

## Allergologie-dermatologie professionnelle

# Dermatites de contact professionnelles chez les vétérinaires et les personnels de soins aux animaux

### AUTEUR :

M.N. Crépy, Dermatologie professionnelle, Hôpital Hôtel-Dieu, Paris

Les dermatites de contact professionnelles observées chez les vétérinaires, le personnel des zoos (dont les soigneurs) et des animaleries de compagnie (vendeurs-conseil, personnels de nettoyage) sont des dermatites de contact d'irritation et/ou allergiques, des urticaires de contact et des dermatites de contact aux protéines.

Les principaux irritants sont les désinfectants et détergents, le travail en milieu humide.

Les principaux allergènes sont les protéines d'origine animale, les médicaments, les biocides (notamment dans les désinfectants) et les additifs du caoutchouc.

Le diagnostic étiologique nécessite des tests allergologiques avec la batterie standard européenne, les batteries spécialisées et les produits professionnels.

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 allergènes.*

*En fonction des allergènes en cause, ces affections sont réparées au titre de plusieurs tableaux de maladies professionnelles.*

### MOTS CLÉS

Dermatite de contact / dermatose / allergie / vétérinaire / animalerie / protéine / irritation / urticaire

**L**es vétérinaires et les personnels de soins aux animaux sont exposés à de nombreuses causes de dermatoses et d'atteinte cutanée : accidents par morsure, griffures qui sont les plus fréquents, infections cutanées et dermatites de contact dues à l'exposition à des irritants et/ou des allergènes. Seules les dermatites de contact sont décrites dans cette fiche de dermato-allergologie professionnelle.



© JENOCHÉ / BANQUE D'IMAGES 123RF

### ÉTIOLOGIES

Les principaux irritants sont les désinfectants, les détergents, le travail en milieu humide.

Les principaux allergènes sont les protéines d'origine animale, les médicaments, les biocides (notam-

### ABRÉVIATIONS

○ DAC : dermatite allergique de contact

○ DCP : dermatite de contact aux protéines

○ DIC : dermatite d'irritation de contact

○ UC : urticaire de contact

ment dans les désinfectants) et les additifs du caoutchouc.

### ANIMAUX ET PROTÉINES D'ORIGINE ANIMALE

Les mammifères sont les principaux animaux incriminés dans les urticaires de contact et/ou les dermatites de contact aux protéines (DCP) chez les vétérinaires, soigneurs d'animaux et personnel des zoo [1]. La plupart des allergènes des animaux sont produits par le foie et les glandes sécrétrices et sont localisés sur la peau des animaux et les liquides biologiques (urine, salive, sang, lait, sueur). Selon les animaux, la source principale de sensibilisation peut être la peau (chiens et chats) ou les urines (souris et rats) [2]. Les protéines formées dans les sécrétions adhèrent à la fourrure, elles peuvent aussi être dispersées dans l'environnement [3]. Les principaux allergènes des mammifères appartiennent à la famille des lipocalines et des sérualbumines [4]. Plus de 50 % des allergènes identifiés sur les animaux à fourrure sont des lipocalines [2]. Elles sont retrouvées dans l'épithélium, la salive et les urines. Les sérualbumines des animaux à fourrure (chien, chat, chevaux) sont des allergènes mineurs comparés aux lipocalines, mais elles sont souvent responsables de réactions croisées allergiques entre l'épithélium d'animaux de différentes espèces du fait d'une grande identité de séquences [3].

#### Bovins

Prahl et Roed-Petersen rapportent 9 cas d'eczéma chez des vétérinaires avec des poussées aiguës lors du contact avec les vaches [5]. 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



**Dermatite de contact aux protéines chez un vétérinaire allergique au liquide amniotique de vaches lors de césariennes (prick tests positifs).**

les 9 cas. Le tableau clinique et le bilan allergologique font poser le diagnostic de dermatite de contact aux protéines.

Les phanères de vache sont les principaux allergènes retrouvés positifs en prick-tests chez 111 fermiers finlandais par Susitaival et al. [6].

Valsecchi et al. rapportent 4 cas d'urticaire de contact (UC) dans une étude chez 21 vétérinaires [7]. Les causes des urticaires de contact sont le latex dans 2 cas, les phanères de vache dans un cas et le liquide amniotique de vache dans un autre cas. Chez 18 vétérinaires ayant une urticaire de contact rapportés par Bulcke et Devos, le liquide amniotique est incriminé dans 6 cas, le sérum et le sang dans 1 cas respectivement [8].

Kalveram et al. rapportent 6 cas de vétérinaires ayant une urticaire de contact des mains et des bras après contact avec du liquide amniotique de bovins et/ou de porcs [9] (photos ci-dessus).

Degreff et al. rapportent, également chez un vétérinaire, une dermatite de contact aux protéines de liquide amniotique et au sang de bovins confirmés par RAST [10].

Un autre cas est rapporté par Roger et al. chez un vétérinaire [11]. Les tests avec le liquide amniotique de bovins sont négatifs en *open*-test et en prick-tests mais positifs en test épicutané à 4 jours et en intradermique (pur et dilué à 1/10<sup>e</sup>). La re-

cherche d'IgE spécifiques au liquide amniotique de bovins et à la sérualbumine bovine est négative.

Camarasa rapporte une dermatite de contact à la salive de vache chez un vétérinaire [12]. Les tests épicutanés sont très positifs à la salive de vache, bœuf et veau.

Un certain nombre d'allergènes de l'épithélium et des phanères de bovins sont identifiés [13], dont des allergènes majeurs Bos d 1, Bos d 2 (une lipocaline), Bos d 3 (*Ca-binding 5100 homologue*), Bos d 4 ( $\alpha$ -lactalbumine), Bos d 5 ( $\beta$ -lactoglobuline), Bos d 6 (sérualbumine bovine), Bos d 7 (immunoglobuline), Bos d 8 (caséine). La lipocaline Bos d 2 est la protéine la plus allergisante retrouvée dans l'épithélium et les urines des bovins. Elle est produite par les glandes sudorales apocriennes.

#### Chevaux

Les chevaux sont une cause fréquente de sensibilisation. Dans l'étude de Moghtaderi et al. chez 100 professionnels exposés aux animaux, comprenant 28 vétérinaires, 9 techniciens vétérinaires, 39 étudiants vétérinaires, 8 soigneurs d'animaux et 16 employés de laboratoires d'animaux, les allergènes de chevaux sont les plus incriminés [14].

Tutluoglu et al. rapportent des taux de sensibilisation élevés aux poils de chevaux chez les soigneurs d'un hippodrome en Turquie [15].

Au moins 16 allergènes ont été isolés [13]. Plusieurs sont des glycoprotéines. Certains allergènes sont caractérisés : Equ c 1 et 2 qui sont des lipocalines de la peau, Equ c 3 une albumine présente dans la peau, le sérum, le lait et les muscles, Equ c 4 et Equ c 5. La lipocaline Equ c 1 est l'allergène majeur [16]. Il est présent dans l'épithélium, les glandes salivaires et les urines [2].

### Chiens

La salive de chiens ou de chats est en cause dans 6 cas d'urticaire rapportés par Bulcke et Devos [8].

Foti et al. rapportent une urticaire de contact avec rhinoconjonctivite au lait de chienne chez un vétérinaire [17]. Les prick-tests sont positifs au lait de chienne non dilué, à l'épithélium de chat, à des acariens et des pollens. La recherche d'IgE spécifiques au lait de vache, à la caséine,  $\beta$ -lactoglobuline et  $\alpha$ -lactalbumine est négative.

Krakowiak et al. rapportent une urticaire de contact avec rhinoconjonctivite au liquide séminal de Bull Terrier [18]. Le prick-test avec le liquide séminal est positif. Les IgE spécifiques aux allergènes d'animaux commercialisés (épithélium de chats, chiens, souris, cobayes, chevaux, lapins et hamsters) sont négatifs. Le test de provocation (contact avec du liquide séminal de Bull Terrier) provoque de l'urticaire sur les mains et une rhinoconjonctivite. Les allergènes de chiens sont d'origine épithéliale, ils peuvent être retrouvés dans les poils, l'épithélium, la salive et le sérum. Le Can f 1 est l'allergène majeur, c'est une lipocaline.

### Chats

Dans une étude par questionnaire de vétérinaires en Californie, des symptômes allergiques lors de manipulation professionnelle d'ani-

maux sont rapportés dans 26 % des cas aux chats et 19 % aux chiens [19].

Samadi et al. ont investigué les niveaux d'exposition aux allergènes d'étudiants vétérinaires et employés d'un hôpital pour animaux de compagnie en effectuant des prélèvements atmosphériques et de surface [20]. Les allergènes Fel d 1 (*Felis domesticus*), Can f 1 (*Canis familiaris*) sont détectés dans presque tous les prélèvements.

Treize allergènes du sérum et 8 allergènes de l'épithélium de chat sont identifiés [2]. L'allergène majeur est le Fel d 1. C'est une sécrétoglobine produite par les glandes sébacées, anales et salivaires. Elle est surtout présente dans l'épiderme et les poils.

L'allergie aux phanères de chat et à la viande de porc, également appelée syndrome porc-chat, fait intervenir les IgE qui reconnaissent l'albumine sérique du chat et du porc.

### Rongeurs

Les rongeurs (rats, souris, cobayes) sont surtout incriminés chez le personnel de laboratoire. Les protéines allergisantes sont retrouvées dans les poils, les urines, et les glandes salivaires. Les allergènes majeurs identifiés chez la souris sont Mus m 1 et Mus m 2, chez le rat Rat n 1A et Rat n 1B et chez le cobaye Cav p 1 et Cav P 2 [21].

### Autres animaux

Plusieurs autres mammifères ont été incriminés.

Herzinger et al. rapportent une urticaire de contact aux poils de girafe chez un gardien de zoo [22]. Les prick-tests sont positifs aux poils de girafe.

Malanin et Kalimo rapportent une dermatite de contact aux protéines d'épithélium de porc chez une

femme travaillant dans une porcherie et nourrissant ces animaux [23]. 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.

D'autres animaux ont été incriminés dans des cas anecdotiques.

Bregnbak et al. rapportent une dermatite de contact aux protéines de vers et insectes chez un propriétaire de zoo [24]. Il les utilise pour nourrir les oiseaux exotiques du zoo. L'eczéma débute aux mains, puis se généralise. Les prick-to-prick<sup>1</sup> 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.

Rauschenberg et al. rapportent une allergie immédiate aux sauterelles chez un gardien de zoo [25].

### MÉDICAMENTS VÉTÉRINAIRES, ADDITIFS ALIMENTAIRES

Les vétérinaires mais aussi le personnel affecté à l'alimentation et aux soins des animaux peuvent se sensibiliser aux médicaments. ceux-ci sont utilisés en thérapeutique mais aussi comme additifs alimentaires (promoteurs de croissance, antibiotiques) (tableau I).

Dans une série de 37 vétérinaires ayant une dermatite invalidante, 32 ont des tests positifs aux antibiotiques utilisés au travail [30]. Les antibiotiques positifs en tests sont la spiramycine (10 % dans la vaseline), le pénéthamate (250 000 UI mL<sup>-1</sup>), le tartrate de tylosine (10 % dans la vaseline), la pénicilline G (300 000 UI.mL<sup>-1</sup>), la streptomycine (30 % dans l'eau), la dihydrostreptomycine (30 % dans l'eau), la néomycine (20 % dans la vaseline), le chloramphénicol (5 % dans la vaseline), la tétracycline (1 % dans la vaseline)

*1. La lancette est introduite dans ce produit à tester puis immédiatement après sur l'avant-bras du patient. La lecture se fait de manière identique au prick-test classique.*

Tableau I

MÉDICAMENTS INCRIMINÉS COMME ALLERGÈNES DE DAC CHEZ LES VÉTÉRINAIRES ET LE PERSONNEL EFFECTUANT DES SOINS AUX ANIMAUX

Famille de médicaments	Médicament (DCI)	Références des cas de DAC rapportés dans la littérature
Anesthésiques	Benzocaïne Procaïne	Plusieurs cas rapportés [8, 26] Plusieurs cas rapportés [26 à 28]
Antibiotiques	B-lactamines : pénicilline, ampicilline, pénéthamate (ester de pénicilline G), la benzathine penicilline	Plusieurs cas de DAC aux pénicillines et aminosides chez des vétérinaires [7, 8, 27, 29, 30]
	Aminosides : néomycine, streptomycine, dihydrostreptomycine, spiramycine	Plusieurs cas de DAC à la tylosine rapportés chez des vétérinaires et des fermiers s'occupant d'animaux [26, 31, 32] Un cas rapporté chez un employé d'un élevage de porcs injectant de la tylosine en intramusculaire [33] Plusieurs cas de DAC à la spiramycine [30]
	Macrolides : tylosine, spiramycine	
	Tétracyclines : tétracycline, oxycycline	[26, 30]
	Autres : chloramphénicol, olaquinox	[30] Plusieurs cas rapportés de photoallergie [34]
Antiparasitaires	Pipérazine	[26]
	Monensine sodium Méthylchlorpindol Chlorhydrate d'amprolium Thiabendazole	Cas rapportés chez des employés de fabrication d'ad- ditifs pour animaux [35]
Anti- inflammatoires stéroïdiens	Budésonide, pivalate de tixocortol, acétonide de triamcinolone, hydrocortisone, prednisone	6 tests positifs aux corticoïdes dans une étude chez 58 vétérinaires [8]
Inhibiteurs de la pompe à protons (IPP)	Oméprazole	Cas de DAC chez des entraîneurs de chevaux de course [36, 37] Dans un des cas, tests épicutanés également positifs à d'autres IPP (dexlansoprazole, rabeprazole, panto- prazole, ésoméprazole, lansoprazole, à différentes concentrations)
Anti-H <sub>2</sub>	Chlorhydrate de ranitidine	Cas rapporté chez un entraîneur de chevaux de course manipulant le médicament sous forme de la pâte orale ; tests épicutanés positifs à la pâte non diluée et au chlorhydrate de ranitidine (10 %, 5 %, 1 % dans la vaseline) [38]
Neuroleptiques	Chlorpromazine	Photodermatose chez un éleveur de cochons [34]

DCI : Dénomination commune internationale

et le sulfadimidine (tel quel).

Guerra et al. rapportent une poly-sensibilisation chez un éleveur de bovins [39]. Son travail consiste à préparer une boisson en mixant des poudres d'antibiotiques dans l'eau. Il développe un eczéma des mains, du visage et du cou. Les tests épicutanés sont positifs à plusieurs antibiotiques, l'oxytétracycline, la tylosine (macrolide utilisé en médecine vétérinaire), la pénicilline et la spiramycine.

Les médicaments responsables de dermatite allergique de contact (DAC) incriminés dans la série de Bulcke et al. sont les corticoïdes (budésonide, pivalate de tixocortol, acétonide de triamcinolone, hydrocortisone, prednisone), les antibiotiques (ampicilline, néomycine) et la benzocaïne [8]. Dans la même série, la pénicilline est également incriminée dans 2 cas d'urticaire de contact chez des vétérinaires.

Les sels de cobalt sont utilisés dans la synthèse de vitamine B12 utilisée dans les médicaments vétérinaires et les aliments destinés au bétail (oligo-éléments). Plusieurs cas de DAC sont rapportés chez des éleveurs manipulant des aliments pour animaux contenant des traces de cobalt. Le cobalt contenu dans l'alimentation pour animaux est rapporté comme allergène chez une fermière élevant des porcs [40]. Ratcliffe et English rapportent un eczéma du visage et du cou chez un éleveur, rythmé par le travail [32]. Les tests sont positifs au cobalt et négatifs aux aliments pour animaux. Le fabricant confirme la possibilité de retrouver du cobalt à l'état de traces dans la nourriture pour animaux. Un autre cas est rapporté chez une fermière élevant des porcs avec sensibilisation au cobalt et à la tylosine [31]. L'eczéma siège

aux mains et évolue depuis un an. Les tests épicutanés sont positifs à la tylosine (30 %, 20 % et 10 % en solution aqueuse) et au cobalt (1 % et 0,1 % dans la vaseline).

Quelques cas de dermatite de contact allergique à des colorants (Tartrazine, *Indigo carmine*, *Patent blue violet*) sont rapportés chez des employés de fabrication d'additifs pour animaux [35].

Certains médicaments et additifs alimentaires sont responsables de photodermatoses.

Plusieurs cas de photodermatoses sont rapportés à l'olaquinox, antibiotique qui a été très utilisé comme facteur de croissance chez les porcs, du fait de ses propriétés thérapeutiques contre les protozoaires et les bactéries aérobies et anaérobies.

De même, les phénothiazines, comme la chlorpromazine, sont responsables de réactions à la fois phototoxiques et photoallergiques. Emmert et al. rapportent une dermatite photoallergique chez un fermier élevant des porcs [34]. La photodermatose évolue depuis 22 ans. Les lésions ont débuté après intensification de l'élevage des porcs, sous forme de plaques symétriques érythémato-squameuses et prurigineuses des zones photo-exposées du dos des mains et des avant-bras, puis se sont étendues au visage et à toutes les zones photo-exposées. Dans son travail, il injecte de la chlorpromazine sans équipement de protection individuelle. Il a mélangé pendant de nombreuses années une poudre contenant de l'olaquinox dans la nourriture des porcs. Les tests épicutanés et les photopatch-tests sont positifs à la prométhazine, la chlorpromazine et l'olaquinox. L'évolution se fait vers une photosensibilité permanente malgré l'éviction des allergènes.

## CAOUTCHOUC

Les additifs de vulcanisation sont une cause classique de DAC chez les vétérinaires. Dans la série de 37 vétérinaires ayant une dermatite invalidante rapportée par Hjorth et al., 8 ont des tests positifs aux additifs du caoutchouc [30]. Dans l'étude de 34 vétérinaires rapportés par Falk et al., les additifs de vulcanisation sont incriminés dans 2 cas [27]. Ces allergènes sont également incriminés dans 2 cas dans une autre série de 17 vétérinaires ayant une DAC professionnelle [8].

Poreaux et al. rapportent un cas d'eczéma généralisé chez un entraîneur d'otaries [41]. Les lésions sont apparues après le port d'une combinaison de plongée neuve. Le remplacement de la nouvelle combinaison par les anciennes n'entraîne pas de guérison. Les tests épicutanés sont positifs aux thiourées de la batterie plastiques-collés (diéthylthiourée et dibutylthiourée). Les tests en semi-ouvert avec des morceaux de combinaison de plongée de 2,5 x 2,5 cm sont négatifs mais positifs avec une taille plus importante de 5 x 5 cm de combinaison humidifiée. L'analyse chimique des combinaisons de plongée confirme la présence de thiourées avec des quantités plus importantes dans la nouvelle combinaison.

Chez 18 vétérinaires ayant une urticaire suspectée d'origine professionnelle, le latex est incriminé dans 2 cas avec prick-tests positifs [8].

## DÉSINFECTANTS ET DÉTERGENTS (photo ci-dessus)

Dans la série rapportée par Valsecchi et al. des vétérinaires ayant une DAC, les tests épicutanés sont positifs et pertinents aux allergènes des désinfectants et détergents, principalement des



**Dermatite de contact allergique au glutaraldéhyde chez une assistante vétérinaire.**

substances actives biocides : formaldéhyde (1 cas), glutaraldéhyde (1 cas), chlorure de benzalkonium (1 cas) [7].

Wilson et Powell rapportent une dermatite de contact allergique au bronopol chez un vétérinaire travaillant dans un haras [42]. L'éruption est rythmée par l'utilisation d'un gel lubrifiant pour l'examen obstétrical des juments contenant le bronopol comme conservateur. Les tests épicutanés sont positifs au lubrifiant et au bronopol.

Le chlorure de benzalkonium et le cétrimide sont positifs (tests épicutanés) chez un même vétérinaire dans la série de Falk et al. [27].

Un cas de sensibilisation au phénoxyéthanol et trois cas de tests positifs au formaldéhyde chez des vétérinaires sont rapportés respectivement par Bulcke et al. [8] et Rudzki et al. [26].

## AUTRES

L'utilisation d'insecticides par les vétérinaires et les soigneurs d'animaux peut provoquer des éruptions cutanées, probablement par mécanisme d'irritation [43].

Le propylène-glycol est rapporté comme allergène de DAC chez 2 vétérinaires par Bulcke et al. [8].

## ÉPIDÉMIOLOGIE

### DONNÉES EN FONCTION DE LA PROFESSION

Les études épidémiologiques sur la prévalence et l'incidence des dermatoses, et plus spécifiquement les dermatites de contact professionnelles chez les vétérinaires et le personnel effectuant des soins aux animaux, sont rares.

#### Vétérinaires

Dans le registre finlandais des maladies professionnelles, sur la période 1991-1994, les vétérinaires font partie des professions ayant l'incidence la plus élevée d'urticaire de contact professionnelle : 72,5 cas/100 000 employés [44].

En Allemagne, environ 27 500 vétérinaires et leurs équipes sont couverts par l'*Institution for Statutory Accident Insurance and Prevention in the Health and Welfare Services* (BGW). Nienhaus et al. rapportent l'analyse des cas déclarés d'accidents du travail et de maladies professionnelles chez les vétérinaires et leur équipe à partir de ce registre sur la période 1998-2002 [45]. Les dermatoses sont les maladies professionnelles les plus fréquentes. Sur 160 cas vérifiés de maladies profes-

sionnelles, 26 (16,3 %) sont des dermatites allergiques et 54 (33,8 %) des DIC. Parmi les dermatoses professionnelles, l'irritation est en cause dans 67,5 % et l'allergie dans 32,5 %. Dans une étude par questionnaire chez des vétérinaires en Californie (n=1 353), une dermatite liée au travail est rapportée dans 28 % des cas [19].

Tauscher et Belsito rapportent la fréquence des dermatoses des mains et des avant-bras dans une étude par questionnaire de vétérinaires au Kansas (n=693, taux de réponse de 60 %) [46]. Plus de la moitié des répondants rapportent une dermatose (57 %). Ce sont surtout des infections cutanées (38 % des répondants) et des dermatoses non infectieuses chez 32 %. Les vétérinaires ne portant pas de gants (ou rarement) lors des manœuvres obstétricales ont un risque de dermatose liée au travail plus élevé que ceux qui portent des gants (OR 4.25 ; IC 95 % [1,78-10,1]).

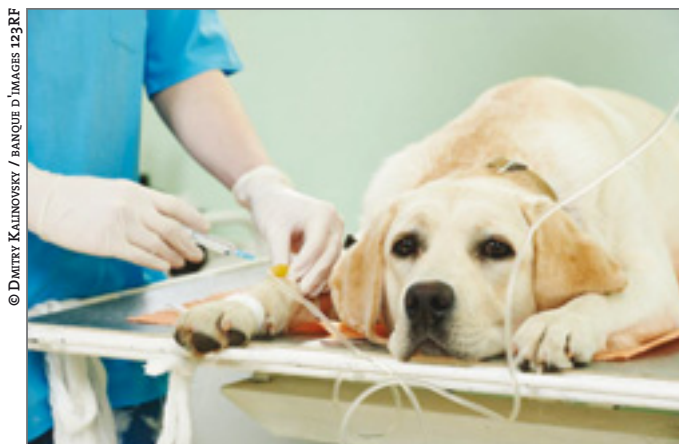
Leggat et al. rapportent une prévalence d'eczéma des mains chez les vétérinaires de 15,9 % [47]. Les facteurs de risque retrouvés sont une maladie allergique actuelle rapportée, le sexe féminin et une allergie au latex.

Moghtaderi et al. évaluent les symptômes et la sensibilisation chez 100 professionnels exposés aux animaux comprenant 28 vétérinaires, 9 techniciens vétérinaires, 39 étudiants vétérinaires, 8 soigneurs d'animaux, 16 employés de laboratoires d'animaux comparés à 55 sujets témoins [14]. La positivité d'au moins un prick-test est de 36 % dans le groupe exposé aux animaux (14 % allergènes de mammifères, 5 % allergènes d'oiseaux, 17 % allergènes de mammifères et d'oiseaux) vs 10 % dans le groupe contrôle. Les taux les plus élevés de sensibilisation sont retrouvés chez les vétérinaires et les étudiants vétérinaires en dernière année. Les animaux les plus fréquemment incriminés sont le cheval (16 % du personnel exposé aux animaux vs 0 % dans le groupe témoin), le canari (16 % du personnel exposé vs 2 %), les bovins (13 % du personnel exposé vs 0 %), le chat (12 % du personnel exposé vs 6 %), le lapin et le hamster (16 % pour chacun des 2 animaux chez le personnel exposé vs 0 %). Sur 67 vétérinaires, techniciens vétérinaires et étudiants vétérinaires, des symptômes cutanés sont rapportés dans 17 cas (25 %), une rhinite dans 26 cas (39 %), une conjonctivite dans 21 cas (31 %) et un asthme dans 20 cas (30 %).

#### Employés de zoo

Krakowiak et al. rapportent une sensibilisation aux allergènes des animaux chez 26 % de 68 employés de zoo [48].

Dans une autre étude en Pologne chez 200 gardiens d'oiseaux de zoo, des symptômes d'allergie professionnelle sont rapportés chez 39 employés (26,5 %) comprenant une atteinte cutanée dans 11 cas, un asthme dans 20 cas, une rhinite dans 22 cas et une conjonctivite dans 18 cas.



© DIMITRY KALINOVSKY / BANQUE D'IMAGES 123 RF

Les IgE spécifiques aux plumes et/ou au sérum d'oiseaux sont positifs dans 144 cas (72 %), comprenant les canaris (87 cas), les perroquets (80 cas) et les pigeons (82 cas). Les prick-tests aux plumes d'oiseaux sont positifs dans 8 cas [49].

### Soigneurs d'animaux

Tutluoglu et al. rapportent le taux de sensibilisation aux poils de chevaux chez 125 soigneurs de chevaux d'un hippodrome en Turquie comparés à un groupe témoin [15]. L'étude comprend un questionnaire, un examen clinique, des prick-tests et une exploration fonctionnelle respiratoire. Le taux de sensibilisation aux poils de chevaux est de 12,8 % chez les soigneurs vs 4,3 % dans le groupe témoin. Les prévalences chez les soigneurs (vs groupe témoin) sont de 32,8 % (vs 13 %) pour les allergies cutanées, 35,2 % (vs 15,2 %) pour la conjonctivite allergique, 14,4 % (vs 5,4 %) pour l'asthme, 42,4 % (vs 18,4 %) pour la rhinite allergique.

### DONNÉES EN FONCTION DES ÉTIOLOGIES

L'analyse des causes d'urticaire de contact et/ou de dermatite de contact aux protéines en Finlande entre 1990 et 1993 (n=620 cas), montre que les phanères de vache sont la cause la plus fréquente (n= 276) devant le latex (n=139) [50]. Dans l'analyse par Nienhaus et al. des cas déclarés d'accidents du travail et de maladies professionnelles chez les vétérinaires et leur équipe, les causes les plus fréquentes d'irritation sont le travail en milieu humide et les désinfectants. Pour l'allergie, ce sont les poils d'animaux, les squames et les plumes (n=12, soit 15 %), le latex (n=7, soit 8,8 %) et les médicaments (n=6, soit 7,5 %). Deux vétérinaires présentent une allergie sévère au liquide amniotique avec

des réactions cutanées et respiratoires [45].

Valsecchi et al. évaluent par examen clinique et tests allergologiques les dermatoses chez 21 vétérinaires [7]. Le diagnostic de dermatose professionnelle est porté dans 15 cas comprenant 4 UC, 5 DAC, 6 DIC. Les causes des urticaires de contact sont le latex, les phanères de vache, le liquide amniotique de vache. Les causes des DAC confirmées par tests épicutanés sont le formaldéhyde, le glutaraldéhyde, la streptomycine, le chlorure de benzalkonium.

Dans l'étude par questionnaire auprès de vétérinaires en Californie (n=1353) rapportée par Susitaival et al., un vétérinaire sur 5 rapporte des symptômes cutanés lors du contact avec un animal [19]. Les autres causes de dermatite sont les médicaments (2 %), principalement la nitrofurantoïne et les pénicillines, les gants (4 %) et d'autres produits chimiques, principalement les désinfectants (7 % des répondants). Chez ceux ayant une dermatite liée au contact avec les animaux, un seul animal est incriminé dans 65 % des cas : le chien surtout (66 %) mais aussi le chat (29 %), le cheval (9 %) et les bovins (8 %). Dans 66 % des cas rapportés, les symptômes sont immédiats, survenant dans les minutes après le contact. Presque la moitié des vétérinaires rapporte ne jamais utiliser de gants lors de la manipulation des animaux.

Dans une étude en Belgique chez 58 vétérinaires suivis en dermatologie pour dermatose des mains et des avant-bras, la cause est non infectieuse dans 46 cas (79,3 %) [8]. Dix-huit vétérinaires ont une urticaire de contact. Les causes de l'urticaire identifiées par l'anamnèse et les prick-tests sont le liquide amniotique surtout de bovins (6 cas), le sérum (1 cas), le sang (1 cas), la salive de chiens ou chats (6 cas),

le latex des gants d'examen (2 cas), et les médicaments (pénicilline) (2 cas). Vingt-sept vétérinaires présentent un eczéma. Le diagnostic de DAC professionnelle est porté chez 17 d'entre eux avec tests épicutanés positifs et pertinents. Les allergènes responsables sont les corticoïdes avec 6 tests épicutanés positifs (budesonide, pivalate de tixocortol, acétonide de triamcinolone, hydrocortisone et prednisone), les antibiotiques (ampicilline et néomycine), les additifs du caoutchouc, la benzocaïne, le formaldéhyde, le phénoxyéthanol et le propylène-glycol. Gielen et Goossens analysent, dans une étude rétrospective, tous les cas de DAC aux médicaments entre 1978 et 2001 (n=14 689 patients explorés pour suspicion d'allergie de contact) [29]. Trente-trois cas de DAC sont diagnostiqués chez le personnel de santé, dont 4 vétérinaires allergiques à la pénicilline ayant un eczéma localisé aux mains et au visage. Dans un cas, l'eczéma est généralisé, atteignant en plus des mains et du visage, les bras, le tronc et les jambes.

### DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

#### DERMATITE D'IRRITATION DE CONTACT (DIC)

Elle peut présenter plusieurs aspects suivant le type d'activité et les conditions de travail.

Dans la forme aiguë, les lésions sont d'apparition rapide, limitées aux zones de contact avec l'agent causal, érythémato-œdémateuses.

La DIC chronique est la plus fréquente, se présentant généralement sous la forme de lésions érythémato-squameuses, parfois fissuraires, avec sensation de brûlures ou de picotements, principalement sur le dos des mains et les espaces inter-

digitaux et parfois disparition des empreintes digitales.

Chez les vétérinaires, les lésions prédominent aux mains, aux poignets et aux avant-bras.

### DERMATITE ALLERGIQUE DE CONTACT (DAC)

Sur le plan clinique, l'aspect des DAC est très proche des DIC. Certains signes sont plutôt en faveur d'une dermatite de contact allergique comme un prurit intense, une extension des lésions au-delà de la zone de contact, voire à distance, un aspect polymorphe associant érythème, vésicules, suintement, desquamation, croûtes.

Actuellement, le diagnostic de dermatite de contact allergique repose sur l'association d'un aspect clinique évocateur et de tests cutanés positifs et pertinents avec l'exposition du patient.

### DERMATITE DE CONTACT AUX PROTÉINES (DCP)

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.

Les mains et les avant-bras sont les localisations principales. Parfois, il s'agit d'une simple pulpite ou de paronychies chroniques.

Quand l'allergène est volatile, des symptômes respiratoires et oculaires peuvent s'associer à l'eczéma (rhinite, asthme, conjonctivite).

La DCP concerne, dans environ la moitié des cas, des personnes ayant un terrain atopique ou une peau préalablement lésée (dermatite de contact d'irritation ou autre), facilitant la pénétration de protéines de haut poids moléculaire. Le développement d'une allergie immédiate est vraisemblablement le facteur

commun entre l'urticaire de contact (de type immunologique) et la dermatite de contact aux protéines [51].

### URTICAIRE DE CONTACT (UC)

L'UC est caractérisée par des papules et/ou des plaques érythémato-œdémateuses à bords nets. Il n'y a aucun signe épidermique, c'est-à-dire ni desquamation, ni croûte, ni suintement, ni fissure, en dehors de rares signes de grattage surajoutés. Le prurit est souvent intense. Le caractère immédiat de l'éruption, survenant dans les minutes ou l'heure suivant le contact avec la substance responsable (comme le port de gants en latex ou le contact avec l'animal) et la disparition rapide en quelques heures, après arrêt de ce contact, laissant une peau normale sans séquelle évoquent d'emblée le diagnostic.

### DIAGNOSTIC EN MILIEU SPÉCIALISÉ

#### EXPLORATION D'UNE DAC

Les tests épicutanés sont la méthode de référence pour identifier les allergènes. Ils comprennent la batterie standard européenne (BSE) recommandée par l'*European Contact Dermatitis Research Group* (ECDRG) et, selon les produits manipulés et le port d'équipements de protection individuelle, les batteries de tests spécialisés (batterie caoutchouc, batterie cosmétiques-conservateurs, batterie médicaments, batterie dermocorticoïdes) et les tests avec les produits professionnels dont la composition est connue.

#### EXPLORATION D'UNE DCP ET/OU UC

Le diagnostic repose sur la pratique de prick-tests avec les extraits standardisés, associés ou non à la recherche d'IgE spécifiques.

Les prick-tests à lecture immédiate

peuvent être pratiqués avec les extraits commercialisés de phanères (chien, chat). Mais ces extraits sont limités à un nombre restreint d'animaux. 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 simple et utile dans ces cas [52].

La recherche *in vitro* d'IgE sériques spécifiques (ImmunoCAP ISAC [13]) est disponible pour un grand nombre d'allergènes protéiques d'animaux (tableaux II et III). Les tests traditionnels utilisent des extraits de sources allergéniques. Ces extraits contiennent plusieurs protéines. L'allergologie moléculaire est basée sur l'identification des composants allergéniques contenus dans ces extraits. Il est possible de tester la sensibilisation vis-à-vis de chaque protéine individualisée considérée comme composant allergénique. Les tests avec les extraits allergéniques permettent d'identifier la source de l'allergie (tableau II). Les tests avec les composants allergéniques sont plus spécifiques et permettent de donner des informations sur les risques, la spécificité et la réactivité croisée (tableau III).

## PRÉVENTION

### PRÉVENTION TECHNIQUE

#### Collective

La prévention collective est indispensable et doit être envisagée avant toute mesure de prévention individuelle.

La démarche d'évaluation des risques comprend notamment l'identification des agents irritants et des allergènes susceptibles



↓ **Tableau II**

➤ **EXEMPLES D'EXTRAITS ALLERGÉNIQUES D'ANIMAUX COMMERCIALISÉS POUR LE DOSAGE DES IGE SPÉCIFIQUES [13]**

Animal, nom commun	Source des extraits allergéniques
Vache	poils et squames
Chat	squames
Cheval	poils et squames protéines sériques
Chien	squames
Porc	épithélium protéines urinaires
Rat	épithélium protéines sériques protéines urinaires
Souris	épithélium protéines sériques protéines urinaires

d'entrer en contact avec la peau. En fonction de l'évaluation des risques, différentes mesures de prévention sont à envisager :

- suppression ou substitution des irritants puissants et des sensibilisants par des substances de moindre risque dans la mesure du possible ;
- réduction de l'exposition aux allergènes, notamment d'origine animale :
  - ventilation permanente des locaux d'hébergement d'animaux avec traitement d'air approprié aux espèces hébergées ;
  - nettoyage régulier du matériel, des locaux et des surfaces de travail ;
  - changement des litières aussi souvent que nécessaire pour les maintenir saines et sèches,

- réduction du risque de contamination par contact avec des surfaces souillées en évitant les procédés de nettoyage dispersifs (nettoyage au jet) et en privilégiant les systèmes de nettoyage automatisés, lorsque cela est possible, ou des procédés de nettoyage à l'humide (lingette imbibée) ;
- information sur les risques cutanés liés aux produits professionnels ;
- formation aux règles d'hygiène habituelles et aux bonnes pratiques de lavage et d'antisepsie des mains (notamment bénéfiques des solutions hydro-alcooliques – SHA) comparable à celles pour les personnels de santé.

**Individuelle**

Il est nécessaire de porter des gants, des vêtements de travail couvrants à manches et jambes longues ou des vêtements de protection individuelle, des chaussures fermées et éventuellement des sur-chaussures. Ces équipements devront être adaptés à la tâche et aux produits manipulés.

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 allergènes et la sensibilisation. Au niveau des mains, le programme d'éducation pour prévenir les dermatites de contact d'irritation comprend les mesures suivantes [54] :

- 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 néces-

↓ **Tableau III**

➤ **EXEMPLES DE COMPOSANTS ALLERGÉNIQUES D'ANIMAUX COMMERCIALISÉS POUR LE DOSAGE DES IGE SÉRIQUES SPÉCIFIQUES [13, 53]**

Animal, nom commun	Source	Nom de molécule	Allergène
Bœuf, vache	lait lait pellicules, sérum, lait, muscle lait	α-lactalbumine	Bos d 4
		β-lactoglobuline sérumalbumine	Bos d 5 Bos d 6
		caséine	Bos d 8
Chat	salive pellicules, sérum, urines salive	sécrétoglobine sérumalbumine lipocaline	Fel d 1 Fel d 2 Fel d 4
Cheval	sérum, lait, peau, muscle peau, salive	sérumalbumine lipocaline	Equ c 3 Equ c 1
Chien	salive, pellicules salive, pellicules salive, pellicules, sérum pellicules, urines	lipocaline lipocaline sérumalbumine arginine estérase	Can f 1 Can f 2 Can f 3 Can f 5
Porc	sérum, lait, urines	sérumalbumine	Sus s 1
Rat	urines sérum, urines	lipocaline sérumalbumine	Rat n 1 Rat n 4
Souris	urines sérum, urines	lipocaline sérumalbumine	Mus m 1 Mus m 4

saire, si l'activité professionnelle le permet, de porter des gants en coton (à changer régulièrement) pour lutter contre la sudation ;

- ne pas porter des bagues 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 émollients 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 émollients.

### PRÉVENTION MÉDICALE

Les deux facteurs essentiels sont la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les allergènes auxquels le patient est sensibilisé.

Des produits d'hygiène et de soins cutanés sans parfum et contenant les conservateurs ayant le plus faible pouvoir sensibilisant sont à conseiller sur le lieu de travail.

En cas de sensibilisation à un allergène, il est utile de fournir au pa-

tient une liste d'éviction indiquant les sources possibles d'exposition à la fois professionnelle et non professionnelle à cette substance. De nombreux allergènes, tels les conservateurs et les additifs du caoutchouc, peuvent être retrouvés dans l'environnement non professionnel.

Le choix des gants et EPI conseillés par le médecin du travail doit tenir compte des additifs entrant dans la composition et de la teneur en protéines du latex. En cas d'allergie aux accélérateurs de vulcanisation, des gants sans ces accélérateurs sont à conseiller. Certains fabricants commercialisent par exemple des gants médicaux « sans accélérateurs chimiques » ou « *accelerator-free* ».

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

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.

Dans le régime général de la Sécurité sociale, les lésions eczématiformes de mécanisme allergique peuvent être prises en charge au titre du tableau n° 65 des maladies

professionnelles, lorsqu'elles sont provoquées par les substances suivantes : mercaptobenzothiazole, sulfure de tétraméthylthiurame, dithiocarbamates, glutaraldéhyde.

D'autres tableaux du régime général permettent la reconnaissance des lésions eczématiformes, récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané, liées aux travaux comportant la manipulation ou l'emploi de certains médicaments : les aminoglycosides, notamment la streptomycine, la néomycine et leurs sels (tableau n° 31), les bêta-lactamines (notamment pénicillines et leurs sels) et les céphalosporines (tableau n° 41).

Le tableau n° 43 permet la reconnaissance des dermatites irritatives et des lésions eczématiformes provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères récidivant en cas de nouvelle exposition au risque, ou confirmées par un test épicutané.

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 n° 95 des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale.

## POINTS À RETENIR

- Les mammifères sont les principaux animaux incriminés dans les urticaires de contact et/ou les dermatites de contact aux protéines chez les vétérinaires.
- Les sources d'allergènes sont variées : peau, salive, lait, liquide amniotique, sang, urines...
- Les principaux allergènes des mammifères appartiennent à la famille des lipocalines et des sérulalbumines.
- Les vétérinaires mais aussi le personnel affecté à l'alimentation et aux soins des animaux peuvent se sensibiliser aux médicaments vétérinaires utilisés en thérapeutique ou comme additifs alimentaires (promoteurs de croissance, antibiotiques).
- Devant un eczéma chez le personnel en contact avec des animaux, il faut penser à rechercher une dermatite de contact aux protéines animales et pratiquer des prick tests et/ou des IgE spécifiques avec les allergènes et/ou les extraits commercialisés.
- La réduction de l'exposition aux allergènes, notamment d'origine animale, est une mesure de prévention essentielle.
- L'atopie est un facteur de risque de sensibilisation aux protéines d'origine animale.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 | VIRTANEN T - Lipocalin allergens. *Allergy*. 2001 ; 56 (Suppl 67) : 48-51.
- 2 | KONRADSEN JR, FUJISAWA T, VAN HAGE M, HEDLIN G ET AL. - Allergy to furry animals: new insights, diagnostic approaches, and challenges. *J Allergy Clin Immunol*. 2015 ; 135 (3) : 616-25.
- 3 | ZAHRADNIK E, RAULF M - Animal allergens and their presence in the environment. *Front Immunol*. 2014 ; 5 (76) : 1-21.
- 4 | KUEHN A, HILGER C - Animal allergens: common protein characteristics featuring their allergenicity. *Front Immunol*. 2015 ; 6 (40) : 1-2.
- 5 | PRAHL P, ROED-PETERSEN J - Type I allergy from cows in veterinary surgeons. *Contact Dermatitis*. 1979 ; 5 (1) : 33-38.
- 6 | SUSITAIVAL P, HUSMAN L, HOLLMÉN A, HORSMANHEIMO M ET AL. - Hand eczema in Finnish farmers. A questionnaire-based clinical study. *Contact Dermatitis*. 1995 ; 32 (3) : 150-55.
- 7 | VALSECCHI R, LEGHISSA P, CORTINOVIS R - Occupational contact dermatitis and contact urticaria in veterinarians. *Contact Dermatitis*. 2003 ; 49 (3) : 167-68.
- 8 | BULCKE DM, DEVOS SA - Hand and forearm dermatoses among veterinarians. *J Europ Acad Dermatol Venereol*. 2007 ; 21 (3) : 360-63.
- 9 | KALVERAM KJ, KÄSTNER H, FORCK G - Nachweis von spezifischen IgE-Antikörpern bei Tierärzten mit Kontakturticaria. *Z Hautkr*. 1986 ; 61 (1-2) : 75-81.
- 10 | 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.
- 11 | 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.
- 12 | CAMARASA JG - Contact eczema from cow saliva. *Contact Dermatitis*. 1986 ; 15 (2) : 117.
- 13 | ImmunoCAP Allergens (2014) by : Name / Code / Article Number. Thermo Scientific, 2014 ([www.phadia.com/Global/A%20Document%20Library/Product%20Catalogues/Allergen-List%20-2014.pdf](http://www.phadia.com/Global/A%20Document%20Library/Product%20Catalogues/Allergen-List%20-2014.pdf)).
- 14 | MOGHTADERI M, FARJADIAN S, ABBASZADEH HASIRI M - Animal allergen sensitization in veterinarians and laboratory animal workers. *Occup Med*. 2014 ; 64 (7) : 516-20.
- 15 | TUTLUOGLU B, ATİŞ S, ANAKKAYA AN, ALTUG E ET AL. - Sensitization to horse hair, symptoms and lung function in groomers. *Clin Exp Allergy*. 2002 ; 32 (8) : 1170-73.
- 16 | LASCOMBE MB, GRÉGOIRE C, PONCET P, TAVARES GA ET AL. - Crystal structure of the allergen Equ c 1. A dimeric lipocalin with restricted IgE-reactive epitopes. *J Biol Chem*. 2000 ; 275 (28) : 21572-77.
- 17 | FOTI C, ANTELMÍ A, MISTRELLO G, GUARNERI F ET AL. - Occupational contact urticaria and rhinoconjunctivitis from dog's milk in a veterinarian. *Contact Dermatitis*. 2007 ; 56 (3) : 169-71.
- 18 | KRAKOWIAK A, KOWALCZYK M, PALCZYŃSKI C - Occupational contact urticaria and rhinoconjunctivitis in a veterinarian from bull terrier's seminal fluid. *Contact Dermatitis*. 2004 ; 50 (6) : 385.
- 19 | SUSITAIVAL P, KIRK J, SCHENKER MB - Self-reported hand dermatitis in California veterinarians. *Am J Contact Dermat*. 2001 ; 12 (2) : 103-08.
- 20 | SAMADI S, HEEDERIK DJ, KROP EJ, JAMSHIDIFARD AR ET AL. - Allergen and endotoxin exposure in a companion animal hospital. *Occup Environ Med*. 2010 ; 67 (7) : 486-92.
- 21 | DÍAZ-PERALES A, GONZÁLEZ-DE-OLANO D, PÉREZ-GORDO M, PASTOR-VARGAS C - Allergy to uncommon pets: new allergies but the same allergens. *Front Immunol*. 2013 ; 4 (492) : 1-6.
- 22 | HERZINGER T, SCHARRER E, PLACZEK M, PRZYBILLA B - Contact urticaria to giraffe hair. *Int Arch Allergy Immunol*. 2005 ; 138 (4) : 324-27.

- 23 | MALANIN G, KALIMO K - Occupational contact dermatitis due to delayed allergy to pig epithelia. *Contact Dermatitis*. 1992 ; 26 (2) : 134-35.
- 24 | BREGNBAK 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.
- 25 | RAUSCHENBERG R, BAUER A, BEISSERT S, SPORNRAFT-RAGALLER - Occupational immediate-type allergy to locusts in a zookeeper. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2015 ; 13 (2) : 157-58.
- 26 | RUDZKI E, REBANDEL P, GRZYWA Z, POMORSKI Z ET AL. - Occupational dermatitis in veterinarians. *Contact Dermatitis*. 1982 ; 8 (1) : 72-73.
- 27 | FALK ES, HEKTOEN H, THUNE PO - Skin and respiratory tract symptoms in veterinary surgeons. *Contact Dermatitis*. 1985 ; 12 (5) : 274-78.
- 28 | BRUIJN MS, LAVRIJSEN AP, VAN ZUUREN EJ - An unusual case of contact dermatitis to procaine. *Contact Dermatitis*. 2009 ; 60 (3) : 182-83.
- 29 | GIELEN K, GOOSSENS A - Occupational allergic contact dermatitis from drugs in healthcare workers. *Contact Dermatitis*. 2001 ; 45 (5) : 273-79.
- 30 | HJORTH N, ROED-PETERSEN J - Allergic contact dermatitis in veterinary surgeons. *Contact Dermatitis*. 1980 ; 6 (1) : 27-29.
- 31 | TUOMI ML, RÄSÄNEN L - Contact allergy to tylosin and cobalt in a pig-farmer. *Contact Dermatitis*. 1995 ; 33 (4) : 285.
- 32 | RATCLIFFE J, ENGLISH JS - Allergic contact dermatitis from cobalt in animal feed. *Contact Dermatitis*. 1998 ; 39 (4) : 201-02.
- 33 | CARAFFINI S, ASSALVE D, STINGENI L, LISI P - Tylosin, an airborne contact allergen in veterinarians. *Contact Dermatitis*. 1994 ; 31 (5) : 327-28.
- 34 | EMMERT B, SCHAUDER S, PALM H, HALLIER E ET AL. - Disabling work-related persistent photosensitivity following photoallergic contact dermatitis from chlorpromazine and olaquinox in a pig breeder. *Ann Agric Environ Med*. 2007 ; 14 (2) : 329-33.
- 35 | MANCUSO G, STAFFA M, ERRANI A, BERDONDINI RM ET AL. - Occupational dermatitis in animal feed mill workers. *Contact Dermatitis*. 1990 ; 22 (1) : 37-41.
- 36 | ALWAN W, BANERJEE P, WHITE IR - Occupational contact dermatitis caused by omeprazole in a veterinary medicament. *Contact Dermatitis*. 2014 ; 71 (6) : 376.
- 37 | AL-FALAH K, SCHACHTER J, SASSEVILLE D - Occupational allergic contact dermatitis caused by omeprazole in a horse breeder. *Contact Dermatitis*. 2014 ; 71 (6) : 377-78.
- 38 | MEANI R, NIXON R - Allergic contact dermatitis caused by ranitidine hydrochloride in a veterinary product. *Contact Dermatitis*. 2015 ; 73 (2) : 125-26.
- 39 | GUERRA L, VENTURO N, TARDIO M, TOSTI A - Airborne contact dermatitis from animal feed antibiotics. *Contact Dermatitis*. 1991 ; 25 (5) : 333-34.
- 40 | MALANIN G, KALIMO K - Facial dermatitis from epoxy resin in a helmet. *Contact Dermatitis*. 1985 ; 12 (4) : 221.
- 41 | POREAUX C, PENVEN E, LANGLOIS E, PARIS C ET AL. - Occupational contact dermatitis at the zoo. *Contact Dermatitis*. 2014 ; 70 (Suppl 1) : 51.
- 42 | WILSON CL, POWELL SM - An unusual case of allergic contact dermatitis in a veterinary surgeon. *Contact Dermatitis*. 1990 ; 23 (1) : 42-43.
- 43 | BUKOWSKI J, BROWN C, KORN LR, MEYER LW - Prevalence of and potential risk factors for symptoms associated with insecticide use among animal groomers. *J Occup Environ Med*. 1996 ; 38 (5) : 528-34.
- 44 | KANERVA L, TOIKKANEN J, JOLANKI R, ESTLANDER T - Statistical data on occupational contact urticaria. *Contact Dermatitis*. 1996 ; 35 (4) : 229-33.
- 45 | NIENHAUS A, SKUDLIK C, SEIDLER A - Work-related accidents and occupational diseases in veterinarians and their staff. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005 ; 78 (3) : 230-38.
- 46 | TAUSCHER AE, BELSITO DV - Frequency and etiology of hand and forearm dermatoses among veterinarians. *Am J Contact Dermat*. 2002 ; 13 (3) : 116-24.
- 47 | LEGGAT PA, SMITH DR, SPEARE R - Hand dermatitis among veterinarians from Queensland, Australia. *Contact Dermatitis*. 2009 ; 60 (6) : 336-38.
- 48 | KRAKOWIAK A, PALCZYŃSKI C, WALUSIAK J, WITCZAK T ET AL. - Allergy to animal fur and feathers among zoo workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2002 ; 75 (Suppl 1) : 113-16.
- 49 | SWIDERSKA-KIEŁBIK S, KRAKOWIAK A, WISZNIEWSKA M, NOWAKOWSKA-ŚWIRTA E ET AL. - Occupational allergy to birds within the population of Polish bird keepers employed in zoo gardens. *Int J Occup Med Environ Health*. 2011 ; 24 (3) : 292-303.
- 50 | KANERVA L, SUSITAIVAL P - Cow dander: the most common cause of occupational contact urticaria in Finland. *Contact Dermatitis*. 1996 ; 35 (5) : 309-10.
- 51 | BARBAUD A, POREAUX C, PENVEN E, WATON J - Occupational protein contact dermatitis. *Eur J Dermatol*. 2015 ; 25 (6) : 527-34.
- 52 | BRAJON D, WATON J, SCHMUTZ JL, BARBAUD A - Nouveaux animaux de compagnie, allergènes et dermatoses allergiques. *Ann Dermatol Vénérolog*. 2014 ; 141 (10) : 581-87.
- 53 | Test : IgE Multiplex – FABER 244-122-122 01. Centri Associati di Allergologia Molecolare (CAAM), 2016 ([www.caam-allergy.com/pdf/Green\\_John\\_IgE\\_Multiplex\\_FABER\\_ENG.pdf](http://www.caam-allergy.com/pdf/Green_John_IgE_Multiplex_FABER_ENG.pdf)).
- 54 | AGNER T, HELD E - Skin protection programmes. *Contact Dermatitis*. 2002 ; 47 (5) : 253-56.