

**Ю.Г. Антипкін, С.Ю. Матвеева, Т.Р. Уманець, В.Ф. Лапшин,  
Т.В. Кондратенкова, О.А. Смірнова**

## Сучасні погляди на пилково-харчовий синдром

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології НАМН України», м. Київ

PERINATOLOGY AND PEDIATRIC. UKRAINE. 2017.4(72):84-88; doi 10.15574/PP.2017.72.84

Наведено особливості сенсibiliзації до первинних та перехресно-реагуючих компонентів рослинних алергенів, перелік білків-алергенів, які беруть участь у реакціях перехресту. Визначення сенсibiliзації до конкретного алергену рослинного продукту та введення в клінічну практику компонентної діагностики дає змогу спрогнозувати достовірність виникнення симптомів алергії, можливість виникнення перехресних реакцій та ризику їх розвитку, призначити оптимальні елімінаційні заходи, підвищити ефективність алерген-специфічної імунотерапії.

**Ключові слова:** поліноз, перехресна харчова алергія, молекулярна діагностика, білки-алергени, діти.

### Modern views on pollen-food syndrome

*Yu.G. Antypkin, S.Yu. Matveeva, T.R. Umanets, V.F. Lapshyn, T.V. Kondratenkova, O.A. Smirnova*

SI «Institute of Paediatrics, Obstetrics and Gynecology of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The article presents the features of sensitization to primary and cross-reactive components of plant allergens, a list of allergen proteins, the most often involved in the reactions of cross-reactivity. The determination of sensitization to the specific plant allergen and the introduction into clinical practice of a diagnostic component offer the opportunity to predict the probability of developing allergy symptoms, the occurrence of cross-reactions, the risk of their development, to designate optimal elimination measures, and to increase the efficiency of allergen-specific immunotherapy.

**Key words:** pollinosis, cross-reactivity food allergy, molecular diagnostic, allergen proteins, children.

### Современные взгляды на пыльцево-пищевой синдром

*Ю.Г. Антипкин, С.Ю. Матвеева, Т.Р. Уманец, В.Ф. Лапшин, Т.В. Кондратенкова, Е.А. Смирнова*

ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», г. Киев

Рассмотрены особенности сенсibilизации к первичным и перекрестно-реагирующим компонентам аллергенов растительного происхождения, перечень белков-аллергенов, принимающих участие в перекрестных реакциях. Определение сенсibilизации к конкретному аллергену растительного происхождения и введение в клиническую практику компонентной диагностики позволяет спрогнозировать вероятность развития симптомов аллергии, возникновения перекрестных реакций, риск их развития, назначить оптимальные элиминационные мероприятия, повысить эффективность алерген-специфической иммунотерапии.

**Ключевые слова:** полиноз, перекрестная пищевая аллергия, молекулярная диагностика, белки-аллергены, дети.

Алергічна патологія є глобальною медико-соціальною проблемою у всьому світі, поширеність якої з кожним роком зростає [6]. За даними світових досліджень, за останні роки вона набула характеру пандемії. Реєструється значна кількість сезонних загострень, які розвиваються внаслідок сенсibilізації організму до пилку рослин — полінозу (П) [6, 7].

Серед загальної кількості дітей, які страждають на алергічну патологію, 26% становлять хворі на П, який не відноситься до числа захворювань, що впливають на тривалість життя, показники смертності, але істотно погіршує якість життя пацієнтів [11]. Приєднання пилкової сенсibilізації обтяжує перебіг алергічних захворювань (бронхіальної астми, атопічного дерматиту) [2]. За даними С.М. Недельської та співавторів, поширеність П серед дитячого населення України досягає 10% [12]. Хлопчики хворіють частіше за дівчат (за статистичними даними, хлопці становлять 60% та дівчата — 40%) [9]. За світовими даними, первинна маніфестація П спостерігається у віці 3–9 років [9, 22].

Поліноз (від англ. *pollen* — пилок) — це алергічне захворювання, яке викликане пилом рослин та характеризується гострими запальни-

ми змінами у слизових оболонках, головним чином дихальних шляхів та очей. Захворювання має чітко повторювану сезонність, яка збігається з періодом цвітіння деяких рослин [7, 22].

Виникнення П обумовлене взаємодією екзогенних та ендогенних провокуючих факторів, серед яких особливе місце посідають спадкова схильність, кліматично-географічні особливості цвітіння рослин у регіоні [7]. Етіологічна структура пилкової сенсibilізації характеризується суттєвими регіональними відмінностями. Це також пояснюється тим, що практично кожен регіон має відмінний рослинний покрив. Окрім цього, на антигенну структуру аероалергенів значною мірою впливають промислові викиди в повітря. Саме тому навіть у межах одного регіону при однаковій концентрації алергенів у повітрі симптоми П частіше виникають у мешканців міст, аніж сіл, де забруднення навколишнього середовища значно менше [6, 7]. Захворюваність на П серед міських мешканців у 4–6 разів вища, ніж серед сільських [8]. Унаслідок широкої пропаганди здорового способу життя зростає частка рослинних продуктів у раціоні людини, незважаючи на те, що овочі та фрукти здатні викликати широкий

спектр алергічних реакцій, у тому числі анафілактичних [11, 19, 22].

Вивчення питань формування пилкової сенсibiliзації, етіологічна діагностика, специфічна терапія та профілактика П неможливі без вивчення питань екології пилку, в межах яких розглядаються продукція і транспорт пилкових зерен [5]. Завдяки аеропалінологічним дослідженням виявлено зв'язок між захворюваністю на П та концентрацією пилку рослин в атмосфері. Інформація про склад та концентрацію пилку у повітряному басейні міст дає змогу поліпшити діагностику алергічних захворювань цієї групи, планувати комплекс профілактичних та лікувальних заходів і скоротити кількість загострень хвороби. Такі дані актуальні і для самих пацієнтів.

Причиною виникнення П є пилок рослин. Перший пік захворюваності на П весняний. викликаний пилом дерев (з квітня до кінця травня). Серед дерев вираженою алергічною активністю володіють береза, вільха, ліщина, клен, ясен, платан. Другий, весняно-літній, підйом захворюваності викликає цвітіння злаків із початку червня до кінця липня. Найбільшою алергічною активністю володіють тимофіївка, костриця, їжа збірна, пирій, райграс, лисохвіст. Третя хвиля (липень-вересень) пов'язана з пилом бур'янів (амброзія, полин, цикламена, лобода). Таким чином, для П характерна сезонність, пов'язана з періодом цвітіння тих чи інших рослин [7]. Тому при вивченні П особливе значення приділяється його географічній епідеміології, яка розкриває регіональні особливості етіології, поширеності, часу загострення хвороби [21]. Всесвітнє потепління призвело до збільшення тривалості полінації рослин, зростання середньорічної концентрації аероалергенів у повітрі та характеризується сезонними коливаннями й регіональними відмінностями. Погодні умови взимку та ранньою весною впливають на середню тривалість сезону цвітіння та відповідно на загальний цілорічний рівень аероалергенів [6].

Поліноз має різні прояви клінічної маніфестації, серед яких переважають респіраторні (алергічний риніт / ринокон'юнктивіт та/або бронхіальна астма) [17]. За світовими даними, у 30–60% хворих П поєднується з харчовою алергією (ХА) на продукти рослинного походження (фрукти, овочі, горіхи). При цьому в основі формування ХА лежить перехресна реактивність між спорідненими молекулами пилку та рослинних харчових алергенів [13].

З позицій сучасної алергології та клінічної імунології ХА розглядається як зумовлений імунологічними механізмами клінічний прояв гіперчутливості організму після надходження харчових алергенів до харчового тракту [9].

За даними, отриманими в ході дослідження «Alergologica 2005», саме свіжі фрукти відповідальні за третину всіх реакцій, пов'язаних із ХА, тоді як овочі — тільки за 7% із них [21]. Проблема пилково-харчового синдрому у дітей набуває значущості через формування системного алергічного запалення із залученням не тільки слизових оболонок кон'юнктиви, респіраторного тракту та шкіри, але й слизових оболонок шлунково-кишкового тракту (ШКТ), що негативно впливає на клінічний перебіг хвороби, погіршує результати лікування і прогноз захворювання.

За сучасними даними, в останні роки П усе частіше поєднується з перехресною харчовою алергією (ПХА). Актуальність теми поєднання П та ПХА підтверджується статистичними даними, що для 40–70% хворих на П властива наявність ХА [11]. Вона може бути представлена різними клінічними симптомами (табл. 1) [3].

Найтяжчим проявом ХА є анафілактичний шок. Серед симптомів анафілаксії на перший план виходять шкірні прояви (84%), кардіоваскулярні (72%), респіраторні (68%). До більш рідкісних клінічних проявів відносяться зміни з боку кровоносної, сечовидільної та нейроендокринної систем та ін. Найбільш типовими шкірними проявами ХА є кропив'янка, оральний алергічний синдром (ОАС), при якому спостерігається свербіж, поколювання, набряк губ, можливий набряк язика, піднебіння, глотки, які можуть супроводжуватися ангіонабряком легкого або середнього ступеня тяжкості,

Таблиця 1

Клінічні прояви харчової алергії

Рівень ураження	Клінічні прояви
Системні реакції	Анафілактичний, анафілактоїдний шок, генералізована кропив'янка, ангіоневротичний набряк
Дихальна система	Кашель, напади задухи, риніт, ринокон'юнктивіт
Очі	Сльозотеча, свербіж та гіперемія кон'юнктиви
Шлунково-кишковий тракт	Оральний алергічний синдром, периоральний дерматит, хейліт, еозинофільний езофагіт, алергічний гастрит, алергічний ентероколіт, проктит, анорексія, закрепи або діарея
Шкірні прояви	Свербіж шкіри, атопічний дерматит, герпетичний дерматит, уртикарний та неуртикарний висип, ангіонабряк
Центральна нервова система	Мігрень

а також атопічний дерматит. ОАС є обумовленим гомологічними термолабільними протеїнами свіжих фруктів, овочів та пилку рослин. Алергічна реакція до фруктів і овочів може бути істинною або перехресною, коли причинним алергеном є пилок рослин [22].

Перехресні реакції між харчовими алергенами та пилом рослин обумовлені загальними антигенними детермінантами, що містяться у складі цих алергенів [8, 11, 21]. При цьому під перехресною алергічною реакцією розуміють той факт, що людина патологічно реагує не тільки на алергени однакового походження. Причина полягає в тому, що і в інших джерелах зустрічаються аналогічні за своїм складом дуже подібні алергени. Вони можуть уразити одну і ту ж або навіть іншу систему органів, з якими контактували різні за походженням, але подібні за антигенним складом алергени, зокрема рослинний пилок та відповідні фрукти/овочі (табл. 2) [11]. Для достовірного виникнення перехресної реакції достатньо 70% ідентичності амінокислотної послідовності в білках алергенів [13]. Перехресні реакції існують не тільки між пилковими алергенами, але і між пилом та плодами, листям, стеблами рослин — як усередині одного виду, так і серед рослин різних видів. Саме тому у хворих на П симптоми захворювання можуть проявлятися в будь-яку пору року, внаслідок вживання в їжу горіхів, меду, яблук та ін. [13]. Серед ХА тваринного походження також можливий розвиток перехресних реакцій.

Останнім часом в алергології активно використовується метод молекулярної алергодіагностики (або компонентної алергодіагностики).

Таблиця 2

## Перехресна пилова та харчова алергія

Алергія до пилку	Продукти харчування
Берези, вільхи, ліщини	Лісові горіхи, мигдаль, яблука, груші, вишні, абрикоси, персики, ківі, селера, картопля, авокадо, сливи, банани
Полину	Селера, фенхель, пастернак, аніс, кріп, червоний перець, коріандр, кмин, ромашка, насіння, напої з використанням полину, соняшник
Соняшника	Олія, халва, майонез, гірчиця, маргаринові суміші
Амброзії	Диня, банан, мед, кавун, насіння соняшнику, огірок, гібікус, чай з ромашкою, артишок, перець
Злакових рослин	Томати, диня, земляний горіх, зерно, соя, пиво, квас
Усі види пилку	Мед

Це дає змогу зрозуміти, наскільки специфічна алергічна реакція до конкретного алергену або місце має контакт з гомологічним елементом, який належить до того ж білкового сімейства [10]. Від цього залежить інтенсивність алергічної реакції. Молекулярна діагностика дає можливість визначити характер і причини перехресної реактивності. Походження алергії з'ясовується на рівні компоненту. Кожен рослинний продукт може містити кілька різних алергенів [10, 13], які мають різноманітні фізико-хімічні характеристики і значною мірою визначають клінічні прояви алергії. Так, з кислото- і термолабільними протеїнами звичайно пов'язується розвиток ОАС, при цьому кислото- і термостабільні протеїни індукують значно ширший спектр клінічних реакцій: від ОАС до загрозового для життя анафілактичного шоку [10, 16].

Ряд рослинних алергенів може бути основою для перехресних імунологічних реакцій з гомологічними білками інших рослин. Ідентифікація алергену може допомогти попередити ті чи інші потенційно небезпечні реакції, пов'язані з перехресним реагуванням. Наявність сенсibilізації *in vitro* не завжди відображає можливість клінічних маніфестацій алергічної патології [10, 16]. Рослинні білки накопичуються в певних ділянках рослин. При цьому концентрація алергену значною мірою залежить від сорту, зрілості плода, впливу численних природних і штучних зовнішніх факторів [10, 16]. Виявлення клінічно значущого алергену в будь-якому продукті рослинного походження може сприяти оптимізації елімінаційної дієти [15].

Харчові алергени поділені на дві групи: тваринного та рослинного походження. За сучасними даними, 10 родин наявні як у пилку, так і в продуктах рослинного походження. 65% рослинних харчових алергенів належать до 4 родин, з яких 27 ідентифіковані: полькальцини, проламіни, гомологи Betv1 — патогенезасоційована родина білків, профіліни. Найбільше значення мають проламіни, профіліни та гомологи Betv1 у розвитку перехресних реакцій між пилом та харчовими АГ.

Суперродина проламінів включає в себе: 3 основні групи АГ — білки — неспецифічні переносники ліпідів (nsLTPs), 2-S альбуміни, інгібітори трипсину та  $\beta$ -амілази. Усі вони містять цистеїн та стійкі до термічної обробки і ферментів протеолізу [28]. nsLTPs частіше викликають розвиток системних реакцій, іноді — симптоми ОАС. Ці білки містяться в багатьох

Представники алергенів різних білкових родин

Родина білків	Алерген
Білки-неспецифічні переносники ліпідів (nsLTP)	Ліщина (Cora 8), платан (Plaa 3, Plaor 3), амброзія (Amba 6), полин (Artv 3), соняшник (Hela 3), злаки (Tria14, Zeam 14), арахіс (Arah 9, Arah 16, Arah 17), селера (Apig 2), волоський горіх (Jugr 3), кабачки (Brao 3), морква (Dauc 3), томат (Lyce 3), апельсин (Cits 3), родина розоцвітих (Mald 3, Pruar 3, Pruav 3, Prud 3, Prup 3, Pyrc 3), латекс (Hevb 12)
Захисні білки	2S-альбуміни: арахіс (Arah 2, Arah 6, Arah 7, Bere 1); 7S-альбуміни: Arah 1, Glym 5; 11S — альбуміни — Arah 3, Glym 6, Cora 9; гліадини — Tria 19
Патогенез-асоційована родина білків (PR-10) — гомологи Betv1	Береза (Betv 1), вільха (Alng 1), бук (Fags 1), дуб (Quea 1), каштан (Cass 1), арахіс (Arah 8), томат (Lyce 4), селера (Apig 1), морква (Dauc 1), полуниця (Fraa 1), розоцвіті (Mald 1, Prup 1, Pyrc 1, Pruar 1, Pruav 1), ківі (Actc 8, Actd 8)
Профіліни	Береза (Betv 2), ліщина (Cora 2), амброзія (Amba 8), полин (Artv 4), соняшник (Hela 2), злаки (Horv 12, Orys 12, Tria 12, Phlp 12, Zeam 12), олива (Olee 2), солодкий перець (Cara 2), морква (Dauc 4), бобові (Arah 5, Glym 3), селера (Apig 4), томат (Lyce 1), картопля (Solat 8), диня (Cust 2), розоцвіті (Mald 4, Prup 4, Pyrc 4), виноград (Vitv 4), апельсин (Cits 2), ананас (Anac 1), банан (Musa 1), латекс (Hevb 8)
Кальцій-зв'язуючі білки — полькальцини	Береза (Betv 3, Betv 4), вільха (Alng 4), олива (Olee 3, Olee 8), кипарис (Cupa 4), тимофіївка (Phlp 7), постениця (Parj 4), амброзія (Amba 9, Amba 10), полин (Artv 5)
Білки з перехресно-реактивними вуглеводними детермінантами	Платан (Plaa 2), олива (Olee 1), кипарис (Cupa 1), кедр (Cryj 1), тимофіївка (Phlp 1, Phlp 4), пальчатник (Cynd 1), райграс (Lolp 1, Lolp 4), ананас (Anac 2), бобові (Arah 1)

рослинних продуктах [16, 18], можуть викликати сенсibilізацію людини через подразнення ШКТ чи респіраторного тракту [25].

Гомологи Betv1 — патогенез-асоційована родина білків (PR-10) виявлені в рослинній їжі і являють одну з найбільш вивчених асоціацій [20, 26, 33]. Вони термічно не стабільні, схильні до ферментації. Тому основними проявами з боку ШКТ є ОАС [19].

Профіліни зустрічаються у всіх еукаріотичних клітинах. Існують важливі гомологи між профілінами деяких видів пилку та рослинної їжі. Такі молекули малостійкі до дії шлункового соку, тому прояви обмежені симптомами з боку слизової оболонки порожнини рота [12]. Проте зустрічаються повідомлення про розвиток системних реакцій [24].

Полькальцини — кальцій-зв'язуючі білки — містяться у складі бур'янів, дерев, трав, мають високу перехресну реактивність, клінічна значущість сенсibilізації полькальцинів сильно залежить від географічних факторів та їх впливу.

Останніми роками у складі специфічних алергенів можна виділити найбільш активні білкові компоненти, які викликають синтез IgE антитіл і розвиток клінічних симптомів алергічних захворювань, — це рекомбінантні алергени. Молекули отримані методом генної інженерії та виділені з алергенного екстракту. Їх використання надає дослідникам важливу інформацію про тригерні стимули на молекулярному рівні. Визначення сенсibilізації до конкретного алергену рослинного продукту стало можливим завдяки досягненням в області молекулярної біології — введення в клінічну

практику компонентної діагностики [10]. Це дає змогу спрогнозувати достовірність виникнення симптомів алергії, можливість перехресних реакцій та ризику їх розвитку, призначити оптимальні елімінаційні заходи, підвищити ефективність алерген-специфічної імунотерапії (АСІТ).

Дослідження реактивності до рекомбінантних алергенів дає можливість вивчати більш складні популяційні явища, такі як географічні відмінності в IgE-опосередкованій чутливості, перехресні реакції між різними алергенами. Виявлення маркерів для перехресної реактивності надає цінну інформацію щодо можливої чутливості до різних джерел алергенів [16].

Сучасна терапія лікування П передбачає комплексний підхід: елімінаційна дієта, фармакотерапія, АСІТ. Головним патогенетичним методом лікування, який в наш час є єдиним заходом, що здатний змінити природний перебіг П та ПХА, є АСІТ, рекомендована дітям із 5 років (можливе призначення з 3 років). Цей метод лікування передбачає введення зростаючих доз причинного алергену.

АСІТ найбільш ефективна на ранніх стадіях хвороби і при терміні проведення 3–5 років, що сприяє тривалій ремісії П та ПХА, зниженню ризику формування бронхіальної астми [1]. Призначення АСІТ не тільки клінічно поліпшує перебіг П, але й зменшує економічні витрати на лікування [4].

## Висновки

У 30–60% хворих П поєднується з ХА на продукти рослинного походження (фрукти, овочі, горіхи). При цьому в основі формуван-

ня ХА лежить перехресна реактивність між спорідненими молекулами пилку та рослинних харчових алергенів і має різні клінічні прояви (від легкого перебігу захворювання до розвитку анафілаксії).

Ідентифікація алергену може допомогти попередити ті чи інші потенційно небезпечні реакції,

пов'язані з перехресним реагуванням. Введення в клінічну практику компонентної діагностики дає змогу спрогнозувати достовірність виникнення симптомів алергії, можливість перехресних реакцій та ризику їх розвитку, призначити оптимальні елімінаційні заходи, підвищити ефективність алерген-специфічної імунотерапії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алергічний риніт у дітей: нагальні питання діагностики і терапії / О.М. Охотнікова, Ю.І. Гладуш, Л.В. Бондаренко [та ін.] // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. — 2015. — № 1 (80). — С. 26—36.
2. Алешина Р.М. Пыльцевая аллергия: клинико-аллергологическая диагностика и специфическая иммунотерапия / Р.М. Алешина // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. — 2006. — С. 4—9.
3. Аллергология и иммунология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 640 с.
4. Важкі форми полінозу у дітей: поширеність, структура, фактори ризику, лікування / В.В. Головка, С.М. Недельська, Д.О. Ярцева, І.В. Солодов [та ін.] // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. — 2013. — № 3 (13). — С. 57—60.
5. Головка В.В. Экологические аспекты аэропаллинологии: аналитический обзор / В.В. Головка. — Новосибирск, 2004. — 107 с.
6. Динаміка структури сенсibiliзації до пилку серед дитячого населення Львівської області протягом 20-тирічного спостереження / Л.В. Беш, С.З. Новікевич, О.І. Задворна [та ін.] // Здоров'я дитини. — 2014. — № 7 (58). — С. 37—42.
7. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология: пособие для студентов, врачей-интернов, иммунологов, аллергологов, врачей лечебного профиля всех специальностей / Г.Н. Дранник. — 4-е изд., доп. — Киев, 2010. — 464 с.
8. Комплексне обстеження хворих на сезонний алергічний риніт з перехресною харчовою алергією та без неї / Д.Д. Заболотна, О.О. Наумова, І.В. Гогунська [та ін.] // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. — 2014. — № 5. — С. 6—15.
9. Лечение аллергических болезней у детей / под ред. И.И. Балаболкина. — Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. — 352 с.
10. Наумова О.О. Перехресна харчова алергія у пацієнтів з сезонним алергічним ринітом / О.О. Наумова // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. — 2015. — № 2. — С. 59—72.
11. Наумова О.О. Прогностичне значення визначення сенсibiliзації до білків-переносників ліпідів у пацієнтів із сезонним алергічним ринітом / О.О. Наумова // Патологія. — 2015. — № 2 (34). — С. 110—113.
12. Недельська С.М. Сезонна алергія в м. Запоріжжя: взаємозв'язки клініко-імунологічних змін і аеробіологічної ситуації / С.М. Недельська, Д.О. Ярцева, О.Д. Кузнецова // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. — 2010. — № 7 (36). — С. 32—36.
13. Особенности клинических фенотипов пищевой аллергии при синдроме перекрестной реактивности / Т.А. Евдокимова, Ф.И. Петровский, Л.М. Огородова [и др.] // Вопросы современной педиатрии. — 2013. — Т. 12, № 2. — С. 6—11.
14. Педіатрія: національний підручник : у 2 т. Т. 1 / за ред. професора В.В. Бережного. — Київ, 2013. — 1040 с.
15. Allergens are distributed into few protein families and possess a restricted number of biochemical functions / C. Radauer [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. — 2008. — Vol. 121. — P. 847—852.
16. Apple allergy across Europe: how allergen sensitization profiles determine the clinical expression of allergies to plant foods / M. Fernandes-Rivas [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. — 2006. — Vol. 118 (2). — P. 481—488.
17. Bousquet J. Aria Workshop Group; World Health Organization. Allergic Rhinitis and Its Impact on asthma / J. Bousquet, P. Van Cauwenberge, P. Khaltaev // J. Allergy Clin. Immunol. — 2001. — Vol. 108. — P. 147—334.
18. Breiteneder H. Molecular properties of food allergens / H. Breiteneder, E.N. Mills // J. Allergy Clin. Immunol. — 2005. — Vol. 115. — P. 14—23.
19. Breiteneder H. Plant food allergens — structural and functional aspects of allergenicity / H. Breiteneder, E.N. Mills // Biotech adv. — 2005. — Vol. 23. — P. 395—399.
20. Breiteneder H. A classification of plant food allergens / H. Breiteneder, C.A. Radauer // J. Allergy Clin. Immunol. — 2004. — Vol. 113. — P. 821—830.
21. Caballero Martinez F. Alergologica 2005. Methodological Aspects and Sample Characteristics of the Study / F. Caballero Martinez // J. Investig. Allergol. Clin. Immunol. — 2009. — Vol. 19, Suppl. 2. — P. 2—6.
22. Detection of clinical markers of sensitization to profilin in patients allergic to plant-derived foods / R. Asero, G. Mistrello, D. Roncarolo [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. — 2003. — Vol. 112. — P. 427—432.
23. Ebner C. Identification of allergens in fruits and vegetables: IgE cross-reactivities with the important birch pollen allergens Bet v 1 and Bet v 2 (birch profilin) / C. Ebner // J. Allergy Clin. Immunol. — 1995. — Vol. 95. — P. 962—969.
24. Fah J. Anaphylactic reaction to lychee fruit: evidence for sensitization to profilin / J. Fah, B. Wuthrich, S. Vieths // Clin. Exp. Allergy. — 1995. — Vol. 25. — P. 1002—1018.
25. Food allergy: a practice parameter update / H.A. Sampson [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. — 2014. — Vol. 134. — P. 1016—1025.
26. From pollinosis to digestive allergy / J. Bartra, J. Sastre, A del Cuvillo [et al.] // J. Investig. Allergol. Clin. Immunol. — 2009. — Vol. 19 (1). — P. 3—10.
27. Identification of hazelnut major allergens in sensitive patient with positive double-blind, placebo-controlled food challenge results / E.A. Pastorello [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. — 2002. — Vol. 109 (3). — P. 563—570.
28. Lipid-transfer proteins are relevant allergens in fruit allergy / R. Sanchez-Monge [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. — 1999. — Vol. 103. — P. 514—529.
29. Panallergens and their impacts on the allergic patient [Electronic resource] / M. Hauser, A. Roulias, F. Ferreira., M. Egger // Allergy, Asthma & Clinical Immunology. — 2010. — Access mode : <http://www.aacijournal.com/content/6/1/1>. — Title from screen..
30. Quality of life and control of allergic rhinitis in patients from regions beyond western Europe and the United States / J. Maspero, B.W. Lee, C.H. Katelaris [et al.] // Clin. Exp. Allergy. — 2012. — Vol. 42. — P. 1684—1696.
31. Survey of physicians' approach to food allergy, Part 1: Prevalence and manifestations / N.V. Cruz [et al.] // Ann Allergy Asthma Immunol. — 2007. — Vol. 99. — P. 325—333.
32. The influence of age and gender on sensitization to aero-allergens / E. Govaere [et al.] // Pediatric allergy and immunology. — 2007. — Vol. 18, № 8. — P. 671—679.
33. Vieths S. Current understanding of cross-reactivity of food allergens and pollen / S. Vieths, S. Scheurer, B. Ballmer-Weber // Ann. NY Acad Sci. — 2002. — Vol. 964. — P. 47—68.

## Сведения об авторах:

**Антипкин Юрий Геннадьевич** — академик НАМН Украины, директор ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. Майбороды, 8; (044) 483-80-67.

**Матвеева Светлана Юрьевна** — мл.н.с. отделения заболеваний органов дыхания и респираторных аллергозов ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. Майбороды, 8; тел. (044) 489-10-56.

**Уманец Татьяна Рудольфовна** — д.м.н., гл.н.с. ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. Майбороды, 8; (044) 483-90-94

**Лапшин Владимир Федорович** — д.мед.н., проф., зам. директора по научно-лечебной работе ГУ «ИПАГ НАМН Украины», гл. специалист МЗ Украины по специальности «Детская пульмонология». Адрес: г. Киев, ул. Майбороды, 8; (044) 483-62-16.

**Кондратенкова Татьяна Владимировна** — мл.н.с. отделения заболеваний органов дыхания и респираторных аллергозов ГУ «ИПАГ НАМН Украины».

Адрес: г. Киев, ул. Майбороды, 8; тел. (044) 489-10-56

**Смирнова Елена Анатольевна** — ст.н.с. отделения заболеваний органов дыхания и респираторных аллергозов ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. Майбороды, 8; тел. (044) 489-10-56

Статья поступила в редакцию 01.08.2017 г.