

ARTICLE ORIGINAL

Profil de sensibilisation aux allergènes alimentaires chez les enfants Tunisiens

Pattern of food allergen sensitization in Tunisian children

Fatma Korbi¹
Imen Zamali^{1,2,3}
Mehdi Mrad^{1,4}
Yosra Nasri²
Ines Ben Sghaier²
Ahlem Ben Hmid^{1,2}
Hayet Kebaier²
Yousr Galai^{2,5},
Afef Bahlous^{1,4}
Mélika Ben Ahmed^{1,2,3}
Samar Samoud^{*2,3,6}

- ¹ Faculté de Médecine de Tunis, Université de Tunis El Manar, Tunisie
- ² Laboratoire d'Immunologie Clinique, Institut Pasteur de Tunis, Tunisie
- ³ Laboratoire de Transmission, Contrôle et Immunobiologie des Infections (LR16IPT02), Institut Pasteur de Tunis, Tunis 1002, Tunisie
- ⁴ Laboratoire de Biochimie clinique et d'Hormonologie, Institut Pasteur de Tunis, Tunisie
- ⁵ Faculté de pharmacie de Monastir, Université de Monastir, Tunisie
- ⁶ Faculté de Médecine Ibn El Jazzar de Sousse, Université de Sousse, Tunisie

*** Auteur correspondant :**

Dr Samar Samoud,
Laboratoire d'immunologie A,
Institut Pasteur de Tunis

Courriel :

samar.samoud@gmail.com

Résumé

Introduction : L'allergie alimentaire est un problème de santé publique non seulement en Occident mais aussi dans les pays en voie de développement. Les données sur sa prévalence en Tunisie sont limitées.

En Tunisie les cliniciens ont rarement recours à la biologie pour confirmer le diagnostic ou aider à la prise en charge.

Cette étude vise à évaluer le profil biologique et la prévalence de la sensibilisation aux allergènes alimentaires chez les enfants Tunisiens présentant un tableau clinique évocateur avant le développement d'une unité pionnière de biologie moléculaire en allergologie.

Méthodes : Nous avons mené une étude descriptive rétrospective de janvier 2013 à décembre 2019 ayant inclus des prélèvements d'enfants présentant un tableau clinique évoquant une allergie alimentaire, tous adressés au laboratoire pour le dosage des IgE spécifiques. Les IgE spécifiques ont été détectées par les tests RAST ImmunoCAP.

Résultats : 1702 prélèvements nous ont été adressés pour la recherche d'IgE spécifiques de l'allergène entier durant la période d'étude. Au total, 47,7% des enfants étaient sensibilisés à au moins un allergène alimentaire. Les allergènes les plus fréquemment incriminés étaient les protéines de lait de vache (n=786/1635), les œufs (n=26/52), les fruits à coque (n=6/14) et les céréales (n=11/27). Les poissons, les crustacés, les fruits et légumes étaient des allergènes moins courants.

Conclusion : La prévalence de la sensibilisation aux allergènes alimentaires devant un tableau clinique évocateur était de 47,7%. Nos résultats étaient concordants avec la plupart des études menées chez l'enfant montrant une prédominance des sensibilisations aux protéines de lait de vache et aux protéines d'œuf avec une prévalence plus élevée de la première en Tunisie contrairement aux autres études.

Mots-clés : Allergie alimentaire, Hypersensibilité à IgE, Allergie aux protéines du lait de vache, Enfant.

Abstract

Background: Food allergy is a public health issue not only in the West but also in developing countries. Data on its prevalence in Tunisia is limited. In Tunisia, clinicians rarely resort to biology to confirm the diagnosis or assist in management. This study aims to evaluate the biological profile and the prevalence of sensitization to food allergens in Tunisian children presenting with suggestive clinical features before the development of a pioneering molecular biology unit in allergology.

Methods : We conducted a retrospective study from January 2013 to December 2019 that included children with allergic symptoms all referred to the laboratory for specific IgE measurement. Serum specific IgE were detected by RAST ImmunoCAP assays.

Results : 1702 samples were referred to us for specific IgE to whole allergens during the study period. Overall, 47.7% of children were sensitized to at least one food allergen. The most frequently implicated allergens were cow's milk proteins (n=786/1635), eggs (n=26/52), nuts (n=6/14), and cereals (n=11/27). Fish, shellfish, fruits, and vegetables were less common allergens.

Conclusion : The prevalence of sensitization to food allergens in children with suggestive clinical features was 47.7%. Our results were consistent with most studies conducted in children, showing a predominance of sensitization to cow's milk proteins and egg proteins, with a higher prevalence of the former in Tunisia compared to other studies.

Keywords : Food allergy, IgE Mediated Hypersensitivity, Milk Allergy, Child.

INTRODUCTION

L'incidence des allergies alimentaires est en augmentation constante si bien, qu'elles constituent actuellement un problème de santé majeur touchant non seulement les pays développés où elles peuvent atteindre 10% chez les nourrissons mais aussi les pays en voie de développement (1). Concernant ces derniers, l'allergie alimentaire était perçue jusqu'à récemment comme peu fréquente. Cette prévalence était sûrement sous-estimée du fait de la rareté des études qui lui ont été dédiées (2).

Les allergies alimentaires sont plus fréquentes chez les enfants que les adultes. Les études à travers le monde montrent des profils d'allergies alimentaires différents selon les pays et les populations. Ces variations sont probablement dues aux différences de régime alimentaire, des habitudes culturelles et d'autres facteurs comme la consommation abusive des antibiotiques. De façon globale, huit aliments représentent plus de 90% des réactions allergiques dans le monde : lait, œufs, arachides, fruits à coque, poissons, crustacés, soja, et blé (3).

Malgré le risque d'anaphylaxie, le test de provocation orale (TPO) est toujours considéré comme le gold standard pour poser le diagnostic d'une allergie alimentaire. Cependant, le prick-test cutané et surtout le dosage biologique des IgE sériques spécifiques de l'allergène entier et celui des composants moléculaires sont de plus en plus privilégiés pour le diagnostic, le pronostic et le suivi des allergies alimentaires car précis, simples et sans le moindre risque pour le patient. Ces tests permettent de mettre en évidence la présence d'une sensibilisation à un ou plusieurs allergènes. Par ailleurs, les IgE spécifiques ont la particularité d'être corrélées à la clinique. En effet, des taux plus élevés d'IgE spécifiques sont corrélés à un risque accru de réaction aux aliments et une diminution de leur taux peut être prédictive de tolérance ou de résolution de l'allergie (4). L'histoire clinique reste cependant cruciale pour suspecter une allergie alimentaire, poser le diagnostic, orienter les explorations et les interpréter.

Le nombre des publications scientifiques s'intéressant aux allergies dans notre population tunisienne est relativement limité. Aucune étude, à notre connaissance, portant sur l'exploration biologique dans les allergies alimentaires n'a encore été publiée. A travers cette étude rétrospective, nous nous proposons d'évaluer la prévalence de la sensibilisation aux allergènes alimentaires chez les enfants présentant une histoire clinique évocatrice et surtout d'étudier le profil des allergènes en cause.

MÉTHODES

Cette étude rétrospective descriptive menée de janvier 2013 à décembre 2019 a inclus des prélèvements d'enfants présentant des symptômes d'allergie alimentaire référés au laboratoire d'immunologie clinique de l'insti-

tut Pasteur de Tunis pour la recherche des IgE spécifiques.

Des anticorps IgE spécifiques d'allergènes ont été recherchés dans le sérum par des tests ImmunoCAP en utilisant le système Phadia® 100 de Thermo Fisher®. Les allergènes testés sont répertoriés dans le Tableau 1. Les IgE spécifiques unitaires ont pour seuil de détection 0,10 kUA/ml et sont quantifiables jusqu'à 100 kUA/l. Un résultat supérieur ou égal à 0,1 kUA/L (kilo-unités d'allergène/L) traduit une sensibilisation à l'allergène testé.

RÉSULTATS

Durant la période d'étude, 1702 prélèvements sanguins d'enfants ont été adressés au laboratoire d'immunologie clinique (Institut Pasteur de Tunis) pour suspicion d'allergie alimentaire. Ces enfants étaient âgés de 4 jours à 15 ans avec une médiane de 1 an, et présentaient un sex-ratio de 1,19 (925/777). Les résultats ont montré que 811 prélèvements (47,7%) présentaient des IgE spécifiques positives pour au moins un allergène. Les patients présentant une sensibilisation avaient un sex-ratio de 1,46 (481/330). Parmi eux, 622 (76,7%) présentaient une sensibilisation multi-allergénique et 27 (3,3%) patients présentaient une sensibilisation à plus d'un groupe alimentaire. Selon les données de l'anamnèse et les résultats des tests cutanés (prick-test), des allergènes différents ont été testés pour chaque patient. Au total, 45 allergènes différents ont été testés en tout. Le Tableau 1 résume les allergènes testés et la prévalence des IgE qui leur sont spécifiques.

La sensibilisation qui a été le plus fréquemment mise en évidence chez des enfants aux signes cliniques évocateurs était celle aux protéines de lait de vache (PLV) avec 48,1% (786/1635) des patients présentant des IgE contre une ou plusieurs fractions des PLV: f2 (extraits entiers de lait de vache), les allergènes moléculaires f76 (alpha-lactalbumine), f77 (bêta-lactoglobuline) et/ou f78 (caséine). Les enfants testés pour une sensibilisation aux PLV étaient âgés de 4 jours à 6 ans, avec une médiane d'âge à 2 ans. La majorité de ces patients (77,6% ; 610/786) présentaient une sensibilisation à plus d'un composant allergénique des PLV. La caséine était l'allergène le plus fréquent parmi les trois composants allergéniques du lait (47,7 %) avec les taux d'IgE les plus élevés (16,8 kUA/L en moyenne) alors que les taux étaient de 7,8 kUA/L pour l'alpha-lactalbumine (f76) et 7,2 kUA/L pour la bêta-lactoglobuline (f77). La moyenne des taux des IgE spécifiques au lait de vache (f2) était de 17,4 kUA/L. Parmi les patients sensibilisés aux PLV, 2,3% (18/786) présentaient des IgE positives contre au moins un autre groupe alimentaire. Ces derniers patients présentaient tous des IgE positifs contre les protéines d'œufs. Trois enfants étaient en outre sensibilisés au blé, un enfant à l'arachide, et un autre au sésame.

Tableau 1 : Liste des allergènes testés et la prévalence des IgE spécifiques correspondants

Allergènes		Nombre de prélèvements positifs/ Nombre de prélèvements testés (%)
f2	Lait de vache	694/1408 (49,3%)
f76	α -lactalbumine	526/1505 (35%)
f77	β -lactoglobuline	573/1511 (35,5%)
f78	Caséine	94/197 (47,7%)
f1	Blanc d'œuf	25/50 (50%)
f75	Jaunes d'œuf	15/48 (31,3%)
f232	Ovalbumine	1/2 (50%)
f233	Ovomucoïde	1/1 (100%)
f4	Blé	6/18 (33,3%)
f6	Orge	0/2 (0%)
f8	Maïs	0/1 (0%)
f9	Riz	1/2 (50%)
f10	Sésame	3/6 (50%)
f12	Pois	0/1 (0%)
f13	Arachide	4/19 (21%)
f14	Soja	2/13 (15,4%)
f17	Noisette	4/12 (33,3%)
f20	Amande	1/3 (33%)
f202	Noix de cajou	0/1 (0%)
f256	Noix	1/1 (100%)
f36	Noix de coco	0/2 (0%)
f79	Gluten	1/4 (25%)
f98	Gliadine	1/1 (100%)
f93	Cacao	0/8 (0%)
f40	Thon	2/15 (13,3%)
f308	Sardine	1/11 (9,1%)
f337	Sole	0/3 (0%)
f206	Maquereau	0/1 (0%)
f258	Calamar	0/1 (0%)
f307	Merlu	0/1 (0%)
f59	Poulpe	0/1 (0%)
f24	Crevette	2/7 (29%)
f25	Tomate	0/3 (0%)
f44	Fraise	0/6 (0%)
f85	Céleri	0/1 (0%)
f92	Banane	1/4 (25%)
f31	Carotte	0/2 (0%)
f35	Pomme de terre	1/2 (50%)
f49	Pomme	0/1 (0%)
f84	Kiwi	0/1 (0%)
f95	Pêche	1/2 (50%)
f45	Levure de bière	0/1 (1%)
f333	Lin	0/1 (0%)
f27	Bœuf	1/2 (50%)
f83	Poulet	0/1 (0%)
f88	Mouton	2/4 (50%)

Les protéines d'œufs étaient le deuxième allergène le plus fréquent avec 50% (26/52) des patients sensibilisés parmi ceux qui avaient des signes cliniques évocateurs. Le blanc d'œuf (f1) était un allergène plus courant que le jaune d'œuf (f75), avec 100% (26/26) des patients sensibilisés aux protéines d'œufs présentant des IgE contre le blanc d'œufs contre 57,7% (15/26) pour le jaune d'œuf. Le taux moyen d'IgE contre le blanc d'œuf était aussi plus élevé (8,1kUA/L contre 2 kUA/L). La recherche des IgE contre les composants moléculaires du blanc d'œuf a été demandée chez deux patients. L'un était sensibilisé à l'ovalbumine et l'autre à l'ovomucoïde. Le dosage des IgE contre les extraits de blanc d'œuf (f1) n'a pas été demandé chez ces trois patients. Parmi les patients sensibilisés aux protéines d'œuf, 36,5% (19/52) présentaient des IgE positives contre un autre groupe alimentaire dont le plus fréquent était le lait de vache (18/19).

La sensibilisation aux fruits à coque (noisette, amande, noix, noix de cajou) était présente chez 42,9% (6/14) des patients testés avec des signes évocateurs de cette sensibilisation. Quatre patients 21% (4/19) étaient sensibilisés à l'arachide. Deux patients avaient une polysensibilisation à la noisette et à l'arachide. Un patient était polysensibilisé à l'amande et à la noix. Trois patients ont présenté des IgE positifs contre au moins un autre groupe alimentaire : un patient était sensibilisé à la banane, un à la fraise, un au sésame et aux blancs d'œuf et un des patients avait une polysensibilisation au blé, aux PLV et aux protéines d'œufs.

La sensibilisation aux céréales (blé, orge, maïs, riz, sésame, gluten, gliadine) était présente chez 41% (11/27) des patients testés avec des signes évocateurs de cette sensibilisation. Le blé était l'allergène le plus fréquemment en cause (n=6), suivi par le sésame (n=3), le riz (n=1) et la gliadine (n=1). Un patient a présenté une polysensibilisation au gluten et au blé. La majorité des patients sensibilisés aux céréales présentaient aussi une sensibilisation à d'autres groupes alimentaires (8/11 ; 72,7%) principalement les protéines d'œufs (n=6), les PLV (n=4) et les légumineuses à savoir l'arachide (n=2) et le soja (n=2).

La sensibilisation aux poissons (thon, sardine, sole, maquereau, merlu) était de 17,7% (3/17) chez les patients testés avec des signes évocateurs de cette sensibilisation. Un patient a présenté une polysensibilisation à la sardine et au thon. Il présentait aussi des IgE positifs contre les PLV, les protéines d'œuf, le blé et le soja avec les taux les plus élevés des IgE contre les PLV (>100 kUA/L). La sensibilisation aux crustacés (crevettes) était de 29% (2/7) alors que celle aux mollusques (calamar, poulpe) était absente. Les patients sensibilisés à la crevette ne présentaient pas de polysensibilisations et leurs taux d'IgE étaient élevés (22,1 et 65,5 kUA/L).

La sensibilisation aux fruits et les légumes n'était pas

commune avec seulement trois patients présentant des IgE contre la banane (n=1), la pêche (n=1) et la pomme de terre (n=1). Un patient était sensibilisé à la banane, l'arachide et la noisette.

DISCUSSION

Les enquêtes épidémiologiques sur les allergies alimentaires sont relativement rares en Tunisie par rapport à celles sur l'asthme, la rhinite allergique ou la dermatite atopique. A notre connaissance, cette étude est la pionnière, portant sur l'aspect biologique des allergies alimentaires spécifiques à IgE et le profil des allergènes en cause chez les enfants Tunisiens.

La prévalence des allergies alimentaires a augmenté au cours des dernières années et, en conséquence, les tests des IgE spécifiques sont devenus de plus en plus courants. Toutefois, la présence d'IgE spécifiques de l'allergène entier, contrairement aux extraits moléculaires majeurs, n'est pas synonyme d'allergie mais de sensibilisation. Bien que ce test soit sensible, il manque de spécificité (4). En conséquence, les résultats doivent être interprétés en fonction des données cliniques et des tests cutanés.

La prévalence rapportée des troubles allergiques en Afrique, y compris l'allergie alimentaire, varie entre 20% et 30% (2). Il est toutefois difficile de comparer les prévalences de l'allergie entre les différentes populations. En effet, une méthodologie variable avec des techniques différentes pour diagnostiquer l'allergie alimentaire, limitent la détermination précise de sa prévalence. En effet, les études peuvent reposer sur l'auto-déclaration de l'allergie et de ce fait surestimer la prévalence (2). Les études utilisant des tests diagnostiques tels que le dosage des IgE, le prick-test cutané ou le TPO permettent une estimation plus objective de la prévalence de l'allergie alimentaire.

Nous rapportons une prévalence globale de 47,7% des IgE spécifiques chez les enfants avec un tableau clinique évocateur d'une allergie alimentaire. La population de notre étude incluait uniquement des enfants présentant un tableau clinique évocateur d'une allergie alimentaire, avec souvent des prick-tests positifs préalable orientant la recherche des IgE spécifiques, augmentant ainsi les chances d'avoir des IgE positives et constituant un biais de sélection de taille. Ainsi, deux études récentes sur l'allergie alimentaire prouvée par TPO en Afrique du Sud ont rapporté des taux de prévalence allant de 2,5% dans une population non sélectionnée d'enfants à 40% chez des enfants atteints de dermatite atopique (5, 6).

Le profil des allergènes en cause des sensibilisations diffère entre les populations. Ainsi, le répertoire des allergènes reflète l'exposition à l'allergène dans l'environnement et les habitudes alimentaires propres à chaque population. Les allergènes les plus fréquents dans notre étude étaient les PLV, suivis par les protéines d'œuf, les

fruits à coque, l'arachide, les céréales, les poissons, les crustacés et les mollusques. Les fruits et légumes étaient les allergènes les moins couramment mis en évidence. Selon l'étude Alergologica 2005, le lait et les œufs sont les aliments les plus souvent impliqués dans le diagnostic d'allergie chez les patients de moins de 5 ans, tandis que les fruits et les noix sont les aliments causals les plus fréquents chez les patients de plus de 5 ans (7).

Le lait de vache constitue le premier aliment auquel le nourrisson est exposé. Il est donc l'une des premières et des plus fréquentes causes d'allergie alimentaire dans la petite enfance avant l'âge de 3 ans (8,9). La prévalence rapportée de l'allergie aux PLV varie largement entre les publications selon la méthodologie, les critères diagnostiques mais aussi l'âge de la population étudiée (8). Les résultats de notre étude ont montré une prévalence de sensibilisation aux PLV de 48,1% chez les enfants avec une histoire clinique évocatrice d'allergie. Il est rapporté que 0,6 à 2,5% des enfants en âge préscolaire, 0,3% des enfants plus âgés et des adolescents et moins de 0,5% des adultes souffrent d'une allergie aux PLV (10). Cette

allergie disparaît avec le temps chez la majorité des nourrissons (8). Sa persistance à l'âge adulte est peu fréquente puisqu'une tolérance se développe dans 51% des cas en 2 ans et dans 80% des cas en 3 à 4 ans (11).

Le lait de vache contient entre 30 et 35 g/L de 25 protéines différentes. Le Tableau 2 résume les PLV connues pour être allergisantes (8). La plupart des patients atteints d'allergie aux PLV médiée par les IgE présentent une polysensibilisation (12). Parmi les PLV, la caséine est thermorésistante conférant un plus grand risque de réactions allergiques au lait cru ou cuit (13). En outre, il a été rapporté que des niveaux élevés d'IgE spécifiques à l' α 1-caséine étaient associés à une persistance de l'allergie. L'allergie aux PLV peut se voir chez les nourrissons alimentés avec des préparations à base de lait de vache ainsi que ceux exclusivement nourris au sein. L'allergie aux PLV chez les bébés exclusivement allaités, serait due à la β -lactoglobuline du lait de vache qui se retrouve dans le lait maternel 4 à 6 heures après la consommation maternelle de lait de vache (9).

Tableau 2 : Principales caractéristiques des allergènes du lait de vache, adaptées de Hochwallner et al. (8) et de la nomenclature des allergènes IUIS (<http://www.allergen.org>)

	Protéine	Allergène	Prévalence	Caractéristiques
Petit lait (20%) (~5g/L)	α -lactalbumine	Bos d4 (F76)	0 - 67 %	• Thermolabiles
	β -lactoglobuline	Bos d 5 (F77)	13 - 62 %	• Réaction au lait cru • Les taux d'IgE décroissent au cours de l'acquisition de la tolérance
	Sérum albumine bovine	Bos d 6 (E204)	0 - 76 %	• Thermolabile • Réaction au lait cru • Allergène principal de la viande bovine
	Immunoglobulines	Bos d 7	12 - 36 %	
	Lactoferrine	Bos d lactoferrine (F334)	0 - 35 %	• Thermolabile • Réaction au lait cru
Caséine (80%) (~30g/L)	α 1-caséine	Bos d 9	65 - 100 %	• Stables à la chaleur et à la digestion • Risque de réaction au lait sous toutes ses formes • Des taux élevés sont associés à une persistance de l'allergie
	α 2-caséine	Bos d 10	65 - 95%	
	β -caséine	Bos d 11	35 - 44 %	
	κ -caséine	Bos d 12	35 - 41 %	

L'allergie aux œufs est très fréquente chez l'enfant. Dans notre étude, 50% des enfants présentant des signes d'allergie étaient sensibilisés aux protéines d'œufs. Une étude Tunisienne a rapporté une prévalence de 38% de sensibilisation aux extraits d'œufs par prick-test chez 5 enfants atteints de dermatite atopique (14). Des études Sud-africaines ont démontré des taux de sensibilisation aux œufs de 54% et d'allergie confirmée aux œufs de 25% chez des enfants atteints de dermatite atopique (6, 15). Dans la majorité des cas, l'allergie aux œufs n'est pas grave étant donné qu'elle est souvent transitoire et que 80% des personnes allergiques aux œufs tolèrent les

œufs cuits (16). Elle se développe généralement au cours des 2 premières années de vie et disparaît dans 52% des cas à l'âge de 3 ans et dans 66% des cas à l'âge de 5 ans (17). Le blanc d'œuf est le principal allergène en cause. Les protéines majeures du blanc d'œuf sont l'ovomucoïde, l'ovalbumine, l'ovotransferrine et le lysozyme. Les caractéristiques de ces protéines sont résumées dans le Tableau 3 (18). L' α -livétine (Gal d 5) est un allergène majeur du jaune d'œuf responsable du syndrome œuf-oiseau (18). Le risque de réaction est associé à la consommation de jaune d'œuf, de la viande de volaille ou à l'exposition aux plumes d'oiseaux.

Tableau 3 : Allergènes majeurs du blanc d'œuf par ordre décroissant d'allergénicité (18)

Protéine	Allergène	Prévalence	Caractéristiques
Ovomucoïde	Gal d 1 (F233)	11%	<ul style="list-style-type: none"> ● Stable à la chaleur et à la digestion. ● Risque de réaction à l'œuf sous toutes ses formes. ● Des taux élevés indiquent une allergie persistante.
Ovalbumine	Gal d 2 (F232)	54%	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermosensible ● Risque de réaction à l'œuf cru ou peu cuit, et à certains vaccins
Ovotransferrine	Gal d 3 (F323)	12%	<ul style="list-style-type: none"> ● Thermosensible ● Risque de réaction à l'œuf cru ou peu cuit.
Lysozyme	Gal d 4 (K208)	3%	<ul style="list-style-type: none"> ● Risque de réaction à l'œuf cru ou peu cuit et à certains additifs présents dans des produits pharmaceutiques et alimentaires

Outre l'allergie aux PLV et aux œufs, qui sont les allergies alimentaires les plus répandues chez les enfants quelle que soit la région géographique, les schémas d'allergie alimentaire aux États-Unis, en Europe, en Asie et en Afrique sont assez différents, reflétant les régimes alimentaires variés dans les différents pays (1). L'allergie à l'arachide et aux fruits à coque est grave étant donné les réactions sévères provoquées et la persistance de ces allergies à l'âge adulte. C'est une cause majeure d'anaphylaxie dans les pays développés, représentant jusqu'à 90 % des décès d'origine alimentaire (19). Au Moyen-Orient, en Asie et en Afrique, les taux rapportés de cette allergie sont moins importants (2,19). Ceci a été associé à une introduction précoce de l'arachide dans l'alimentation (20). Toutefois, la prévalence des

allergies à l'arachide est en nette augmentation dans les pays en voie de développement (2). Des études en Afrique du Sud ont révélé que les taux de sensibilisation à l'arachide variaient entre 41 et 50% chez les enfants (6, 21). Dans notre étude, 21% des patients testés étaient sensibilisés à l'arachide, et 42,9% étaient sensibilisés aux fruits à coques. La noisette était le fruit à coque le plus fréquemment en cause. L'allergie à la noisette est aussi la plus couramment rapportée parmi les fruits à coque dans les pays européens, où elle est fortement associée à l'allergie au pollen de bouleau (22). Aux États-Unis, c'est plutôt la noix de cajou qui est la plus fréquemment en cause d'allergie aux fruits à coque (19). Le soja est un autre allergène infantile courant qui peut être plus fréquent chez les enfants souffrant d'une aller-

gie concomitante aux arachides (23). La sensibilisation au soja était présente chez deux enfants dans notre étude dont l'un d'eux avait aussi une sensibilisation aux arachides. La sensibilisation au soja semble plus fréquente dans les pays de l'Amérique latine avec des taux variant entre 11,8 et 48% (2). Elle est moins fréquemment rapportée dans les pays africains (2). C'est une allergie qui peut persister à l'âge adulte, avec seulement 50% des enfants qui deviennent tolérants au soja à l'âge de 7 ans (24). Le taux des IgE spécifiques au soja semble un bon facteur prédictif de l'acquisition de la tolérance (24).

Dans les pays Asiatiques, ce sont les fruits de mer, incluant les crustacés et les mollusques, qui sont la principale cause d'anaphylaxie (2,19). C'est aussi une allergie qui persiste jusqu'à l'âge adulte. Deux patients de notre cohorte avaient des IgE contre les crevettes sans polysensibilisation. Toutefois, la tropomyosine musculaire, allergène majeur des crustacés, peut être à l'origine de sensibilisations croisées fréquentes entre les crustacés, mais aussi avec les mollusques, les acariens ou les blattes (26). Deux patients dans notre étude ont présenté une sensibilisation aux poissons, dont l'un d'eux était polysensibilisé au thon et à la sardine. Dans l'allergie aux poissons, les isoformes de β -parvalbumines musculaires représentent les allergènes majeurs (26). Une sensibilisation croisée extensive à diverses espèces de poissons est fréquemment rapportée en lien avec les importantes homologues des parvalbumines (26).

Dans notre étude, six enfants présentaient des IgE spécifiques contre le blé. La prévalence de l'allergie au blé est variable selon les pays. C'est la 3^{ème} allergie en termes de fréquence en Allemagne et au Japon (27). Selon plusieurs études, sa prévalence ne dépasse pas 1% en Europe. Le pronostic de l'allergie au blé est généralement favorable, 45 à 69% des enfants devenant tolérants à l'âge scolaire. Toutefois, un taux plus élevé d'anticorps IgE spécifiques au blé ou à la ω -5 gliadine semble être associé à un risque plus élevé d'allergie persistante au blé (28). Environ 90 % des nourrissons allergiques au blé seraient allergiques à d'autres aliments, notamment le lait de vache ou l'œuf, et moins fréquemment le poisson, le soja et les fruits à coque (27).

En plus des huit aliments majeures responsables des

réactions allergiques, à savoir le lait, l'œuf, l'arachide, les fruits à coque, les poissons, les crustacés, le soja, et le blé, l'agence américaine *Food and Drug Administration* (FDA) a décrété que le sésame sera désormais le 9^{ème} allergène alimentaire majeur à compter de 2023 (<https://www.fda.gov/>). Il sera donc obligatoirement déclaré comme ingrédient sur les produits commercialisés. Ceci est expliqué par le fait que, malgré une prévalence relativement basse aux Etats-Unis ou au Canada, l'allergie au sésame expose à un haut risque de réactions sévères accidentelles et ne disparaît pas avec l'âge (29). L'allergie au sésame est plus fréquente au Moyen-Orient où elle est une cause majeure d'anaphylaxie (29). En Tunisie, la prévalence de l'allergie au sésame évaluée par Prick-test chez des patients vus en consultation d'allergologie était de 1% (30).

CONCLUSION

Cette première étude menée chez des enfants tunisiens présentant des symptômes d'allergie alimentaire a permis de dresser un tableau précis de la prévalence et des profils de sensibilisation alimentaire dans cette population. Près de la moitié des enfants testés (47,7%) présentaient des IgE spécifiques à au moins un allergène, soulignant une prévalence élevée d'allergie alimentaire avec une tendance à la multi-sensibilisation (76,7%). Notre recherche des IgE spécifiques était orientée par l'histoire clinique et parfois les résultats de prick-tests, pouvant expliquer la prévalence élevée retrouvée. Nos résultats étaient concordants avec la plupart des études montrant une prédominance des sensibilisations aux PLV et aux protéines d'œuf chez l'enfant.

Notre étude montre le faible recours du clinicien aux extraits moléculaires, se limitant souvent au dosage des IgE spécifiques de l'allergène entier. Les allergènes moléculaires peuvent, pourtant, en plus de confirmer la sensibilisation, orienter le pronostic de l'allergie. En effet, le taux des IgE couplé à la nature de la famille de l'allergène moléculaire ainsi que la présence d'allergies croisées concomitantes sont des facteurs prédictifs majeurs de la persistance de l'allergie à l'âge adulte et/ou de son degré de sévérité. Ces données appellent à une coopération accrue entre cliniciens et biologistes pour optimiser la prise en charge des allergies alimentaires.

REFERENCES

1. Loh W, Tang M. The Epidemiology of Food Allergy in the Global Context. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(9):2043.
2. Hossny E, Ebisawa M, El-Gamal Y, Arasi S, Dahdah L, El-Owaidy R, *et al*. Challenges of managing food allergy in the developing world. *World Allergy Organ J*. 2019;12(11):100089.
3. Allen KJ, Koplin JJ. The Epidemiology of IgE-Mediated Food Allergy and Anaphylaxis. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2012;32(1):35-50.
4. Chokshi NY, Sicherer SH. Interpreting IgE sensitization tests in food allergy. *Expert Rev Clin Immunol*. 2016;12(4):389-403.
5. Basera W, Botha M, Gray CL, Lunjani N, Watkins ASM, Venter C, *et al*. The South African Food Sensitisation and Food Allergy population-based study

- of IgE-mediated food allergy: validity, safety, and acceptability. *Ann Allergy Asthma Immunol Off Publ Am Coll Allergy Asthma Immunol*. 2015;115(2):113-119.
6. Gray CL, Levin ME, Zar HJ, Potter PC, Khumalo NP, Volkwyn L, *et al*. Food allergy in South African children with atopic dermatitis. *Pediatr Allergy Immunol Off Publ Eur Soc Pediatr Allergy Immunol*. 2014;25(6):572-579.
 7. Fernández Rivas M. Food allergy in *Alergológica*-2005. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2009;19 Suppl 2:37-44.
 8. Hochwallner H, Schulmeister U, Swoboda I, Spitzauer S, Valenta R. Cow's milk allergy: From allergens to new forms of diagnosis, therapy and prevention. *Methods*. 2014;66(1):22-33.
 9. Mousan G, Kamat D. Cow's Milk Protein Allergy. *Clin Pediatr (Phila)*. 2016;55(11):1054-1063.
 10. Fiocchi A, Schünemann HJ, Brozek J, Restani P, Beyer K, Troncone R, *et al*. Diagnosis and rationale for action against Cow's milk allergy (DRACMA): A summary report. *J Allergy Clin Immunol* [internet]. 2010 [cité 21 avr 2024] ; 126(6). Disponible sur : <https://moh-it.pure.elsevier.com/en/publications/diagnosis-and-rationale-for-action-against-cows-milk-allergy-drac>
 11. Solinas C, Corpino M, Maccioni R, Pelosi U. Cow's milk protein allergy. *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet*. 2010;23 Suppl 3:76-79.
 12. Martorell-Aragonés A, Echeverría-Zudaire L, Alonso-Lebrero E, Boné-Calvo J, Martín-Muñoz MF, Nevot-Falcó S, *et al*. Position document: IgE-mediated cow's milk allergy. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2015;43(5):507-526.
 13. Kilic M, Çilkol L, Taşkın E. Evaluation of some predictive parameters for baked-milk tolerance in children with cow's milk allergy. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2021;49(2):53-59.
 14. Masmoudi A, Maalej A, Marrekchi S, Ben Hlima N, Turki H, Hachicha M, *et al*. Profil épidémiologique, clinique et allergologique de la dermatite atopique dans le sud Tunisien. *Tunis Med*. 2007;85(8):679-683.
 15. Gray CL, Levin ME, du Toit G. Egg sensitization, allergy and component patterns in African children with atopic dermatitis. *Pediatr Allergy Immunol*. 2016;27(7):709-715.
 16. Peters RL, Koplin JJ, Gurrin LC, Dharmage SC, Wake M, Ponsonby AL, *et al*. The prevalence of food allergy and other allergic diseases in early childhood in a population-based study: HealthNuts age 4-year follow-up. *J Allergy Clin Immunol*. 2017;140(1):145-153.e8.
 17. Boyano-Martínez T, García-Ara C, Díaz-Pena JM, Martín-Esteban M. Prediction of tolerance on the basis of quantification of egg white-specific IgE antibodies in children with egg allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 2002;110(2):304-309.
 18. Urisu A, Kondo Y, Tsuge I. Hen's Egg Allergy. In: Ebisawa M, Ballmer-Weber BK, Vieths S, Wood RA, éditeurs. *Chemical Immunology and Allergy* [Internet]. S. Karger AG; 2015 [cité 22 oct 2022]. p. 124-130. Disponible sur: <https://www.karger.com/Article/FullText/375416>
 19. Dunlop JH, Keet CA. Epidemiology of Food Allergy. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2018;38(1):13-25.
 20. Du Toit G, Roberts G, Sayre PH, Bahnson HT, Radulovic S, Santos AF, *et al*. Randomized Trial of Peanut Consumption in Infants at Risk for Peanut Allergy. *N Engl J Med*. 2015;372(9):803-813.
 21. Gray CL, Levin ME, du Toit G. Ethnic differences in peanut allergy patterns in South African children with atopic dermatitis. *Pediatr Allergy Immunol*. 2015;26(8):721-730.
 22. Datema MR, Zuidmeer-Jongejan L, Asero R, Barreales L, Belohlavkova S, de Blay F, *et al*. Hazelnut allergy across Europe dissected molecularly: A EuroPrevall outpatient clinic survey. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;136(2):382-391.
 23. Savage J, Sicherer S, Wood R. The Natural History of Food Allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2016;4(2):196-203.
 24. Savage JH, Kaeding AJ, Matsui EC, Wood RA. The natural history of soy allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125(3):683-686.
 25. Lyons SA, Clausen M, Knulst AC, Ballmer-Weber BK, Fernandez-Rivas M, Barreales L, *et al*. Prevalence of Food Sensitization and Food Allergy in Children Across Europe. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020;8(8):2736-2746.e9.
 26. Hentges F. Allergènes de poissons et crustacés. *Rev Fr Allergol*. 2009;49(3):156-159.
 27. Ricci G, Andreozzi L, Cipriani F, Giannetti A, Gallucci M, Caffarelli C. Wheat Allergy in Children: A Comprehensive Update. *Medicina (Mex)*. 2019;55(7):400.
 28. Koike Y, Yanagida N, Sato S, Asaumi T, Ogura K, Ohtani K, *et al*. Predictors of Persistent Wheat Allergy in Children: A Retrospective Cohort Study. *Int Arch Allergy Immunol*. 2018;176(3-4):249-254.
 29. Adatia A, Clarke AE, Yanishevsky Y, Ben-Shoshan M. Sesame allergy: current perspectives. *J Asthma Allergy*. 2017;10:141-151.
 30. Aouadi S, Majdoub Fehri S, Daghfous H, Maâlej S, Ben Saad S, Gharsalli H, *et al*. Prévalence de l'allergie à l'arachide et au sésame dans une population de patients tunisiens. *Rev Fr Allergol*. 2017;57(3):228.f12