

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ТЕСТА АКТИВАЦИИ БАЗОФИЛОВ В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ

Бурцев Д.В., Данилова Д.И., Павлова Д.С.

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

Резюме. Пищевая аллергия – один из самых распространенных вариантов аллергических заболеваний у детей. На современном уровне развития теоретической аллергологии в клинической практике необходимо применение наиболее чувствительных, специфичных и стандартизированных методов выявления аллергенов. С этой целью чаще всего используют выявление специфических иммуноглобулинов класса E (sIgE) в сыворотке крови, однако пристального внимания заслуживает тест активации базофилов (ТАБ) ввиду его функциональной методологии за счет максимальной приближенности к патогенетическим механизмам иммунных реакций. С целью сравнения результатов выявления сенсibilизации к пищевым аллергенам в ТАБ и методе детекции специфических IgE-антител проведено обследование 76 пациентов в возрасте 1-16 лет, проходящих амбулаторное лечение у врача-педиатра либо аллерголога-иммунолога по поводу патологии ЖКТ. При анализе полученных данных выделили две подгруппы с отягощенным аллергоанамнезом (36 человек) и без четких анамнестических данных о наличии пищевой аллергии (40 человек). Оценку активации базофилов к аллергенам белков коровьего молока, яйца, пшеницы и соевых бобов осуществляли методом проточной цитометрии с использованием тест-системы набора Allergenicity kit (Beckman Coulter, США), специфических IgE – с использованием набора АллергоИФА-специфические IgE (ООО «Алкор Био», Россия). Результаты показали, что наиболее частым причинно-значимым аллергеном пищевой аллергии в общей группе наблюдения стали белки коровьего молока, при этом количество положительных результатов ТАБ превышало число случаев детекции аллергии методом определения специфических IgE. В подгруппе пациентов с предполагаемой аллергией к БКМ специфические IgE (f2) определялись у 7 человек, sIgE (f77) – у 3 пациентов, a sIgE (f78) – у 5 детей. При использовании ТАБ положительный результат был получен в 26, 21, 13 случаях соответственно. В подгруппе детей с патологией ЖКТ без четких анамнестических данных о пищевой сенсibilизации специфические IgE (f2) положительны у 1 пациента, sIgE (f77) – у 1 человека, sIgE (f78) – у 4 детей. В ТАБ положительный результат был получен в 25, 24, 11 случаях соответственно. Результаты демонстрируют преимущество ТАБ в сравнении с детекцией sIgE. Включение ТАБ в план обследований

Адрес для переписки:

Данилова Дарья Игоревна
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
медицинский университет»
344022, Россия, г. Ростов-на-Дону,
пер. Нахичеванский, 29.
Тел.: 8 (863) 240-35-34, 8 (988) 547-28-63.
E-mail: krolevets.darya@gmail.com

Address for correspondence:

Daria I. Danilova
Rostov State Medical University
29 Nakhichevansky Lane
Rostov-on-Don
344022 Russian Federation
Phone: +7 (863) 240-35-34, +7 (988) 547-28-63.
E-mail: krolevets.darya@gmail.com

Образец цитирования:

Д.В. Бурцев, Д.И. Данилова, Д.С. Павлова
«Информативность теста активации базофилов
в диагностике патологии желудочно-кишечного
тракта у детей» // Российский иммунологический
журнал, 2025. Т. 28, № 1. С. 145-150.
doi: 10.46235/1028-7221-16982-IVO

© Бурцев Д.В. и соавт., 2025
Эта статья распространяется по лицензии
Creative Commons Attribution 4.0

For citation:

D.V. Burtsev, D.I. Danilova, D.S. Pavlova “Informative
value of basophil activation test in the diagnosis of pediatric
gastrointestinal disorders”, Russian Journal of Immunology/
Rossiyskiy Immunologicheskii Zhurnal, 2025, Vol. 28, no. 1,
pp. 145-150.
doi: 10.46235/1028-7221-16982-IVO

© Burtsev D.V. et al., 2025
The article can be used under the Creative
Commons Attribution 4.0 License
DOI: 10.46235/1028-7221-16982-IVO

дования детей с неполной эффективностью стандартного лечения заболеваний ЖКТ повысит выявляемость аллергопатологии.

Ключевые слова: пищевая аллергия, тест активации базофилов, ТАБ, специфические IgE

INFORMATIVE VALUE OF BASOPHIL ACTIVATION TEST IN THE DIAGNOSIS OF PEDIATRIC GASTROINTESTINAL DISORDERS

Burtsev D.V., Danilova D.I., Pavlova D.S.

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. Food allergies are one of the most common variants of allergic diseases in children. Nowadays it is necessary to apply the most sensitive, specific and standardized methods for the detection of allergens in theoretical allergology and clinical practice. For this purpose, the detection of specific immunoglobulins of class E (sIgE) in blood serum is most often used, however the basophil activation test (BAT) deserves close attention due to its functional methodology based on its maximum proximity to the pathogenetic mechanisms of immune reactions. In order to compare the results of detecting sensitization to food allergens in BAT and the method of detecting specific IgE 76 patients aged 1-16 years receiving outpatient treatment with a pediatrician or an allergist-immunologist for gastrointestinal pathology were examined. During the analysis two subgroups were identified: patients with a burdened allergic anamnesis (36 people) and patients without clear anamnestic data on the presence of food allergies (40 people). The activation of basophils to allergens to cow's milk, egg, wheat and soybeans proteins was evaluated by flow cytometry using the AllergenCitykit test system ('BeckmanCoulter'), specific IgE was evaluated by using the AllergoIFE-specific IgE kit ('Alkor Bio'). The results showed that the most common significant allergen of food allergy in the general group was cow's milk proteins, at the same time the number of positive BAT results exceeded the number of cases of allergy detection by the method of determining specific IgE. Specific IgE (f2) was detected in 7 people, sIgE (f77) was detected in 3 patients, and sIgE (f78) – in 5 children in the subgroup of patients with suspected allergy to cow's milk proteins. Using BAT obtained a positive result in 26, 21 and 13 cases, respectively. In a subgroup of children with gastrointestinal pathology without clear anamnestic data on food sensitization specific IgE (f2) was positive in 1 patient, sIgE (f77) – in 1 person, sIgE (f78) was detected in 4 children. BAT-positive result was obtained in 25, 24, 11 cases, respectively. The results demonstrate the advantage of BAT in comparison with sIgE detection. The inclusion of BAT in the examination plan for children with incomplete effectiveness of standard treatment of gastrointestinal diseases will increase the detection of allergopathologies.

Keywords: food allergy, basophil activation test, BAT, specific IgE

Введение

Пищевая аллергия (ПА) – один из самых распространенных вариантов аллергических заболеваний у детей [4]. Гиперчувствительность у детей первого года жизни ассоциирована в первую очередь с белками коровьего молока (БКМ), яиц и соевых бобов. Пищевые аллергены способствуют развитию аллергического воспаления ЖКТ с разнообразной клинической манифестацией, чаще других способны выступать в роли триггера развития тяжелых жизнеугрожающих состояний [6, 8]. Эффективность терапии пищевой аллергии и

профилактики осложнений определяется не просто констатацией причинно-значимого аллергена, но и его молекулярной характеристикой [1]. Исходя из этого, на современном уровне развития теоретической аллергологии в реальной клинической практике необходимо применение наиболее чувствительных, специфичных и стандартизированных методов диагностики. В настоящее время с этой целью чаще всего используют выявление специфических иммуноглобулинов класса E (sIgE) в сыворотке крови [7, 9]. Ввиду того, что в генезе ПА задействован не только IgE-опосредованный тип аллергических реакций,

но и другие, включая гиперчувствительность замедленного типа, выявление лишь sIgE не может охватить весь спектр вариантов пищевой сенсibilизации. В этой связи понятен интерес к тесту активации базофилов (ТАБ) ввиду его максимальной приближенности к патогенетическим механизмам иммунных реакций, приводящих к дегрануляции эффекторных клеток аллергического воспаления [2].

Цель — сравнить результаты выявления сенсibilизации к пищевым аллергенам в функциональном тесте активации базофилов и методе детекции специфических IgE-антител.

Материалы и методы

Исследовали 76 образцов крови, полученных от пациентов в возрасте от 1 до 16 лет, проходящих амбулаторное лечение у врача-педиатра либо аллерголога-иммунолога по поводу патологии ЖКТ, манифестированной выраженными симптомами диспепсии: тошнотой, рвотой, спазмами и болями в животе, диареей, запорами. В связи с тем, что до обращения у ряда пациентов предполагалась аллергия на белки коровьего молока, подтвержденная положительным эффектом на фоне элиминационной диеты, было принято решение о разделении исследуемых на две подгруппы: с отягощенным аллергоанамнезом (36 человек) и без четких анамнестических данных о наличии ПА (40 человек). Оценку активации базофилов к аллергенам белков коровьего молока (f2, f77, f78) яиц (f1), пшеницы (f4) и соевых бобов (f14) осуществляли методом проточной цитометрии с использованием тест-системы набора Allergenicity kit (Beckman Coulter, США). Определение IgE соответствующей специфичности проводили с использованием набора АллергоИФА-специфические IgE (ООО «Алкор Био», Россия) с порогом чувствительности тест-системы 0,15 МЕ/мл, согласно инструкции производителя.

Результаты и обсуждение

В общей группе наблюдения (76 человек) чувствительность базофилов к коровьему молоку (f2) определена у 51 человека, тогда как положительный результат sIgE (f2) был только у 8 обследованных. В функциональном тесте с аллергеном β -лактоглобулина (f77) положительный результат зафиксирован у 45 человек, а sIgE (f77) удалось выявить только у четверых пациентов. В ТАБ к казеину (f78) положительный результат был у 24 детей, тогда как sIgE (f78) выявлен лишь

в 9 случаях. Помимо белков коровьего молока определяли сенсibilизацию к пшенице (f4): в функциональном тесте положительный результат получили у 41 ребенка, а специфический IgE был выявлен только в одном случае. При диагностике чувствительности к яйцу (f1) положительный ответ в ТАБ был получен у 39 детей, тогда как sIgE (f1) — у двух пациентов. Наименьшая доля выявленной сенсibilизации определяется в отношении аллергенов соевых бобов (f14): 18 пациентов в функциональном тесте, при этом у 17 из них — в числе полисенсibilизации. Лишь у 1-го пациента выявлена изолированная чувствительность к соевым бобам, в то же время специфические IgE у него не были детектированы. Представленные результаты свидетельствуют, что наиболее частым причинно-значимым аллергеном ПА в нашей группе наблюдения стали БКМ, что согласуется с литературными данными и объясняется патогенетическими особенностями. Коровье молоко чаще всего является первым продуктом, обладающим аллергенным потенциалом, попадающим в организм ребенка, и в связи с незрелостью кишечного барьера, а также некомпетентностью локального иммунного ответа выступает в роли предиктора формирования сенсibilизации к БКМ [3, 5]. Представленные данные отчетливо свидетельствуют о преимуществах использования ТАБ в диагностике пищевой гиперчувствительности при патологии ЖКТ у детей, в том числе на БКМ. Для еще более убедительного подтверждения вышеизложенного положения нами проведен анализ результатов отдельно в каждой из двух подгрупп наблюдения. В подгруппе пациентов с предполагаемой аллергией к БКМ специфические IgE (f2) определялись у семи человек, sIgE (f77) — у троих пациентов, а sIgE (f78) — у пятерых детей. Тем временем при использовании ТАБ положительный результат был получен в 26, 21, 13 случаях соответственно (табл. 1). Из представленных данных следует, что специфические IgE только в 15% случаев могли послужить основанием для подтверждения диагноза пищевой аллергии к БКМ, тогда как при использовании ТАБ подобное заключение можно сделать более чем у 80% пациентов. Кроме того, у 1 одного человека определен ложноположительный результат ИФА на sIgE к коровьему молоку (f2), у троих детей — к казеину (f78) (табл. 1), что служит подтверждением более высокой специфичности ТАБ в сравнении с вариантом детекции sIgE.

Вторую подгруппу составляли 40 детей со следующими основными диагнозами: пищевая непереносимость, функциональные нарушения

ТАБЛИЦА 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫЯВЛЕНИЯ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ К АЛЛЕРГЕНАМ БЕЛКА КОРОВЬЕГО МОЛОКА У ДЕТЕЙ С ПАТОЛОГИЕЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

TABLE 1. RESULTS OF IDENTIFYING SENSITIZATION TO COW'S MILK PROTEIN ALLERGENS IN CHILDREN WITH GASTROINTESTINAL PATHOLOGY

Исследуемые параметры: вариант сочетания Parameters under study: combination option	Предварительный диагноз Preliminary diagnosis	
	Пищевая аллергия Food allergy (n = 36) количество человек (%) number of persons (%)	Патология ЖКТ Gastrointestinal pathology (n = 40) количество человек (%) number of persons (%)
Результаты выявления сенсibilизации к коровьему молоку f2 Results of detection of sensitization to cow's milk f2		
ТАБ (+), sIgE (-) BAT (+), sIgE (-)	20 (56%)	24 (60%)
ТАБ (+), sIgE (+) BAT (+), sIgE (+)	6 (17%)	1 (3%)
ТАБ (-), sIgE (+) BAT (-), sIgE (+)	1 (3%)	0
Результаты выявления сенсibilизации к b-лактоглобулину f77 Results of detection of sensitization to b-lactoglobulin f77		
ТАБ (+), sIgE (-) BAT (+), sIgE (-)	18 (50%)	23 (58%)
ТАБ (+), sIgE (+) BAT (+), sIgE (+)	3 (8%)	1 (3%)
ТАБ (-), sIgE (f77) (+) BAT (-), sIgE (f77) (+)	0	0
Результаты выявления сенсibilизации к казеину f78 Results of identifying sensitization to casein f78		
(ТАБ) (+), sIgE (-) BAT (+), sIgE (-)	11 (31%)	10 (25%)
ТАБ (+), sIgE (+) BAT (+), sIgE (+)	2 (6%)	1 (3%)
ТАБ (-), sIgE (+) BAT (-), sIgE (+)	3 (8%)	3 (8%)

ЖКТ, глютенная энтеропатия, дискинезия толстого кишечника, хронический гастрит при наличии аналогичных первой группе жалоб на тошноту, рвоту, спазмы и боли в животе, диарею либо запоры. В этой подгруппе при определении специфических IgE (f2) положительный результат был получен у одного пациента, у одного человека выявлен sIgE (f77), sIgE (f78) определялись чаще: у четверых пациентов. Тем временем в тесте активации базофилов положительный результат был получен в отношении молока (f2) – в 25, b-лактоглобулина (f77) – в 24, для казеина (f78) –

в 11 случаях (табл. 1). Таким образом, в группе с преимущественно гастроэнтерологической симптоматикой в условиях отсутствия явных анамнестических данных в отношении ПА при определении специфических антител класса E процент положительных результатов составил 15%, тогда как при использовании теста активации базофилов этот показатель в 5 раз выше. Интересным представляется факт ложноположительного выявления sIgE в таком же проценте случаев, как и у больных с исходным клиническим диагнозом «пищевая аллергия».

Заключение

Результаты исследования отчетливо подтверждают преимущество ТАБ в сравнении с детекцией sIgE как в отношении чувствительности, так и с точки зрения специфичности лабораторной аллергодиагностики. Включение в план об-

следования детей с неполной эффективностью стандартного лечения различных вариантов патологии ЖКТ без четких анамнестических данных о пищевой аллергии повысит выявляемость аллергопатологии и, соответственно, эффективность терапии и качество жизни детей.

Список литературы / References

1. Беляева И.А., Турти Т.В., Намазова-Баранова Л.С., Бомбардилова Е.П., Вишнева Е.А., Кайтукова Е.В., Эфендиева К.Е., Шукенбаева Р.А., Садчиков П.Е. Особенности молекулярного профиля сенсibilизации младенцев из группы риска развития аллергических заболеваний // Вопросы современной педиатрии, 2022. Т. 21, № 6. С. 493-500. [Belyayeva I.A., Turti T.V., Namazova-Baranova L.S., Bombardirova E.P., Vishneva E.A., Kaytukova E.V., Efendieva K.E., Shukenbaeva R.A., Sadchikov P.E. Features of molecular sensitisation profile in infants with risk of allergic diseases. *Voprosy sovremennoy pediatrii = Current Pediatrics*, 2022, Vol. 21, no. 6, pp. 493-500. (In Russ.)]
2. Бычкова Н.В. Активация базофилов: теоретические аспекты и применение в диагностике аллергических заболеваний // Медицинская иммунология, 2021. Т. 23, № 3. С. 469-482. [Bychkova N.V. Basophil activation: theoretical aspects and use in the diagnosis of allergic diseases. *Meditinskaya immunologiya = Medical Immunology (Russia)*, 2021, Vol. 23, no. 3, pp. 469-482. (In Russ.)] doi: 10.15789/1563-0625-BAT-2174.
3. Махмутов Р.Ф., Налетов А.В., Шапченко Т.И. Современный взгляд на этиологию, патогенез и клинические проявления пищевой аллергии у детей (обзор литературы) // Медико-социальные проблемы семьи, 2022. Т. 27, № 1. С. 142-150. [Makhmutov R.F., Nalyotov A.V., Shapchenko T.I. Modern view of the etiology, pathogenesis and clinical manifestations of food allergy in children (literature review). *Mediko-sotsialnye problemy semyi = Medical and Social Problems of Family*, 2022, Vol. 27, no. 1, pp. 142-150. (In Russ.)]
4. Мельникова К.С., Кувшинова Е.Д., Ревякина В.А. Аллергические заболевания в раннем возрасте // Педиатрия. Consilium Medicum, 2021. № 2. С. 141-145. [Melnikova K.S., Kuwshinova E.D., Reviakina V.A. Allergic diseases at an early age. *Pediatriya. Consilium Medicum = Pediatrics. Consilium Medicum*, 2021, no. 2, pp. 141-145. (In Russ.)]
5. Намазова-Баранова Л.С., Вишнёва Е.А., Чемакина Д.С., Новик Г.А., Ткаченко М.А., Селимзянова Л.Р. Современные методы диетотерапии аллергии к белкам коровьего молока у детей раннего возраста // Педиатрическая фармакология, 2021. Т. 18, № 3. С. 233-238. [Namazova-Baranova L.S., Vishneva E.A., Chemakina D.S., Novik G.A., Tkachenko M.A., Selimzyanova L.R. Current Methods of Dietotherapy of Cow's Milk Protein Allergy in Infants. *Pediatricheskaya farmakologiya = Pediatric Pharmacology*, 2021, Vol. 18, no. 3, pp. 233-238. (In Russ.)]
6. Пампура А.Н., Жукалина Е.Ф., Моренко М.А., Усенова О.П. Современные подходы к диагностике и ведению детей раннего возраста с аллергией на белки коровьего молока // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2023. Т. 68, № 2. С. 39-46. [Pampura A.N., Zhukalina E.F., Morenko M.A., Usenova O.P. Modern approaches to the diagnosis and management of children with allergy to cow's milk proteins. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2023, Vol. 68, no. 2, pp. 39-46. (In Russ.)]
7. Печкуров Д.В., Тяжева А.А., Коновалова А.М., Порецкова Г.Ю. Современные возможности диагностики гастроинтестинальной пищевой аллергии // Практическая медицина, 2020. Т. 18, № 4. С. 57-62. [Pechkurov D.V., Tyazheva A.A., Konovalova A.M., Poretzkova G.Yu. Modern opportunities for diagnosing gastrointestinal food allergy. *Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine*, 2020, Vol. 18, no. 4, pp. 57-62. (In Russ.)]
8. Ревякина В.А. Проблема пищевой аллергии на современном этапе // Вопросы питания, 2020. Т. 89, № 4. С. 186-192. [Revyakina V.A. The problem of food allergies at the present stage. *Voprosy pitaniya = Problems of Nutrition*, 2020, Vol. 89 no. 4, pp. 186-192. (In Russ.)]

9. Хоха Р.Н. Диагностика аллергии: реалии и перспективы. Часть 1 // Журнал Гродненского государственного медицинского университета, 2020. Т.18, № 3. С. 329-334. [Khokha R.N. Diagnostics of allergies: realities and prospects. Part 1. Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Journal of the Grodno State Medical University, 2020, Vol. 18, no. 3, pp. 329-334. (In Russ.)]

Авторы:

Бурцев Д.В. — д.м.н., заведующий кафедрой персонализированной и трансляционной медицины ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

Данилова Д.И. — к.м.н., ассистент кафедры персонализированной и трансляционной медицины ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

Павлова Д.С. — ассистент кафедры персонализированной и трансляционной медицины ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», г. Ростов-на-Дону, Россия

Authors:

Burtsev D.V., PhD, MD (Medicine), Professor, Head, Department of Personalized and Translational Medicine, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Danilova D.I., PhD (Medicine), Assistant Professor, Department of Personalized and Translational Medicine, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Pavlova D.S., Assistant Professor, Department of Personalized and Translational Medicine, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Поступила 14.05.2024
Принята к печати 31.07.2024

Received 14.05.2024
Accepted 31.07.2024