

Allergologie-dermatologie professionnelle

Dermatite de contact aux protéines

AUTEUR :

M.N. Crépy, Service de pathologie professionnelle, Hôpitaux universitaires Paris Centre Hôtel-Dieu, Assistance publique-hôpitaux de Paris

La dermatite de contact aux protéines est une dermatose professionnelle sous-estimée.

Les principales professions concernées sont les métiers de la restauration et de l'alimentation et les métiers en contact avec les animaux.

Les sources de protéines sensibilisantes sont les aliments d'origine végétale (fruits, légumes, farines, épices) et animale (viandes, œufs, produits laitiers, poissons et crustacés), les champignons et enzymes, les végétaux non comestibles et les animaux.

Cliniquement, c'est un eczéma chronique avec exacerbations immédiates urticariennes ou vésiculeuses au contact des protéines.

Le diagnostic nécessite des prick tests et le dosage des IgE spécifiques.

Le pronostic est souvent péjoratif.

La prévention technique doit mettre en œuvre toutes les mesures susceptibles de réduire l'exposition.

La prévention médicale repose sur la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les protéines en cause.

Cette fiche annule et remplace la fiche d'allergologie professionnelle TA 59 : Dermatite de contact aux protéines, une dermatose sous-estimée.

MOTS CLÉS

Dermatose / Dermatite de contact / Allergie / Protéine / Eczéma / Industrie agroalimentaire / Animalerie / Restauration

La dermatite de contact aux protéines (DCP) a été décrite pour la première fois par Hjorth et Roed-Petersen [1], en 1976, chez des professionnels de la restauration préparant des sandwiches. L'allergène en cause est une protéine, à la différence de la dermatite de contact allergique où l'allergène est un haptène de bas poids moléculaire. Touchant préférentiellement le personnel de l'alimentation ou en contact avec des animaux, elle se manifeste le plus souvent sous forme d'un eczéma chronique avec exacerbations immédiates



© Fedorkondratenko/Banque d'images 123RF

urticariennes ou vésiculeuses au contact de l'allergène protéique en cause. Le diagnostic repose sur l'anamnèse et la positivité des tests cutanés à lecture immédiate à la substance incriminée.

ÉTIOLOGIES

Les sources de protéines sensibilisantes responsables de DCP sont

les aliments d'origine végétale (légumes, fruits, farines, épices) et animale (viandes, œufs, produits laitiers, poissons et crustacés), les champignons et les enzymes, les végétaux non comestibles et les animaux (tableau I page suivante).



Tableau I

> SOURCES D'ALLERGÈNES RESPONSABLES DE DERMATITE DE CONTACT AUX PROTÉINES (DCP).

Catégories		Source allergénique
Protéines végétales (produits destinés à l'alimentation)	Légumes	Pomme de terre, ail, tomate, cresson, persil, échalotte, carotte, céleri, endive, laitue, oignon, ciboulette, graines de soja, aneth, asperge, aubergine, chou-fleur, chicorée, fenouil, haricot, huile de ricin, concombre [2 à 5]
	Fruits	Banane, kiwi, citron, figue, arachide, ananas, orange, pomme verte, prune, melon, pêche, poire, amande, noisette, cacahuète [2 à 4, 6]
	Farines	Avoine, blé, sarrasin, seigle, orge [2, 4]
	Épices	Paprika, curry, cumin, coriandre [3]
Protéines végétales (végétaux non comestibles)	Latex	Latex [4, 7]
	Autres plantes	Fleurs de camomille et de tilleul [8] Tulipe, lilas, lys [4] Chrysanthème et <i>Spathiphyllum</i> [3] Bois de sapele [9]
Protéines animales (produits destinés à l'alimentation)	Viande, sang, abats	Poulet, dinde, porc, bœuf, agneau, cheval [10] Abats de poulet (gésiers, foie, cœur) [11]
	Produits laitiers et œufs	Lait de vache, fromage (notamment reblochon), œufs [2, 4]
	Produits de la mer	Saumon, merlan, lieu noir, lotte, colin, cabillaud, carrelet, flétan, hareng, tilapia, thon, anguille, maquereau, morue, truite, perche [2 à 4, 12, 13] Homard, coquille Saint-Jacques, crabe, crevette [2, 4, 12, 14] Calamar, seiche [12]
Protéines animales (produits non destinés à l'alimentation)	Mammifères	Bovins : épithélium, liquide amniotique, sang, salive [15 à 18] Porcs : épithélium, suif, boyaux, liquide séminal [19 à 21]
	Autres animaux	<i>Anisakis simplex</i> (parasite infestant le tube digestif des poissons) [22, 23] Daphnies [12] Sauterelles [24] Autres insectes et vers [25, 26]
Champignons		Shiitake [27] Bolet [28]
Enzymes		Lactase [29] Glucoamylase [30]

PROTÉINES VÉGÉTALES

● Destinées à l'alimentation

Légumes¹

Les légumes sont les aliments les plus fréquemment incriminés comme cause de DCP dans la série de Vester et al. [2]. Ce sont, par ordre décroissant (nombre de tests positifs) : la pomme de terre, l'ail, la tomate, le cresson, le persil, l'échalotte, la carotte, le céleri, l'endive, la laitue, l'oignon, la ciboulette et les graines de soja. Barbaud et al. rapportent une DCP au concombre chez une maraîchère [4], d'autres publications incriminent l'ail, l'aneth, l'asperge, l'aubergine, le chou-fleur, la chicorée, le fenouil, le haricot, l'huile de ricin [3 à 5].

Fruits

Après les légumes, ce sont les deuxièmes aliments les plus fréquemment incriminés comme cause de DCP dans la série de Vester et al. [2]. Il s'agit, par ordre décroissant (nombre de tests positifs), de : la pulpe de kiwi, la peau d'orange, la peau de citron, la peau de kiwi, la pomme verte, l'ananas et la prune. Barbaud et al. rapportent une DCP à l'amande et à la noisette chez un boulanger, d'autres publications citent la banane, la cacahuète, la figue, le melon, la pêche, la poire [3, 4, 6].

Farines

Les farines incriminées comme cause de DCP dans la série de Vester et al. [2] sont, par ordre décroissant (nombre de tests positifs) : la farine d'avoine, la farine de blé, la farine de seigle et la farine d'orge. Barbaud et al. rapportent 3 cas de DCP à la farine de blé chez des boulangers et 2 cas de DCP au

sarrasin chez un cuisinier de crêperie et une épicière [4].

Les allergènes responsables d'allergie professionnelle chez les opérateurs du secteur de la boulangerie-pâtisserie ont été surtout étudiés dans l'asthme du boulanger et plus rarement dans la DCP. La farine de blé contient 2 grands types de protéines, hydrosolubles (albumines et globulines) et non hydrosolubles (gliadines et gluténines). Les principales protéines incriminées dans l'asthme professionnel sont l'inhibiteur de l' α -amylase (Tri a 28) et la thiorédoxine (Tri a 27) [31]. Le profil de sensibilisation est différent de l'allergie alimentaire induite par la farine de céréales à gluten où les protéines non hydrosolubles comme les gliadines ou les gluténines sont incriminées [32].

Dans la DCP, Matsuo et al. ont identifié 3 protéines responsables, un allergène de 27-kDa, une peroxydase et une *purple acide phosphatase* [33]. Foti et al., quant à eux, rapportent une DCP à l'inhibiteur de l' α -amylase chez un boulanger [34]. Les tests sont positifs en prick et en épicutané sur peau lésée à la farine de blé. Le test ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) avec le sérum du patient est positif à la farine de blé et à l'inhibiteur de l' α -amylase. Il n'y a pas de réactivité à l' α -amylase.

Épices

La coriandre, le curry, le cumin, le paprika sont également rapportés à l'origine de DCP professionnelle [3].

● Non destinées à l'alimentation

Latex

La manifestation cutanée la plus fréquente d'allergie aux protéines de latex est l'urticaire de contact

mais plusieurs cas de DCP de latex sont également rapportés.

Dans un cas décrit par Kanerva, il s'agit d'un employé effectuant du nettoyage et de la maintenance depuis plusieurs années [7]. L'eczéma est localisé aux mains et associé à une paronychie de plusieurs doigts. Un premier bilan comprenant des tests avec les pneumallergènes et les tests épicutanés avec la batterie standard européenne (BSE) est négatif et fait porter le diagnostic de dermatite de contact d'irritation. Un second bilan comprenant des prick-tests est positif avec un extrait de latex commercialisé et un extrait de gants en latex confirmant le diagnostic de DCP au latex. Barbaud et al., en rapportent 2 cas chez un cuisinier et une puéricultrice [4].

Autres plantes

Rudzki et al. rapportent un cas d'urticaire de contact avec rhinite, asthme et eczéma des mains chez une esthéticienne préparant des masques de beauté pour ses clients à base de plantes, notamment de fleurs de camomille et de tilleul [8]. Les tests épicutanés montrent une sensibilisation au fragrance-mix I de la BSE. Les tests ouverts sont positifs à 30 et 60 minutes au masque de beauté, à la poudre d'herbes servant à la préparation du masque, aux fleurs de camomille et de tilleul. La lecture retardée est positive aux mêmes ingrédients sauf aux fleurs de tilleul. Les prick-tests avec les extraits standardisés de pollens de camomille et de tilleul sont également positifs.

Barbaud et al. décrivent une DCP à plusieurs fleurs (tulipe, lilas, lys) chez une fleuriste [4].

Alvarez-Cuesta et al. rapportent une DCP et un asthme au bois de

sapele (*Entandrophragma cylindricum*) chez un menuisier [9]. L'eczéma est généralisé avec une atteinte plus sévère sur les zones exposées (avant-bras, cou et visage), rythmé par l'activité professionnelle. Les tests épicutanés et les prick-tests avec les bois utilisés au poste de travail sont négatifs. La recherche d'IgE spécifiques au sapele est positive (immunoblot).

PROTÉINES ANIMALES

● Destinées à l'alimentation

Viande, sang et abats

Les viandes incriminées comme cause de DCP dans la série de Vester et al. [2] sont, par ordre décroissant (nombre de tests positifs) : le poulet, la dinde, le foie de cochon, le porc et le bœuf. Iliev et al. rapportent une DCP à de nombreux légumes et viandes chez un cuisinier [10]. Les tests cutanés sont positifs à la viande de bœuf, porc, agneau, cheval, au sang de porc et de cheval, mais aussi aux farines de blé et de seigle, à la pomme de terre crue et aux pâtes. Des tests intradermiques sont également pratiqués et montrent une réaction faible à l'oie, au canard et à la dinde. L'ImmunoCAP montre des taux d'IgE élevés à la viande de porc, à la pomme de terre crue et à la farine de blé et de seigle. Les abats de poulet (gésiers, foie, cœur) sont mis en cause chez une employée d'abattoir de volailles [11].

Produits laitiers et œufs

Barbaud et al. rapportent un cas de DCP au reblochon chez un cuisinier travaillant dans une pizzeria et un cas de DCP au lait de vache chez un producteur de fromage [4]. Dans la série de Vester et al., les œufs sont incriminés dans 3 cas, le lait de vache et le fromage dans un cas chacun [2].

Produits de la mer

De nombreux produits de la mer peuvent être à l'origine d'une DCP, notamment certains poissons et crustacés.

Lodde et al. rapportent 8 cas de DCP aux produits de la mer, chez 7 cuisiniers et un employé d'animalerie [12]. Les tests cutanés sont positifs pour le saumon (5 cas), le merlan, le lieu noir, la lotte, la coquille Saint-Jacques, les crustacés (sans précision) et les daphnies (un cas respectivement).

Barbaud et al. rapportent 5 cas de DCP aux poissons (colin, cabillaud, tilapia, lieu noir, thon, merlan) chez des cuisiniers [4]. Les poissons incriminés comme cause de DCP dans la série de Vester et al. [2] sont, par ordre décroissant (nombre de tests positifs) : le hareng, le cabillaud, le carrelet, le saumon, le flétan. D'autres publications citent l'anguille, le maquereau, la morue, la truite, la perche, le calamar (chez un poissonnier) et la seiche (chez un fabricant de pizzas) [3, 13].

Dans la série de Barbaud et al., le homard est incriminé dans un cas chez un cuisinier [4]. Les coquilles Saint-Jacques sont responsables d'un cas de DCP chez un cuisinier dans la série de Lodde et al. [12]. Dans la série de Vester et al., les crevettes sont incriminées comme

cause de DCP chez 7 patients (sur 173 testés) [2]. Barata et al. rapportent une DCP au crabe chez une cuisinière de restaurant japonais ayant une DCP également au saumon, à l'anguille, à la crevette et au stromaté (*butterfish*) confirmée par prick-to-prick tests [14]. Les IgE sont positives au crabe et à la crevette.

● Non destinées à l'alimentation

Mammifères

Les mammifères sont les principaux animaux incriminés dans les dermatites de contact aux protéines dans le secteur agricole, chez les vétérinaires et le personnel de laboratoire. La plupart des allergènes des animaux sont produits par le foie et les glandes sécrétrices et sont localisés sur la peau des animaux et dans les liquides biologiques (urine, salive, sang, lait, sueur).

Prahl et Roed-Petersen rapportent 9 cas d'eczéma chez des vétérinaires avec des poussées aiguës lors du contact avec les vaches [15]. Les prick-tests avec des extraits de poils et d'épithélium de vache et les IgE spécifiques aux poils et épithélium de vache (technique RAST ou *radioallergosorbent test*) sont positifs dans les 9 cas. Le tableau clinique et le bilan allergologique font poser le diagnostic de der-



© Dr Crépy MN APHP

Dermatite de contact aux protéines du saumon confirmée par prick-test positif au saumon frais chez un cuisinier, associée à une dermatite de contact d'irritation aux détergents et désinfectants.

matite de contact aux protéines. Degreff et al. rapportent, également chez un vétérinaire, une dermatite de contact aux protéines de liquide amniotique et au sang de bovins confirmées par RAST [16]. Un autre cas est rapporté par Roger et al. chez un vétérinaire [17]. Les tests avec le liquide amniotique de bovins sont négatifs en open-tests et en prick-tests mais positifs en tests épicutanés à 4 jours et en intradermique (pur et dilué à 1/10^e). La recherche d'IgE spécifiques au liquide amniotique de bovins et à la sérumalbumine bovine est négative. Camarasa rapporte une dermatite de contact à la salive de vache chez un vétérinaire [18]. Les tests épicutanés sont très positifs à la salive de vache, bœuf et veau. Hansen et al. rapportent une DCP aux boyaux de porc chez des employés d'abattoir au Danemark, avec une prévalence de 22 % [19]. Malanin et Kalimo décrivent une dermatite de contact aux protéines d'épithélium de porc chez une femme travaillant dans une porcherie et nourrissant ces animaux [20]. L'eczéma se localise aux mains, aux bras, au visage et au torse. Les prick-tests à l'épithélium de porc et aux pneumallergènes sont négatifs. Les tests épicutanés sont positifs au nickel, au cobalt et à des fragments d'épithélium de porc. McFarland et al. rapportent une DCP au liquide séminal de cochon chez un inséminateur. Récemment, Chessa et al. rapportent une DCP au suif chez un boucher de supermarché confirmée par un test ouvert au suif [21].

Autres animaux

Bregnbak et al. rapportent une dermatite de contact aux protéines de vers et insectes (utilisés pour nourrir les oiseaux exotiques) chez un propriétaire de zoo [14]. L'eczéma débute aux mains, puis se généralise. Les prick-to-prick

tests sont positifs aux blattes, aux vers *Zophobas morio*, aux larves de *Galleria mellonella*. Les IgE spécifiques aux blattes sont élevées à 2 fois la normale. Pazzaglia et al. rapportent une DCP aux larves de *Calliphora vomitoria* chez un employé d'entreprise d'appâts de pêche [26].

Les sauterelles (genre *Schistocerca* notamment) sont décrites à l'origine de DCP chez le personnel de laboratoire [24].

Anisakis simplex est un parasite qui infeste le tube digestif des poissons, en particulier des poissons de haute mer (harengs, merlans, morues, maquereaux) [35]. L'exposition professionnelle à des poissons infectés par *Anisakis* est un important facteur de risque de développer une sensibilisation à ce parasite, dont une DCP. Conde-Salazar et al. [22] ont effectué des tests épicutanés et des prick-tests à *Anisakis simplex* chez 2 patients (dont un cuisinier) ayant un eczéma des mains [22]. Les tests épicutanés et les prick-tests avec les larves d'*Anisakis simplex* étaient positifs dans les 2 cas. Barbuzza et al. rapportent une DCP associée à un asthme chez une employée de l'industrie du poisson [23]. Son travail consiste à éviscérer les poissons. Elle porte des gants de protection de manière intermittente. Les prick-tests avec des extraits commercialisés de pneumallergènes, latex, produits de la mer et *Anisakis simplex* (ALK-Abelló®, Hørsholm, Danemark) sont fortement positifs à *Anisakis simplex*. La guérison des symptômes cutanés et respiratoires est obtenue après changement de travail.

CHAMPIGNONS

Aalto-Korte et al. rapportent une DCP chez 2 cultivateurs de shiitake [27]. L'eczéma est localisé essentiellement aux mains et est



Dermatite de contact aux protéines de liquide amniotique de bovins chez un vétérinaire.

rythmé par l'activité professionnelle en contact avec le shiitake. Dans les deux cas, des symptômes respiratoires sont associés (toux). Le diagnostic est confirmé par des prick-tests et la détection d'IgE spécifiques au shiitake dans le sérum (technique radio-immunologique interne utilisant des extraits de shiitake frais et séché). Le bolet (*Boletus edulis*) est également incriminé chez une employée chargée de la sélection et de l'emballage des champignons [28]. Elle présente un eczéma des mains et du visage, ainsi que des symptômes respiratoires. Les prick-tests et la recherche d'IgE spécifiques sont positifs. L'ingestion de bolets est bien supportée.

ENZYMES

Laukkanen et al. décrivent une dermatite de contact aux protéines avec rhinoconjonctivite à la lactase chez une conditionneuse d'un laboratoire pharmaceutique fabriquant des capsules d'enzymes [29]. La matière première est la poudre d'enzyme de lactase dérivée d'*Aspergillus oryzae*. Un an après le début de cette activité, elle développe une rhinoconjonctivite, un prurit cutané puis des lésions urticariennes et un eczéma des mains, des avant-bras et du visage.

Les lésions sont rythmées par l'exposition professionnelle à la poudre de lactase. Les prick-tests sont positifs à la lactase utilisée au travail (0,1 % et 1 % en solution aqueuse). La recherche d'IgE spécifiques contre la lactase est positive par immunospot et RAST.

Kanerva et al. rapportent une DCP à la glucoamylase chez une employée d'une entreprise de fabrication d'enzymes confirmée par prick-test positif [30].

ÉPIDÉMIOLOGIE

PRÉVALENCE

La fréquence des dermatites de contact aux protéines (DCP) est sous-estimée car le diagnostic nécessite la pratique de tests cutanés à lecture immédiate qui ne sont pas toujours réalisés devant un aspect clinique d'eczéma.

Kanerva et al. ont étudié la fréquence des maladies professionnelles de nature allergique en Finlande sur un an : 1 314 cas ont été rapportés, dont 412 dermatites de contact allergiques et 146 urticaires de contact/dermatite de contact aux protéines, avec une prédominance féminine (109 femmes et 37 hommes) [36].

Dans une étude rétrospective chez 372 patients travaillant dans le secteur de l'alimentation et ayant une dermatite de contact professionnelle entre 2001 et 2010 au Danemark, 57 % présentent une dermatite de contact d'irritation, 22 % une dermatite de contact aux protéines, 2,4 % une urticaire de contact et 1,8 % une dermatite de contact allergique [2].

Barbaud et al. rapportent une prévalence de DCP de 0,33 % (25 cas dont 22 d'origine professionnelle sur 7 560 patients testés) dans une étude rétrospective de 2006 à 2014

[4]. Sur les 22 cas, le sex ratio est de 8 hommes pour 14 femmes et la moyenne d'âge est de 28 ans.

Hernández-Bel et al. retrouvent une prévalence de DCP de 0,85 % (27 cas dont 26 d'origine professionnelle sur 3 174 patients testés) dans une étude rétrospective sur 10 ans [37]. La moyenne d'âge est de 32,3 ans. Plus de la moitié des patients a des antécédents atopiques. La période de latence varie de 2 mois à 27 ans. Les principales localisations sont le dos des mains et les avant-bras.

PROFESSIONS EXPOSÉES ET PRINCIPALES ÉTIOLOGIES

Les professions concernées sont essentiellement les métiers de la restauration et de l'alimentation (boulangers, pâtisseries, charcutiers, bouchers, cuisiniers, fabricants de fromages, employés de magasins d'alimentation), les métiers en contact avec les animaux (employés d'abattoirs, fermiers, vétérinaires, employés de laboratoires) et plus rarement les personnels de santé, les métiers de l'esthétique, les fleuristes et les coiffeurs [2 à 4, 8, 24, 37, 38].

Helaskoski et al. rapportent l'analyse de tous les cas de DCP et d'urticaire de contact enregistrés au FIOH (*Finnish Institute of Occupational Health*) entre 1995 et 2011. Le diagnostic de DCP est retenu dans 59 cas et celui d'urticaire de contact dans 233 cas [39]. Les professions les plus touchées sont les cuisiniers et boulangers (93 cas), les fermiers (60 cas), le personnel de santé (32 cas) et les jardiniers et fleuristes (25 cas). Les sources de protéines responsables de DCP sont les farines, graines de céréales et aliments pour animaux (21 cas), l'épithélium de bovins (19 cas), les légumes et fruits (6 cas), les poissons et crevettes (5 cas), la viande et les œufs (4 cas), les épices (1 cas), les plantes ornementales (1 cas).

Dans l'étude de Vester et al., les aliments ayant entraîné le plus de prick-tests positifs sont, par ordre décroissant, les légumes (23 %), les fruits (19 %), les poissons (8 %), les farines (7 %), les viandes (6 %), les produits laitiers et les œufs (2 %) [2]. Dans l'étude de Barbaud et al., la majorité des cas concernent le personnel de l'alimentation, comprenant 12 cuisiniers (sensibilisés surtout aux poissons dans 5 cas), 3 employés de boulangerie tous sensibilisés à la farine et dans un cas aussi aux fruits à coque (noisette et amande), un producteur de fromages (sensibilisé au lait de vache), une maraîchère (sensibilisée au concombre) et une vendeuse d'épicerie (sensibilisée à la pomme de terre et à la farine de sarrasin) [4]. Les autres professions comprennent une vétérinaire sensibilisée au liquide amniotique, une puéricultrice sensibilisée au latex, une fleuriste sensibilisée à des fleurs et une coiffeuse sensibilisée aux protéines hydrolysées d'un masque capillaire. Dans l'étude de Hernández-Bel et al., parmi 27 cas de DCP, il s'agit de 10 cuisiniers, 3 poissonniers et 3 boulangers [37]. Les agents incriminés sont surtout les poissons (9 cas), le latex (8 cas), la pomme de terre (4 cas), le poulet (3 cas), la farine (3 cas), l'alpha-amylase (2 cas), l'aubergine (2 cas), le porc, l'ail et l'*Anisakis* (1 cas respectivement).

ASSOCIATION À UNE ATTEINTE RESPIRATOIRE

Dans l'étude de Helaskoski et al. [39], sur 291 cas de DCP et d'urticaire de contact professionnelles enregistrés au FIOH, 134 patients (46 %) présentent également une affection respiratoire provoquée par le même agent. Il s'agit d'une rhinite professionnelle dans 38 % des cas et d'un asthme professionnel dans 21 % des cas. Les principaux agents ayant



Dermatite de contact aux protéines de liquide amniotique de vache chez un vétérinaire, confirmée par prick-test positif.

une forte association avec l'atteinte respiratoire sont les plantes ornementales (75 %), les farines, graines de céréales et aliments pour animaux (70 %), les enzymes (60 %), l'épithélium de bovins (45 %), les autres animaux (46 %). Par contre, une atteinte respiratoire associée est plus rare pour les légumes, fruits, poissons et crevettes.

FACTEURS DE RISQUE

La DCP touche principalement les personnes présentant un terrain atopique ou une peau préalablement lésée (notamment une dermatite de contact d'irritation, fréquente et intense dans ces secteurs professionnels), facilitant la pénétration de protéines de haut poids moléculaire [3, 4, 24, 38].

L'atopie est un des principaux facteurs de risque de dermatite de contact aux protéines chez le personnel de l'alimentation. Il est retrouvé dans plus de la moitié des cas de DCP [2, 4, 37].

PHYSIOPATHOLOGIE

La DCP est une affection qui se différencie de la dermatite de contact allergique, d'irritation et de l'urticaire de contact : l'aspect clinique est celui d'un eczéma chronique comme dans la dermatite de contact allergique ou d'irritation mais avec des signes d'allergie immédiate comme dans l'urticaire de contact immunologique avec exacerbations aiguës, quelques minutes après le contact

avec la protéine en cause. Le mécanisme physiopathologique reflète une sensibilisation immédiate liée aux IgE. Les IgE spécifiques qui se lient aux mastocytes et aux basophiles, jouent un rôle important dans le déclenchement d'une réaction de type immédiat [40]. Dans une étude expérimentale chez la souris, la sensibilisation épicutanée induite par des larves d'*Anisakis* entraîne une inflammation locale, une hyperplasie épidermique et la production de cytokines Th2, d'IgE spécifiques et d'IgG1 [41]. Cette réponse est différente de celle décrite dans la dermatite de contact allergique qui est de type CD8/Th1 [41]. Le mécanisme responsable de la réaction retardée dans la DCP est par contre moins bien connu. Depuis la démonstration de la présence de récepteurs aux IgE à la surface des cellules de Langerhans, l'hypothèse retenue est celle d'un mécanisme physiopathologique très proche de celui de la dermatite atopique. En effet, en cas de poussée de dermatite atopique suite au contact avec des protéines de l'environnement (pollens, aliments...), la réaction cutanée est le résultat d'une réaction d'hypersensibilité allergique déclenchée par les lymphocytes T sensibilisés, reconnaissant l'antigène présenté par les cellules de Langerhans [42]. Toutefois, toutes les personnes atteintes d'une DCP ne sont pas atopiques.

DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

Le diagnostic repose sur l'examen clinique, l'anamnèse et le bilan allergologique permettant de différencier la DCP des autres dermatites de contact professionnelles. L'aspect clinique est celui d'un eczéma chronique ou récurrent (lésions

érythémato-squameuses, plus ou moins vésiculeuses) avec prurit, exacerbations urticariennes et/ou vésiculeuses dans les minutes suivant le contact avec l'allergène protéique. L'exacerbation immédiate n'est pas toujours retrouvée à l'interrogatoire, son absence ne doit pas faire éliminer le diagnostic. Les mains et les avant-bras sont les principales localisations. Parfois, il s'agit d'une simple pulpite ou de paronychies chroniques. Quand l'allergène est volatil, l'eczéma se localise aussi au visage et aux zones découvertes, des symptômes respiratoires et oculaires peuvent s'associer à l'eczéma (rhinite, asthme, conjonctivite). Plusieurs cas d'eczéma du visage associé à un eczéma des mains chez des boulangers sensibilisés à la farine ont été vus à la consultation de dermatologie de l'hôpital Hôtel-Dieu (Paris Centre) (cas personnels). Barbaud et al. rapportent également d'autres localisations, le ventre chez un cuisinier lié au contact d'un essuie-mains qu'il accrochait à sa ceinture, et une chéilite chronique chez 3 patients allergiques à des aliments (confirmés par prick-tests positifs) ayant guéri après éviction des aliments responsables [4].

HYPERSENSIBILITÉ SYSTÉMIQUE ALIMENTAIRE

Il est important de rechercher, à l'interrogatoire, la notion d'une hypersensibilité systémique après ingestion de l'aliment sensibilisant même si, le plus souvent, les patients présentant une DCP confirmée par tests cutanés peuvent consommer les aliments en cause cuits sans réaction. Dans la série de Barbaud et al., seuls 3 patients sur 22 cas de DCP d'origine professionnelle rapportent des symptômes d'hypersensibilité systémique

alimentaire [4]. Chez un cuisinier ayant une DCP, l'exposition aéroportée aux fumées de cuisson de poissons déclenche un asthme. Dans 2 cas (DCP aux poissons chez une cuisinière et au sarrasin chez une vendeuse d'épicerie), l'ingestion de l'aliment responsable de DCP provoque un angio-œdème. Une cuisinière présentant une DCP à la farine de sarrasin confirmée par prick-tests et dosage des IgE spécifiques positifs, vue à la consultation de dermatologie de l'hôpital Hôtel-Dieu (Paris Centre), a manifesté des épisodes d'angio-œdème lors de l'ingestion de sarrasin et plus récemment un épisode de rhino-conjonctivite, avec asthme et malaise lors du transvasement d'un gros sac de farine de sarrasin (cas personnel). Dans l'étude de Hernández-Bel et al., une allergie après ingestion est retrouvée chez 4 patients [37].

DIAGNOSTIC EN MILIEU SPÉCIALISÉ

Le diagnostic clinique doit être confirmé par des prick-tests et/ou la recherche d'IgE spécifiques.

TESTS CUTANÉS

Les macromolécules protéiques ne passent qu'à travers une peau lésée expliquant la négativité habituelle des tests épicutanés classiques sur la peau saine du dos. Les signes cliniques immédiats caractéristiques de la dermatite de contact aux protéines nécessitent une lecture immédiate des tests, même s'il est nécessaire d'effectuer des lectures retardées (24 à 48 heures) pour détecter des réactions retardées et/ou dépister une dermatite de contact allergique associée. Un même aliment peut provoquer chez la même personne une DCP et une dermatite de contact aller-

gique. L'ail, par exemple, contient des protéines pouvant être responsables d'une DCP et un allergène de bas poids moléculaire, le diallyldisulfide, provoquant une dermatite de contact allergique [5, 43].

Les prick-tests à lecture immédiate peuvent être pratiqués avec les extraits commercialisés s'ils sont disponibles. Bousquet et al. ont publié des recommandations sur la pratique des prick-tests [44]. Ils doivent être appliqués sur une peau saine de l'avant-bras. Des contrôles négatif (sérum physiologique) et positif (par exemple chlorhydrate d'histamine à 9 %) sont nécessaires pour interpréter les résultats. Idéalement, un test contrôle positif doit avoir une papule ≥ 3 mm. Un prick-test est considéré comme positif si la papule a un diamètre ≥ 3 mm. La lecture doit se faire après 15 minutes. Pour les aliments apportés par le patient, la technique est le prick-to-prick. Le produit frais est percé avec une lancette qui est immédiatement réutilisée pour percer la peau de l'avant-bras. La lecture est identique à celle des prick-tests.

Pour les farines de blé et de seigle, les prick-tests avec les extraits commercialisés ont une faible sensibilité. Il est conseillé d'effectuer des prick-to-prick tests avec les farines utilisées au poste de travail [39].

Pour les animaux, le nombre d'extraits standardisés est restreint. Les tests avec des extraits non standardisés provenant des animaux incriminés (phanères, squames, salive...) exposent au risque infectieux et à la possibilité de survenue de réactions anaphylactiques. L'éviction du contact avec l'animal suspect peut être un test diagnostique utile dans ces cas.

Certains auteurs proposent le « *rub test* » en cas de négativité des prick-tests [37, 45]. C'est un test ouvert précédé du frottement de la peau

préalablement atteinte de DCP ou normale avec le produit suspect.

Dans l'étude de Vester et al., le bilan allergologique comprend des prick-tests avec des extraits d'allergènes commercialisés (ALK-Abelló®, Hørsholm, Danemark), des prick-to-prick tests avec les aliments frais provenant de deux batteries « aliments frais » mises au point en interne (batterie « fruits et légumes frais » et batterie « viandes et poissons frais ») et, en cas de suspicion clinique, avec l'aliment apporté par le patient. De plus, des tests épicutanés à lecture retardée (dont une batterie aliments) sont effectués. Les batteries « aliments frais » internes comprennent les aliments suivants :

- légumes : pomme de terre, ail, tomate, cresson, persil, échalotte, carotte, céleri, endive, laitue, oignon, ciboulette, graines de soja ;
- fruits : pulpe de kiwi, peau d'orange, peau de citron, peau de kiwi, pomme verte, ananas, prune ;
- viandes : poulet, dinde, porc, bœuf, foie de cochon ;
- produits laitiers (lait de vache, fromage) et œufs ;
- poissons et crustacés : hareng, cabillaud, carrelet, saumon, flétan, crevette ;
- farines : farine d'avoine, de blé, de seigle, d'orge.

TESTS IN VITRO

La recherche *in vitro* d'IgE sériques spécifiques (ImmunoCAP ISAC) est disponible pour un grand nombre d'allergènes protéiques d'animaux et de végétaux (latex, aliments...). Ces tests traditionnels utilisent des extraits de sources allergéniques contenant plusieurs protéines. Il est possible de doser également spécifiquement les IgE sériques de protéines (tests avec les composants allergéniques). Ils sont très utiles dans le diagnostic de l'allergie au latex [46].

PRONOSTIC

La DCP a un pronostic plus péjoratif que les autres dermatites de contact. Vester et al. ont comparé le pronostic des dermatoses professionnelles localisées aux mains dans une étude par questionnaire chez 175 patients travaillant dans le secteur alimentaire et examinés entre 2001 et 2010 [47]. La DCP est diagnostiquée chez 50 patients. Cent vingt-cinq patients servant de groupe témoin présentent une autre dermatose professionnelle, dermatite de contact d'irritation, dermatite de contact allergique et/ou urticaire de contact (immunologique et non immunologique). Les arrêts de travail de plus de 3 semaines sont plus fréquents dans le groupe DCP (62,5 % vs 30 %), ainsi que le changement d'emploi à cause de la dermatose (62 % vs 43 %).

PRÉVENTION

PRÉVENTION TECHNIQUE

● Collective

La prévention collective est indispensable et doit être envisagée avant toute mesure de prévention individuelle. Les principales mesures visent à réduire l'exposition aux irritants (facteurs favorisant la sensibilisation aux protéines) et aux protéines sensibilisantes :

- suppression ou substitution des irritants puissants par des substances de moindre risque dans la mesure du possible ;
- automatisation de certains procédés de transformation de matières premières ou de nettoyage ;
- ventilation générale des locaux de travail ;
- mise en place d'aspirations efficaces aux postes de travail exposant à des protéines en aérosol, par exemple à proximité des appareils de cuisson ;

- nettoyage régulier et soigneux des locaux par lavage des postes de travail ;
- information des salariés sur les risques liés à l'utilisation de produits irritants et les risques de sensibilisation aux protéines ;
- formation aux règles d'hygiène habituelles et aux bonnes pratiques de lavage. Dans certains secteurs nécessitant une antiseptie des mains (vétérinaire...), l'utilisation de solutions hydroalcooliques (SHA) est préférable aux savons désinfectants, particulièrement irritants.

● Individuelle

Les salariés doivent pouvoir disposer de vêtements de travail spécifiques, régulièrement nettoyés ou changés. Des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés à la tâche et aux produits manipulés doivent être mis à disposition, en particulier des gants, voire des appareils de protection respiratoire si besoin pour certaines tâches ponctuelles.

La lutte contre les facteurs irritants, notamment la réduction du temps de travail en milieu humide, est capitale, l'altération de la barrière cutanée favorisant la pénétration des protéines et la sensibilisation. Au niveau des mains, le programme d'éducation pour prévenir les dermatites de contact d'irritation comprend les mesures suivantes [48] :

- se laver les mains à l'eau tiède, en évitant l'eau chaude qui aggrave l'irritation cutanée ; bien rincer et sécher les mains ;
- porter des gants de protection pour les tâches en milieu humide. Les gants doivent être intacts, propres et secs à l'intérieur. Ils doivent être portés sur des périodes aussi courtes que possible. En cas de port prolongé de gants, il est nécessaire, si l'activité professionnelle le permet, de porter des gants

en coton (à changer régulièrement) pour lutter contre la sudation ;

- ne pas porter de bague sur le lieu de travail (les irritants peuvent être piégés sous la bague et favoriser ainsi la dermatite de contact d'irritation) ;
- utiliser des désinfectants selon les recommandations sur le lieu de travail ;
- appliquer des émoullients sur les mains avant, pendant et après le travail, riches en lipides et sans parfum, avec des conservateurs ayant le plus faible potentiel sensibilisant (ce sont des cosmétiques, la composition est donc facilement accessible sur l'emballage des produits), en insistant sur les espaces interdigitaux, la pulpe des doigts et le dos des mains ;
- étendre la prévention de la dermatite de contact aux tâches domestiques (port de gants pour le nettoyage de la vaisselle, les tâches ménagères, le bricolage exposant à des irritants et l'entretien de la voiture).

Pour l'antisepsie des mains en milieu de soins, il faut privilégier les SHA, notamment celles contenant des additifs émoullissants.

PRÉVENTION MÉDICALE

Les deux facteurs essentiels sont la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané (et aussi respiratoire) avec les protéines auxquelles le patient est sensibilisé. En cas d'hypersensibilité systémique apparaissant après ingestion de l'aliment sensibilisant, le patient doit être prévenu d'éviter également l'ingestion.

Le sujet atopique (dermatite atopique active ou antécédents) doit être particulièrement informé sur sa plus grande susceptibilité aux irritants du fait d'anomalies de la barrière cutanée et du risque accru de sensibilisation aux protéines

d'origine animale. Il doit bénéficier d'une surveillance médicale régulière.

RÉPARATION

Il n'existe pas de tableau spécifique pour les DCP.

Dans le régime général de la Sécurité sociale, les affections professionnelles de mécanisme allergique provoquées par les protéines du latex (ou caoutchouc naturel), dont l'« *urticaire de contact récidivant après nouvelle exposition et confirmée par un test* » ainsi que les « *lésions eczématiformes récidivant après nouvelle exposition ou confirmées par un test épicutané positif* », peuvent être prises en charge au titre du tableau de maladies professionnelles n° 95.

Les lésions eczématiformes de mécanisme allergique peuvent être prises en charge au titre du tableau n° 65 du régime général, lorsqu'elles sont provoquées par les substances suivantes : farines de céréales, chrysanthèmes et alliées (ail, oignon...).

Les « *lésions eczématiformes récidivant après nouvelle exposition ou confirmées par un test épicutané positif* » peuvent être prises en charge au titre du tableau n° 63 du régime général, lorsqu'elles sont provoquées par les enzymes.

Dans le régime agricole, le tableau n° 44 permet la prise en charge des « *lésions eczématiformes récidivant après nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané positif au produit manipulé* » et de l'« *urticaire de contact récidivant en cas de nouvelle exposition*

et confirmé par un test », quel que soit le produit en cause manipulé ou employé habituellement dans l'activité professionnelle.

CONCLUSION

La DCP est une dermatite de contact actuellement sous-estimée.

La pratique de tests cutanés à lecture immédiate (prick-tests principalement) doit faire partie de l'exploration d'un eczéma chez le personnel de l'alimentation ou en contact avec des substances protéiques animales ou végétales afin de confirmer la DCP et permettre une meilleure prise en charge du salarié.

POINTS À RETENIR

- Les personnels de l'alimentation ou en contact avec des animaux sont particulièrement à risque de développer une dermatite de contact aux protéines.
- Le diagnostic doit être évoqué devant tout eczéma avec exposition professionnelle aux protéines. Il nécessite un bilan allergologique spécifique, des prick-tests et, selon les cas, un dosage d'IgE spécifiques.
- La plupart des salariés ayant une dermatite de contact aux protéines peut consommer l'aliment. Il existe de rares cas d'hypersensibilité systémique immédiate après ingestion de l'aliment.
- L'atopie et l'irritation cutanée sont des facteurs favorisants.
- Le pronostic de la dermatite de contact aux protéines est plus péjoratif que celui des autres dermatites de contact professionnelles, avec un risque plus fréquent de changement d'emploi.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | HJORTH N, ROED-PETERSEN J - Occupational protein contact dermatitis in food handlers. *Contact Dermatitis*. 1976 ; 2 (1) : 28-42.
- 2 | VESTER L, THYSSSEN JP, MENNÉ T, JOHANSEN JD - Occupational food-related hand dermatoses seen over a 10-year period. *Contact Dermatitis*. 2012 ; 66 (5) : 264-70.
- 3 | LEVIN C, WARSHAW E - Protein contact dermatitis: allergens, pathogenesis, and management. *Dermatitis*. 2008 ; 19 (5) : 241-51.
- 4 | BARBAUD A, POREAUX C, PENVEN E, WATON J - Occupational protein contact dermatitis. *Eur J Dermatol*. 2015 ; 25 (6) : 527-34.
- 5 | JAPPE U, BONNEKOH B, HAUSEN BM, GOLLNICK H - Garlic-related dermatoses: case report and review of the literature. *Am J Contact Dermat*. 1999 ; 10 (1) : 37-39.
- 6 | ASSARIAN Z, NIXON RL - Protein contact dermatitis caused by lime in a pastry chef. *Contact Dermatitis*. 2015 ; 73 (1) : 54-56.
- 7 | KANERVA L - Occupational protein contact dermatitis and paronychia from natural rubber latex. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2000 ; 14 (6) : 504-06.
- 8 | RUDZKI E, RAPIEJKO P, REBANDEL P - Occupational contact dermatitis, with asthma and rhinitis, from camomile in a cosmetician also with contact urticaria from both camomile and lime flowers. *Contact Dermatitis*. 2003 ; 49 (3) : 162.
- 9 | ALVAREZ-CUESTA C, GALA ORTIZ G, RODRÍGUEZ DÍAZ E, BLANCO BARRIOS S ET AL. - Occupational asthma and IgE-mediated contact dermatitis from sapele wood. *Contact Dermatitis*. 2004 ; 51 (2) : 88-98.
- 10 | ILIEV D, WÜTHRICH B - Occupational protein contact dermatitis with type I allergy to different kinds of meat and vegetables. *Int Arch Occup Environ Health*. 1998 ; 71 (4) : 289-92.
- 11 | MERCADER P, DE LA CUADRA-OYANGUREN J, RODRÍGUEZ-SERNA M, PITARCH-BORT G ET AL. - Treatment of protein contact dermatitis with topical tacrolimus. *Acta Derm Venereol*. 2005 ; 85 (6) : 555-56.
- 12 | LODDÉ B, CROS P, ROGUEDAS-CONTIÓS AM, POUGNET R ET AL. - Occupational contact dermatitis from protein in sea products: who is the most affected, the fisherman or the chef? *J Occup Med Toxicol*. 2017 ; 12 : 4.
- 13 | KANERVA L, PAJARI-BACKAS M - IgE-mediated RAST-negative occupational protein contact dermatitis from taxonomically unrelated fish species. *Contact Dermatitis*. 1999 ; 41 (5) : 295-96.
- 14 | BARATA ARR, CONDE-SALAZAR L - Protein contact dermatitis. Case report. *An Bras Dermatol*. 2013 ; 88 (4) : 611-13.
- 15 | PRAHL P, ROED-PETERSEN J - Type I allergy from cows in veterinary surgeons. *Contact Dermatitis*. 1979 ; 5 (1) : 33-38.
- 16 | DEGREFF H, BOURGEOIS M, NAERT C, VAN DE KERCKHOVE M ET AL. - Protein contact dermatitis with positive RAST caused by bovine blood and amniotic fluid. *Contact Dermatitis*. 1984 ; 11 (2) : 129-30.
- 17 | ROGER A, GUSPI R, GARCIA-PATOS V, BARRIGA A ET AL. - Occupational protein contact dermatitis in veterinary surgeon. *Contact Dermatitis*. 1995 ; 32 (4) : 248-49.
- 18 | CAMARASA JG - Contact eczema from cow saliva. *Contact Dermatitis*. 1986 ; 15 (2) : 117.
- 19 | HANSEN KS, PETERSEN HO - Protein contact dermatitis in slaughterhouse workers. *Contact Dermatitis*. 1989 ; 21 (4) : 221-24.
- 20 | MALANIN G, KALIMO K - Occupational contact dermatitis due to delayed allergy to pig epithelia. *Contact Dermatitis*. 1992 ; 26 (2) : 134-35.
- 21 | CHESSA MA, VINCENZI C, LEUZZI M, PIRACCINI BM ET AL. - Protein Contact Dermatitis to Suet. *Dermatitis*. 2017 ; 28 (4) : 288-89.
- 22 | CONDE-SALAZAR L, GONZÁLEZ MA, GUIMARAENS D - Type I and Type IV sensitization to *Anisakis simplex* in 2 patients with hand eczema. *Contact Dermatitis*. 2002 ; 46 (6) : 361.
- 23 | BARBUZZA O, GUARNERI F, GALTIERI G, GANGEMI S ET AL. - Protein contact dermatitis and allergic asthma caused by *Anisakis simplex*. *Contact Dermatitis*. 2009 ; 60 (4) : 239-40.
- 24 | AMARO C, GOOSSENS A - Immunological occupational contact urticaria and contact dermatitis from proteins : a review. *Contact Dermatitis*. 2008 ; 58 (2) : 67-75.
- 25 | BREGNBK D, FRIIS UF, ZACHARIAE C, MENNÉ T ET AL. - Protein contact dermatitis caused by worms and insects used to feed exotic birds. *Contact Dermatitis*. 2014 ; 70 (1) : 64-66.
- 26 | PAZZAGLIA M, TULLO S, TOSTI A - Occupational protein contact dermatitis due to *Calliphora vomitoria* larvae (maggots) bred as fishing bait. *Contact Dermatitis*. 2003 ; 48 (3) : 176.
- 27 | AALTO-KORTE K, SUSITAIVAL P, KAMINSKA R, MÄKINEN-KILJUNEN S - Occupational protein contact dermatitis from shiitake mushroom and demonstration of shiitake-specific immunoglobulin E. *Contact Dermatitis*. 2005 ; 53 (4) : 211-13.
- 28 | BARUFFINI A, PISATI G, RUSSELLO M, FALAGIANI P - Patologia allergica IgE-mediata di origine professionale da *Boletus edulis*: descrizione di un caso clinico. *Med Lav*. 2005 ; 96 (6) : 507-12.
- 29 | LAUKKANEN A, RUOPPI P, REMES S, KOISTINEN T ET AL. - Lactase-induced occupational protein contact dermatitis and allergic rhinoconjunctivitis. *Contact Dermatitis*. 2007 ; 57 (2) : 89-93.



- 30 | KANERVA L, VANHANEN M - Occupational protein contact dermatitis from glucoamylase. *Contact Dermatitis*. 1999 ; 41 (3) : 171-73.
- 31 | SANDER I, RIHS HP, DOEKES G, QUIRCE S ET AL. - Component-resolved diagnosis of baker's allergy based on specific IgE to recombinant wheat flour proteins. *J Allergy Clin Immunol*. 2015 ; 135 (6) : 1529-37.
- 32 | RENAUDIN JM - Allergie respiratoire professionnelle dans l'industrie agroalimentaire. *Allergologie-pneumologie professionnelle TR 51. Réf Santé Trav*. 2012 ; 130 : 137-49.
- 33 | MATSUO H, UEMURA M, YOROZUYA M, ADACHI A ET AL - Identification of IgE-reactive proteins in patients with wheat protein contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2010 ; 63 (1) : 23-30.
- 34 | FOTI C, MISTRELLO G, CASSANO N, ANTELMINI A ET AL. - Occupational protein contact dermatitis from wheat flour with IgE reactivity against α -amylase inhibitor. *Contact Dermatitis*. 2012 ; 67 (5) : 316-18.
- 35 | CRÉPY MN - Dermatitis de contact professionnelles aux produits de la mer. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 91. *Doc Méd Trav*. 2012 ; 129 : 107-18.
- 36 | KANERVA L, JOLANKI R, TOIKKANEN J - Frequencies of occupational allergic diseases and gender differences in Finland. *Inter Arch Occup Environ Health*. 1994 ; 66 (2) : 111-16.
- 37 | HERNÁNDEZ-BEL P, DE LA CUADRA J, GARCÍA R, ALEGRE V - Dermatitis de contacto por proteínas. Revision de 27 casos. *Actas Dermosifiliogr*. 2011 ; 102 (5) : 336-43.
- 38 | JANSSENS V, MORREN M, DOOMS-GOOSSENS A, DEGREEF H - Protein contact dermatitis: myth or reality? *Br J Dermatol*. 1995 ; 132 (1) : 1-6.
- 39 | HELASKOSKI E, SUOJALEHTO H, KUULIALA O, AALTO-KORTE K - Occupational contact urticaria and protein contact dermatitis: causes and concomitant airway diseases. *Contact Dermatitis*. 2017 (à paraître).
- 40 | CRÉPY MN, NOSBAUM A, BENSEFA-COLAS L - Dermatoses professionnelles. Encyclopédie médico-chirurgicale. Pathologie professionnelle et de l'environnement 16-533-A-10. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2013 : 23 p.
- 41 | NIEUWENHUIZEN N, HERBERT DR, BROMBACHER F, LOPATA AL - Differential requirements for interleukin (IL)-4 and IL-13 in protein contact dermatitis induced by Anisakis. *Allergy*. 2009 ; 64 (9) : 1309-18.
- 42 | BIBER T - Atopic dermatitis. *N Eng J Med*. 2008 ; 358 (14) : 1483-94.
- 43 | LAING ME, BARRY J, BUCKLEY AM, MURPHY GM - Immediate and delayed hypersensitivity reactions to food and latex in a chef. *Contact Dermatitis*. 2006 ; 55 (3) : 193-94.
- 44 | BOUSQUET J, HEINZERLING L, BACHERT C, PAPADOPOULOS NG ET AL. - Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens. *Allergy*. 2012 ; 67 (1) : 18-24.
- 45 | GIMENEZ-ARNAU A, MAURER M, DE LA CUADRA J, MAIBACH H - Immediate contact skin reactions, an update of Contact Urticaria, Contact Urticaria Syndrome and Protein Contact Dermatitis. « A Never Ending Story ». *Eur J Dermatol*. 2010 ; 20 (5) : 552-62.
- 46 | RAULF M - Allergen component analysis as a tool in the diagnosis of occupational allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2016 ; 16 (2) : 93-100.
- 47 | VESTER L, THYSSSEN JP, MENNÉ T, JOHANSEN JD - Consequences of occupational food-related hand dermatoses with a focus on protein contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2012 ; 67 (6) : 328-33.
- 48 | AGNER T, HELD E - Skin protection programmes. *Contact Dermatitis*. 2002 ; 47 (5) : 253-56.