

Allergologie-dermatologie professionnelle

Dermatite de contact professionnelle chez les personnels de nettoyage

AUTEUR :

M.N. CRÉPY, Consultation de pathologie professionnelle, Hôpital Cochin, Paris, et Hôpital Raymond-Poincaré, Garches

Les dermatoses professionnelles sont fréquentes chez les personnels de nettoyage : aides à domicile, agents effectuant le nettoyage dans les parties communes d'immeubles, dans les bureaux et locaux administratifs, la distribution (commerce...), la santé (hôpitaux, cliniques, laboratoires, maisons de retraite...), l'industrie (agroalimentaire, automobile, nucléaire...), les locaux et les équipements de transports (gares, aéroports, bus, trains, avions...), l'hôtellerie, les écoles... Il s'agit essentiellement de dermatites de contact d'irritation et/ou allergiques et plus rarement d'urticaires de contact. Les principaux irritants sont le travail en milieu humide, les détergents et les désinfectants/antiseptiques.

Les principaux allergènes sont les additifs de vulcanisation des gants de nettoyage et les biocides (conservateurs, désinfectants). 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.

Ces affections sont réparées au titre de plusieurs tableaux de maladies professionnelles, en fonction des substances chimiques entrant dans la composition des produits utilisés.

MOTS CLÉS

Dermatose / allergie / nettoyage / dermatite de contact.

Le secteur du nettoyage comprend les personnels effectuant le nettoyage à domicile, dans les parties communes d'immeubles, dans les bureaux et locaux administratifs, la distribution (commerce...), la santé (hôpitaux, cliniques, laboratoires, maisons de retraite...), l'industrie (agroalimentaire, automobile, nucléaire...), les locaux et les équipements de transports (gares, aéroports, bus, trains, avions...), l'hôtellerie, les écoles...

La dermatite de contact, en particulier au niveau des mains, est fréquente dans le secteur du nettoyage du fait de l'exposition à de nombreux irritants et allergènes contenus dans les produits de nettoyage, de désinfection mais aussi dans les équipements de protection individuelle.

Le travail en milieu humide comprenant le contact fréquent avec



© Sylvie Legoupil pour l'INRS

ABRÉVIATIONS

○ **IVDK** : réseau informatisé allemand des cliniques dermatologiques
○ **MCI** : méthylchloro-isothiazolinone

○ **MI** : méthylisothiazolinone
○ **PEG (PEG-5 cocamine)** : polyéthylène-glycol-5 cocamine
○ **PVC** : polychlorure de vinyle

↓ Photo 1



↓ Photo 2



Photo 1 et 2 : Dermatite de contact d'irritation des mains chez une employée du nettoyage liée au travail en milieu humide et au contact répété avec des détergents.

↓ Photo 3



Hyperkératose des paumes liée aux solvants utilisés pour le nettoyage des graffiti.

l'eau, les détergents et le port prolongé de gants occlusifs est le principal facteur d'irritation cutanée. Les principaux allergènes sont les additifs du caoutchouc et les biocides.

ÉTIOLOGIES

IRRITANTS

Le travail en milieu humide est considéré comme la cause principale des dermatites de contact professionnelles chez le personnel de nettoyage [1]. Il est défini en Allemagne par une législation spécifique dans la TRGS 401 [2] comprenant les critères suivants :

- mains dans l'eau plus de 2 heures/jour,
- port prolongé de gants plus de 2 heures/jour,
- lavage fréquent des mains,
- lavage agressif des mains.

Jungbauer et al. ont quantifié et analysé le travail en milieu humide dans une étude réalisée chez 41 employés du nettoyage du secteur administratif [3]. Cinquante pour cent du temps de travail est effectué en milieu humide avec 70 épisodes observés sur une période de 3 heures. De plus, le port prolongé de gants occlusifs est constaté pendant plus d'un tiers du temps de travail (photos 1 et 2).

Les personnels de nettoyage manipulent également un grand nombre de produits irritants, parfois de manière fréquente et/ou prolongée [4] :

- substances détergentes alcalines (les composés ayant une forte action détergente comme l'hydroxyde de sodium et l'hydroxyde de potassium sont corrosifs),
- tensioactifs,
- désinfectants (ammoniums quaternaires, aldéhydes...),
- produits acides (utilisés pour dissoudre les dépôts de calcaire ou

rénewer les surfaces métalliques oxydées),

- solvants (photo 3).

Les substances varient selon la catégorie de nettoyage, quelques exemples sont donnés dans le tableau I [4].

ALLERGÈNES RESPONSABLES DE DERMATITE DE CONTACT ALLERGIQUE

● Additifs du caoutchouc [5 à 7]

Gants

Ils sont soit en caoutchouc soit en matières plastiques.

● Gants en caoutchouc naturel (latex) et synthétique

Les principaux allergènes responsables de dermatites de contact allergique sont les additifs de vulcanisation (surtout thiurames, dithiocarbamates, mercaptobenzothiazoles et dérivés, dérivés de la thiourée, diphénylguanidine, dithiomorpholines).

Les thiurames sont considérés comme les principaux allergènes parmi les additifs de vulcanisation du caoutchouc des gants (photos 4 et 5).

Dans le processus de vulcanisation, les thiurames sont convertis en dithiocarbamates de zinc correspondants. Dans des conditions particulières, la conversion de dithiocarbamates de zinc en thiurames semble possible [8]. De plus, il existe des réactions croisées entre les différents additifs de vulcanisation notamment entre les thiurames et les dithiocarbamates. Les tests épicutanés aux thiurames dépitent ainsi la sensibilisation aux thiurames mais aussi aux dithiocarbamates. Dans les produits finis en caoutchouc, une quantité importante d'accélérateurs de vulcanisation n'ayant pas réagi (thiurames et autres) persiste et migre à la surface, entrant en contact avec la peau [9].

↓ Photo 4



↓ Photo 5



Photos 4 et 5 :
Dermatite de contact allergique des mains chez une employée de nettoyage avec tests épicutanés positifs et pertinents aux thiurames des gants en caoutchouc.

↓ Tableau I :

➤ PRINCIPALES SUBSTANCES IRRITANTES ET/OU CORROSIVES ENTRANT DANS LA FORMULATION DES PRODUITS DE NETTOYAGE [4].

Nettoyage des surfaces (sols et murs...)	Substances corrosives ou irritantes : acide phosphorique, acide sulfamique, hydroxyde de sodium, hydroxyde de potassium, phosphate de sodium, silicate de sodium, carbonate de sodium, glutaraldéhyde, glyoxal, hypochlorite de sodium (eau de Javel), ammoniums quaternaires, silice, tensioactifs anioniques et non ioniques. Composés volatils ou pulvérisés : éthers de glycol, isopropanol, acide chlorhydrique, ammoniac, formaldéhyde, amines aliphatiques, hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, alcanolamines et alcanolamides.
Nettoyage des vitres	Éthers de glycol, isopropanol, tensioactifs, parfois ammoniacque...
Nettoyage du matériel de bureau	Éthers de glycol, isopropanol.
Nettoyage des ustensiles de cuisine et des fours	Silicate de sodium, phosphate de sodium, hydroxyde de sodium, amines aliphatiques, dichloroisocyanurate de sodium, carbonate de sodium, hypochlorite de sodium, tensioactifs anioniques et non ioniques, alcanolamines, alcanolamides, urée, formaldéhyde (en faible quantité).
Nettoyage des éviers, lavabos, douches	Carbonate de sodium, alcools gras éthoxylés, savons très alcalins.
Rinçage de la verrerie de laboratoire	Isopropanol, éthanol, acétone.
Élimination des graffitis	Diméthylformamide, cétones, dichlorométhane, alkyl(aryl)sulfonate d'ammonium, acide fluorhydrique.
Détartrage des récipients	Acide sulfamique, acide phosphorique, acide chlorhydrique, acide citrique, acide glycolique.
Détartrage des sanitaires	Acide phosphorique, acide chlorhydrique, acide sulfamique, acide acétique.
Débouchage des canalisations (éviers...)	Hydroxyde de sodium (matières organiques), acide sulfamique, acide sulfurique, acide phosphorique (dépôts calcaires).

Concernant le personnel de nettoyage, les gants de ménage en caoutchouc doublés de textile semblent être une cause plus rare de sensibilisation aux additifs du caoutchouc que les gants médicaux à usage unique [5, 10]. Plusieurs explications sont proposées. Knudsen et al. [11] montrent, à partir de l'analyse de 5 gants médicaux stériles en caoutchouc et 5 gants de ménage en caoutchouc, que les gants de ménage relarguent moins de thiurames et de dithiocarbamates que les gants médicaux stériles. Il est probable que le revêtement textile interne réduit le contact avec les allergènes du caoutchouc. D'autre part, les conditions d'utilisation sont différentes, le personnel de santé utilise quotidiennement plusieurs paires de gants médicaux neufs chargés en additifs de vulcanisation et serrés, alors que pour le nettoyage les mêmes gants sont réutilisés plusieurs fois et sont en contact moins étroit avec la peau.

• *Gants en plastique (polychlorure de vinyle ou PVC)*

Les cas de dermatites de contact allergique sont plus rarement

rapportés. Les allergènes en cause sont les antimicrobiens (1,2-benzisothiazolin-3-one, formaldéhyde), les plastifiants (polyesters adipiques, résines époxy, phosphate de tricrésyle (photo 5 et 6), phosphate de triphényle), les antioxydants (bisphénol A), les colorants.

Autres expositions aux additifs du caoutchouc

Les dérivés de la thiourée sont utilisés comme accélérateurs dans la fabrication de caoutchouc néoprène. Liippo et al. [12] rapportent deux cas de dermatites de contact allergique aux thiourées de poignées en néoprène de chariot de ménage chez 2 employés de nettoyage ayant un eczéma des mains. Les tests épicutanés sont positifs pour le thiourée mix, la diéthylthiourée et la poignée de chariot.

● Biocides (conservateurs, désinfectants)

Ils entrent dans la composition des produits de nettoyage, des désinfectants, des produits d'hygiène cutanée utilisés sur le lieu de travail (savons...) et de certains produits lustrants.

En 2005, Flyvholm [13] rapporte les données de Probas au Danemark (*Danish Product Register Database*). Plus de 12 000 produits de nettoyage y sont enregistrés. Les principaux biocides connus comme sensibilisants sont répertoriés. Les plus fréquemment utilisés sont : le formaldéhyde, le mélange méthylchloroisothiazolinone et méthylisothiazolinone (MCI/MI), le 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol (Bronopol), le butylhydroxytoluène, le chlorure de benzalkonium, la 1,2-benzisothiazolin-3-one, l'alcool benzylique

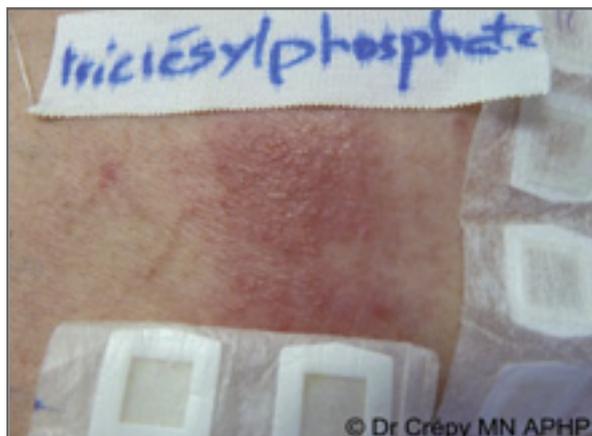
et l'acide benzoïque. Plus rarement sont mentionnés le mercaptobenzothiazole et le méthylidibromoglutaronitrile.

Magnano et al. [14] répertorient les ingrédients mentionnés de 291 produits de nettoyage vendus en Italie (tableau II) comprenant 43 liquides vaisselle, 63 lessives, 61 adoucissants, 47 produits de nettoyage en spray et 77 produits de nettoyage pour surfaces dures incluant les produits lustrants pour bois et autres matériaux. Les informations sont obtenues sur les sites internet des industriels pour 263 produits et directement sur l'emballage du produit dans 28 cas. Le mélange MCI/MI est le conservateur le plus fréquemment mentionné dans 104 produits (35,7 %), la 1,2-benzisothiazolin-3-one dans 67 produits (23 %), le 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol (Bronopol) dans 44 produits (15,1 %)

↓ Photo 6



↓ Photo 7



Photos 6 et 7 : Dermatite de contact allergique des mains et avant-bras chez une agent de service hospitalier (ASH). Les tests épicutanés sont positifs à :

- gants vinyle jetables portés au travail (20 paires utilisées par jour),
- phosphate de tricrésyle de la batterie Plastiques - colles,
- 4-tert-butylcatéchol de la batterie Plastiques - colles,
- thiurames (pertinence ancienne, antécédents d'eczéma au port de gants médicaux en latex 7 ans auparavant),
- alcool stéarylique de dermocorticoïdes appliqués localement sur les mains et avant-bras.

↓ Tableau II :

➤ ALLERGÈNES LES PLUS FRÉQUEMMENT MENTIONNÉS PAR CATÉGORIE DE PRODUIT DE NETTOYAGE EN ITALIE (D'APRÈS MAGNANO ET AL. [14]).

Produits	Conservateurs	Parfums	Autres
Liquide vaisselle	MCI ¹ /MI ² > 2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol	Limonène	Cocamidopropylbétaine (dans près de 50 % des produits)
Lessive	MCI/MI > MI > 1,2-benzisothiazolin-3-one	Butylphenyl methylpropional ³ > hexyl cinnamal ⁴	Propylène-glycol
Adoucissant	MCI/MI > 1,2-benzisothiazolin-3-one	Butylphenyl methylpropional > hexyl cinnamal et linalool	
Nettoyant en spray	MCI/MI > 1,2-benzisothiazolin-3-one	Limonène	
Nettoyant de surfaces dures liquide	1,2-benzisothiazolin-3-one > MCI/MI	Limonène > linalol > hexyl cinnamal	

¹MCI = méthylchloroisothiazolinone

²MI = méthylisothiazolinone

³butylphenyl methylpropional (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients* ou INCI): 2-(4-tert-butylbenzyl) propionaldéhyde

⁴hexyl cinnamal (INCI) = α -hexylcinnamaldéhyde

et la méthylisothiazolinone dans 30 (10,3 %).

Bello et al. [15] analysent les fiches de données de sécurité des produits de nettoyage utilisés dans 6 hôpitaux américains. Les ammoniums quaternaires sont largement présents dans les compositions, essentiellement le chlorure de didécyldiméthylammonium et le chlorure de benzalkonium.

Certains biocides font l'objet d'une réglementation dans l'Union européenne pour leur utilisation dans les cosmétiques dont les savons et produits d'hygiène cutanée utilisés au travail [16]. Le formaldéhyde est autorisé dans l'Union européenne à des concentrations d'utilisation de 0,2 % (2 000 ppm) maximum. Il doit être déclaré à partir d'une concentration > 0,05 % (500 ppm). La méthyl-

chloroisothiazolinone et la méthylisothiazolinone sont autorisées dans l'Union européenne à des concentrations d'utilisation de 15 ppm dans les produits cosmétiques. Malgré ces restrictions, la revue de la littérature par Thyssen et al. [16] montre une prévalence toujours élevée de la sensibilisation au formaldéhyde et au mélange MCI/MI (prévalence de tests épicutanés). L'exposition à ces biocides dans les produits professionnels pourrait être une des causes. Certains biocides sont plus particulièrement en cause dans la survenue de dermatites de contact chez le personnel de nettoyage.

Isothiazolinones

Le Kathon CG, mélange de méthylchloroisothiazolinone et de méthylisothiazolinone (MCI/MI, ratio 3 : 1) est l'un des biocides les plus utilisés dans les produits indus-

triels - dont les détergents - et dans les cosmétiques du fait de son efficacité à très faible concentration et de son large spectre d'action. Du fait de sa large utilisation depuis les années 80, il est une des causes les plus fréquentes de dermatite de contact allergique. Aussi, l'utilisation du MCI/MI a été réglementée avec baisse des concentrations autorisées dans les cosmétiques. La méthylchloroisothiazolinone est un allergène extrême pouvant entraîner une sensibilisation dès le premier contact. Willi et al. [17] rapportent un contact accidentel avec ce mélange lors d'une activité de nettoyage d'une tour de refroidissement avec deux produits corrosifs dont l'un contenait ce biocide. Un érythème est apparu le lendemain et a duré quelques jours. Après une première guérison, l'eczéma est réapparu aux mêmes sites 10 jours

après, alors que le patient n'utilisait plus ces produits. Les tests épicutanés étaient positifs pour le mélange MCI/MI de la batterie standard (100 ppm dans l'eau).

La méthylisothiazolinone est classée comme allergène fort [18, 19]. Elle est de plus en plus utilisée seule en remplacement du mélange MCI/MI. Elle a été autorisée dans l'Union européenne comme conservateur de cosmétiques et de produits ménagers en 2005. Dans ces cas cependant, elle est utilisée à des concentrations plus importantes que dans le Kathon CG pour avoir une action antimicrobienne suffisante, ce qui augmente son pouvoir sensibilisant. Des cas d'allergie sont ainsi de plus en plus souvent décrits, notamment chez le personnel de nettoyage [18].

Ammoniums quaternaires

Les ammoniums quaternaires sont surtout responsables de dermatites d'irritation de contact. Le chlorure de benzalkonium a été fréquemment incriminé comme allergène de contact du fait de nombreux tests épicutanés positifs. Du fait de son potentiel irritant, un certain nombre de cas rapportés de dermatites de contact allergiques présumés au chlorure de benzalkonium correspondrait à des erreurs d'interprétation de la lecture des tests épicutanés (faux positifs) [20, 21]. Pour Basketter et al. [21] et Uter et al. [22], c'est un sensibilisant cutané rare. Néanmoins, chez le personnel de nettoyage testé pour eczéma, une étude de Liskowsky et al. retrouve une prévalence de tests épicutanés au chlorure de benzalkonium plus élevée par rapport au groupe témoin (3,5 % vs 0,9 %) [5]. Le chlorure de didécylidiméthylammonium qui est très irritant et les autres ammoniums quaternaires n'ont été que rarement incriminés

dans la dermatite de contact allergique.

Haj-Younes et al. [23] rapportent 8 cas de dermatite de contact allergique chez des employés de nettoyage à l'hôpital dus à un produit de nettoyage et de désinfection de surface. Les tests épicutanés étaient positifs à ce produit (1 % dans l'eau), 7 réagissaient à la PEG-5 cocamine (polyéthylène-glycol-5 cocamine) (0,5 % dans l'eau) et 6 au chlorure de benzalkonium (0,1 % dans l'eau). Le patient n'ayant pas réagi à la PEG-5 cocamine avait un test épicutané positif au propylène-glycol 2 %. Les PEG cocamines ou éthers de polyéthylène glycol d'amines aliphatiques primaires sont issus de l'huile de coco. Ils sont utilisés dans les produits de nettoyage pour leurs propriétés émulsifiantes.

Mauleón et al. [24] rapportent un eczéma aéroporté aigu et sévère chez une employée de nettoyage ayant nettoyé le sol avec un détergent contenant du chlorure de n-alkyldiméthylbenzylammonium et du chlorure de n-alkyldiméthyléthylbenzylammonium qui avait été accidentellement renversé. Les tests épicutanés au produit utilisé dilué à 0,1 %, 0,5 %, et 1 % sont positifs chez cette salariée tandis que ceux réalisés chez 10 sujets témoins sont négatifs.

Dejobert et al. [25] rapportent également un eczéma chez une employée d'un hôpital, rythmé par l'utilisation d'un détergent désinfectant contenant du chlorure de didécylidiméthylammonium et du bis(aminopropyl)laurylamine (ou N,N-bis(3-aminopropyl)dodécylamine). Les tests épicutanés sont positifs à ces substances diluées à 0,1 % et 0,01 % dans l'eau pour le chlorure de didécylidiméthylammonium et à 2 %, 1 %, 0,1 % et 0,01 % dans l'eau pour le bis(aminopropyl)

laurylamine alors que ceux effectués chez 20 sujets témoins sont négatifs.

Des cas ont été rapportés également chez 2 infirmières utilisant ces deux substances [26].

Aldéhydes

Les principaux aldéhydes utilisés sont le formaldéhyde, le glutaraldéhyde et le glyoxal.

Une source d'exposition aux biocides à ne pas méconnaître est l'utilisation de lingettes nettoyantes. Un cas de dermatite de contact allergique au biocide 4,4-diméthylloxazolidine présent dans des lingettes nettoyantes multi-surfaces a été rapporté par Langan et al. [27].

● **Parfums**

Ces dernières années, la fréquence de sensibilisation aux parfums a connu une forte augmentation. Ils sont actuellement une des principales causes de dermatite de contact allergique.

Beaucoup de produits de nettoyage en contiennent. Dans l'étude de Magnano et al. [14] sur les ingrédients mentionnés de 291 produits de nettoyage vendus en Italie, la présence de parfums est notée dans presque tous : le limonène dans 127 produits (43,6 %), le 2-(4-tert-butylbenzyl)propionaldéhyde (butylphényl methylpropional selon l'*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients* ou INCI) dans 93 (32 %), l' α -hexylcinnamaldéhyde (hexylcinnamal selon l'INCI) dans 83 (28,5 %), le linalol dans 74 (25,4 %), et le géraniol dans 47 produits (16,1 %).

● **Tensioactifs**

Un certain nombre de tensioactifs peuvent être sensibilisants : cocamidopropylbétaine, 3-diméthylaminopropylamine (DMA-PA), nonylphénolpolyglycoléther (éthoxylate de nonylphénol), propylène-glycol, triéthanolamine

ou TEA (inhibeur de corrosion), ammoniums quaternaires, N-(2-((2-(dodécylamino)éthyl)amino)éthyl)glycine ou dodicine (composé actif contenu dans certains produits commercialisés sous le nom de Tego®), alcanolamides d'acides gras (diéthanolamide d'acide gras de noix de coco ou cocamide-DEA), PEG-5 cocamines.

En 1993, Flyvholm [28] rapporte les données de Probas au Danemark (*Danish Product Register Database*) sur les principales substances allergisantes enregistrées dans 2 350 produits de nettoyage. Le tensioactif le plus fréquemment mentionné est le cocamide-DEA.

Dans l'étude de Magnano et al. [14], la cocamidopropylbétaine est mentionnée dans 21 produits (7,2 %) sur les 291 répertoriés.

● Métaux

Le nickel et les sels de chrome contenus dans les détergents en Europe sont à des concentrations trop faibles pour provoquer un eczéma chez les sujets allergiques à ces métaux lors de la manipulation de produits ménagers courants [29].

● Autres

Des cas anecdotiques sont rapportés à différents allergènes :

- un cas de dermatite de contact allergique aux thiourées de produits pour nettoyer l'argenterie [30] ;
- un eczéma des mains avec sensibilisation aux résines époxy (dont l'éther diglycidyle du bisphénol A ou DGEBA) chez une employée de nettoyage d'une entreprise de fabrication d'équipement dentaire [31]. C'est le manche en fibre de verre de son balai qui contenait cette résine époxy.

● Allergènes spécifiques selon le secteur d'activité

Le personnel de nettoyage, souvent moins bien protégé, peut être exposé à divers produits chimiques utilisés par les salariés dans les locaux à nettoyer, variant selon le secteur d'activité (fabrication de peintures, colorants, médicaments...).

ALLERGÈNES RESPONSABLES D'URTICAIRE DE CONTACT/ DERMATITE DE CONTACT AUX PROTÉINES

● Gants

Le latex des gants en caoutchouc naturel est le principal allergène responsable des urticaires de contact chez le personnel de nettoyage.

● Biocides

Houtappel et al. [32] rapportent un cas d'urticaire avec angio-œdème et asthme au chlorure de didécyl-diméthylammonium chez une employée de cafétéria effectuant le nettoyage avec un produit contenant cet ammonium quaternaire à une concentration de 9 % dans l'eau, le produit était ensuite dilué au 1:10^e avant utilisation. Les tests cutanés ouverts avec le produit utilisé dilué (concentration non précisée) sont positifs à 20 minutes, les tests cutanés ouverts avec l'ammonium quaternaire sont positifs à des dilutions de 1 à 10 % à 20 minutes et négatifs à la dilution de 0,1 %. Les tests des 40 sujets témoins sont négatifs.

ÉPIDÉMIOLOGIE

Les employés du secteur du nettoyage font partie des groupes professionnels particulièrement à risque de dermatites de contact, notamment aux mains.

La prévalence des dermatites de contact dans le secteur du nettoyage varie selon les études entre 10 et 21 %, la dermatite de contact allergique est fréquente, rapportée dans 21 à 32 % des cas de dermatoses dans ce secteur d'activité [5].

● Dickel et al. [33] rapportent le taux d'incidence annuelle de dermatoses professionnelles dans 24 groupes professionnels à partir de l'analyse des cas de dermatoses professionnelles enregistrées en Bavière du Nord (1990-1999). L'incidence annuelle est de 3,4 pour 10 000 personnes dans le groupe comprenant les employés de maison, de nettoyage et de restauration (comparativement, la profession ayant le risque le plus élevé est celle des coiffeurs avec une incidence annuelle de 97,4 pour 10 000 personnes).

En fonction du type de dermatite de contact, l'incidence pour 10 000 personnes par année est de 2,4 pour la dermatite de contact d'irritation et de 1,2 pour la dermatite de contact allergique sur la même période [34].

● Récemment, Mirabelli et al. [35] rapportent une étude réalisée dans 37 entreprises de nettoyage. Sur 4 993 questionnaires distribués, seules 818 réponses complètes ont été reçues (taux de réponse de 16 %). L'association entre symptômes cutanés et exposition aux produits de nettoyage est évaluée parmi 693 employés de nettoyage et 125 sujets témoins. Un eczéma des mains est rapporté par 28 % du personnel de nettoyage vs 18 % dans le groupe témoin (ratio de prévalence de 1,6 ; IC 95 % [1,03-2,47]). Les prévalences les plus élevées d'eczéma des mains sont observées parmi les salariés rapportant une utilisation modérée d'acide chlorhydrique (1 à 3 jours/

semaine) [ratio de prévalence de 1,73 ; IC 95 % [1-2,99]) et de balais à franges [ratio de prévalence de 2,12 ; IC 95 % [1,22-3,71]]. L'utilisation fréquente (4 jours/semaine au moins) de produits contenant de l'ammoniaque, d'agents de blanchiment, de produits de nettoyage multi-usages et de produits parfumés est également identifiée comme facteur de risque dans cette étude.

- Dans une étude par questionnaire chez le personnel hospitalier réalisée par Flyvholm et al. [36], la prévalence de l'eczéma des mains rapporté est de 19,1 % chez le personnel de nettoyage, inférieure à celle chez les élèves infirmières (32,1 %), les infirmières (29,7 %) et les aides soignantes (27,1 %).

- En 2007, Soder et al. [37] effectuent une étude parmi 212 employés du nettoyage et cuisiniers suspects de dermatite de contact professionnelle, âgés en moyenne de 41,6 ans et en majorité des femmes (84 %). Près de 80 % (168/212) ont un eczéma des mains, principalement une dermatite de contact d'irritation (46,2 soit 98/212). Seuls 3,8 % (8/212) ont une dermatite de contact allergique pure et 35,4 % (75/212) ont une forme mixte associant dermatite de contact d'irritation, dermatite de contact allergique et dermatite atopique. Les auteurs, conformément aux résultats d'autres études notamment expérimentales, insistent sur le développement en deux temps de la dermatite de contact professionnelle, avec survenue initiale d'une dermatite de contact d'irritation suivie secondairement par l'acquisition d'une sensibilisation de type IV.

- Parmi une série de 2 137 patients testés entre 2005 et 2009 par une équipe espagnole, 103 patients sont des employés du nettoyage exerçant au moment de la consultation et 70 des personnes ayant effectué cette activité antérieurement [38]. La prévalence d'eczéma des mains est de 9 % chez les employés du nettoyage en poste, 16 % chez les personnes ayant effectué cette activité antérieurement et de 17 % chez les autres sujets de la série. La cause la plus fréquente d'eczéma des mains est la dermatite de contact allergique affectant 25,2 % des employés de nettoyage en poste et 30 % des anciens agents de nettoyage, suivie de la dermatite de contact d'irritation (6,7 % et 10 % respectivement). Les principaux allergènes positifs en tests épicutanés sont les additifs du caoutchouc, les parfums et les conservateurs.

- Liskowsky et al. [5] analysent les données de tests épicutanés du Réseau informatique des cliniques dermatologiques allemandes (IVDK) (61 centres dermatologiques). Sur la période 1996-2009, 803 femmes employées dans le secteur du nettoyage sont testées dans ces centres pour dermatite de contact professionnelle et sont comparées à 2 groupes témoins, femmes ayant une dermatite de contact professionnelle mais travaillant dans d'autres secteurs que le nettoyage (n = 14 494) et femmes ayant une dermatite sans cause professionnelle (n = 64 736). Les tests réalisés chez le personnel de nettoyage comprennent dans la majorité des cas la batterie standard allemande et, selon les cas, la batterie caoutchouc, la batterie désinfectants, la batterie conservateurs, et des allergènes plus spécifiques selon l'activité de la patiente. La prévalence de tests

épicutanés positifs est de 65 % chez les employées du nettoyage. Les deux diagnostics les plus fréquents sont une dermatite de contact d'irritation dans 36 % des cas (n = 287) et une dermatite de contact allergique dans 31 % des cas (n = 249). En comparaison du groupe de femmes sans dermatite de contact professionnelle, les employées du nettoyage sont plus souvent sensibilisées, de manière significative, notamment aux additifs du caoutchouc (thiurames, diéthylthiocarbamate de zinc et mercaptobenzothiazole) et au formaldéhyde (tableau III). La différence des taux de sensibilisation entre le personnel de nettoyage et les autres professions est plus faible. Cependant le taux de sensibilisation aux thiurames est toujours significativement plus élevé (11,6 % vs 8,2 %).

Les auteurs expliquent la prévalence de sensibilisation aux additifs du caoutchouc plus élevée chez le personnel de nettoyage par une utilisation importante de gants médicaux à usage unique contrairement aux recommandations pour les professionnels de ce secteur de porter des gants de protection réutilisables larges, doublés de coton, de bonne qualité et sans thiurames. La prévalence de sensibilisation aux additifs du caoutchouc étant similaire chez les employés de nettoyage âgés de moins de 40 ans et de plus de 40 ans, les auteurs concluent que l'exposition à ces allergènes en Allemagne n'a pas changé au fil des années.

- Uter et al. [9] ont analysé les données de l'IVDK concernant tous les patients testés pour eczéma de 1992 à 2006 (n = 121 051). La prévalence de l'allergie aux thiurames (tests épicutanés positifs)

↓ Tableau III :

➤ COMPARAISON DES TAUX DE SENSIBILISATION À DIFFÉRENTS ALLERGÈNES DANS DEUX GROUPES DE SUJETS : employées de nettoyage présentant une dermatose suspectée d'origine professionnelle et femmes ayant une dermatite de contact sans cause professionnelle (d'après Liskowsky et al. [5]).

Allergènes	Personnel de nettoyage	Femmes ayant une dermatite non professionnelle
Thiurames	11,6 %	1,5 %
Diéthyldithiocarbamate de zinc	3,4 %	0,4 %
Mercaptobenzothiazole	2,0 %	0,5 %
Formaldéhyde	3,4 %	1,4 %
Glutaraldéhyde	2,8 %	0,7 %
Glyoxal	3,7 %	0,8 %
Chlorure de benzalkonium	3,5 %	0,9 %

est de 2,38 %. Les 3 catégories professionnelles ayant la prévalence de tests épicutanés aux thiurames la plus élevée sont les employés du secteur du caoutchouc (7,41 %), les médecins et dentistes (5,74 %) et le personnel de nettoyage (5,57 %). Le risque de se sensibiliser aux thiurames est 3,09 fois plus important chez le personnel de nettoyage. Les auteurs ne notent pas de baisse significative de la prévalence de sensibilisation aux thiurames depuis 1992.

DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

DERMATITE DE CONTACT D'IRRITATION

Dermatose la plus fréquente chez le personnel de nettoyage, elle peut revêtir plusieurs aspects suivant le type d'activité et les conditions de travail, allant d'une simple xérose à des brûlures.

Dans la forme aiguë, les lésions sont d'apparition rapide, limitées aux zones de contact avec l'agent causal, de type érythémato-œdémateux, et s'accompagnent parfois de vésicules ou de bulles.

Les brûlures à l'acide fluorhydrique sont caractérisées par le développement d'une nécrose tissulaire massive entraînant des douleurs intenses. L'évolution se fait en 2 phases, une phase précoce de nécrose de coagulation, puis une phase plus tardive de destruction tissulaire profonde.

La dermatite de contact d'irritation 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 interdigitaux. L'atteinte de la pulpe des doigts et de la zone sous les bagues est aussi fréquente ainsi que l'aggravation

pendant l'hiver. La disparition des empreintes digitales est parfois observée. Plus rarement, le visage peut être atteint, notamment en cas de pulvérisation de désinfectants en spray.

DERMATITE DE CONTACT ALLERGIQUE

Sur le plan clinique, l'aspect des dermatites de contact allergiques est très proche des dermatites de contact d'irritation. 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.

Les mains sont la principale localisation de l'eczéma.

Dans la dermatite de contact allergique aux gants, l'atteinte des poignets au niveau du bord libre de la manchette est très évocatrice mais les lésions peuvent toucher toute la zone en contact avec les gants. Elles peuvent s'étendre ou être localisées aux avant-bras, notamment en cas de port de gants à longues manches ou d'utilisation d'antiseptiques sur cette zone.

Une localisation plus rare est le visage, notamment les paupières, par mécanisme aéroporté (produits volatils) ou manuporté (mains contaminées, frottements avec les gants).

Les autres formes cliniques sont plus rares. Des cas professionnels d'eczéma érythème polymorphe-like sont rapportés mais ils sont rares. Les lésions sont urticariennes et en cocarde (papule érythémateuse, urticarienne puis déprimée et violacée en son centre, avec parfois un décollement bulleux) souvent asymétriques. Elles peuvent apparaître simultanément ou postérieurement aux lésions d'eczéma, au niveau du siège de l'eczéma, puis s'étendre à distance. Un cas est décrit chez un employé du nettoyage, dû à un détergent [39]. Les additifs de vulcanisation du caoutchouc sont également rapportés comme cause d'éruption érythème polymorphe-like avec tests épicutanés positifs. Mais il s'agit de cas non professionnels dus à des gants de ménage [40, 41] ou de secteurs professionnels autres que le nettoyage [42].

URTICAIRE DE CONTACT

L'urticaire de contact est caractérisée par des papules et/ou des plaques érythémato-œdémateuses à bords nets. Aucun signe épidermique n'est observé : ni desquamation, ni croûtes, ni suintement, ni

fissures, 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) 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 DERMATITE DE CONTACT ALLERGIQUE

Le bilan allergologique devant une suspicion de dermatite de contact allergique repose sur la pratique de tests épicutanés avec la batterie standard européenne recommandée par l'*European Contact Dermatitis Research Group* (ECDRG), et selon l'activité professionnelle, les batteries de tests spécialisés (batterie caoutchouc, batterie cosmétiques...) et les tests avec les produits professionnels dont la composition est connue.

La positivité des tests épicutanés avec les biocides dont les ammoniums quaternaires [21, 22] et les tensioactifs comme la cocamidopropylbétaine (1 % dans l'eau) doit être interprétée avec prudence du fait de leur potentiel irritant [43].

EXPLORATION D'UNE URTICAIRE DE CONTACT

Le diagnostic repose sur la pratique de prick-tests, associée ou non à la recherche d'IgE spécifiques.

PRONOSTIC

Dans une étude de cohorte de 8 337 employés au Danemark, 11 % des pensions d'invalidité chez les femmes seraient attribuables à

l'exposition cutanée aux produits de nettoyage et/ou aux désinfectants [44].

Dans l'étude de Soder et al. [37], 168 des 212 employés du nettoyage et cuisiniers présentent un eczéma des mains, principalement une dermatite de contact d'irritation (46,2 %, n = 98). Après un an de suivi, 65,4 % (n = 85) des patients interviewés ont encore un eczéma des mains et 9,2 % (n = 12) ont dû quitter leur travail du fait de leur dermatose.

PRÉVENTION

PRÉVENTION TECHNIQUE

● Collective

La prévention collective est indispensable et doit être envisagée avant toute mesure de prévention individuelle. Elle comprend plusieurs mesures :

- remplacer les irritants puissants et les sensibilisants par des substances de moindre risque ;
- privilégier l'automatisation des opérations quand elle est possible ;
- veiller à la propreté de l'environnement de travail, notamment à l'absence de contamination par des allergènes et des irritants ;
- informer et former le personnel :
 - information sur les risques cutanés liés aux produits professionnels ;
 - formation aux bonnes pratiques d'usage des produits d'entretien.

● Individuelle

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.

Les recommandations suivantes sont proposées [3, 5, 45] :

- porter des gants de protection

réutilisables larges, doublés de coton, de bonne qualité et sans thiurames, en cas d'exposition aux produits désinfectants, aux produits de nettoyage agressifs et à l'eau. Les gants doivent être intacts, propres et secs à l'intérieur. Leur épaisseur et la taille des manchettes doivent être adaptées aux tâches ;

→ éviter le port de gants médicaux à usage unique qui ne sont pas des gants de nettoyage [5] ;

→ utiliser les gants sur les périodes les plus courtes possibles. En cas de port prolongé de gants de protection, porter des gants en coton (à changer régulièrement) pour lutter contre la sudation ;

→ ne pas porter de gants lors de travail au sec sans contact avec l'eau ni avec des substances chimiques (exemple : aspirateur) ;

→ limiter le lavage des mains au strict nécessaire, se laver les mains à l'eau tiède, en évitant l'eau chaude qui aggrave l'irritation cutanée ; bien rincer et sécher les mains ;

→ pour l'antisepsie des mains, utiliser des solutions hydroalcooliques selon les recommandations sur le lieu de travail ;

→ 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) ;

→ appliquer des émoullients sur les mains avant, pendant et après le travail, en insistant sur les espaces interdigitaux, la pulpe des doigts et le dos des mains ; ils doivent être riches en lipides, sans parfum et comporter les conservateurs ayant le plus faible potentiel sensibilisant (ce sont des cosmétiques, la composition est donc facilement accessible sur l'emballage des produits) ;

→ 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).

Il faut rappeler que les gants fins jetables sont des gants de faible épaisseur destinés à un usage unique et sont peu résistants chimiquement et mécaniquement. Ils ne sont donc pas adaptés aux tâches de nettoyage avec immersion des mains dans les produits détergents et/ou désinfectants qui nécessitent des gants plus épais à longues manchettes. Ils ne doivent être utilisés que pour des activités pouvant exposer à des éclaboussures accidentelles de produits chimiques : en cas de contact avec le produit, il est impératif de changer immédiatement les gants.

PRÉVENTION MÉDICALE

La prévention médicale repose essentiellement sur 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 patient une liste d'éviction indiquant les sources possibles d'exposition à la fois professionnelle et non professionnelle à cette substance [46]. De nombreux allergènes tels le nickel, les conservateurs, les parfums et les additifs du caoutchouc peuvent en effet être retrouvés dans l'environnement non professionnel.

Le choix des gants et EPI conseillé par le médecin du travail doit tenir compte des additifs entrant dans leur composition et de leur teneur

en protéines du latex.

En cas d'allergie aux additifs des gants de caoutchouc, il est souvent nécessaire de contacter les fabricants pour connaître les types de gants ne contenant pas l'allergène. Effectivement, en cas d'allergie aux thiurames, il faut conseiller des gants sans thiurame ni dithiocarbamate (du fait des réactions croisées entre ces deux familles) ou contenant des additifs de vulcanisation appartenant à d'autres familles. Une autre alternative est de conseiller des gants thermoplastiques en PVC épais adaptés au nettoyage (à longues manches selon les tâches). Ces gants ne contiennent pas d'accélérateurs de vulcanisation.

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 doit bénéficier d'une surveillance médicale régulière.

RÉPARATION

Les lésions eczématiformes de mécanisme allergique peuvent être prises en charge au titre du tableau n° 65 des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale, lorsqu'elles sont provoquées par les substances suivantes : ammoniums quaternaires et leurs sels, dodécyl-aminoéthylglycine, 1,2-benzisothiazolin-3-one, hypochlorites alcalins, mercaptobenzothiazole, sulfure de tétraméthylthiurame, dithiocarbamates, dérivés de la thiourée, glutaraldéhyde, colophane et ses dérivés, baume du Pérou.

D'autres tableaux de maladies professionnelles du régime général peuvent être utilisés :

- n° 43 « Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses poly-

mères » pour les dermatites irritatives et les lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané ;

- n° 49 « *Affections cutanées provoquées par les amines aliphatiques, alicycliques ou les éthanolamines* » pour les dermatites eczématiformes confirmées par des tests épicutanés ou par la récurrence à une nouvelle exposition ;

- n° 84 « *Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel : hydrocarbures liquides aliphatiques ou cycliques saturés ou insaturés et leurs mélanges ; hydrocarbures halogénés liquides ; dérivés nitrés des hydrocarbures aliphatiques ; alcools, glycols, cétones ; aldéhydes ; éthers aliphatiques et cycliques, dont le tétrahydrofurane ; esters ; diméthylformamide et diméthylacétamide ; acétonitrile et propionitrile ; pyridine ; diméthylsulfone et diméthylsulfoxyde* » pour la dermatite irritative et pour les lésions eczématiformes 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 eczéma-

tiformes 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.

Pour les personnels de nettoyage relevant du 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.

Les lésions caustiques dues à la manipulation de produits professionnels peuvent être déclarées en accidents de travail.

POINTS À RETENIR

- Dans de nombreux pays occidentaux, le personnel de nettoyage est un des secteurs professionnels particulièrement à risque de dermatoses professionnelles.

- Le travail en milieu humide est l'un des principaux facteurs d'eczéma des mains chez le personnel de nettoyage.

- Les principaux allergènes responsables de dermatites de contact allergique chez le personnel de nettoyage sont les additifs de vulcanisation du caoutchouc des gants et les biocides (conservateurs, antiseptiques et désinfectants).

- Les gants contenant des quantités élevées d'additifs de vulcanisation sont la source principale de sensibilisation aux additifs du caoutchouc.

- Les gants recommandés sont les gants de protection réutilisables, doublés de coton, larges et sans thiurame.

- Il est conseillé d'éviter d'utiliser des gants médicaux à usage unique pour le nettoyage, surtout lors d'immersion des mains dans des produits chimiques.

- L'essentiel de la prévention est la réduction maximale du contact cutané avec les irritants et l'éviction complète du contact cutané avec les allergènes.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | **LYNDE CB, OBADIA M, LISS GM, RIBEIRO M ET AL.** - Cutaneous and respiratory symptoms among professional cleaners. *Occup Med.* 2009 ; 59 (4) : 249-54.
- 2 | 2008. (s. d.). Risks resulting from skin contact : identification, assessment, measures. TRGS401. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), 2008 (www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/TRGS/TRGS-401.html).
- 3 | **JUNGBAUER FH, VAN DER HARST JJ, SCHUTTELAAR ML, GROOTHOFF JW ET AL.** - Characteristics of wet work in the cleaning industry. *Contact Dermatitis.* 2004 ; 51 (3) : 131-34.
- 4 | **LELEU J** - Risque chimique pendant les travaux de nettoyage. 2^e édition. Fiche pratique de sécurité ED 59. Paris : INRS ; 2005 : 4 p.
- 5 | **LISKOWSKY J, GEIER J, BAUER A** - Contact allergy in the cleaning industry : analysis of contact allergy surveillance data of the Information Network of Departments of Dermatology. *Contact Dermatitis.* 2011 ; 65 (3) : 159-66.
- 6 | **CRÉPY MN** - Dermatoses professionnelles au caoutchouc. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 75. *Doc Méd Trav.* 2007 ; 109 : 73-86.
- 7 | **CRÉPY MN** - Dermatitis de contact aux équipements de protection individuelle (EPI). Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 81. *Doc Méd Trav.* 2009 ; 117 : 89-103.
- 8 | Determination of allergological relevant compounds in disposable gloves. Correlation of chemical, allergological and immunological data. Final report MAT1 - CT 940060. European Commission ; Brussels : 1998 : 117 p..
- 9 | **UTER W, HEGEWALD J, PFAHLBERG A, LESSMANN H ET AL.** - Contact allergy to thiurams: multifactorial analysis of clinical surveillance data collected by the IVDK network. *International Arch Occup Environ Health.* 2010 ; 83 (6) : 675-81.
- 10 | **PROKSCH E, SCHNUCH A, UTER W** - Presumptive frequency of, and review of reports on, allergies to household gloves. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2009 ; 23 (4) : 388-93.
- 11 | **KNUDSEN BB, LARSEN E, EGSGAARD H, MENNÉ T** - Release of thiurams and carbamates from rubber gloves. *Contact Dermatitis.* 1993 ; 28 (2) : 63-69.
- 12 | **LIIPPO J, ACKERMANN L, LAMMINTAUSTA K** - Occupational allergic contact dermatitis caused by diethylthiourea in a neoprene handle of a cleaning trolley. *Contact Dermatitis.* 2011 ; 64 (6) : 359-60.
- 13 | **FLYVHOLM MA** - Preservatives in registered chemical products. *Contact Dermatitis.* 2005 ; 53 (1) : 27-32.
- 14 | **MAGNANO M, SILVANI S, VINCENZI C, NINO M, ET AL.** - Contact allergens and irritants in household washing and cleaning products. *Contact Dermatitis.* 2009 ; 61 (6) : 337-41.
- 15 | **BELLO A, QUINN MM, PERRY MJ, MILTON DK** - Characterization of occupational exposures to cleaning products used for common cleaning tasks-a pilot study of hospital cleaners. *Environ Health.* 2009 ; 8 (11).
- 16 | **THYSSEN JP, GIMÉNEZ-ARNAU E, LEPOITTEVIN JP, MENNÉ T ET AL.** - The critical review of methodologies and approaches to assess the inherent skin sensitization potential (skin allergies) of chemicals Part III. *Contact Dermatitis.* 2012 ; 66 (1) : 53-70.
- 17 | **WILLI R, PFAB F, ZILKER T, BUTERS J ET AL.** - Danger from the workplace: allergic contact dermatitis from the first exposure to isothiazolinones. *Contact Dermatitis.* 2011 ; 64 (6) : 361-62.
- 18 | **LUNDOV MD, THYSSEN JP, ZACHARIAE C, JOHANSEN JD** - Prevalence and cause of methylisothiazolinone contact allergy. *Contact Dermatitis.* 2010 ; 63 (3) : 164-67.
- 19 | **ACKERMANN L, AALTO-KORTE K, ALANKO K, HASAN T ET AL.** - Contact sensitization to methylisothiazolinone in Finland-a multicentre study. *Contact Dermatitis.* 2011 ; 64 (1) : 49-53.
- 20 | **BASKETTER DA, MARRIOTT M, GILMOUR NJ, WHITE IR** - Strong irritants masquerading as skin allergens : the case of benzalkonium chloride. *Contact Dermatitis.* 2004 ; 50 (4) : 213-17.
- 21 | **BASKETTER DA, KIMBER I** - Skin sensitization, false positives and false negatives : experience with guinea pig assays. *J Appl Toxicol.* 2010 ; 30 (5) : 381-86.
- 22 | **UTER W, LESSMANN H, GEIER J, SCHNUCH A** - Is the irritant benzalkonium chloride a contact allergen? A contribution to the ongoing debate from a clinical perspective. *Contact Dermatitis.* 2008 ; 58 (6) : 359-63.
- 23 | **HAI-YOUNES I, SANCHEZ-POLITTA S, PASCHKOO F, DENEREAZ N, ET AL.** - Occupational contact dermatitis to Mikrobac Extra in 8 hospital cleaners. *Contact Dermatitis.* 2006 ; 54 (1) : 69-70.
- 24 | **MAULEÓN C, MAULEÓN P, CHAVARRÍA E, DE LA CUEVA P ET AL.** - Airborne contact dermatitis from n-alkyl dimethylbenzylammonium chloride and n-alkyl dimethyl-ethyl-benzylammonium chloride in a detergent. *Contact Dermatitis.* 2006 ; 55 (5) : 311-12.
- 25 | **DEJOBERT Y, MARTIN P, PIETTE F, THOMAS P ET AL.** - Contact dermatitis from dicyldimethylammonium chloride and bis-(aminopropyl)-lauryl amine in a detergent-disinfectant used in hospital. *Contact Dermatitis.* 1997 ; 37 (2) : 95-96.
- 26 | **DIBO M, BRASCH J** - Occupational allergic contact dermatitis from N,N-bis(3-aminopropyl)dodecylamine and dimethyldidecylammonium chloride in 2 hospital staff. *Contact Dermatitis.* 2001 ; 45 (1) : 40.
- 27 | **LANGAN EA, BROOKE RC, BECK M** - Contact allergy from a biocide in multi-surface detergent wipes - a potentially overlooked source. *Contact Dermatitis.* 2009 ; 60 (4) : 230-31.
- 28 | **FLYVHOLM MA** - Contact allergens in registered cleaning agents for industrial and household use. *Br J Ind Med.* 1993 ; 50 (11) : 1043-50.
- 29 | **BASKETTER DA, ANGELINI G, INGBER A, KERN PS ET AL.** - Nickel, chromium and cobalt in consumer products : revisiting safe levels in the new millennium. *Contact Dermatitis.* 2003 ; 49 (1) : 1-7.

- 30 | DOOMS-GOOSSENS A, DEBUSSCHÈRE K, MORREN M, ROELANDTS R ET AL. - Silver polish: another source of contact dermatitis reactions to thiourea. *Contact Dermatitis*. 1988 ; 19 (2) : 133-35.
- 31 | KANERVA L, JOLANKI R, ESTLANDER T, ALANKO K - Latent (subclinical) contact dermatitis evolving into occupational allergic contact dermatitis from extremely small amounts of epoxy resin. *Contact Dermatitis*. 2000 ; 43 (1) : 47-49.
- 32 | HOUTAPPEL M, BRUIJNZEEL-KOOMEN CAFM, RÖCKMANN H - Immediate-type allergy by occupational exposure to didecyl dimethyl ammonium chloride. *Contact Dermatitis*. 2008 ; 59 (2) : 116-17.
- 33 | DICHEL H, KUSS O, BLESJUS CR, SCHMIDT A ET AL. - Report from the register of occupational skin diseases in northern Bavaria (BKH-N). *Contact dermatitis*. 2001 ; 44 (4) : 258-59.
- 34 | DICHEL H, KUSS O, SCHMIDT A, KRETZ J ET AL. - Importance of irritant contact dermatitis in occupational skin disease. *Am J Clin Dermatol*. 2002 ; 3(4): 283-89.
- 35 | MIRABELLI MC, VIZCAYA D, MARTÍ MARGARIT A, ANTÓ JM ET AL. - Occupational risk factors for hand dermatitis among professional cleaners in Spain. *Contact Dermatitis*. 2012 ; 66 (4) : 188-96.
- 36 | FLYVHOLM MA, BACH B, ROSE M, JEPSEN KF - Self-reported hand eczema in a hospital population. *Contact Dermatitis*. 2007 ; 57 (2) : 110-15.
- 37 | SODER S, DIEPGEN TL, RADULESCU M, APFELBACHER CJ ET AL. - Occupational skin diseases in cleaning and kitchen employees: course and quality of life after measures of secondary individual prevention. *J Dtsch Dermatol Gest*. 2007 ; 5 (8) : 670-76.
- 38 | MARTINEZ-ESCALA E, BARRENA C, SERRA C, UTER W ET AL. - Occupational contact dermatitis in cleansing workers. *Contact Dermatitis*. 2010 ; 63 (suppl. 1) : 98-99.
- 39 | PRUVOST F, ESTÈVE E, VAILLANT L, DE MURET A ET AL. - Erythème polymorphe par contact à l'amphosept®. *Ann Dermatol Vénérolog*. 1993 ; 120 (11) : 835-37.
- 40 | LEIS-DOSIL VM, CAMPOS-DOMÍNGUEZ M, ZAMBERK-MAJLIS PE, SUÁREZ-FERNÁNDEZ RM ET AL. - Erythema multiforme-like eruption due to carbamates and thiuram. *Allergol Immunopathol*. 2006 ; 34 (3) : 121-24.
- 41 | LU CY, SUN CC - Localized erythema-multiforme-like contact dermatitis from rubber gloves. *Contact Dermatitis*. 2001 ; 45 (5) : 311-12.
- 42 | BARA C, MILPIED B, GERAUT C, STALDER JF - Erythema multiforme with occupational rubber contact sensitivity. *Contact Dermatitis*. 2003 ; 49 (5) : 269-70.
- 43 | SCHNUCH A, LESSMANN H, GEIER J, UTER W - Is cocamidopropyl betaine a contact allergen? Analysis of network data and short review of the literature. *Contact Dermatitis*. 2011 ; 64 (4) : 203-11.
- 44 | FEVEILLE H, CHRISTENSEN KB, FLYVHOLM MA - Self-reported occupational skin contact with cleaning agents and the risk of disability pension. *Contact Dermatitis*. 2009 ; 60 (3) : 131-35.
- 45 | AGNER T, HELD E - Skin protection programmes. *Contact Dermatitis*. 2002 ; 47 (5) : 253-56.
- 46 | CRÉPY MN - Les allergènes de la batterie standard dans l'environnement professionnel et non professionnel. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 77. *Doc Méd Trav*. 2008 ; 113 : 99-117.