

Eczéma professionnel, actualités 2012

Occupational eczema: Recent literature

M-N. Crepy^{a,*,b}

^a Service de pathologie professionnelle, hôpitaux universitaires Paris centre Cochin, AP-HP, 27, rue du faubourg-Saint-Jacques, 75014 Paris, France

^b Pôle rééducation–évaluation – réinsertion (RER), unité de pathologie professionnelle, de santé au travail et d'insertion, 104, boulevard Raymond-Poincaré, 92380 Garches, France

Disponible sur Internet le 11 février 2012

Résumé

Nous retiendrons, de la littérature récente, les propositions de classification de l'eczéma des mains, dermatose professionnelle la plus fréquente souvent multifactorielle, l'évolution de l'allergie aux additifs du caoutchouc (principalement l'évaluation de l'imputabilité professionnelle du nickel et l'efficacité de certains moyens de prévention (bonne utilisation et choix des gants, potentiel irritant des mesures d'antiseptie).

© 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Eczéma professionnel ; Eczéma des mains ; Allergie professionnelle ; Prévention ; Gants: Additifs de vulcanisation ; Nickel

Abstract

Recent literature about hand eczema is proposing new classifications of this disease, the most prevalent occupational skin disease. Among the most common allergens, nickel and rubber additives are described. Current strategy for preventing is also discussed, mainly protective gloves and alcohol-based hand rubs.

© 2012 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Occupational eczema; Hand eczema; Occupational allergy; Prevention; Gloves; Rubber additives; Nickel

1. Introduction

Les dermatoses professionnelles sont une des premières causes de maladies professionnelles dans de nombreux pays. La forme la plus fréquemment déclarée dans les pays industrialisés est l'eczéma, localisé principalement aux mains [1].

Ce domaine est en constante évolution du fait du développement industriel, de l'utilisation de nouveaux matériaux et substances chimiques, de règles d'hygiène et de désinfection plus strictes, de produits de nettoyage plus agressifs et des progrès de la recherche médicale.

De pronostic socioprofessionnel souvent péjoratif, le diagnostic et la prise en charge précoce de l'eczéma lié au travail est l'une des clés du traitement.

2. Actualités sur l'eczéma des mains

2.1. Classification de l'eczéma des mains

La dermatite de contact professionnelle la plus fréquente est l'eczéma des mains. Dans la littérature, le terme eczéma ou dermatite est employé indifféremment.

Le diagnostic d'eczéma est clinique, mais il correspond à un groupe d'affections hétérogènes souvent multifactorielle. L'aspect clinique de l'eczéma des mains ne préjuge pas de l'étiologie, irritation, allergie, atopie... Du fait de l'absence de corrélation pathognomonique entre l'aspect clinique et les mécanismes étiologiques, les classifications proposées peuvent être morphologiques et/ou étiologiques.

Récemment plusieurs classifications ont été proposées :

- Menne et al. au Danemark [2] proposent deux classifications, l'une clinique en six aspects et une étiologique. L'aspect clinique différencie six formes :

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : marie-noelle.crepy@orange.fr.

- eczéma chronique des mains avec fissures,
- eczéma des mains récidivant vésiculeux,
- eczéma palmaire hyperkératosique,
- pulpite,
- eczéma interdigital,
- eczéma des mains nummulaire.

Le diagnostic étiologique basé sur l'évaluation de l'exposition aux irritants, aux allergènes et les résultats des tests allergologiques cutanés positifs et pertinents différencie 4 groupes : dermatite de contact allergique (DAC), dermatite de contact irritative (DIC), dermatite de contact aux protéines (DCP), eczéma atopique des mains (EA). Ces groupes peuvent être isolés ou associés ;

- le groupe européen de l'EEDCRG (European Environmental and Contact Dermatitis Research Group) [3] classe l'eczéma des mains selon l'étiologie en EA, DIC, DAC, seuls ou associés. Quand aucune cause n'est retrouvée, la classification est morphologique, eczéma vésiculeux, eczéma hyperkératosique ;
- reprenant cette classification, Molin et al. [4] proposent un algorithme pour classer l'eczéma chronique des mains. Les trois principaux critères retenus sont l'irritation (contact excessif des mains avec l'eau, les irritants), l'allergie de contact (définie par des tests épicutanés positifs et pertinents et/ou l'efficacité sur la prévention des récurrences de l'éviction de l'allergène et/ou une extension de l'eczéma), et l'atopie (définie par des antécédents familiaux et/ou personnels d'atopie et/ou taux élevés d'IgE plus de 100 kU/L et/ou des prick-tests positifs). Deux autres critères ont été utilisés, l'atteinte des pieds et l'aspect morphologique (avec trois aspects : hyperkératosique-raghadiforme, dysidrosique ou les deux associés). Ils identifient huit sous-groupes, DAC avec ou sans atopie, DIC avec ou sans atopie, association de DIC et DAC sans ou avec atopie, idiopathique, atopique seul.

2.2. Étiologie multifactorielle : quantifier l'exposition aux irritants

L'étiologie des eczémats professionnels est le plus souvent multifactorielle [5].

Il est important de bien préciser et quantifier l'exposition professionnelle (et non professionnelle) aux irritants car il n'y a pas d'autre moyen actuellement de faire le diagnostic de DIC [2].

Le travail en milieu humide est l'un des principaux facteurs de risque d'apparition d'un eczéma des mains en milieu professionnel. Il est défini en Allemagne par une législation spécifique dans la TRGS 401 [6] comprenant les critères suivants :

- mains dans l'eau plus de deux heures par jour ;
- port prolongé de gants plus de deux heures par jour ;
- lavage fréquent des mains ;
- lavage agressif des mains.

La DIC peut survenir lors d'une seule exposition à des irritants forts, mais le plus souvent elle apparaît après accumulation de contacts répétés avec des irritants plus faibles

(DIC cumulative). Une fois que la barrière cutanée du stratum corneum est endommagée, le contact avec des substances, qui jusqu'alors était bien tolérées, perpétue l'irritation et favorise la sensibilisation.

2.3. Notions connues et inconnues

Les publications sur l'eczéma professionnel sont abondantes mais pas toujours comparables du fait de différentes méthodologies. À partir de revues systématiques de la littérature sur les eczémats professionnels, Nicholson [7] fait le point sur les notions connues validées et au contraire celles plus discutables :

- l'eczéma peut apparaître à n'importe quel stade de la carrière professionnelle dont l'apprentissage ;
- la dermatite atopique est un facteur de risque indépendant de développer un eczéma professionnel ;
- la part exacte des irritants physiques (friction...) dans l'eczéma professionnel est inconnu.

3. Actualités sur les allergènes professionnels

3.1. Additifs du caoutchouc

Dans de nombreux pays, les additifs du caoutchouc sont la première cause de DAC professionnelle [8].

Les trois secteurs professionnels les plus à risque sont le personnel de santé, le personnel de l'alimentation et celui du nettoyage.

3.1.1. Causes

Les principales causes d'allergie aux additifs de vulcanisation du caoutchouc sont les gants.

Les gants jetables médicaux semblent plus souvent en cause dans la DAC professionnelle aux additifs du caoutchouc que les gants de ménage [9,10]. Plusieurs explications sont proposées. Knudsen et al. [11] montrent, à partir de l'analyse de cinq gants médicaux stériles en caoutchouc et cinq 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. Par ailleurs, 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.

Il ne faut pas méconnaître également d'autres sources professionnelles plus anecdotiques d'allergie aux additifs du caoutchouc.

Liippo et al. [12] rapportent deux cas de DAC aux thiourées de poignées en néoprène de chariot de ménage chez deux employés de nettoyage ayant un eczéma des mains. Les tests épicutanés étaient positifs pour le thiourée mix, la Diethylthiourée et la poignée de chariot. Les dérivés de

thiourée sont utilisés comme accélérateurs dans la fabrication de caoutchouc néoprène.

Kuijpers et al. [13] rapportent une DAC avec eczéma périoculaire aux antioxydants présents dans les anneaux en caoutchouc noir du binoculaire du microscope utilisé au travail. Les tests épicutanés étaient positifs à l'N-isopropyl-N'-phényl-p-phénylènediamine (IPPD), à la N-cyclohexyl-N'-phényl-p-phénylènediamine et à un morceau de l'anneau en caoutchouc. L'eczéma a guéri et la patiente a pu continuer son travail après revêtement en polytétrafluoroéthylène (Teflon) de son microscope.

3.1.2. Allergènes [8,14,15]

Les thiurames restent les principaux allergènes des additifs de vulcanisation du caoutchouc, en partie du fait de réactions croisées avec les dithiocarbamates correspondants. Les tests épicutanés aux thiurames dépistent 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 [8].

Certains auteurs [15] notent une baisse significative de la prévalence de tests épicutanés aux thiurames, plus marquée chez le personnel de santé. Elle pourrait être due à une meilleure qualité des gants, relarguant moins de thiurames et de dithiocarbamates ou contenant d'autres accélérateurs comme les benzothiazoles. D'autres auteurs au contraire notent une augmentation de la prévalence de tests épicutanés positifs aux additifs de vulcanisation notamment à la 1,3-diphénylguanidine.

Malgré la plus grande utilisation de benzothiazoles, le taux de sensibilisation au mercaptobenzothiazole reste faible, de même que celui aux dérivés de la thiourée utilisés dans les gants néoprène. Il semble que la plupart des grands fabricants de gants en caoutchouc aient remplacé les thiurames par des dithiocarbamates ou des benzothiazoles et dérivés.

3.1.3. Prévention

En cas de sensibilisation aux additifs de vulcanisation, leur éviction complète est nécessaire mais difficile en pratique.

Il peut être 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 thiurames ni dithiocarbamates (du fait des réactions croisées entre ces deux familles) ou contenant des additifs de vulcanisation appartenant à d'autres familles. Cao et al. [9] ont rapporté des cas de guérison avec l'utilisation de gants néoprène.

Il est important de savoir que tous les gants en caoutchouc naturel ou en caoutchoucs (élastomères) synthétiques sont vulcanisés et contiennent donc des additifs de vulcanisation. La vulcanisation (ou réticulation chimique) est une opération qui permet d'établir des liaisons chimiques entre les macromolécules afin de les rendre toutes solidaires et de les empêcher de glisser les unes le long des autres. Si on exerce une contrainte sur un échantillon vulcanisé, celui-ci se déforme mais, en relâchant la contrainte, il retrouve sa forme initiale.

Il existe néanmoins une exception : ce sont les caoutchoucs synthétiques styréniques TPE-S (thermoplastic elastomer styrene). Ils appartiennent à une famille particulière, intermédiaire entre le caoutchouc et la résine, possédant des propriétés élastomériques sans mise en œuvre de la vulcanisation, la réticulation est physique [14]. Leur principal inconvénient est la mauvaise résistance aux solvants organiques. La fabrication de ce type de gants arrêtée ces dernières années, vient d'être reprise.

Les gants thermoplastiques (polychlorure de vinyle ou PVC...), ne contiennent pas d'additifs de vulcanisation car ils ne sont pas en caoutchouc. Les cas d'allergie sont plus rares mais doivent être connus et recherchés [14,15] :

- antimicrobiens (1,2-benzisothiazoline-3-one, formaldéhyde) ;
- plastifiants (polyesters adipiques, résines époxy, phosphate de tricrésyle, phosphate de triphényle) ;
- antioxydants (bisphénol A) ;
- colorants de gants en PVC (colorant bleu VYNAMON® Blue BX FW (PB 15) [16] présent dans la partie bleue antidérapant en PVC au bout des doigts de gants en coton chez un métallurgiste).

3.2. Nickel et professions

Le nickel, métal ubiquitaire, rentre dans la composition de nombreux alliages et est très largement utilisé dans l'industrie (outils de travail, pièces de monnaie...) [17]. La capacité de corrosion des objets métalliques est un facteur essentiel de libération du nickel. Sous l'influence de la sudation, les objets métalliques contenant du nickel relarguent des ions nickel qui peuvent provoquer une dermatite de contact allergique.

Normalement la Directive européenne 94/27/CE du 30 juin 1994 exige que pour les objets usuels en contact direct avec la peau, la libération de nickel ne dépasse pas 0,5 µg/cm² par semaine. Cette directive concerne les bijoux fantaisie, certains objets personnels (fermetures éclair, boucles, rivets...) mais elle n'inclut pas les pièces de monnaie, ni les outils professionnels et les objets de la vie quotidienne, (ustensiles de cuisine, poignées de porte, clés, trombones, ciseaux...). Elle a été étendue aux téléphones portables en 2009.

Si une certaine décroissance de l'allergie au nickel a été notée, la prévalence de tests épicutanés positifs au nickel reste élevée en Europe malgré la mise en place de la directive européenne.

Plusieurs hypothèses ont été évoquées.

Une proportion non négligeable de bijoux, téléphones portables et objets visés par la directive européenne ont des tests au DMG positifs et relarguent des quantités de nickel au-dessus du seuil réglementaire [18,19].

L'exposition professionnelle au nickel peut être élevée [19].

Plusieurs études ont montré le rôle du nickel dans l'environnement professionnel.

La manipulation professionnelle de pièces de monnaie est une cause bien connue [20].

Liden et al. [21] ont cherché à quantifier la quantité de nickel présente sur les mains dans différentes professions (menuisiers, serruriers, caissiers, secrétaires) après un certain temps d'activité professionnelle habituelle. Cette étude a montré la présence de nickel quantifiable dans toutes ces professions. Les serruriers ont la quantité la plus importante de nickel sur la peau des deux mains. La manipulation fréquente et répétée de clés et serrures libérant du nickel est probablement la cause. Les secrétaires effectuant le travail administratif avaient le taux le plus faible.

Thyssen et al. retrouvent du nickel par spot-test au DMG dans 5 % de 200 outils de travail tenus à la main [22]. Dans une autre étude chez des coiffeurs, le test au DMG montre un relargage excessif de nickel dans 11/13 crochets et 1/200 ciseaux de salons de coiffure [23].

En milieu professionnel, les irritants qui altèrent la barrière cutanée, favorisent la pénétration du nickel.

En cas de sensibilisation au nickel, il est important que le patient effectue au poste de travail et au domicile le test au diméthylglyoxime (DMG) ou spot-test au nickel (méthode de détermination de la libération de nickel par frottis au moyen d'un coton tige imprégné d'un liquide révélateur le DMG). Ce test a une spécificité élevée (98 %) mais une sensibilité moyenne (59 %). Ainsi il sous-estime le relargage de nickel des objets testés, en revanche, il a une bonne fiabilité en cas de positivité [18].

4. Actualités sur la prévention

Classiquement elle est divisée en trois parties. La prévention primaire comprend les mesures destinées à réduire l'incidence de nouveaux cas d'eczéma professionnel. La prévention secondaire vise à détecter l'eczéma à un stade précoce et la prévention tertiaire comprend les mesures de prise en charge en cas d'eczéma avéré.

4.1. Notions connues et inconnues

À partir de revues systématiques de la littérature sur les eczémas professionnels, Nicholson [7] fait le point sur les mesures de prévention connues validées et au contraire celles plus discutables.

Les mesures de prévention validées sont :

- substitution des substances dangereuses ;
- port limité de gants dans la prévention de la DIC ;
- port de gants en coton sous les gants de protection occlusifs ;
- certaines crèmes avant le travail peuvent prévenir les DIC professionnelles mais elles ne sont pas efficaces sur une peau abîmée ;
- les solutions hydro-alcooliques altèrent moins la peau que les savons et produits de nettoyage des mains traditionnels ;
- l'application régulière de crèmes riches en lipides aide à prévenir la DIC professionnelle.

L'efficacité de certaines mesures est plus controversée :

- rythme d'application des émollients ;

- le meilleur programme de soins cutanés ;
- stratégies des programmes d'éducation.

4.2. Gants : sont-ils efficaces ?

Les gants font partie des moyens classiques de prévention pour réduire le contact cutané avec les irritants. Le port de gants ne signifie pas forcément une garantie de protection. Devant un eczéma des mains chez un professionnel signalant porter des gants, il faut rechercher trois grands types d'erreurs [24] :

- contamination des mains par les produits professionnels.
Les causes les plus fréquentes sont le matériau inadapté à la tâche, des gants trop courts, des gants réutilisés retournés. En cas de pénétration, l'exposition aux produits chimiques sous l'occlusion des gants est plus importante que sans gants.
À titre d'exemple il faut savoir que les gants fins jetables sont recommandés essentiellement pour des manipulations de précision au cours desquelles la main n'est pas en contact avec le produit, sauf en cas de projections accidentelles. Ils ne sont pas des gants de protection chimique contre l'immersion des mains. Un gant approprié doit être résistant au produit utilisé. Sa résistance se base sur des données de perméation disponibles dans la littérature, auprès de fabricants de gants ou sur les fiches de données de sécurité du produit utilisé. Par exemple sur le site de l'INRS (<http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/outils.html?refINRS=outil28>), un logiciel de présélection de matériaux de protection ProtecPo permet de rechercher les compatibilités entre les solvants utilisés (liste de plus de 1200 substances, ou classement par famille de solvants) et cinq matériaux de gants : butyle, fluoroélastomère (Viton®), latex, (assurant une protection s'ils ont au moins 1 mm d'épaisseur), polychloroprène (Néoprène®) et nitrile ;
- occlusion due au port prolongé de gants de protection. C'est l'équivalent d'un travail en milieu humide. Il est recommandé de porter les gants sur le temps le plus court possible. Au-delà de dix minutes, il est préférable de porter des gants de coton dessous ;
- allergie aux additifs des gants. Du fait de l'absence de mention de la composition en additifs de vulcanisation des gants, le remplacement à l'aveugle d'un gant en caoutchouc latex naturel par un autre gant en caoutchouc synthétique peut exposer le professionnel aux mêmes allergènes.

4.3. Solutions hydro-alcooliques

Ces dernières années, l'utilisation de SHA avec des alcools aliphatiques à chaînes courtes pour l'antisepsie des mains s'est intensifiée. De nombreuses études confirment une meilleure tolérance des SHA comparées aux savons désinfectants et aux détergents [25].

Néanmoins, beaucoup d'infirmières considèrent que les SHA sont plus irritantes que les savons désinfectants [26]. Stutz et al. [26] ont évalué la perception de la tolérance des SHA comparées aux savons désinfectants dans deux études par

questionnaire (au total 6080 questionnaires envoyés, 2360 réponses). Plus de 60 % des infirmières considèrent que les SHA altèrent plus la peau que les savons désinfectants. Cette perception négative des SHA par les infirmières entraîne une mauvaise compliance à leur utilisation et une prévalence plus élevée de l'eczéma des mains dû à l'utilisation préférentielle de savons désinfectants, plus irritants. La mauvaise réputation des SHA est liée en particulier à la sensation de brûlure en cas d'application sur une peau irritée. Les alcools pénètrent facilement l'épiderme d'une peau lésée et stimulent les intérocepteurs provoquant une sensation de brûlure sans forcément aggraver l'irritation. Les infirmières ayant déjà une dermatite de contact d'irritation des mains risquent d'incriminer la SHA et de la remplacer par des savons désinfectants plus irritants qui vont entretenir voir aggraver la dermatite de contact d'irritation.

Des cas de sensibilisation à ces produits ont été rapportés. Dans l'étude multicentrique par questionnaire de Stutz et al. [26] citée plus haut (50 infirmières testées pour suspicion d'allergie aux SHA), le taux de sensibilisation aux SHA est très faible avec seulement trois cas de tests épicutanés positifs (réaction faible). Aucune réaction allergique aux alcools testés (éthanol à 80 %, propan-1-ol à 60 % et propan-2-ol à 70 %) n'est observée. Le seul allergène identifié est l'octanoate de cétéaryle. De même, le potentiel irritant de l'alcool semble faible avec deux réactions d'irritation mineure chez les 50 infirmières testées (au total 150 tests épicutanés aux alcools). Récemment 44 cas de sensibilisation à l'isopropanol (testé tel quel) avec pertinence clinique ont été recensés par une équipe belge sur 1992–2011 [27]. Quatre cas étaient professionnels, un mécanicien l'utilisant pour dégraisser les métaux et trois infirmières. L'isopropanol peut entrer dans la composition de certaines SHA. Dans les autres cas non professionnels, l'isopropanol était un excipient d'antiseptiques ou de topiques médicamenteux.

5. Conclusion

L'eczéma professionnel notamment aux mains est fréquent, il met en jeu le pronostic socioprofessionnel. Plusieurs facteurs expliquent les complexités de sa prise en charge, absence de corrélation entre l'aspect clinique de l'eczéma et l'étiologie, causes multiples plus ou moins intriquées, mesures de prévention difficiles à mettre en place ou peu efficaces ou mal comprises. La recherche et des revues systématiques sont nécessaires pour mieux préciser les axes prioritaires de la prise en charge de l'eczéma professionnel.

Déclaration d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Crépy M-N, Nosbaum A, Bensefa-Colas. Dermatoses professionnelles. Encyclopédie médico-chirurgicale. en cours de publication.
- [2] Menné T, Johansen JD, Sommerlund M, Veien NK. Hand eczema guidelines based on the Danish guidelines for the diagnosis and treatment of hand eczema. *Contact Dermatitis* 2011;65(1):3–12.
- [3] Diepgen TL, Andersen KE, Brandao FM, Bruze M, Bruynzeel DP, Frosch P, et al. Hand eczema classification: a cross-sectional, multicentre study of the aetiology and morphology of hand eczema. *Br J Dermatol* 2009;160(2):353–8.
- [4] Molin S, Diepgen TL, Ruzicka T, Prinz JC. Diagnosing chronic hand eczema by an algorithm: a tool for classification in clinical practice. *Clin Exp Dermatol* 2011;36(6):595–601.
- [5] Lynde C, Guenther L, Diepgen TL, Sasseville D, Poulin Y, Gulliver W, et al. Canadian hand dermatitis management guidelines. *J Cutan Med Surg* 2010;14(6):267–84.
- [6] Fartasch M. Skin protection. From TRGS 401 to guidelines on « occupational skin protection products ». *Hautarzt* 2009;60(9):702–7.
- [7] Nicholson PJ. Occupational contact dermatitis: known knowns and known unknowns. *Clin Dermatol* 2011;29(3):325–30.
- [8] Crépy M-N. Dermatoses professionnelles au caoutchouc. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 75. *Doc Med Trav* 2007;109:73–86.
- [9] Cao LY, Taylor JS, Sood A, Murray D, Siegel PD. Allergic contact dermatitis to synthetic rubber gloves: changing trends in patch test reactions to accelerators. *Arch Dermatol* 2010;146(9):1001–7.
- [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):63–9.
- [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] Kuijpers DIM, Hillen F, Frank JA. Occupational peri-ocular contact dermatitis due to sensitization against black rubber components of a microscope. *Contact Dermatitis* 2006;55(2):77–80.
- [14] Crépy M-N. Dermatoses de contact aux équipements de protection individuelle (EPI). Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 81. *Doc Med Trav* 2009;117:89–103.
- [15] Crépy M-N. Dermatoses de contact professionnelles chez les personnels de santé. TA 88. *Doc Med Trav* 2011;125:121–39.
- [16] Weimann S, Skudlik C, John SM. Allergic contact dermatitis caused by the blue pigment VINAMON® Blue BX FW - a Phthalocyanine Blue in a vinyl glove. *JDDG Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 2010;8(10):820–2.
- [17] Crépy M-N. Dermatoses professionnelles allergiques aux métaux. Première partie : allergie de contact au nickel. Fiche d'allergologie-dermatologie professionnelle TA 84. *Doc Med Trav* 2010;(121):91–104.
- [18] Jensen P, Johansen JD, Zachariae C, Menné T, Thyssen JP. Excessive nickel release from mobile phones - a persistent cause of nickel allergy and dermatitis. *Contact Dermatitis* 2011;65(6):354–8.
- [19] Thyssen JP. Nickel and cobalt allergy before and after nickel regulation - evaluation of a public health intervention. *Contact Dermatitis* 2011;65(1):1–68.
- [20] Gawkrödger DJ, McLeod CW, Dobson K. Nickel skin levels in different occupations and an estimate of the threshold for reacting to a single open application of nickel in nickel-allergic subjects. *Br J Dermatol*. [Internet]. 2011 sept 20 [cité 2011 déc 19]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21929529>.
- [21] Lidén C, Skare L, Nise G, Vahter M. Deposition of nickel, chromium, and cobalt on the skin in some occupations - assessment by acid wipe sampling. *Contact Dermatitis* 2008;58(6):347–54.
- [22] Thyssen JP, Jensen P, Lidén C, Julander A, Jellesen MS, Menné T, et al. Assessment of nickel and cobalt release from 200 unused hand-held work tools for sale in Denmark - Sources of occupational metal contact dermatitis? *Sci Total Environ* 2011;409(22):4663–6.
- [23] Thyssen JP, Milting K, Bregnhøj A, Søsted H, Duus Johansen J, Menné T. Nickel allergy in patch-tested female hairdressers and assessment of nickel release from hairdressers' scissors and crochet hooks. *Contact Dermatitis* 2009;61(5):281–6.

- [24] Wulfhorst B, Bock M, Skudlik C, Wigger-Alberti W, John SM. Prevention of hand eczema: gloves, barrier creams and workers' education. *Contact Dermatitis* 2011;985–1016.
- [25] Nicholson PJ. Occupational contact dermatitis: Known knowns and known unknowns. *Clin Dermatol* 2011;29(3):325–30.
- [26] Stutz N, Becker D, Jappe U, John SM, Ladwig A, Spornraft-Ragaller P, et al. Nurses' perceptions of the benefits and adverse effects of hand disinfection: alcohol-based hand rubs vs. hygienic handwashing: a multicentre questionnaire study with additional patch testing by the German Contact Dermatitis Research Group. *Br J Dermatol* 2009;160(3):565–72.
- [27] García-Gavín J, Lissens R, Timmermans A, Goossens A. Allergic contact dermatitis caused by isopropyl alcohol: a missed allergen? *Contact Dermatitis* 2011;65:101–6.