаки матиме позитивний результат, а враховуючи наявність перехресної реактивності — вона буде ефективною і проти ліпокалінів кішки.

На підставі вищезазначених даних пацієнту був встановлений наступний клінічний діагноз: Алергічний риніт, інтермітуючий, легкий перебіг. Сенсibiliзація до алергенів собаки. Перехресна сенсibiliзація до алергенів кішки. На підставі цього була обрана наступна тактика лікування:

1. АСІТ алергенами собаки.
2. Симптоматичне лікування: антигістамінні препарати під час контакту з пухнастими тваринами в період проведення АСІТ.

**Пацієнтка №3.** Дівчина, 18 років. Скарги на напади задишки з утрудненим видихом, що з'являються протягом 10-15 хвилин перебування у приміщенні, де живуть собаки. За відсутності контакту з собакою подібні напади не спостерігаються. Напередодні була в гостях в домі, де живе собака (самка), де почався напад задишки, який пройшов після прийому антигістамінного засобу. Анамнез

захворювання: хворіє протягом 6-ти років, але раніше з цього приводу не обстежувалась та не лікувалась. Симптоми проходили самостійно після того, як пацієнтка покидала приміщення або після прийому антигістамінного препарату. Останнім часом відзначила, що напади утруднення дихання стали більш тяжкими, а антигістамінні препарати менш ефективними. Анамнез життя: туберкульоз, вірусні гепатити, ВІЛ-інфекцію заперечує. Проживає в квартирі в задовільних побутових умовах. На момент звернення в квартиру тварини не проживали. В квартирах з іншими пухнастими тваринами не буває, тому про наявність симптомів алергії до них вказати не може.

Об'єктивне обстеження: шкіра та видимі слизові оболонки звичайного кольору та вологості. Носове дихання вільне. Зів чистий. Язик рожевий, не обкладений. Периферичні лімфатичні вузли не пальпуються. Тони серця ритмічні, звучні. ЧСС 84/хв, АТ 130/70 мм рт.ст. Над легеньми дихання везикулярне, жорстке з подовженим видихом. Хрипів немає. Живіт при пальпації безболісний. Симптом Пастернацького негативний.

Результати спірографії: ознаки бронхіальної обструкції (показник  $ОФV_1$  — 76 %). Після проби з бронходилататором (сальбутамол) — показник  $ОФV_1$  — 82 %.

Результати лабораторних обстежень: рівень загального IgE — 64 kU/l, еозинофільного катіонного білка — 48 нг/мл, компонентна алергодіагностика (метод ImmunoCap) — sIgE до головного алергену собаки (ліпокалін) rCan f1 — 26,3 kU/l, sIgE до головного алергену собаки (калікреїн) rCan f5 — 0,01 kU/l, sIgE до мінорного алергену собаки rCanf3 — 0,15 kU/l.

Отже, у обстеженої підтверджена сенсibiliзація до головного алергенного білка собаки — ліпокаліну Can f1, що пояснює виражені симптоми алергії у пацієнтки.

На підставі вищезазначених даних пацієнтці був встановлений наступний клінічний діагноз: Бронхіальна астма, інтермітуюча, еозинофільний варіант, частково контрольована. ДН 0, ЛН 0. Сенсibiliзація до алергенів собаки. На підставі цього була обрана наступна тактика лікування: 1. Уникати контактів з собаками та іншими домашніми тваринами через високу перехресну реактивність між ліпокалінами різних тварин.

2. АСІТ алергенами собаки.
3. Базисне лікування інгаляційними глюкокортикостероїдами в комбінації з бета-2-агоністами тривалої дії (будесонід/формотерол).

### Висновки

Алергени тварин, особливо кішки та собаки, відіграють важливу роль у розвитку алергічних захворювань у дітей та дорослих. Компонентна (молекулярна) алергодіагностика є важливим методом визначення профілю сенсibiliзації пацієнтів з гіперчутливістю до алергенів собаки, що дозволяє встановити коректний діагноз, вибрати персоналізовану тактику лікування пацієнтів та прогнозувати ефективність проведення їм алергенспецифічної імунотерапії.



## HYPERSENSITIVITY TO DOG ALLERGENS (CLINICAL CASES)

M. A. Lykova

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, KIA «Forpost», Kyiv, Ukraine

**Abstract. The aim of the study:** to analyze the clinical cases of sensitization to dog allergens and tactics of management of patients in accordance with the results of component allergodiagnosics.

**Materials and methods of research.** Analysis of these case histories of three patients, the results of their clinical, laboratory and functional studies. **Research results.** In all clinical cases included in this study, patients had complaints of animal allergy symptoms, confirmed by skin prick tests. However, the results of component allergodiagnosics revealed differences in the profile of sensitization to the respective allergens. For example, patient №1 was sensitized to the canine allergen Can f5, a urinary kallikrein found only in male dogs, as well as the minor component Can f3, which may cross-react with serum albumin from mammalian meat and milk. Patient №2 showed primary sensitization to dog allergens and cross-hypersensitivity to cat allergens due to lipocalins. Treatment tactics were chosen for both patients — allergen-specific immunotherapy (ASIT) with dog allergens. In patient №3, primary sensitization to the main allergen of the dog was confirmed, which makes it possible to predict the high efficiency of ASIT.

**Conclusions.** Component (molecular) allergodiagnosics is an important method of determining the sensitization profile of patients with hypersensitivity to dog allergens, which allows to establish a correct diagnosis, choose treatment tactics and predict the effectiveness of ASIT in each case.

**Key words:** component allergodiagnosics, dog allergens, hypersensitivity, allergic rhinitis, bronchial asthma.

Maryana A. Lykova

Shupyk National Healthcare University of Ukraine  
post-graduate student of the department of phthysiology and pulmonology,

KIA «Forpost», physician allergist-immunologist

10, M. Amosova str., 03038, Kyiv, Ukraine, maryana\_lykova@ukr.net

Asthma and Allergy, 2021, 4, P. 64–68.

## ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АЛЛЕРГЕНАМ СОБАКИ (КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ)

M. A. Lykova

Национальный университет здравоохранения Украины им. П. Л. Шупика, KIA «Форпост», Киев, Украина

**Резюме. Цель исследования:** проанализировать клинические случаи сенсибилизации к аллергенам собаки и тактику ведения пациентов в соответствии с результатами компонентной аллергодиагностики.

**Материалы и методы исследования.** Анализ данных историй заболевания трех пациентов, результатов их клинических, лабораторных и функциональных обследований.

**Результаты исследования.** Во всех клинических случаях, включенных в данное исследование, пациенты имели жалобы на симптомы аллергии к животным, подтвержденную результатами кожных прик-тестов. Однако результаты компонентной аллергодиагностики выявили отличия в профиле сенсибилизации к соответствующим аллергенам. Так, у пациента №1 обнаружена сенсибилизация к аллергену собаки Can f5 — мочевого калликрейна, содержащегося только у собак самцов, а также минорного компонента Can f3, который может перекрестно реагировать с сывороточным альбумином мяса и молока млекопитающих. У пациента №2 выявлена первичная сенсибилизация к аллергенам собаки и перекрестная гиперчувствительность к аллергенам кошки за счет липокалинов. Для обоих пациентов была выбрана тактика лечения — аллергенспецифическая иммунотерапия (АСИТ) с аллергенами собаки. У пациента №3 была подтверждена первичная сенсибилизация к главному аллергену собаки, что позволяет прогнозировать высокую эффективность АСИТ.

**Выводы.** Компонентная (молекулярная) аллергодиагностика является важным методом определения профиля сенсибилизации пациентов с гиперчувствительностью к аллергенам собаки, позволяющим установить корректный диагноз, выбрать тактику лечения и прогнозировать эффективность АСИТ в каждом конкретном случае.

**Ключевые слова:** компонентная аллергодиагностика, аллергены собаки, гиперчувствительность, аллергический ринит, бронхиальная астма.

M. A. Lykova

Национальный университет здравоохранения Украины им. П. Л. Шупика,  
аспирант кафедры фтизиатрии и пульмонологии;

KIA «Форпост», аллерголог-иммунолог

10 ул. Н. Амосова, Киев, 03038, Украина, maryana\_lykova@ukr.net

Астма та Аллергія, 2021, № 4, С. 64–68.

## ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Apostolovic D, Sánchez-Vidaurre S, Waden K, Curin M, Grundström J, Gafvelin G, et al. The cat lipocalin Fel d7 and its cross-reactivity with the dog lipocalin Can f 1. *Allergy*. 2016;71:1490–1495. doi: 10.1111/all.12955.
2. Asher MI, Montefort S, Björkstén B, Lai CKW, Strachan DP, Weiland SK, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*. 2006;368:733–743. doi: 10.1016/S0140-6736(06)69283-0.
3. Basagaña M, Luengo O, Labrador M, Garriga T, Mattsson L, Lidholm J, et al. Component-resolved diagnosis of dog allergy. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2017;27:185–187. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.12.640>.
4. Bjerg A, Winberg A, Berthold M, Mattsson L, Borres MP, Rönmark E. A population-based study of animal component sensitization, asthma, and rhinitis in school children. *Pediatr Allergy Immunol*. 2015;26:557–563. DOI: 10.1111/pai.12422.
5. Bousquet P-J, Chinn S, Janson C, Kogevinas M, Burney P, Jarvis D, et al. Geographical variation in the prevalence of positive skin tests to environmental aeroallergens in the European Community Respiratory Health Survey I. *Allergy*. 2007;62:301–309. doi: 10.1111/j.1398-9995.2006.01293.x.
6. Chan SK, Leung DYM. Dog and cat allergies: current state of diagnostic approaches and challenges. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2018;10:97–105. doi: 10.4168/air.2018.10.2.97.
7. Curin M, Reininger R, Swoboda I, Focke M, Valenta R, Spitzauer S. Skin prick test extracts for dog allergy diagnosis show considerable variations regarding the content of major and minor dog allergens. *Int Arch Allergy Immunol*. 2011;154:258–263. doi: 10.1159/000321113.
8. Hilger C, Kuehn A, Hentges F. Animal lipocalin allergens. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2012;12:438–447. doi: 10.1007/s11882-012-0283-2.
9. Gerth van Wijk R. Diagnosis of dog allergy: be ware of the dog. *J Allergy Clin Immunol*. 2018;142:1058–1059. DOI: 10.1016/j.jaci.2018.08.006.
10. Hilger C, Swirotek K, Arumugam K, Lehnert C, Hentges F. Identification of a new major dog allergen highly cross-reactive with Fel d4 in a population of cat- and dog-sensitized patients. *J Allergy Clin Immunol*. 2012;129:1149–1151. doi: 10.1016/j.jaci.2011.10.017.
11. Hilger C, vanHage M, Kuehn A. Diagnosis of allergy to mammals and dish: cross-reactive vs. Specific markers. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2017;17:64. doi: 10.1007/s11882-017-0732-z.
12. Liccardi G, Asero R, D'Amato M, D'Amato G. Role of sensitization to mammalian serum albumin in allergic disease. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2011;11:421–426. doi: 10.1007/s11882-011-0214-7.
13. Mattsson L, Lundgren T, Everberg H, Larsson H, Lidholm J. Prostatic kallikrein: a new major dog allergen. *J Allergy Clin Immunol*. 2009;123:362–368. doi: 10.1016/j.jaci.2008.11.021.
14. Saarelainen S, Rytönen-Nissinen M, Rouvinen J, Taivainen A, Auriola S, Kauppinen A, et al. Animal-derived lipocalin allergen exhibit immunoglobulin E cross-reactivity. *Clin Exp Allergy*. 2008;38:374–381. doi: 10.1111/j.1365-2222.2007.02895.x.
15. Schoos A-MM, Bønnelykke K, Chawes BL, Stokholm J, Bisgaard H, Kristensen B. Precision allergy: separate allergies to male and female dogs. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2017;5:1754–1756. doi: 10.1016/j.jaip.2017.03.028.
16. Schoos A-MM, Chawes BL, Bloch J, Hansen B, Stokholm J, Bønnelykke K, et al. Children monosensitized to Can f5 show different reactions to male and female dog allergen extract provocation: a randomized controlled trial. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020;8:1592–1597. doi: 10.1016/j.jaip.2019.12.012.
17. van Ree R, van Leeuwen WA, Bulder I, Bond J, Aalberse RC. Purified natural and recombinant Fel d1 and cat albumin in vitro diagnostics for cat allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 1999;104:1223–1230. doi: 10.1016/s0091-6749(99)70017-5.
18. Vicente-Serrano J, Caballero ML, Rodríguez-Pérez R, Carretero P, Pérez R, Blanco JG, et al. Sensitization to serum albumins in children allergic to cow's milk and epithelia. *Pediatr Allergy Immunol*. 2007;18:503–507. doi: 10.1111/j.1399-3038.2007.00548.x.
19. WHO/IUIS Allergen Nomenclature Home Page. Available at: <http://www.allergen.org/> Date accessed: September 24, 2020.
20. Wintersand A, Asplund K, Binnmyr J, Holmgren E, Nilsson OB, Gafvelin G, et al. Allergens in dog extracts: implication for diagnosis and treatment. *Allergy*. 2019;74:1472–1479. doi: 10.1111/all.13785.

Надійшла до редакції: 18.11.2021 р.

Прийнято до друку: 24.11.2021 р.

**М. А. Ликова**

ORCID ID

<https://orcid.org/0000-0003-0943-4043>