



ELSEVIER
MASSON

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique xxx (2007) xxx–xxx

REVUE FRANÇAISE
D'ALLERGOLOGIE
ET D'IMMUNOLOGIE CLINIQUE

<http://france.elsevier.com/direct/REVCLI/>

Allergie à la farine de blé chez l'adulte Wheat allergy in adults

E. Beaudouin^{a,b,*}, J.M. Renaudin^b, F. Codreanu^b, G. Kanny^b, D.A. Moneret-Vautrin^b

^a Service d'allergologie, centre hospitalier Jean Monnet, avenue R.-Schumann, 88000, Epinal, France

^b Service d'allergologie et d'immunologie clinique, hôpital central, 29, avenue de Lattre-de-Tassigny, 54035 Nancy, cedex, France

Résumé

Les manifestations cliniques dues à la farine de blé sont similaires à celles des autres allergies alimentaires. Chez l'adulte, l'allergie alimentaire induite par l'effort (AAIE), l'urticaire chronique et les allergies alimentaires gastro-intestinales (syndrome de colon irritable, colite à éosinophiles, colite ulcéreuse) sont les manifestations les plus souvent décrites. Les isolats de blé, utilisés comme liants et émulsifiants dans l'industrie alimentaire sont des néo-allergènes résultant de la désamidation du gluten soumis à un traitement chimique (haute température en milieu acide). Les isolats de blé peuvent induire une réaction systémique sévère ou un choc anaphylactique. Le diagnostic repose sur une hiérarchisation des investigations : suspecté devant l'histoire clinique, l'allergène est identifié par les tests cutanés et biologiques puis confirmé par test de provocation ou régime d'éviction.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The clinical manifestations of allergy to wheat flour are similar to those of allergies to other foods. In adults, food-dependent exercise-induced anaphylaxis, chronic urticaria, and gastrointestinal food allergies (that is, irritable bowel syndrome, eosinophilic colitis, ulcerative colitis) are the most frequently described clinical manifestations of allergy to wheat. Wheat isolates, used as binders and emulsifiers in the food industry, are neo-allergens resulting from chemically induced desamidation of wheat gluten (heating at high temperature in an acidic medium). Wheat isolate allergens can induce severe systemic reactions (e.g., urticaria) and anaphylactic shock. Diagnosis consists of three steps: a suspicion based on the patient's history, identification of the allergen by skin testing and by laboratory tests, and confirmation by oral challenge or by an avoidance regime.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Allergie ; Farine de blé ; Isolats de blé ; Anaphylaxie alimentaire induite à l'effort ; Allergie alimentaire digestive ; Urticaire chronique

Keywords: Wheat allergy; Food-dependent exercise-induced anaphylaxis; Gastrointestinal allergy; Chronic urticaria; Wheat isolates; Diagnosis

1. Introduction

L'allergie respiratoire à la farine de blé est très anciennement connue puisque cet allergène a été incriminé pour la première fois au XVIII^e siècle par Ramazzini dans l'asthme professionnel des boulangers. La prévalence cumulée de l'allergie à la farine de blé en milieu professionnel est estimée entre 11 et 23 % pour la rhinite et entre 5 et 18 % pour l'asthme [1]. En revanche, l'allergie alimentaire due à la farine de blé est d'individualisation beaucoup plus récente. Si des études épidémiologiques précises font défaut, les particularités

cliniques émergent et se singularisent chez l'adulte avec en l'occurrence l'allergie alimentaire induite par l'effort (AAIE) [2]. Enfin, l'allergie aux isolats de blé de description récente soulève le problème d'une part, de l'émergence de néo-allergènes induits par le procédé industriel et celui d'autre part, de la sensibilisation par voie transcutanée par l'usage de cosmétiques en contenant [3]. Cette mise au point de nos connaissances à propos de l'allergie alimentaire à la farine de blé apparaît ainsi légitime.

2. Rappel sur les protéines du blé

Dans la farine de blé, quatre groupes de protéines ont été identifiés : les albumines solubles dans l'eau, les globulines solubles dans une solution saline, les gliadines et les gluténines,

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : ebeaudoin002@ch-epinal.rss.fr (E. Beaudouin).

regroupées sous le nom de prolamines et insolubles dans les solutions aqueuses ou salines. Parmi les gliadines, on individualise les fractions alpha, bêta, gamma et oméga. Le gluten est un mélange complexe de gliadines et de gluténines. Les albumines, les globulines, les gliadines et les gluténines représentent respectivement 15, 5, 40 et 40 % du total des protéines [4].

Un gramme de farine de blé contient 120 mg de protéine et 102 mg de gluten. Un gramme de pain contient 75 mg de protéines et 64 mg de gluten [5].

3. Prévalence de l'allergie alimentaire à la farine de blé

L'épidémiologie de l'allergie alimentaire de l'adulte est moins bien étudiée que chez l'enfant. La prévalence relative des trophallergènes dépend des habitudes et traditions alimentaires nationales [6]. D'après les données du CICBAA portant sur 287 adultes ayant 511 allergies alimentaires, l'allergie à la farine de blé arrive en cinquième position (13,2 % des 278 observations) précédée par l'allergie aux rosacées (31,3 %), aux aliments croissant avec le latex (22,6 %), aux ombellifères (16,4 %), et aux fruits à coques sans l'arachide (15,7 %) [6]. La fréquence de l'allergie au blé apparaît en forte augmentation ces dernières années ; ainsi 25 % des cas d'allergie au blé chez l'adulte ont été enregistrés dans la banque de données du CICBAA entre 1999 et 2002 alors qu'ils ne concernaient que 3,6 % des cas entre 1996 et 1999 [5].

Le blé a été impliqué dans 5,2 % des 364 observations déclarées entre 2002 et 2005 au Réseau d'Allergo-Vigilance qui collige les cas d'anaphylaxie sévère (choc anaphylactique, asthme aigu grave, angio-œdème laryngé, réaction systémique sévère). C'est le cinquième allergène le plus fréquent après les fruits à coques (arachide exclu) (15,4 %), l'arachide (12,6 %), les crustacés (10,2 %), les fruits croissant avec le latex (9,6 %) [7].

4. Manifestations cliniques de l'allergie à la farine de blé

Les manifestations cliniques de l'allergie au blé sont similaires aux autres allergies alimentaires avec des symptômes immédiats (urticaire, angio-œdème, choc anaphylactique, rhinite, asthme, troubles digestifs) ou retardés (eczéma, troubles digestifs apparaissant quelques heures après l'ingestion déclenchante) [8,9].

Cependant, l'allergie au blé se singularise par des tableaux cliniques plus fréquemment décrits comme l'urticaire chronique, l'AAIE ainsi que des pathologies digestives comme le syndrome du colon irritable, la gastro-entérite à éosinophiles, et de rares cas de colite ulcéreuse ou de maladie de Crohn [5,8–12]. Ainsi, à partir de 41 observations d'allergie au blé observées chez l'adulte, près de 60 % des cas s'expriment par une urticaire chronique ou une AAIE (13 cas d'urticaire chronique, 11 cas d'AAIE, neuf cas de dermatite atopique isolée ou associée à de l'asthme, cinq cas de réaction systémique sérieuse et de choc anaphylactiques, trois cas de formes digestives) [6].

4.1. AAIE due à la farine de blé

L'AAIE est une entité clinique plutôt rare puisqu'elle concernerait entre 0,02 et 0,2 % des adolescents japonais [13,14]. Nous ne disposons pas d'étude chez l'adulte.

L'anaphylaxie induite par l'exercice (AIE) se définit par la survenue de symptômes allergiques au cours ou au décours immédiat d'un effort ; les signes cliniques associent diversement une urticaire, un angio-œdème, des signes respiratoires et digestifs voire un choc anaphylactique. L'AAIE qui est une forme particulière d'AIE, introduit un facteur alimentaire et obéit à une séquence chronologique particulière : prise d'un aliment suivi dans un délai variable d'un effort au cours duquel apparaissent les signes cliniques définis lors de l'AIE. L'ingestion alimentaire et l'effort réalisés isolément sont asymptomatiques [15].

Le jogging, la marche, l'aérobic sont les activités sportives les plus souvent en cause alors que le vélo, le ski de descente, la natation sont plus rarement concernés. L'intervalle entre l'ingestion alimentaire et le début des manifestations cliniques varie de 30 à 120 minutes. Inversement, il est proposé une diète de 4 voire 5 heures pour prévenir la survenue de l'AAIE. Le délai de survenue par rapport au début de l'exercice est estimé entre 10 à 50 minutes [15,16].

Les fruits de mer et la farine de blé représentent les deux allergènes les plus fréquemment en cause. D'autres aliments sont toutefois possibles : pêche, raisin, céleri, tomate, pomme de terre, poulet, escargot, porc... Des moisissures contaminant un saucisson et des allergènes masqués comme les épices ont été également décrits [2,16,17].

Certains facteurs favorisants peuvent être cités comme l'absorption concomitante d'aspirine ou d'AINS, le stress, les règles [2,16].

L'épitope de la farine de blé responsable de AAIE est la fraction oméga 5 des gliadines et en particulier sa partie N-terminale. Toutefois cette fraction n'est peut-être pas totalement spécifique de l'AAIE car Palosuo a ultérieurement retrouvé la présence d'IgE spécifiques dirigées contre la fraction $\omega 5$ chez 84 % des enfants présentant une allergie immédiate à la farine de blé [18].

Si un mécanisme IgE-dépendant est établi, les explications physiopathologiques intimes de l'AAIE demeurent incertaines et hypothétiques. Il apparaît toutefois que l'exercice active la transglutaminase tissulaire et forme des complexes avec l'oméga 5 gliadine qui ont une forte affinité vis-à-vis des IgE spécifiques expliquant les réactions cliniques [2,16,18].

4.2. Urticaire chronique et allergie au blé

L'urticaire chronique est rarement due à une allergie alimentaire et très certainement inférieure à 3 %. Les allergènes les plus souvent incriminés sont la farine de blé et plus rarement le lait de vache et les viandes [19]. En reprenant l'étude précédemment citée et d'après l'expérience nancéenne, sur 11 patients souffrant d'urticaire chronique et dont le test de provocation orale a confirmé l'apparition des symptômes après prise de farine de blé, le régime d'éviction stricte a entraîné

dans un délai de 6 à 12 mois une guérison dans sept cas de l'allergie à la farine de blé tout comme celle de l'urticaire chronique. Chez deux patients, l'urticaire chronique est asymptomatique sous éviction et chez les quatre restants, l'urticaire persiste malgré le régime d'éviction [5].

4.3. Pathologies digestives et allergie au blé

L'allergie gastro-intestinale chronique est une entité clinique plutôt rare : elle concernerait 4,2 % des allergies alimentaires de l'adulte et représenterait 3,2 % de tous les désordres intestinaux [20]. En raison de symptômes d'appel non spécifiques comme des accès de vomissements, de diarrhées et de douleurs abdominales, le diagnostic retenu est celui d'un syndrome de colon irritable. Il est possible de retrouver une allergie alimentaire dans certains cas avec la farine de blé comme allergène principal [10].

Un lien a été suggéré entre l'allergie alimentaire et certaines entités cliniques comme la gastroentérite à éosinophiles et les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (maladie de Crohn, colite ulcéreuse, colite collagène). En fait, seulement quelques observations éparses sont ainsi publiées [11,20,21].

5. Une allergie nouvelle : l'allergie aux isolats

L'allergie aux isolats est de description récente avec désormais multiplication des observations rapportées [3,22,23]. En 2006, il a été rapporté au Réseau d'Allergo-Vigilance, six urgences allergiques, liées à une allergie aux isolats de blé sur les 120 déclarations effectuées.

Les isolats ou hydrolysats sont des ingrédients utilisés dans des préparations industrielles à partir du gluten. Ces dérivés sont obtenus par hydrolyse chimique à haute température entraînant une désamidation et une hydrolyse partielle du gluten, ce qui modifie alors sa structure primaire [3]. Ainsi l'allergénicité naturelle du gluten se trouve modifiée, et les traitements technologiques créent de nouveaux allergènes ou démasquent des épitopes hautement sensibilisants. Les isolats en devenant hydrosolubles sont alors utilisés dans l'industrie alimentaire comme ingrédients à une dose maximale de 2 % grâce à ses propriétés de stabilisants, épaississants et émulsifiants. Ils prennent la dénomination « protéines de blé » sur l'étiquetage. De nombreux aliments peuvent en contenir et se présentent sous forme de jambon reconstitué (aspect rectangulaire sans couenne), de viande blanche reconstituée (sandwichs, escalopes cordons bleus), pâtés en croûte industriels, saucisses, escalopes... Les isolats se retrouvent également dans certains vins rouges voire dans des pâtes. Enfin, ils peuvent être incorporés dans des cosmétiques (mascara, crème de soins...) voie de sensibilisation possible [3,23].

Les manifestations cliniques sont souvent des symptômes sévères (choc anaphylactique, réaction systémique sévère) [3,23].

6. Les allergènes impliqués dans l'allergie au blé

La réponse IgE vis-à-vis des protéines du blé est hétérogène. Dans une étude récente, Battais étudie 28 patients (enfants et

adultes) dont le diagnostic d'allergie à la farine de blé est parfaitement établi par test de provocation en double insu. Il apparaît que 60 % des *serum* contiennent des IgE spécifiques dirigées contre les fractions alpha et bêta gliadines et les fractions LMW gluténines. 78 % des patients ont des IgE vis-à-vis des albumines et globulines [24]. Dans une autre étude portant sur 60 patients, l'auteur identifie des profils particuliers selon l'âge et les symptômes : les fractions alpha, bêta et gamma-gliadines ainsi que les albumines et les globulines sont les allergènes les plus fréquents chez les enfants souffrant de dermatite atopique avec ou sans asthme. En revanche, l'oméga 5-gliadine est un allergène majeur chez les adultes souffrant d'AAIE ou d'anaphylaxie (100 %) et d'urticaire (50 %). Inversement, seulement 23 % des patients ayant une dermatite atopique et 8 % avec dermatite atopique et asthme ont des IgE dirigées contre l'oméga 5-gliadine [8]. Les travaux de Palosuo se trouvent confirmés. [18].

7. Démarche diagnostique

La démarche diagnostique repose sur une hiérarchisation des investigations comme dans toute allergie alimentaire.

L'interrogatoire précise les antécédents atopiques du patient, les circonstances cliniques en s'attardant sur les symptômes cliniques, les aliments suspects et enfin les thérapeutiques mises en œuvre.

Suspectée par des *prick-tests* avec les aliments natifs et/ou mise en évidence d'IgE spécifiques circulantes, la responsabilité d'un aliment devra être confirmée par la réalisation de tests de provocation en milieu hospitalier sous surveillance médicale stricte et après accord éclairé du patient et en respectant les contre indications. La pratique idéale de tests de provocation alimentaire en double insu afin d'éviter tout phénomène subjectif alourdit encore la démarche diagnostique.

Les doses réactogènes lors des tests de provocations sont très variables ; pour Scibilia, elles s'étendent de 100 mg à 25 g de farine de blé. Plus d'un tiers des patients réagissent à des doses inférieures à 1600 mg. Ce sont les patients souffrant d'AAIE qui ont les doses réactogènes les plus élevées (25 g de farine) [9]. Moneret-Vautrin estime que des doses nécessaires déclenchantes chez l'adulte sont d'au moins 1 g de protéine et 50 % ont besoin de plus de 6 g de protéines de blé pour déclencher des symptômes. [6,9].

Certaines circonstances cliniques obligent l'allergologue à réaliser une enquête et des explorations plus spécifiques. C'est le cas de l'AAIE, des troubles digestifs chroniques et de l'allergie supposée aux isolats.

7.1. Démarche diagnostique en cas de suspicion d'AAIE

Les faisceaux d'arguments sont les suivants :

- survenue au cours d'un effort ou au décours immédiat de réactions systémiques de type urticaire, angio-œdème voire choc anaphylactique et dans une période post-prandiale (consommation conséquente de blé, de crustacés...) ;

- positivité des *prick-tests* et recherche d'IgE spécifiques témoignant d'une sensibilisation (farine de blé...);
- consommation de l'aliment suspecté bien supportée en l'absence d'effort.

Dans certains cas en l'absence d'accident sévère et d'affections cardiaques, hépatiques, rénales et respiratoires, des tests de provocation orale peuvent être réalisés. La séquence doit comporter la pratique de tests de provocation alimentaire sans effort, puis dans un deuxième temps et à distance (le lendemain), un test d'effort sur tapis roulant à distance de tout ingesta alimentaire et enfin dans un troisième temps un test de provocation alimentaire suivi d'un test d'effort avec un délai entre l'ingestion alimentaire et l'effort de 30 à 90 minutes.

Une urticaire cholinergique, un asthme d'effort, une anaphylaxie alimentaire aggravée par l'effort, une mastocytose, une hypoglycémie ou un malaise vaso-vagal sont autant de situations cliniques à distinguer d'une AAIE.

7.2. Démarche diagnostique en cas d'allergie supposée chez un patient souffrant de troubles digestifs chroniques

Les faisceaux d'arguments sont les suivants :

- constatations de symptômes anciens à type de diarrhée, douleurs abdominales et survenant en période post-prandiale ;
- mise en évidence de signes associés comme une urticaire, une dermatite atopique, une rhinite ou un asthme ;
- existence d'antécédent d'allergie alimentaire dans l'enfance ;
- mise en évidence d'un terrain atopique latent.

La tenue d'un journal alimentaire précis sur une semaine permet de cerner les habitudes alimentaires du patient où l'attention se porte tout particulièrement sur la farine de blé et les protéines du lait [6]. La pratique des *prick-tests* aux aliments natifs crus et cuits sont décevants ; les tests cutanés sont d'une sensibilité très médiocre ; plusieurs hypothèses sont évoquées soit la réaction d'hypersensibilité est localisée à la muqueuse digestive soit les allergènes sont modifiés par la digestion. La pratique des *patch-test* est mal documentée.

La réalisation d'un test de réintroduction en double insu apparaît alors indispensable après une épreuve d'éviction d'au moins trois semaines de l'aliment suspecté [20]. Les symptômes à type de douleurs abdominales, diarrhée apparaissent en quelques heures et plus rarement après 24 heures. En cas de test de réintroduction négatif, il peut alors être proposé une dose suffisante quotidienne de l'aliment suspecté pendant 7 à 15 jours et de comparer les scores de symptômes pendant les périodes d'éviction et de réintroduction. Cette méthode est très délicate à mettre en œuvre en raison du manque de compliance du patient. [20]. Certains auteurs ont proposé la pratique d'une variante du test de provocation par voie orale, l'injection intramuqueuse de l'allergène lors d'une endoscopie digestive : le COLAP. Il n'est, en fait, qu'un équivalent du test cutané traduisant une sensibilisation [20].

Il apparaît important de noter qu'en cas de symptômes chroniques digestifs la réalisation préalable d'endoscopies digestives est impérative afin de dépister et caractériser une maladie inflammatoire digestive et d'écarter d'autres diagnostics et en particulier tumoral.

Enfin, il convient de garder à l'esprit la possibilité d'une maladie coeliaque dont la fréquence est en augmentation (1 % de la population) et qui peut être détectée par la recherche d'IgA anti-gliadine et anti-transglutaminase. En cas de positivité, la réalisation de biopsies intestinales est indispensable [20].

7.3. Démarche diagnostique en cas de suspicion d'allergie aux isolats

Les faisceaux d'arguments sont les suivants :

- constatations d'urticaire ou d'angio-œdème après utilisation de cosmétiques contenant des hydrolysats de protéine de blé ;
- survenue d'accidents immédiats pouvant aller jusqu'au choc anaphylactique après l'ingestion d'aliments supposés contenir des isolats ;
- négativité des *prick-tests* aux viandes naturelles (porc, poulet, dinde...) mais positifs aux viandes travaillées, aux sandwichs, aux escalopes... ;
- positivité des *prick-tests* à l'extrait « isolat » (Laboratoire Allerbio) alors qu'ils sont habituellement négatifs à l'extrait hydrosoluble de farine de blé et à l'extrait de gluten ;
- détection d'IgE spécifiques vis-à-vis des isolats (méthode ELISA, immuno-empreintes).

Le diagnostic différentiel est celui d'une allergie à la farine de blé révélée initialement par un accident avec les isolats de blé. Dans ce cas les *prick-tests* sont positifs tant avec l'extrait isolats qu'avec les extraits farine de blé et gluten car l'isolat partage de nombreux allergènes avec la farine naturelle.

Lorsqu'une allergie à la farine de blé est évoquée, il convient d'écarter une contamination de la farine par des acariens ou par d'autres ingrédients comme la farine de lupin [4].

8. Conclusion

Une fois établi le diagnostic de l'allergie à la farine de blé, un régime d'éviction doit être mis en place ce qui est bien délicat puisque cet aliment constitue la base de notre alimentation. Des conseils éclairés pourront nous être fournis par une diététicienne. Des fiches d'éviction seront remises au patient (www.cicbaa.org). Le blé (et les isolats sous la dénomination de protéines de blé) et d'une façon plus générale les céréales contenant du gluten font désormais l'objet d'un étiquetage obligatoire. Le patient fera ultérieurement l'objet d'un suivi et d'une réévaluation clinique régulière.

L'utilisation de produits cosmétiques contenant des protéines alimentaires et en particulier des céréales ou des hydrolysats de blé doit être évitée chez les atopiques en raison de leur potentiel allergisant [25].

Références

- [1] Fourgaut G, Popin E, Kopferschmitt MC, Newinger G, Pauli G. L'asthme à la farine : étude de 27 cas (nécessité d'un algorithme décisionnel). *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2002;42:633-9.
- [2] Beaudouin E, Renaudin JM, Morisset M, Codreanu F, Kanny G, Moneret-vautrin DA. Food-dependent exercise-induced anaphylaxis—update and current data. *Allerg Immunol* 2006;38:45-51.
- [3] Leduc V, Moneret-Vautrin DA, Guérin L, Morisset M, Kanny G. Anaphylaxis to wheat isolates : immunochemical study of a case proved by means of double-blind, placebo-controlled food challenge. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111:897-900.
- [4] Saadoun-Cousin C, Paty E, Scheinmann P. Allergie au blé. *Rev Fr Allergol Immunol* 2002;42:583-94.
- [5] Moneret-Vautrin DA, Kanny G, Morisset M. Les allergies alimentaires de l'enfant et de l'adulte. Paris: Masson Editeur; 2006.
- [6] Moneret-Vautrin DA, Kanny G, Perrier P, Denery-Papini S, Morisset M, Leduc V, et al. Etude prospective 1999-2002 de l'allergie alimentaire à la farine de blé chez l'enfant et chez l'adulte, comparée à la maladie coeliaque. Association de DR1 à l'allergie chez l'enfant. *Alim'Inter* 2003;8:2-8.
- [7] Moneret-Vautrin DA. Epidémiologie de l'allergie alimentaire : données du CICBAA et apport du Réseau d'Allergo-Vigilance. Communication orale. Réunion ABEFORCAL. Charleroi le 7 octobre 2006.
- [8] Hischenhuber C, Crevel R, Jarry B, Mäkis M, Moneret-Vautrin DA, Romano A, et al. Review article: safe amounts of gluten for patients with wheat allergy or celiac disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2006;23:559-75.
- [9] Scibilia J, Pastorello EA, Giuliani Z, Ottolenghi A, Bindeslev-Jensen C, Pravettoni V, et al. Wheat allergy: double-blind, placebo-controlled study in adults. *J Allergy Clin Immunol* 2006;117:433-9.
- [10] Moneret-Vautrin DA. Gastrointestinal allergy in adults. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2005;17:1293-7.
- [11] Moneret-Vautrin DA, Sainte-Laudy J, Kanny G. Ulcerative colitis due to hypersensitivity to wheat and egg. *Allergy* 2001;56:458-9.
- [12] Kanny G, Chenuel B, Moneret-Vautrin DA. Chronic urticaria to wheat. *Allergy* 2001;56:356-7.
- [13] Aihara Y, Takahashi Y, Kotoyori T, Mitsuda T, Ito R, Aihara M, et al. Frequency of food-dependent, exercise-induced anaphylaxis in Japanese junior-high-school. *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:1035-9.
- [14] Tanaka S. An epidemiological survey on food dependent exercise-induced anaphylaxis in kindergartners, schoolchildren and junior high school students. *Asia Pac J Public Health* 1994;7:26-30.
- [15] Guinépain MT, Eloit C, Raffard M, Brunet-Moret MJ, Rassemont R, Laurent J. Exercise-induced anaphylaxis: useful screening of food sensitization. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1996;77:491-6.
- [16] Perkins DN, Keith PK. Food and exercise-induced anaphylaxis: importance of history in diagnosis. *Ann Allergy* 2002;89:15-23.
- [17] Sabbah A, Drouet M, Bonneau JC. L'anaphylaxie induite par l'exercice. *Allerg Immunol* 1989;21:381-8.
- [18] Palosuo K, Varjonen E, Kekki OM, Klemola T, Mikkola J, Kakkinen N, et al. Wheat omega-5 gliadin is a major allergen in children with immediate allergy to ingest wheat. *J Allerg Clin Immunol* 2001;108:634-8.
- [19] Moneret-Vautrin DA. Allergies et pseudo-allergies à des aliments dans l'urticaire chronique. *Ann Dermatol Venerol* 2003;130. 1S 35-42.
- [20] Chen MJ, Chu CH, Lin SH, Shih SC, Wang TE. Eosinophilic gastroenteritis: clinical experience with 15 patients. *World J Gastroenterol* 2003;9:2813-6.
- [21] Pearson M, Teahon K, Levi AJ, Bjamason I. Food intolerance and Crohn's disease. *Gut* 1993;34:383-7.
- [22] Pecquet C, Laurière M. Hydrolysats de protéines de blé : nouveaux allergènes. *Rev Fr Allergol Immunol* 2003;43:21-3.
- [23] Beaumont P, Leduc V, Battais F, Guerin L. Allergie à un isolat de blé contenu dans les pâtes alimentaires.. *Rev Fr Allergol Immunol* 2005;45:612-4.
- [24] Battais F, Pineau F, Popineau Y, Aparicio C, Kanny G, Guerin L, et al. Food allergy to wheat: identification of immunoglobulin E and immunoglobulin G-binding proteins with sequential extracts and purified proteins from wheat flour. *Clin Exp Allergy* 2003;33:962-70.
- [25] Codreanu F, Morisset M, Cordebar V, Kanny G, Moneret-Vautrin DA. Risk of allergy for food proteins intopical medicinal agents and cosmetics. *Allerg Immunol* 2006;38:126-30.