

Le dossier – Eczémas de contact

Eczémas de contact aux gants

RÉSUMÉ : L'allergie aux gants de protection est fréquente, notamment en milieu professionnel. Elle doit être systématiquement recherchée devant tout eczéma des mains et des poignets.

Les matériaux de gants les plus souvent incriminés sont le caoutchouc, les plastiques et le cuir. Il existe deux mécanismes différents pour l'allergie aux gants en caoutchouc. L'allergie est soit retardée, se manifestant par un eczéma de contact. Les principales causes sont les accélérateurs de vulcanisation du caoutchouc (thiurames-dithiocarbamates, guanidines, benzothiazoles et thiourées). Soit il s'agit d'une allergie immédiate médiée par les IgE, les causes étant les protéines de latex. Les gants en plastique (principalement le polychlorure de vinyle) peuvent également provoquer des eczémas de contact allergiques, l'obtention de la composition est très difficile. L'allergène des gants en cuir est le chrome.

La prévention des récurrences repose sur l'éviction du contact avec les allergènes.



M.N. CRÉPY

Service de pathologie professionnelle
Hôpitaux Universitaires PARIS,
Centre Hôtel-Dieu, AP-HP,
Service de Dermatologie, hôpital Cochin, PARIS.

Le port de gants de protection est une des mesures essentielles dans la prévention, notamment en milieu professionnel quand les risques ne peuvent être évités. Cependant, les gants peuvent irriter la peau et/ou être responsables d'allergie de contact soit immédiate (urticaire de contact) soit retardée (eczéma de contact allergique) [1]. Les dermatites de contact aux gants sont fréquentes. Elles surviennent principalement chez le personnel où des gants de protection sont portés sur de longues périodes comme le personnel de santé, les métiers du nettoyage, du BTP, de l'alimentation, de la métallurgie, les coiffeurs, les agriculteurs et fermiers. Les additifs du caoutchouc sont les allergènes ayant la plus forte association avec une dermatite de contact professionnelle [2]. Il convient de savoir l'évoquer systématiquement devant tout eczéma des mains et des poignets.

Matériaux de gants et allergènes

Les principaux matériaux utilisés sont le caoutchouc, le plastique et le cuir.

1. Gants en caoutchouc

Le caoutchouc est un polymère constitué de chaînes longues et flexibles qui possède la faculté de pouvoir supporter de très grandes déformations. Il se caractérise par la quasi-recouvrance de ses propriétés initiales quand la sollicitation cesse. La recouvrance est rendue possible par la vulcanisation qui est un processus de création de liaisons chimiques entre les chaînes macromoléculaires, celles-ci formant alors un réseau tridimensionnel stable.

Il y a deux sortes de caoutchoucs [1] :

- le **caoutchouc naturel de latex** obtenu à partir de la coagulation des sécrétions de certaines plantes, principalement de l'arbre *Hevea Brasiliensis* (famille des *Euphorbiaceae*);
- le **caoutchouc synthétique** issu essentiellement de l'industrie pétrochimique. Les principaux élastomères utilisés pour les gants sont le nitrile ou *nitrile-butadiene rubber* (NBR), le *chloroprène rubber* (CR) ou copolymère de polychloroprène et le *polyisoprène rubber* (PIR) qui est un polymère d'isoprène.

I Le dossier – Eczémas de contact

Familles	Batteries de tests	Allergènes
Thiurames-dithiocarbamates	Batterie standard européenne et batterie caoutchouc	Thiuram mix le disulfure de tétraméthylthiurame (TMTD), – le monosulfure de tétraméthylthiurame (TMTM), – le disulfure de tétraéthylthiurame (TETD), – le disulfure de dipentaméthylèthiurame (PTD). diéthylthiocarbamate de zinc et le dibutylthiocarbamate de zinc
Benzothiazoles	Batterie standard européenne et batterie caoutchouc	Mercapto-mix comprenant : – le 2- mercaptobenzothiazole (MBT); – le N-cyclohexyl-2-benzothiazylsulfénamide (CBS); – le morpholinylmercaptobenzothiazole (MOR), et le disulfure de dibenzothiazyle (MBTS).
Guanidines	Batterie caoutchouc	1,3-diphénylguanidine
thiourées	Batterie caoutchouc	Diphénylthiourée (DPTU), la diéthylthiourée (DETU) et la dibutylthiourée (DBTU)
Ammoniums quaternaires		Chlorure de Cétalpyridinium
Isothiazolinones	Batterie standard européenne	Surtout benzisothiazolinone
Formaldéhyde	Batterie standard européenne	
Métaux	Batterie standard européenne	Chrome hexavalent
Plastifiant	Batterie plastiques colles	Tricrésyl phosphate Bisphénol A

Tableau I : Principaux allergènes commercialisés dans les batteries de patch-tests responsables d'eczéma de contact aux gants [1, 3].

Afin d'obtenir les propriétés finales du produit, comme la résistance et l'élasticité, divers additifs sont ajoutés au caoutchouc qui sont la cause de l'eczéma de contact allergique aux gants en caoutchouc.

Les additifs du caoutchouc les plus fréquemment incriminés dans l'allergie aux gants sont les accélérateurs de vulcanisation et les antioxydants (dérivés de la PPD) allergiques, listés dans le **tableau I** [3, 4].

>>> Accélérateurs de vulcanisation

Les principaux allergènes sont les accélérateurs de vulcanisation du caoutchouc appartenant aux familles des thiurames-dithiocarbamates, guanidines, benzothiazoles et thiourées [3, 4]. Ils sont ajoutés dans tous les caoutchoucs, qu'ils soient naturels ou synthétiques [3-6].

>>> Famille des thiurames-dithiocarbamates

Les thiurames sont les allergènes les plus fréquemment positifs dans les séries de tests épicutanés et constituent les meil-

leurs marqueurs d'allergie de contact à la famille des thiurames-dithiocarbamates (**tableau I**) [3-5].

Il existe une grande similitude chimique entre les thiurames et les dithiocarbamates. La différence est liée à un atome de métal, en général le zinc, présent dans les dithiocarbamates qui sont des sels métalliques [3, 4].

La batterie standard européenne contient le thiuram mix.

Les véritables haptènes des thiurames/dithiocarbamates ne sont pas connus et de nouvelles molécules se forment lors d'interactions entre les différents accélérateurs de vulcanisation, rendant l'analyse des constituants du mélange très complexe [6].

>>> Guanidines

La 1,3-diphénylguanidine est un allergène dont la prévalence de tests positifs a augmenté ces dernières années. Dans certaines études, il était même plus fréquemment positif que les thiurames [7, 8].

Il est très utilisé surtout dans les gants en caoutchouc polyisoprène.

Il a été montré que l'exposition préalable des mains des soignants aux solutions hydroalcooliques favorisait le relargage de 1,3-diphénylguanidine sur la peau et pouvait donc faciliter le risque de sensibilisation [9, 10].

>>> Benzothiazoles

Cette famille est également utilisée dans l'industrie du caoutchouc. En général, ils sont surtout incriminés dans l'eczéma de contact allergique aux chaussures, mais peuvent être présents dans des gants [11, 12].

La batterie standard européenne comprend le mercapto-mix et le mercapto-benzothiazole (MBT).

>>> Thiourées

Ils sont surtout dans les gants en néoprène.

La diphénylthiourée (DPTU), la diéthylthiourée (DETU) et la dibutylthiourée

(DBTU) sont les trois marqueurs utilisés pour détecter l'allergie cutanée au caoutchouc de polychloroprène. [13].

Ils ne sont pas présents dans la batterie standard européenne mais sont inclus dans la batterie caoutchouc.

>>> Antioxydants

Les principaux allergènes sont les dérivés de la PPD contenus dans les caoutchoucs noirs ou foncés N-isopropyl-N'-phényl PPD (IPPD), N-cyclohexyl-N'-phényl PPD (CPPD), et la N-1,3-diméthylbutyl-N'-phényl PPD (DMPPD). Ces amines ont tendance à migrer à la surface des objets en caoutchouc. Ils ne sont présents que dans le caoutchouc noir ou foncé [3, 14].

>>> Autres allergènes

Des biocides peuvent être rajoutés comme la benzisothiazolinone ou le chlorure de cétylpyridinium et être responsables de l'eczéma de contact aux gants [15]. D'autres ammoniums quaternaires sont également incriminés [16]. Plus rarement, l'agent sensibilisant responsable est le colorant : colorant bleu phthalocyanine PB15 [17], solvant orange 60 [18].

>>> Protéines du latex

Les protéines du caoutchouc de latex naturel sont de loin la principale cause d'urticaire de contact et/ou dermatite de contact aux protéines chez le personnel de santé.

Dans les années 1980 et 1990, l'exposition aux protéines de latex aéroportées par la poudre des gants a entraîné des épidémies de sensibilisation et d'allergie, surtout chez le personnel de santé [19]. Les mesures de prévention de l'allergie au latex d'hévéa, notamment l'utilisation de gants non poudrés à faible teneur en protéines allergisantes et d'alternatives en synthétique, ont réduit considérablement le risque de sensibilisation chez le personnel de santé [20]. La baisse de la

prévalence d'allergie immédiate au latex (allergie clinique et taux de sensibilisation) est confirmée par plusieurs publications [21-23].

Plus de 250 protéines ont été identifiées dans le latex du caoutchouc naturel. Ces protéines sont généralement hydrosolubles. Les sites suivants communiquent des informations sur les allergènes du latex : <http://www.allergome.org> ou <http://www.allergen.org>.

Les Hev b 5, Hev b 6.01 et Hev b 6.02 sont considérés comme les allergènes majeurs de la sensibilisation professionnelle au latex, notamment chez les adultes travaillant dans le milieu de la santé [24].

2. Gants en plastiques

Les gants en matières plastiques ne contiennent pas d'agents de vulcanisation et/ou de protéines du latex naturel. Cependant, il est très difficile d'obtenir des informations détaillées sur les ingrédients entrant dans la composition des gants plastiques et parfois des analyses chimiques sont nécessaires.

La plupart des cas d'eczéma de contact aux gants en plastique ont été rapportés avec les gants en polychlorure de vinyle. Les principaux allergènes sont :

- des plastifiants (comme le tricrésyl phosphate et le triphényl phosphite), (fig. 1 et 2) ;
- des anti-oxydants : bisphénol A ;
- des biocides (benzisothiazolinone surtout) ;
- ou des agents colorants.

3. Gants en cuir

Actuellement, le cuir est la principale source d'allergie au chrome hexavalent [25]. Depuis 2015, la teneur en chrome hexavalent est réglementée dans l'Union Européenne (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_2014_090_R_0001_01&from=EN).



Fig. 1 : DAC aux gants. © Dr Crépy MN APHP.



Fig. 2 : Patch-test positif au phosphate de tricrésyle contenu dans les gants jetables en vinyle. © Dr Crépy MN APHP.

Les articles en cuir (dont les gants) en contact avec la peau ne doivent pas contenir des teneurs en chrome hexavalent ≥ 3 mg/kg. Cependant, la teneur en chrome trivalent (utilisée dans les procédés de tannage du cuir) n'est pas réglementée. Le principal allergène à l'origine d'eczéma de contact allergique est le chrome hexavalent, considéré comme un allergène plus puissant [26]. Cependant, chez les sujets sensibilisés au chrome hexavalent, le contact avec du chrome trivalent peut induire un eczéma de contact. De plus, dans certaines conditions de température, d'humidité et de pH, le chrome trivalent peut se retransformer en chrome hexavalent.

Aspects cliniques habituels et atypiques

1. Dermate de irritation de contact : DIC

La DIC se localise surtout aux mains et aux poignets, plus rarement aux avant-bras si les manchettes des gants sont longues.

Le dossier – Eczémas de contact

La forme clinique principale est caractérisée par des lésions érythémato-squameuses, sans vésicules et à limites nettes, strictement en regard des zones cutanées de contact.

L'effet irritant peut avoir plusieurs causes. Le port prolongé de gants plus de 2 heures par jour est considéré comme un équivalent de travail en milieu humide notamment, qui favorise l'irritation cutanée [27]. La poudre est un facteur aggravant la déshydratation cutanée. L'irritation peut être d'origine mécanique, par frottements répétés. De plus, en milieu de travail, les gants sont très souvent contaminés par les produits professionnels (peintures, solvants, colles, huiles de coupe, poussières abrasives de ciment sec ou de particules métalliques lors de ponçage ou usinage des métaux, etc.).

2. Dermatite de contact allergique : DAC

Les signes en faveur d'une DAC sont un aspect polymorphe associant érythème, vésicules, suintement, desquamation, croûtes, des bords émiettés, une extension des lésions au-delà de la zone de contact, voire à distance et un prurit intense. La limite des lésions cutanées au niveau des poignets, en regard du bord libre de la manchette est très évocatrice du diagnostic d'allergie de contact aux gants (**fig. 3**).

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



Fig. 3 : Dermatite de contact allergique aux additifs de caoutchouc.

3. Dermatite de contact aux protéines de latex

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 avant-bras sont les principales localisations. Des symptômes à type de conjonctivite, de rhinite ou d'asthme, peuvent s'y associer, en cas d'aérodispersibilité de l'allergène. La dermatite de contact aux protéines s'observe surtout chez les patients atopiques ou atteints d'une DIC qui facilite la pénétration de protéines.

Diagnostic d'un eczéma de contact aux gants

Devant tout eczéma des mains persistant, une allergie aux gants doit être évoquée et recherchée par un bilan allergologique.

Les tests épicutanés sont la méthode de référence pour identifier les allergènes. La batterie standard européenne contient la majorité des allergènes des gants (**tableau I**) :

- pour le caoutchouc = le thiuram mix, le mercapto-mix et le mercaptobenzothiazole (MBT), (**fig. 4**) ;
- pour le cuir = le bichromate de potassium.



Fig. 4 : Patch-tests positifs aux accélérateurs de vulcanisation. © Dr Crépy MN APHP.

Cependant, tous les allergènes des gants ne sont pas inclus dans la batterie standard européenne. Il est recommandé de tester, en plus de la batterie standard européenne, la batterie caoutchouc qui contient les principaux allergènes du caoutchouc, (thiurames, dithiocarbamates, benzothiazoles, diphenylguanidine et thiourées), la batterie plastiques-colles et certains biocides listés dans le **tableau I**.

Warburton K.L. *et al.* recommandent en 2016, en plus de la batterie standard européenne, une batterie européenne caoutchouc réactualisée [28] comprenant les allergènes actuels et prouvés. Ils proposent également une 2^e batterie complémentaire comprenant des allergènes plus rarement incriminés ou en cours d'évaluation, à préconiser dans des services explorant l'allergie professionnelle.

Il est important de tester le gant suspect, car de nouveaux allergènes sont régulièrement introduits sur le marché industriel : patch-tests avec les matériaux des deux versants des gants portés (fragments de gants testés tels quels). Les morceaux doivent avoir une taille suffisante pour éviter les faux négatifs (**fig. 5**).

En cas de suspicion d'urticaire de contact et/ou de dermatite de contact aux protéines du latex, il est nécessaire d'effectuer des prick tests au latex et/ou un dosage des IgE au latex + (K 82) et des recombinants (rHev B 1, 3, 5 et 6).



Fig. 5 : Test avec un gant.

■ Prévention-traitement

Le traitement est celui de tout eczéma. L'eczéma de contact allergique aux gants est une dermatose curable en faisant une éviction complète du contact cutané avec l'allergène en cause.

1. Prévention de l'allergie aux protéines de latex

Elle repose sur l'éviction de tout contact avec du latex et le port de gants en caoutchouc synthétique ou en plastique.

Il est important d'informer tous les spécialistes du secteur de la santé des risques liés à l'allergie au latex.

2. Prévention de l'allergie aux additifs des gants

Elle nécessite l'éviction de tout contact avec l'allergène. Le **tableau II** propose des alternatives en cas d'allergie de contact aux gants.

3. Allergie de contact aux accélérateurs de vulcanisation du caoutchouc

Les gants thermoplastiques (en PVC ou polyuréthane ou polyéthylène) ne contiennent pas d'accélérateurs de vulcanisation mais les qualités d'élasticité, de confort, de protection chimique et mécanique sont inférieures à celles des gants en caoutchouc.

Il est actuellement possible de fabriquer des gants en caoutchouc à usage unique sans accélérateurs de vulcanisation. La norme européenne sur les gants médicaux à usage unique EN 455-3 a été révisée en 2015 [29, 30]. Une mention spécifique a été rajoutée au sous-paragraphe 4.2 "substances chimiques" : les fabricants ne peuvent déclarer l'absence d'une substance que si cette substance n'a pas été utilisée tout au long du procédé de fabrication. Ceci implique, pour les gants médicaux revendiquant le marquage sans accélérateurs de vulcanisation (*accelerator-free*), qu'aucun accélérateur listé comme tel ne doit être utilisé dans la fabrication du gant. Ils ne doivent normalement pas contenir les

Allergènes	Gants en contenant	Gants de substitution sans l'allergène
Protéines du latex	Gants en caoutchouc naturel de latex	Gants en caoutchouc synthétique Gants en plastiques
Thiurames-dithiocarbamates	Gants en caoutchouc naturel de latex et gants en caoutchouc synthétique	Gants en plastique Gants médicaux " <i>accelerator-free</i> "
Benzothiazoles	Gants en caoutchouc naturel de latex et gants en caoutchouc synthétique	Gants en plastique Gants médicaux " <i>accelerator-free</i> "
Diphenylguanidine	Gants en caoutchouc surtout en polyisoprène	Gants en plastique Gants médicaux " <i>accelerator-free</i> " Gants en caoutchouc sans diphenylguanidine
Thiourées	Gants en caoutchouc surtout en polychloroprène	Gants en plastique Gants en caoutchouc sans thiourées (éviter le polychloroprène)
Chlorure de cétypyridinium	Gants en caoutchouc naturel de latex et gants en caoutchouc synthétique	Gants en plastique Gants en caoutchouc sans chlorure de cétypyridinium
Chrome hexavalent		Gants en caoutchouc Gants en plastique

Tableau II : Alternatives en cas d'allergie de contact aux gants [1, 3, 30].

Utilisation	Marque	Matériau	fabricant
Gant de chirurgie	Gammex non latex, sensitive	Polychloroprène	Ansell www.anselleurope.com
	GAMMEX PF DermaPrene	Polychloroprène	Ansell www.anselleurope.com
	Biogel NeoDerm	Polychloroprène	Mölnlycke Health Care biogel@mölnlycke.com
	Sempermed Syntegra UV	Polyisoprène photoréticulé	Sempermed sempermed@semperitgroup.com
	Finessis Zéro	SEBS (élastomère styrénique)	Topglove
Gants d'examen à usage unique	MicroTouch nitrile " <i>accelerator-free</i> "	Nitrile	Ansell www.anselleurope.com

Tableau III : Exemples de gants médicaux sans accélérateurs de vulcanisation (modifié d'après le Dr Crépy, 2016).

Le dossier – Eczémas de contact

accélérateurs sensibilisants connus de la famille des thiurames-dithiocarbamates, benzothiazoles, guanidines et thiourées. Différents matériaux peuvent être utilisés, comme le polychloroprène, le nitrile, le styrène-butadiène [3, 29]. Le **tableau III** donne des exemples de gants médicaux sans accélérateurs de vulcanisation.

Une déclaration en Maladie Professionnelle (MP) du Régime Général (RG) de la Sécurité Sociale peut être envisagée lors de la mise en évidence d'un eczéma de contact allergique à un composant de gants protecteurs portés au cours du travail.

Le bon choix de gants de substitution adaptés en vue du maintien au poste de travail demeure toutefois une étape essentielle dans la démarche de prévention [30].

Conclusion

L'eczéma de contact aux gants est fréquent, surtout en milieu professionnel. Ce diagnostic doit systématiquement être évoqué devant un eczéma localisé aux mains.

Les thiurames-dithiocarbamates sont les principaux allergènes du caoutchouc (naturel de latex et synthétique). Le meilleur marqueur d'allergie à cette famille est le thiuram mix.

Une épidémie d'allergie à la diphenylguanidine a été et est toujours observée chez le personnel de santé. Cet allergène est dans la batterie caoutchouc.

Les allergies de contact aux gants en plastique (principalement en PVC) ne sont pas exceptionnelles. L'identification de l'allergène en cause est souvent difficile.

Il est important de tester aussi les gants du patient.

Les protéines du latex ne sont présentes que dans les gants en caoutchouc naturel de latex.

Le chrome reste le principal allergène des gants en cuir.

La guérison repose sur l'éviction du contact avec l'allergène en cause.

BIBLIOGRAPHIE

- CRÉPY MN. Dermatoses professionnelles au caoutchouc. INRS. 2020.
- PESONEN M, JOLANKI R, LARESE FILON F *et al.* Patch test results of the European baseline series among patients with occupational contact dermatitis across Europe – analyses of the European Surveillance System on Contact Allergy network, 2002–2010. *Contact Dermatitis*, 2015;72:154-163.
- CRÉPY MN, BELSITO D, RUBBER. In: Kanerva's Occupational Dermatology. Springer Nature Switzerland AG; 2020:989-1011.
- CRÉPY MN. Rubber: new allergens and preventive measures. *Eur J Dermatol*, 2016;26:523-530.
- GEIER J, LESSMANN H, UTER W *et al.* Occupational rubber glove allergy: results of the Information Network of Departments of Dermatology (IVDK), 1995-2001. *Contact Derm*, 2003;48:39-44.
- HANSSON C, PONTÉN A, SVEDMAN C *et al.* Reaction profile in patch testing with allergens formed during vulcanization of rubber. *Contact Dermatitis*, 2014;70:300-308.
- DEJONCKHEERE G, HERMAN A, BAECK M. Allergic contact dermatitis caused by synthetic rubber gloves in healthcare workers: sensitization to 1,3-diphenylguanidine is common. *Contact Derm*, 2019;81:167-173.
- HAMNERIUS N, SVEDMAN C, BERGENDORFF O *et al.* Hand eczema and occupational contact allergies in healthcare workers with a focus on rubber additives. *Contact Derm*, 2018;79:149-156.
- HAMNERIUS N, PONTEN A, PERSSON C *et al.* Factors influencing the skin exposure to diphenylguanidine in surgical gloves. *Contact dermatitis*, 2014;70:59-60.
- HAMNERIUS N, PONTEN A, BJÖRK J *et al.* Skin exposure to the rubber accelerator diphenylguanidine in medical gloves-An experimental study. *Contact Derm*, 2019;81:9-16.
- MANCUSO G, REGGIANI M, BERDONDINI RM. Occupational dermatitis in shoemakers. *Contact Derm*, 1996;34:17-22.
- SHACKELFORD KE, BELSITO DV. The etiology of allergic-appearing foot dermatitis: a 5-year retrospective study. *J Am Acad Dermatol*, 2002;47:715-721.
- RAMZY AG, HAGVALL L, PEI MN *et al.* Investigation of diethylthiourea and ethyl isothiocyanate as potent skin allergens in chloroprene rubber. *Contact Derm*, 2015;72:139-146.
- GAUDEZ C, FERRIER LE BOUEDEC MC *et al.* [Eczema on contact with molecules of the paraphenylenediamine family in the workshop]. *Ann Dermatol Venereol*, 2002;129:751-756.
- PONTEN A, HAMNERIUS N, BRUZE M *et al.* Occupational allergic contact dermatitis caused by sterile non-latex protective gloves: clinical investigation and chemical analyses. *Contact Dermatitis*, 2013;68:103-110.
- VANDEN BROECKE K, ZIMMERSON E, BRUZE M *et al.* Severe allergic contact dermatitis caused by a rubber glove coated with a moisturizer. *Contact Derm*, 2014;71:117-119.
- RECKLING C, SHERAZ A, ENGFELDT M *et al.* Occupational nitrile glove allergy to Pigment Blue 15. *British Journal of Dermatology*, 2014;171:132.
- PESONEN M, SUURONEN K. Occupational allergic contact dermatitis caused by Solvent Orange 60 in protective gloves. *Contact Dermatitis*, 2020;83:55-57.
- RAULF M. Current state of occupational latex allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 2020;20:112-116.
- PALOSUO T, ANTONIADOU I, GOTTRUP F *et al.* Latex medical gloves: time for a reappraisal. *Int Arch Allergy Immunol*, 2011;156:234-246.
- WARBURTON KL, URWIN R, CARDER M *et al.* UK rates of occupational skin disease attributed to rubber accelerators, 1996-2012. *Contact Dermatitis*, 2015;72:305-311.
- BLAABJERG MSB, ANDERSEN KE, BINDSLEV-JENSEN C *et al.* Decrease in the rate of sensitization and clinical allergy to natural rubber latex. *Contact Derm*, 2015; 73:21-28.
- STOCKS SJ, MCNAMEE R, TURNER S *et al.* Assessing the impact of national level interventions on workplace respiratory disease in the UK: part 1--changes in workplace exposure legislation and market forces. *Occup Environ Med*, 2013;70:476-482.
- WERFEL T, ASERO R, BALLMER-WEBER BK *et al.* Position paper of the EAACI: Food allergy due to immunological cross-reactions with common inhalant allergens. *Allergy*, 2015;70:1079-1090.

25. ALINAGHI F, ZACHARIAE C, THYSSEN JP *et al.* Temporal changes in chromium allergy in Denmark between 2002 and 2017. *Contact Derm*, 2019;80:156-161.
26. ADAM C, WOHLFARTH J, HAUSSMANN M *et al.* Allergy-Inducing Chromium Compounds Trigger Potent Innate Immune Stimulation *via* ROS-Dependent Inflammasome Activation. *J Invest Dermatol*, 2017;137:367-376.
27. FARTASCH M. [Skin protection. From TRGS 401 to guidelines on “occupational skin protection products”]. *Hautarzt*, 2009;60:702-707.
28. WARBURTON KL, UTER W, GEIER J *et al.* Patch testing with rubber series in Europe: a critical review and recommendation. *Contact Derm*, 2017;76:195-203.
29. CRÉPY MN, LECUEN J, RATOUR-BIGOT C *et al.* Accelerator-free gloves as alternatives in cases of glove allergy in healthcare workers. *Contact Derm*, 2018;78:28-32.
30. CRÉPY MN, BOMAN A, ZIMMERMANN F. Protective gloves. In: SM John, JD Johansen, T Rustemeyer, P Elsner, HI. Maibach, Editors. *Kanerva's Occupational Dermatology*. Third Edition. Springer Nature Switzerland AG, 2019;1663-1684.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.