



УДК: 616-053.3-056.3:613.287.5

# СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ХАРЧОВОЇ АЛЕРГІЇ У ДІТЕЙ ТА ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ДІЄТОТЕРАПІЇ

*Юрцева А. П., Фофанова О. В., Лотовська Т. В.*

*Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ*

## Вступ

Харчова алергія (ХА) відноситься до найбільш поширених алергічних захворювань у дітей, на неї страждає близько 10% дитячого населення. Харчова алергія супроводжує і ускладнює такі тяжкі захворювання, як atopічний дерматит, бронхіальна астма [1, 3, 5]. Крім того, ХА є найбільш частою причиною виникнення системних алергічних реакцій, які можуть загрожувати життю дитини. Нещодавно був розроблений узгоджувальний документ – міжнародний консенсус по ХА: International Consensus ON: Food allergy (ICON) [9, 17]. Міжнародна експертна група була створена з метою розробки сучасної класифікації ХА, а також основних принципів вибору діагностичних підходів і лікування ХА у дітей та дорослих. У документі вказаний чіткий поділ патологічних реакцій на харчові продукти на ІgE-опосередковані, клітинно-опосередковані (ІgE-незалежні) або їх поєднання. Відзначена необхідність чіткої диференціації такого поняття, як “харчова непереносимість/гіперчутливість” від істинної ІgE-опосередкованої ХА.

Вважають, що ХА переважно розпочинається в дитячому віці, опосередкована ІgE і характеризується шкірними, гастроінтестинальними і респіраторними симптомами різного ступеня тяжкості від слабо виражених шкірних симптомів до анафілаксії [2, 6]. В той час як пацієнти з не-ІgE-опосередкованою реакцією на харчові продукти переважно в анамнезі мають гастроінтестинальні симптоми: діарею, абдомінальний біль, нудоту, блювоту і/або рефлюкс/дисфагію.

## Мета дослідження

Проаналізувати сучасні діагностичні можливості харчової алергії та принципи призначення дієтотерапії.

## Матеріали і методи

Харчова алергія є імунологічно залежним клінічним проявом гіперчутливості організму до харчових антигенів. Так, при atopічному дерматиті харчова алергія трапляється в середньому у 48% дітей. Серед хворих із захворюваннями травної системи поширеність алергії до продуктів харчування вища, ніж у осіб, котрі не страждають цією патологією, і коливається від 5 до 50% [3, 8]. У популяційних дослідженнях показано, що алергія до коров'ячого молока виявляється у 1,9-3,2 % дітей молодшого віку, до алергенів курячих яєць – у 2,6% [1, 7]. Захворювання алергічного генезу характеризуються тривалим перебігом з частими загостреннями і вимагають тривалого застосування дієтотерапії і/або високовартісних лікарських препаратів.

Незважаючи на наявність полівалентної сенсibiliзації у більшості дітей, клінічно найбільш значимою зазвичай є сенсibiliзація до одного або двох харчових алергенів. Важливе значення у формуванні сенсibiliзації до харчових продуктів має генетично детермінована схильність до алергії [1, 10, 16].

## Результати досліджень

До чинників, які сприяють розвитку гастроінтестинальної ХА, відноситься, в першу чергу, підвищення проникності слизової оболонки кишечника до нерозщеплених білків, яке відзначається при запальних захворюваннях шлунково-кишкового тракту. Провідну роль у механізмах розвитку харчової алергії у дітей відіграють ІgE-опосередковані, тобто atopічні реакції. Не виключається, а в останні роки підтверджена багатьма дослідженнями, також участь ІgG<sub>4</sub>-опосередкованих реакцій у розвитку atopічної форми харчової алергії [9, 10, 11]. Синтез ІgG<sub>4</sub> у дітей починається на 2-4-ому місяці життя, при цьому організм новонародженого може отримувати ІgG<sub>4</sub> транспла-



центарно або з молоком матері [6, 7, 14]. На відміну від Ig інших класів, тільки IgG здатні проникати через плаценту і мають функцію основного захисного чинника у новорожденної дитини.

Субклас IgG<sub>4</sub> відзначається значною гетерогенністю внаслідок високої генетичної мінливості, у зв'язку з чим антитіла ізо типу IgG<sub>4</sub> можуть виконувати досить різноманітні функції в імунній відповіді [1, 7, 14]. Представляє інтерес можливість антитіл IgG<sub>4</sub> поєднувати функції анафілактичних (реагінових) і блокуючих (протективних) антитіл одночасно. Саме виявлення реагінових властивостей у антитіл субкласу IgG<sub>4</sub> привертає до них увагу багатьох дослідників. Зокрема це стосується встановлених алергічних реакцій на харчові та грибові антигени. Тому особливий інтерес дослідження субкласів IgG викликає при алергії. Відомо, що далеко не завжди наявність клінічної картини алергії супроводжується загальною IgE-гіперімуноглобулінемією і виявленням діагностично значущих алергенспецифічних IgE. У atopічних хворих В-лімфоцити можуть вибірково продукувати алерген-специфічні антитіла, що відносяться або до IgE, або до IgG<sub>4</sub>. При цьому алерген-специфічні IgG<sub>4</sub> можуть перешкоджати ефективному зв'язуванню IgE з алергеном, виконуючи функцію блокуючих антитіл [8, 11]. В останні роки доведена ключова роль IgG-опосередкованої відповіді у формуванні алергічного запалення, індукованого харчовими і грибовими алергенами [2, 11]. Таким чином, порушення співвідношення специфічних IgE і IgG<sub>4</sub> в крові хворого при алергії, ймовірно, значно впливає на тяжкість перебігу захворювання.

При розгляді вікової еволюції харчової алергії було відзначено, що у 20% дітей своєчасне і адекватне лікування харчової алергії приводило до клінічного одужання. У 41% дітей відбувалася трансформація клінічних проявів харчової алергії зі зміною органів-мішеней [1, 2, 11]. У 38% формувались поєднані прояви харчової алергії із залученням декількох шоківих органів (шкіра, травний тракт, дихальна система). На тлі харчової алергії у 34% дітей розвинулась підвищена чутливість до інших видів алергенів.

Етіологічно значимими алергенами харчових продуктів є білки (прості) або складні (глікопротеїни), здатні викликати у генетично схильних індивідуумів специфічну

активацію Th2-хелперів і вироблення IgE-антитіл і/або проникати через бар'єр шлунково-кишкового тракту і вступати в контакт з імунокомпетентними клітинами в організмі.

Ряд харчових продуктів (коров'яче молоко, арахіс, яйце) містить декілька антигенних детермінант (епітопів), що забезпечують їх алергенність, проте не усі вони здатні викликати вироблення специфічних IgE-антитіл [1, 9, 11].

Таким чином, алергенність харчового білка визначається складним комплексом чинників, що включають наявність в ньому специфічних алергенних детермінант, достатній ступінь агрегації (полівалентність) антигена і його здатність у такій формі проникати через шлунково-кишковий бар'єр. Важливо відзначити, що від знання структури специфічних алергенних детермінант харчового білка залежить розробка гіпоалергенних спеціалізованих продуктів [6, 8, 10].

Діагностика алергічних захворювань спрямована на виявлення причин і чинників, які сприяють виникненню, формуванню і прогресу алергічних захворювань. З цією метою застосовують специфічні і неспецифічні методи обстеження. Збір докладного алергологічного анамнезу – основне джерело відомостей, необхідних для діагностики і лікування atopічних захворювань. При обстеженні хворих з алергічними захворюваннями особливу увагу слід приділити прямим і непрямим ознакам, що вказують на сенсibiliзацію до неінфекційних алергенів [1, 7, 9]. Діагностика завжди розпочинається зі збору скарг, особливості яких нерідко дозволяють припустити попередній діагноз, збору і аналізу даних історії життя і хвороби пацієнта. Збір алергологічного анамнезу у дітей з харчовою алергією має свої особливості. Слід визначити прояви або прогрес симптомів захворювання після прийому їжі (через декілька хвилин або годин). Іноді реакція може виникати на запахи їжі або при контакті з нею (наприклад, при алергії на рибу). Має значення поєднання алергічних захворювань шкіри (атопічного дерматиту, хронічної рецидивуючої кропив'янки, набряку Квінке) і бронхіальної астми. Крім того, з'ясовують, чи є у дитини хронічні захворювання органів травлення (хронічний гастрит, холецистит, панкреатит, коліт, дисбактеріоз кишечника та ін.). За результатами ретельно зібраного алергологічного анамнезу можна



передбачити етіологічно значимий алерген; виявити чинники ризику, які сприяють розвитку алергічного захворювання; встановити спадкову схильність; оцінити вплив чинників довкілля тощо. Клінічні неспецифічні методи обстеження включають лікарський огляд, клініко-лабораторні методи обстеження, рентгенологічні, інструментальні, функціональні методи дослідження й інші за показаннями.

Об'єм специфічного алергологічного обстеження визначається після збору алергологічного анамнезу і включає: проведення шкірних тестів; провокаційні тести; лабораторну діагностику.

Постановка шкірних тестів є діагностичним методом виявлення специфічної сенсibiliзації організму шляхом введення через шкіру алергену і оцінки величини та характеру набряку або запальної реакції в місці введення алергену. Існують різні методи шкірного тестування з алергенами: прик-тести (prick-test), скарифікаційні, аплікаційні, внутрішньошкірні тести [2, 3, 8, 10].

Основним методом шкірного тестування при специфічній алергодіагностиці є проба уколом (prick-укол), або прик-тест. Цей метод алергодіагностики прийнятий скрізь і має ряд переваг перед іншими шкірними пробами. Він менш травматичний порівняно зі скарифікаційними пробами; вимагає меншої поверхні шкіри, через це хворим ставлять більше число проб і при цьому в організм потрапляє мінімальна кількість алергенів. Техніка постановки схожа з технікою постановки скарифікаційних проб. Для кожного алергену, тест-контрольної рідини і гістаміну використовується окремий ланцет. Оцінку проб роблять через 20 хв., вимірюючи пухир, що утворився, по максимальному діаметру. В порівнянні зі скарифікаційними пробами у відповідь на prick-тест значно рідше виникають псевдопозитивні реакції.

Протипоказанням для проведення шкірного тестування є: вік дітей до 3 років; загострення основного захворювання; гострих інфекційних захворювань; туберкульозу і ревматизму в період загострення процесу; нервових і психічних захворювань у період загострення; хвороби серця, печінки, нирок і системи крові у стадії декомпенсації; анафілактичного шоку в анамнезі; вагітності і періоду лактації. Принцип постановки шкірних тестів ґрунтується на тому, що

нанесений на (в) шкіру причинно-значимий алерген вступає у взаємодію з антиген-презентуючими клітинами і Т-лімфоцитами. Результатом такої взаємодії за наявності сенсibiliзації є вивільнення медіаторів алергії і розвиток місцевої алергічної реакції, інтенсивність якої фіксується лікарем-алергологом у листі специфічного алергологічного обстеження [2, 3, 7, 8].

Провокаційні тести є досить достовірним методом діагностики. Їх використовують у разі розбіжності даних анамнезу і результатів шкірного тестування. Залежно від виду алергену і способу його введення в організм розрізняють кон'юнктивальний, назальний, інгаляційний, під'язиковий провокаційні тести. Протипоказання для їх проведення ті ж самі, що і для шкірного тестування. Провокаційна харчова проба призначається після елімінаційних заходів, що включає дотримання гіпоалергенної дієти, з виключенням передбачуваних причинно-значимих харчових алергенів і продуктів, що мають гістаміноліберуючу дію.

Основними показаннями для призначення лабораторних методів алергодіагностики, які проводяться *in vitro*, є: ранній дитячий вік (до 3 років); пацієнти з високим ступенем сенсibiliзації; безперервно рецидивуючий перебіг захворювання без періодів ремісії; неможливість відміни антигістамінних та інших препаратів; полівалентна сенсibiliзація, коли неможливо проводити тестування *in vivo* зразу зі всіма передбачуваними алергенами; різко змінена реактивність шкіри; псевдопозитивний або псевдонегативний результат при шкірному тестуванні; уртикарний дермографізм. Перевагами методів специфічної діагностики *in vitro* є: безпека для хворого; можливість проведення дослідження у разі, коли пацієнт знаходиться від алерголога на великій відстані і може бути доставлена лише сироватка хворого.

В даний час разом із клінічними тестами застосовують різні методи дослідження *in vitro*. Один із старих, але високочутливих методів визначення рівня алергенспецифічного IgE в сироватці є радіоалергосорбентний тест (RAST). Його механізм добре відомий: основна відмінність від MAST CLA полягає в тому, що кожен зразок крові тестується тільки на одиничний алерген. На дисках знаходиться мічений ізотопами анти-IgE для виміру гамалічильником, або фермент-мічений анти-IgE



для виміру спектрофотометром, щоб виявити присутність зв'язаного специфічного IgE. Відомим також є флюоресцентний ферментний імуноаналіз (FAST), який подібний до RAST, але використовує пов'язані з ферментом моноклональні анти-IgE-антитіла в глибоких імунологічних мікрокамерах [1, 3, 11, 15].

Для досягнення оптимальної діагностики ХА у дітей важливим є впровадження новітніх чутливих і точних методів алергодіагностики. Одним із таких методів є множинний алергосорбентний тест із застосуванням імунохемілюмінесценції (MAST CLA, Hitachi Chemical Diagnostics), який полягає у кількісному визначенні *in vitro* концентрації алергенспецифічних IgE та IgG [4, 8, 15]. Основними серед багатьох переваг методу MAST CLA є абсолютна безпека для пацієнта і можливість застосування його в періоді нападів, висока точність і вірогідність (визначення мінімальних концентрацій специфічних IgE – від 0,52 нг/мл або 0,22 МО/мл), виявлення перехресної сенсibilізації, можливість створення комп'ютерної бази даних і подальшого моніторингу рівня сенсibilізації, можливість одночасного визначення харчових, побутових, кліщових, грибкових алергенів і алергенів до пилку трав і дерев незалежно від сезону [4, 15]. Результати досліджень, які проводились для порівняння MAST CLA з іншими методами діагностики алергії, показали, що MAST CLA є високо-інформативним сучасним методом діагностики *in vitro*, особливо в порівнянні з RAST. Він не містить радіоактивних матеріалів і здатен, на відміну від RAST, дослідити багато алергенів одночасно [15, 18]. Останнє зумовлює більш низьку вартість дослідження, що має важливе значення.

За методом MAST CLA можна дослідити до 36 алергенів в одному зразку сироватки, це може виявитися кориснішим, ніж багато інших методів, особливо в ситуаціях, пов'язаних з труднощами забору крові і отримання великих об'ємів крові, що дуже важливо в педіатрії. Цей множинний метод тестування допомагає виявити приховані механізми перехресної реактивності різних груп алергенів. Тому дуже важливо оцінити переваги цього тесту, який може стати методом вибору при сучасній алергодіагностиці, особливо у дітей. Не існує методів абсолютно точних, тому клініцистам слід бути обережними в інтерпретації результатів усіх тестів при діагностиці алергії, особливо якщо використовувані методи мають розбіжності.

Останнім часом велика увага приділяється діагностиці IgG-опосередкованих алергічних реакцій (II і III типи реакції гіперчутливості), які в літературі часто ототожнюють з харчовою або медикаментозною непереносимістю, на відміну від істинної IgE-опосередкованої харчової і медикаментозної алергії [8, 10]. Визначення IgG-антитіл до харчових продуктів методом MAST CLA (ООО «Люминери», Росія) доцільно також проводити при рецидивуючій кропив'янці, атопічному дерматиті, за наявності супутніх захворювань ШКТ [8, 10, 11].

Слід зауважити, що позитивні результати алергологічних шкірних проб або лабораторних методів дослідження за відсутності клінічних проявів харчової алергії не мають самостійної діагностичної цінності. Лікарі повинні пам'ятати про можливість псевдопозитивних результатів.

Сучасні підходи до дієтотерапії при харчовій алергії у дітей ґрунтовані на концепції адекватного харчування, згідно з якою харчування повинно відповідати, з одного боку, фізіологічним потребам дитини, з другого – функціональним можливостям організму, а у разі захворювання мають бути враховані наявні патологічні зміни [1, 11, 12]. Відповідно, при ХА дієта складається за індивідуальним планом, виходячи з віку дитини, клінічних проявів захворювання, спектра виявленої сенсibilізації, нутритивного статусу пацієнта, функціонального стану органів травлення, а також характеру попереднього харчування.

При організації лікувального харчування пацієнтам з ХА виділяють такі етапи: діагностичний, лікувальний, поступове розширення раціону, профілактична дієта. На 1-ому (діагностичному) етапі призначають пробну елімінаційну дієту на підставі даних анамнезу і клінічного огляду, тобто виключають з раціону продукти, найбільш вірогідні в плані причинної значущості в розвитку алергії. Зокрема, за наявності явних клінічних реакцій на молочні продукти вони виключалися з харчування дитини (чи матері) вже на діагностичному етапі. У тих випадках, коли дитина знаходилася на природному або змішаному вигодовуванні, грудне молоко у харчуванні дитини зберігалось в максимальному об'ємі, при цьому матері, котра годує, призначалася гіпоалергенна дієта [11-13]. За наявності чітких клінічних вказівок у дитини на алергію до білка коров'ячого молока (БКМ) матері призначався безмолочний варіант гіпоалергенної дієти. При відсутності





у дитини явних клінічних реакцій на БКМ на діагностичному етапі матері призначалася гіпоалергенна дієта з обмеженням об'єму молочних продуктів.

Під час 2-ого етапу (лікувального) проводять корекцію дієти і призначення індивідуального лікувального елімінаційного раціону на підставі результатів спеціальних лабораторних і інструментальних методів обстеження і оцінки ефективності пробної (діагностичної) елімінаційної дієти. Поступове розширення раціону за рахунок продуктів, які дитина добре переносить, проводиться на 3-ому етапі дієтотерапії. 4-ий етап дієтотерапії передбачає призначення профілактичної дієти (проти рецидивної, підтримуючої), в якій виникає потреба у дітей із хронічними проявами ХА, найчастіше – це діти з atopічним дерматитом.

Основним принципом дієтотерапії ХА в період виражених клінічних проявів є елімінаційний, при цьому головне лікувальне значення має виключення з харчування причинно-значимих харчових алергенів, які визначаються на підставі даних клініко-лабораторного обстеження. Окрім цього, з раціону виключаються продукти, що мають високу сенсibiliзуючу активність або мають властивості гістамінолібераторів, а також ті продукти, які містять у своєму складі велику кількість гістамінів і/або інших біогенних амінів, страви, в склад яких входять екстрактивні речовини і які мають властивість неспецифічних подразників ШКТ [1, 2, 11, 12].

**Резюме.** В статті представлені сучасні підходи до діагностики харчової алергії у дітей та основні засади дієтотерапії при цій патології. Крім традиційних, загальноприйнятих методів алергодіагностики харчової алергії, показана доцільність застосування множинного хемілюмінесцентного алергосорбентного тесту (MAST CLA). Застосування цього методу дозволяє діагностувати як IgE-опосередковану, так і не-IgE-опосередковану алергію за допомогою IgG<sub>4</sub>-панелей. Розширення спектра алергенів при діагностиці харчової алергії сприяє проведенню цілеспрямованої елімінаційної дієтотерапії.

**Ключові слова:** діти, харчова алергія, діагностика, дієтотерапія

### **Current approaches to diagnosis of food allergy in children and basic principles of diet therapy**

*Yurtseva A.P., Fofanova O.V., Lotovska T.V.*

**Summary.** The article presents new approaches to the diagnosis of food allergy in children and the basic principles of diet therapy for this pathology. In addition to traditional generally accepted methods of allergodiagnosis of food allergy, is shown the feasibility of multiple chemiluminescent allergosorbent test multiple chemoluminescent allergosorbent test – system (MAST CLA).

Application of this method allows to diagnose both IgE-mediated and non-IgE-mediated allergy by using IgG<sub>4</sub>-panel. Expanding the range of allergens in diagnosis of food allergy contributes to the purposeful elimination diet.

**Keywords:** children, food allergy, diagnosis, diet therapy.

Дотримання цих принципів у гострому періоді захворювання дозволяє зменшити не лише антигенну, але і гістамінолібераторну дію їжі, що сприяє швидшому досягненню клінічної ремісії. Одночасно з елімінаційними заходами надзвичайно важливим моментом у дієтотерапії ХА є адекватна заміна виключених продуктів натуральними або спеціалізованими продуктами, оскільки незалежно від періоду хвороби дієта повинна забезпечувати фізіологічні потреби дітей в енергії, основних харчових речовинах і мікронутрієнтах. Слід підкреслити, що обов'язковому виключенню з раціону харчування дитини підлягають не тільки причинно-значимий харчовий продукт, але і перехресно-реагуючі продукти, що мають схожі антигенні детермінанти. Тому при складанні індивідуальних гіпоалергенних режимів для хворих з ХА необхідно враховувати існування перехресної алергії.

### **Висновки**

Таким чином, для успішного лікування харчової алергії та попередження пов'язаних з цією патологією ускладнень необхідно, поряд із традиційними, застосовувати сучасні методи алергодіагностики *in vitro*, які дозволяють визначити сенсibiliзацію до широкого спектра алергенів у дітей з раннього віку. Визначення індивідуального алергопрофілю пацієнта дозволяє проводити більш цілеспрямовану елімінаційну дієту.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Балаболкин, И. И. Пищевая аллергия у детей [Текст] / И. И. Балаболкин // Аллергология и иммунология в педиатрии. – 2008. – № 4. – С. 7-15.
2. Баранов, А. А. Детская аллергология [Текст] / А. А. Баранов, И. И. Балаболкин. – М., 2006. – 688 с.
3. Пампура, А. Н. Достижения и проблемы диагностики пищевой аллергии у детей [Электронный ресурс] / А. Н. Пампура, О. В. Юдина, Ю. Г. Мухина, М. Г. Ипатова // Трудный пациент. – 2007. – № 10. – С. 1-6. – Режим доступа : [www.t-patient.ru](http://www.t-patient.ru).
4. Горячкина, Л. А. Определение общего и специфического IgE в сыворотках крови аллергических больных методом хемилюминесценции на аппарате MAST-CLA компании «ЛЮМИНЕРИ» [Текст] / Л. А. Горячкина, А. С. Демборинская // Новейшие методы диагностики аллергии : материалы симпозиума. – Москва, 2001. – С. 13-17.
5. Жерносек, В. Ф. Современные подходы к диагностике и лечению гастроинтестинальных проявлений пищевой аллергии у детей [Текст] / В. Ф. Жерносек, Т. П. Дюбкова // Медицинские новости. – 2008. – № 6. – С. 33-40.
6. Клінічна та лабораторна імунологія. Національний підручник [Текст] / під редакцією професора Кузнєцової Л. В., професора Фролова В. М., професора Бабаджана В. Д. – К. : ООО «Полиграф плюс», 2012. – 922 с.
7. Колхир, П. В. Доказательная аллергология-иммунология [Текст] / П. В. Колхир. – М.: Практическая медицина, 2010. – 528 с.
8. Маркова, Т. П. Новые направления в диагностике аллергических заболеваний [Текст] / Т. П. Маркова // Лечащий врач. – 2006. – № 4. – С. 69-71.
9. Мачарадзе, Д. Ш. Клинические особенности пищевой аллергии у детей [Текст] / Д. Ш. Мачарадзе // Педиатрия. – 2013. – Т. 92, №3. – С. 110-116.
10. Боровик Т. Э. Механизмы развития пищевой аллергии [Текст] / Т. Э. Боровик, С. Г. Грибакин, С. Г. Макарова [и др.] // Педиатрия. – 2007. – Т. 86, № 4. – С. 128-133.
11. Ревякина, В. А. Общие принципы диагностики и лечения пищевой аллергии у детей [Текст] / В. А. Ревякина // Русский медицинский журнал. – 2000. – №18. – С. 739-745.
12. Сергеев, Ю. В. Лечение пищевой аллергии [Текст] / Ю. В. Сергеев, Т. П. Гусева, А. М. Пашкова // Лечащий врач. – 2006. – № 4. – С. 7-9.
13. Макарова, С. Г. Современные позиции поэтапной диетотерапии при пищевой аллергии у детей грудного возраста [Текст] / С. Г. Макарова, Т. Э. Боровик, И. И. Балаболкин, С. Н. Дарчия // Педиатрия. – 2010. – Т. 89, № 4. – С. 82- 93.
14. Тимофеева, А. Г. Субклассы IgG у детей с первичным хроническим ГН [Текст] / А. Г. Тимофеева, Т. В. Сергеева, Т. Б. Сенцова // Педиатрия. – 1995. – № 5. – С. – 41-44.
15. Constable, D. W. Statistical problems in assessing the true value of new in vitro diagnostic tests, with special reference to the chemiluminescent assay (CLA MAST) [Text] / D. W. Constable, R. I. Harris, M. A. Ganderton // J. of Investigation in Allergology and Clinical Immunology. – Vol. 1, №3. – P. 169-178.
16. Horst, A. Clinical cause of cow's milk allergy intolerance and atopic diseases in childhood [Text] / A. Horst, S. Halken, A. E. Jacobsen // Pediatr. Allergy Immunol. – 2002. – Vol. 13. – P. 23-28
17. Burks, A. ICON. Food Allergy [Text] / A. Burks, M. Tang, S. Sicherer [et al.] // J. Allergy Clin. Immunol. – 2012. – Vol. 129. – P. 906-920.
18. Joon-Soo Park. Validity of MAST-CLA for diagnosis of arthropod allergy using receiver operating characteristic (ROC) analysis [Text] / Joon-Soo Park, Hae-Seon Nam, Yong-Bae Kim // Korean J. Parasitol. – 2007. – Vol. 45, № 3. – P. 239-243.