

Dermatoses professionnelles aux antiseptiques et désinfectants

Les antiseptiques et désinfectants sont des formulations chimiques associant diversement des agents anti-microbiens à des excipients, des agents nettoyants et des adjuvants. Leur activité anti-microbienne dépend de la concentration, de la température d'utilisation, de la durée de contact et du pH.

Leur emploi massif, dû à l'intensification de la lutte anti-infectieuse, particulièrement dans les services de soins, est source de nombreuses dermatoses professionnelles, surtout des dermatites de contact irritatives et/ou allergiques. Le travail en milieu humide en est un facteur de risque supplémentaire.

Les efforts de prévention doivent donc réduire les contacts cutanés avec les produits.

Les définitions des préparations antiseptiques et désinfectantes de l'AFNOR, Association française de normalisation, sont les suivantes : les préparations antiseptiques sont des préparations ayant la propriété d'éliminer ou de tuer les micro-organismes ou d'inactiver les virus sur des tissus vivants (peau saine, muqueuse, plaies). L'antiseptie s'applique donc aux milieux vivants. En revanche, la désinfection est l'opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus portés par des milieux inertes, en fonction des objectifs fixés.

Cette définition n'est pas acceptée par tous les pays de l'Union Européenne. Certains pays limitent l'antiseptie à l'utilisation sur peau lésée et la désinfection à l'utilisation sur peau normale ou sur des milieux inertes.

On désigne également comme désinfectant un produit permettant d'éliminer les microbes présents dans un milieu solide ou liquide inerte, et comme antiseptique

un produit ou médicament destiné à prévenir ou à combattre les microbes présents à la surface ou à l'intérieur des organismes vivants.

I. CLASSIFICATION PAR FAMILLES CHIMIQUES

I.1 Les aldéhydes [10, 21, 49]

Ce sont principalement le formaldéhyde, le glutaraldéhyde, le glyoxal et, plus rarement, le succinaldéhyde.

Ils n'ont pas d'action détergente. Très irritants, ils ne servent plus à l'antiseptie.

En revanche, du fait de leur efficacité anti-microbienne ils sont très utilisés pour la désinfection terminale, la désinfection des sols et surfaces, la désinfection des systèmes d'aspiration et des appareils d'hémodialyse, du linge et des bassins... Très utilisés pour la désinfection des instruments et du matériel médical, notamment le glutaraldéhyde qui a été longtemps le produit de référence de la stérilisation par trempage à froid des matériels thermosensibles (en particulier des endoscopes), les aldéhydes voient leur utilisation dans ce domaine remise en cause du fait de leur inefficacité vis-à-vis des agents transmissibles non conventionnels (prions) dont ils augmentent la résistance aux autres méthodes de désinfection. L'utilisation de produits de substitution est actuellement à l'étude.

Les aldéhydes sont formulés seuls, associés entre eux ou suractivés par d'autres composés, principalement les ammoniums quaternaires (synergie d'action). Le glyoxal a également une synergie d'action avec le formaldéhyde [3].

Le glutaraldéhyde est également utilisé dans les services de soins et d'anatomopathologie comme fixa-

M.N. CREPY (*)

(*) Dermatologie professionnelle, Hôpital Cochin, Paris, et Hôpital Raymond-Poincaré, Garches

INRS

Documents pour le médecin du travail
N° 85
1^{er} trimestre 2001

83

teur histologique et dans le développement radiographique [55].

1.2 Les ammoniums quaternaires

Ce sont des tensioactifs cationiques, ayant pour propriétés :

- un fort pouvoir lavant (action détergente),
- une potentialisation de l'activité des aldéhydes,
- mais un spectre anti-bactérien étroit [3].

Les principaux composés sont le chlorure de benzalkonium, le chlorure de cétylpyrimidium, le bromure de cétrinium (cétrimide), le chlorure de didécyl-diméthyl ammonium, le bromure de cethexonium.

Ils sont de plus en plus utilisés en milieu de soins pour la désinfection des surfaces et des instruments, l'antiseptie de la peau et également dans des préparations médicamenteuses nasales, ophtalmologiques et comme conservateur de produits cosmétiques [6, 10, 54].

1.3 La chlorhexidine [30]

Cette substance appartient au groupe des biguanides. Elle est largement utilisée sous forme de sels (digluconate, acétate, diacétate de chlorhexidine) en solution aqueuse ou alcoolique (synergie des biguanides avec l'alcool) ou associée à des tensioactifs (pouvoir moussant et détergent).

D'autres biguanides peuvent être utilisés (un cas d'allergie au polyhexaméthylène biguanide a été décrit récemment par Schnuch [54]).

1.4 Les halogènes chlorés

Le chlore est utilisé comme désinfectant.

L'hypochlorite de sodium sert comme antiseptique (solution de Dakin) et désinfectant (eau de Javel très utilisée pour le nettoyage).

La chloramine T est très utilisée à l'hôpital comme désinfectant [22, 35].

1.5 Les halogènes iodés

L'iode est actuellement très utilisé dans les antiseptiques et désinfectants. Il peut être en solution alcoolique (teinture d'iode : soluté alcoolique à 5 % ; alcool iodé à 2 % dans de l'alcool à 70 %) ou combiné (iodophore : l'iode est combiné à un agent organique, comme la polyvinylpyrrolidone, qui le libère progressivement) [10, 16, 42].

1.6 Les dérivés phénoliques [2, 21, 34]

L'hexachlorophène n'est plus utilisé en France depuis la survenue de troubles neurologiques graves liés à son

utilisation chez le nourrisson dans les années 70.

Les plus utilisés sont le triclosan (cosmétiques, déodorants...), le parachlorométacrésol, l'orthophénylphénol, l'o-benzyl-p-chlorophénol, l'acide parahydroxybenzoïque (antiseptique).

1.7 Les dérivés mercuriels [2, 13, 29, 62]

Leur action anti-microbienne est lente et médiocre. Ils ne sont presque plus utilisés comme antiseptiques et désinfectants sauf dans certains pays.

Ce sont principalement le thiomersal, présent surtout dans les vaccins et comme conservateur de topiques à usage ophtalmologique, et les sels de mercure.

1.8 Les alcools

L'alcool éthylique et l'alcool isopropylique sont largement utilisés comme antiseptiques (alcool à 70 %), mais aussi comme désinfectants ; ils sont aussi utilisés comme solvant d'autres antiseptiques.

Les glycols (éthylène-glycol) sont plutôt employés comme désinfectants.

1.9 Les carbanilides

Le plus utilisé est le triclocarban, qui est souvent associé à un tensioactif pour obtenir un effet moussant et détergent.

1.10 Les produits amphotères [14]

Ce sont des tensioactifs largement utilisés en milieu de soins, tels que les dérivés Tego (dodécine ou dodécyl-di(aminoéthyl)glycine, polyalkylamines) [7, 10, 14, 46, 61].

1.11 Les oxydants

Ce sont principalement le peroxyde d'hydrogène et l'acide peracétique.

1.12 Les acides et bases forts

Leur utilisation est en progression, notamment celle des détergents alcalins.

L'utilisation de la soude a été introduite pour l'inactivation chimique des prions avant stérilisation à l'autoclave par la circulaire DGS/DH n° 100 du 11 décembre 1995.

1.13 Classification des désinfectants par niveau d'activité

Le *tableau I*, d'après Roncey-Audouin [49], propose un classement des principaux désinfectants en fonction de leur niveau d'efficacité.

Niveau de désinfection	Exemples des principaux principes actifs
Haut	Formaldéhyde Glutaraldéhyde Acide peracétique Peroxyde d'hydrogène Dioxyde de chlore Hypochlorite de sodium Succinaldéhyde
Intermédiaire	Dérivés phénoliques Alcools éthylique et isopropylique
Bas	Ammoniums quaternaires Amphotères

Classement des principaux désinfectants en fonction de leur efficacité (d'après Roncey-Audouin [49])

TABLEAU I

II. ÉPIDÉMIOLOGIE

I. Professions exposées

Les personnels exposés sont principalement les personnels de santé (infirmières, aides-soignantes, médecins, dentistes, auxiliaires médicaux, personnels de service), mais également ceux affectés au nettoyage notamment dans l'agroalimentaire, les cantines et restaurants, les surfaces d'habitation, les sanitaires et les piscines.

Les désinfectants représentent, avec les gants, les principales causes de dermatite de contact chez le personnel de santé [52, 58].

De nombreuses études confirment le risque élevé de dermatoses professionnelles dans le secteur de soins avec une prévalence de 20 à 30 % environ [19, 58] ; le personnel hospitalier constitue ainsi en Italie, le 5^e groupe à risque d'eczéma des mains [58].

Les infirmières sont fréquemment atteintes ; l'incidence était de 14,5 cas pour 100 personnes-année selon l'étude prospective de Smit et coll. en 1994 [56].

2. Répartition des allergènes professionnels

Elle s'est modifiée depuis plusieurs années. Ainsi, la fréquence des allergies aux médicaments chez le personnel de santé a diminué [11, 53]. En revanche, la fréquence des allergies au groupe des désinfectants et antiseptiques a augmenté.

La plus vaste étude, menée par Schnuch et coll., porte sur 31 849 patients vus entre 1992 et 1995 ; elle a été réalisée grâce au réseau informatisé des cliniques dermatologiques d'Allemagne (IVDK) [52, 53]. Dans cette étude, les allergènes les plus fréquemment retrouvés dans le secteur de santé sont les antiseptiques et désinfectants (*tableau II*) et les additifs des gants de caoutchouc (thiuram-mix).

Une étude très récente [55] confirme la prépondérance des allergènes listés dans le *tableau II* chez les personnels de santé ; selon cette étude, sur la base de

Pourcentage de sensibilisation aux allergènes des antiseptiques et désinfectants chez les femmes travaillant dans les services médicaux comparées à un groupe témoin (selon l'étude de Schnuch et coll. [53])

Allergènes	Taux de sensibilisation en %	
	Groupe exposé	
Thimerosal ou thiomersal	12,6	4,9
Glutaraldéhyde	9,9	2,6
Formaldéhyde	3,6	2,1
Glyoxal	4,2	1,4
Chlorure de benzalkonium	2,0	1,6

résultats de patch tests au glutaraldéhyde, leur risque d'être allergique est 8 fois plus élevé que celui de personnes n'exerçant pas cette activité (prévalence de 17,6 %, versus 1,9 %).

Le nombre important de tests positifs au thiomersal est lié à sa présence dans les vaccins, comme celui contre l'hépatite B [53, 55]. Il semblerait que certains tests au thiomersal ne soient pas toujours pertinents [17, 38].

Les aldéhydes constituent le premier groupe d'allergènes chez le personnel de santé [15, 25, 53, 55].

Le remplacement du formaldéhyde par le glutaraldéhyde s'est traduit par une augmentation du taux de sensibilisation dans le secteur de la santé, passant de 0,6 % en 1990 à 4,0 % en 1994 dans l'étude de l'IVDK [52].

Chabeau retrouve un cas de sensibilisation au formaldéhyde pour 10 cas au glutaraldéhyde de 1988 à 1990 parmi le personnel de soins [4].

Les infirmières et les assistantes dentaires sont les plus sensibilisées au glutaraldéhyde [52, 55].

Le glyoxal est également un allergène non négligeable dans le secteur de soins avec le taux le plus élevé de sensibilisation chez les assistantes dentaires [23, 53].

Il ne semble pas exister d'allergie croisée entre les différents aldéhydes, la majorité des tests étant positive à un seul aldéhyde [4, 10, 25].

L'allergie au chlorure de benzalkonium est rare en général, cette substance étant principalement irritante. Néanmoins, le taux de sensibilisation est plus élevé chez les personnels de soins, surtout les infirmières et

TABLEAU II

TABLEAU III

Risques dermatologiques des principaux principes actifs des antiseptiques et désinfectants

Principes actifs	Risques dermatologiques
1. Aldéhydes	- irritants cutanés puissants [55] - principaux allergènes des désinfectants
2. Ammoniums quaternaires	- action irritante principale - risque de sensibilisation faible [5, 32, 53]
3. Chlorhexidine	- risque de sensibilisation élevé pour le traitement des ulcères de jambe et faible pour l'antiseptie de la peau [27] - risque anaphylactique, surtout par contact muqueux ou parentéral [11, 44, 57]
4. Halogènes chlorés - hypochlorite de sodium - chloramine T	- action très irritante, sensibilisation rare [20, 40, 51, 60] - risques rares d'eczéma et d'urticaire de contact [17, 22, 35]
5. Halogènes iodés	- solution alcoolique iodée plus irritante que les iodophores - sensibilisation rare [12, 37, 42] - des cas d'urticaire de contact
6. Dérivés phénoliques	- action irritante, sensibilisation rare
7. Dérivés mercuriels - thiomersal	- presque plus utilisés comme antiseptiques et désinfectants - thiomersal utilisé dans les vaccins, sensibilisation fréquente
8. Alcools éthylique et isopropylique	- irritants
9. Carbanilides (triclocarban)	- sensibilisation et photosensibilisation rares
10. Produits amphotères	- irritants, rares sensibilisations aux dérivés Tego (dodécine, polyalkylamines) [7, 14, 46, 61]
11. Oxydants - peroxyde d'hydrogène - acide péracétique	- irritants
12. Acides et bases forts	- irritants très puissants, brûlures accidentelles

les assistantes dentaires [53, 55].

Les autres allergènes sont plus rarement en cause (tableau III).

3. Facteurs de risque

Chez l'atopique, le travail en milieu de soins constitue un facteur de risque d'apparition d'une dermatose des mains, notamment du fait des irritations répétées (milieu humide, lavages fréquents des mains, utilisation d'antiseptiques et de désinfectants, port de gants). La notion d'antécédents d'eczéma atopique de la petite enfance avec atteinte généralisée et/ou atteinte des mains augmente considérablement ce risque [39, 41, 58].

Shaffer et Belsito [55] ne retrouvent pas d'association entre l'atopie et la sensibilisation cutanée au glutaraldéhyde dans une étude sur 5 ans de 51 soignants.

Pisaniello et coll., en 1997 [47], dans une étude portant sur 135 infirmières d'endoscopie ne retrouvent pas de lien entre les taux d'aéroallergènes de glutaraldéhyde et le risque de lésions dermatologiques. Des élaboussures de solution désinfectante contenant du glutaraldéhyde étaient fréquemment retrouvées (64 % des infirmières) ainsi qu'un contact cutané direct des mains sans gants dans la solution.

Roques et coll., en 1987, incriminent également comme facteurs de risque les erreurs d'utilisation (produit trop concentré, utilisation de désinfectants pour le lavage des mains...) [50].

III. DIAGNOSTIC EN MILIEU DE TRAVAIL

I. Formes cliniques

Différentes formes peuvent être rencontrées :

1.1 Dermate de contact d'irritation

Dermatose la plus fréquente chez le personnel de soins, elle se présente sous la forme de lésions érythémato-squameuses, parfois fissuraires, prurigineuses ou avec sensation de brûlures, principalement sur le dos des mains et les espaces interdigitaux (photo 1).

L'aggravation pendant l'hiver est fréquente. A l'irritation des désinfectants et antiseptiques, s'ajoute le lavage fréquent et agressif des mains.

1.2 Brûlures

Certains désinfectants (soude caustique...) peuvent



Photo 1

Dermatite d'irritation de contact chez une infirmière

entraîner des brûlures ou des ulcérations, notamment lors d'erreurs de dilution ou lors de projections accidentelles.

1.3 Eczéma de contact allergique

Il se localise classiquement aux mains et aux avant-bras. L'allergie au glutaraldéhyde peut se manifester sous forme de pulpite (*photos 2 et 3*).



Photo 2

Eczéma de contact au glutaraldéhyde chez une infirmière



Photo 3

Eczéma de contact au glutaraldéhyde et aux thiorams chez une assistante vétérinaire

1.4 Dermatitis de contact aéroportée

Les vapeurs de certains désinfectants (aldéhydes) ou les formes en spray peuvent entraîner une irritation et/ou un eczéma du visage et des zones découvertes [27]. S'y associent souvent une conjonctivite et une irritation des voies respiratoires, et parfois un asthme.

1.5 Urticaire de contact

Bien que les causes les plus fréquentes de réactions allergiques immédiates soient les protéines du latex chez le personnel de soins et de nettoyage, certains antiseptiques ou désinfectants peuvent également entraîner des urticaires de contact (chlorhexidine, polyvidone iodée, formaldéhyde, chloramine).

L'allergie immédiate à la chlorhexidine est médiée par les IgE : elle peut être grave avec réactions anaphylactiques, principalement lors d'une exposition muqueuse ou parentérale [11]. Plus de 30 cas de choc anaphylactique ont été rapportés, la plupart par des auteurs japonais. Au Japon, depuis 1984, l'utilisation sur les muqueuses du gluconate de chlorhexidine est interdit [1, 11, 31, 44].

1.6 Autres formes cliniques

- les réactions de photosensibilité, principalement à la chlorhexidine, sont en nette augmentation [45] ;
- un cas d'érythème polymorphe à l'Amphosept®, un produit amphotère, a été rapporté par Pruvost et coll. en 1993 [48] ;
- des cas d'éruption généralisée au mercure s'observent chez les sujets préalablement sensibilisés par voie cutanée aux dérivés mercuriels (dermatite de contact systémique). La cause souvent retrouvée est l'exposition respiratoire aux vapeurs de mercure de thermomètres cassés [30, 62]. De tels cas ont également été décrits chez le personnel de soins par Suzuki et coll., en 2000, à la suite du bris d'un manomètre [59].

2. Visite du poste de travail

Elle permet d'apprécier les conditions d'utilisation des désinfectants, ainsi que les protections utilisées. Il existe un spot test au formaldéhyde (acide chromotrope à 5 % et acide sulfurique à 1 %) permettant de détecter des traces de cette substance, par exemple dans des appareils d'hémodialyse [30].

IV. CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC EN MILIEU SPÉCIALISÉ

I. Exploration allergologique d'un eczéma de contact allergique

Les tests épicutanés doivent comprendre la batterie standard recommandée par l'EECDRG (European Environmental and Contact Dermatitis Research Group), la batterie antiseptiques et les produits professionnels. Les antiseptiques et les désinfectants comme les détergents sont difficiles à tester du fait de leur pouvoir irritant. Il est indispensable de les diluer et de vérifier leur pH.

Goossens et Blockeel [18] conseillent de pratiquer des tests semi-ouverts et, en cas de positivité, de retester le produit à des dilutions croissantes et de tester les différents ingrédients séparément, afin de différencier une réaction irritante d'une réaction allergique (*photos 4 et 5*).



Photo 4

Test épicutané positif au formaldéhyde

CRÉDIT
PHOTOGRAPHIQUE :
DR M.-N. CRÉPY,
HÔPITAL COCHIN,
PARIS.

INRS

Documents
pour le médecin
du travail
N° 85
1^{er} trimestre 2001



Photo 5

VI. PRÉVENTION

[10, 16, 21, 49]

I. Prévention technique

Elle repose essentiellement sur la prévention collective :

- substitution et/ou retrait des irritants et allergènes puissants : des études sont en cours pour remplacer le glutaraldéhyde dans la désinfection des endoscopes souples (acide peracétique tamponné, agents chlorés) [8, 43]. Cependant, l'efficacité antimicrobienne des désinfectants laisse supposer une toxicité chez l'homme et il faut être vigilant afin de ne pas « déplacer » le risque ; ainsi, le remplacement du glutaraldéhyde par le glutaraldéhyde a entraîné une augmentation du nombre de cas de sensibilisation au glutaraldéhyde en même temps que la baisse de celle au formaldéhyde ;
- limitation de la désinfection aux locaux la nécessitant, en évitant la pulvérisation ;
- utilisation de matériel autoclavable le plus souvent possible ;
- désinfection par trempage à froid exclusivement réservée au matériel thermosensible (endoscopes souples, sondes d'échographie invasives) ; lave-endoscopes étanches, avec cycle de séchage systématique ; automatisation avec utilisation de désinfectant en circuit fermé ; pour la désinfection manuelle, les bacs doivent être recouverts ;
- ventilation du local de travail, captage des désinfectants à la source et rejet à l'extérieur du local ;
- information du personnel sur les risques dermatologiques des produits, le respect des conditions d'utilisation, et la lecture des étiquettes.

La prévention individuelle est basée sur le port de gants :

- adaptés, à longues manchettes, pour éviter la pénétration des produits à l'intérieur des gants ;
- les gants en PVC (ou vinyle) ou nitrile sont préférables au latex, responsables d'allergies ;
- les gants médicaux en latex, en vinyle et en polyéthylène offrent une bonne protection contre le glutaraldéhyde (temps de perméation supérieur à 60 minutes) [36]. Cependant, les gants en caoutchouc butyle ont une meilleure efficacité (temps de perméation supérieur à 4 heures au glutaraldéhyde) [33].

En revanche, les alcools isopropylique et éthylique pénètrent rapidement à travers les gants en latex et en vinyle (temps de perméation inférieur à 10 minutes pour l'alcool isopropylique) et les détériorent [36].

La protection contre l'acide peracétique pourrait être assurée par des gants en caoutchouc butyle ou en Viton®, ou, dans une moindre mesure, par des gants en nitrile. En revanche, les gants en latex ou en PVC sont dégradés [24].

Test épicutané positif au thiomersal

Une réaction faussement positive (légèrement irritative) à un produit est à préférer à une réaction faussement négative à un produit trop dilué, qui ne sera pas pris en compte dans la prévention et le traitement [18].

D'autre part, tester séparément les ingrédients permet de dépister des allergies à d'autres molécules que les anti-microbiens présents dans les antiseptiques ou désinfectants, tels que les surfactants (nonoxynols...), les parfums et les colorants [9].

Les open tests et les tests d'usage peuvent également être pratiqués dans les cas douteux [26].

2. Exploration allergologique d'une urticaire de contact

Pour les allergies immédiates médiées par les IgE, seront effectués des prick tests et un dosage des IgE spécifiques (par exemple RASTS). Le prick test est souvent le moyen le plus rapide et précis pour affirmer la responsabilité d'un allergène. En revanche, il peut exposer à des risques anaphylactiques (chlorhexidine) [11].

V. PRONOSTIC

Peu d'études évaluent le pronostic spécifique des dermatoses aux antiseptiques et désinfectants.

En Allemagne, dans le secteur santé, près de 20 % des « pathologies cutanées graves (ou récidivantes) ayant entraîné à l'abandon de toutes les activités ayant provoqué ou pouvant provoquer l'apparition, l'aggravation ou la réapparition de cette maladie » étaient dues aux désinfectants (données de la Caisse mutuelle d'assurance accident des professions de santé pour l'année 1993).

L'étude la plus récente concernant l'allergie de contact au glutaraldéhyde des personnels de santé [55] montre que, pour la moitié des patients qui ont pu être suivis (3 sur 6), la guérison de la dermatose n'a pu être obtenue que par un changement de travail ; parmi les patients ayant pu poursuivre leur activité, 1 seul (sur 3) a guéri.

TABLEAU IV

Dermatoses professionnelles indemnisables (régime général)

Tableau du régime général	Désignation des maladies dermatologiques	Agents en cause
n° 43	dermites eczématiformes	aldéhyde formique et ses solutions
n° 65	lésions eczématiformes	hypochlorites alcalins, ammoniums quaternaires et leurs sels, notamment dans les agents détergents cationiques, dodécyl-aminoéthyl glycine, glutaraldéhyde
n° 84	dermo-épidermite irritative dermite eczématiforme	aldéhydes

Chez le patient allergique, l'éviction du contact avec l'allergène est impérative. Elle nécessite l'identification de toutes les sources professionnelles et domestiques de l'allergène.

VII. RÉPARATION

Sont également recommandés selon l'activité, le port de vêtements protecteurs et d'équipements de protection individuelle tels que tablier imperméable, lunettes ou écran facial, masque de protection respiratoire et bottes.

2. Prévention médicale

Comme pour toute prévention de dermatite de contact des mains, le lavage avec des produits de nettoyage doux et l'application fréquente et régulière d'émollients sont nécessaires. Le lavage antiseptique des mains doit être réservé aux tâches le nécessitant.

Un certain nombre de dermatoses professionnelles dues aux désinfectants et aux antiseptiques entre dans le cadre des maladies professionnelles indemnisables du régime général de la Sécurité sociale (tableau IV). Pour le régime agricole, le tableau n° 44 permet de reconnaître les affections cutanées professionnelles de mécanisme allergique liées à la manipulation ou l'emploi habituel de tout produit.

Certaines dermatites d'irritation aiguës dues à des désinfectants caustiques peuvent être déclarées en accidents du travail.

BIBLIOGRAPHIE

[1] AUTEGARDEN J.E., PECQUET C., HUET S., BAYROU O., LEYNADIERF. – Anaphylactic shock after application of chlorhexidine to unbroken skin. *Contact Dermatitis*, 1999, **40**, 4, p. 215.

[2] CASTANET J., LACOUR J.P. – Antiseptie chez l'enfant. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, 1998, **125**, pp. 931-938.

[3] CHABEAU G. – Les décontaminants de surface : faut-il s'en laver les mains ? 12^e cours de dermato-allergologie. Strasbourg, GERDA, 1991, pp. 243-251.

[4] CHABEAU G. – Les aldéhydes dans la batterie standard. Etude multicentrique du GERDA. 14^e cours de dermato-allergologie. Besançon, GERDA, 1993, pp. 49-53.

[5] CRONIN E. – Contact Dermatitis. Edinburgh, London and New York, Churchill Livingstone, 1980, 915 p.

[6] CUSANO F., LUCIANO S. – Contact allergy to benzalkonium chloride and glutaraldehyde in a dental nurse. *Contact Dermatitis*, 1993, **28**, 2, p. 127.

[7] DEJOBERT Y., MARTIN P., PIETTE F., THOMAS P., BERGOEND H. – Contact dermatitis from didecyl dimethylammonium chloride and bis-(aminopropyl)-laurylamine in a detergent-desinfectant used in hospital. *Contact Dermatitis*, 1997, **37**, 2, pp. 95-96.

[8] DOMART M., PINEAU J., HERISSON E. – Groupe de travail du CLIN/HEGP. Evaluation des différents procédés automatisés de désinfection des endoscopes souples. Communication personnelle.

[9] DOOMS-GOOSSENS A., DEVEYLDER H., GIDI DE ALAMA A., LACHAPPELLE J.M., TENNESTEDT D., DEGREEF H. – Contact sensitivity to nonoxynols as a cause of intolerance to antiseptic preparations. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1989, **21**, pp. 723-727.

[10] DUCOMBS G. – Antiseptiques, savons, détergents et surfactants : utilisation en milieu hospitalier, aspects pratiques, produits utilisés, prévention. In : *Progrès en dermato-allergologie*. Paris, John Libbey Eurotext, 1998, pp. 159-170.

[11] EBO D.G., STEVENS W.J., BRIDTS C.H., MATTHIEU L. – Contact allergic dermatitis and life-threatening anaphylaxis to chlorhexidine. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 1998, **101**, pp. 128-129.

[12] ERDMANN S., HERT L.M., MERK H.F. – Allergic contact dermatitis from polyvidone-iodine. *Contact Dermatitis*, 1999, **40**, 6, pp. 331-332.

[13] FISHER A.A. – Antiseptics and disinfectants. In : FISHER A.A. - *Contact Dermatitis*. Philadelphia, Lea and Febiger, 1986, 3rd ed, pp. 178-194.

[14] FOUSSEREAU J. – Guide de dermato-allergologie professionnelle. Paris, Masson, 1991, 452 p.

[15] FOUSSEREAU J., CAVELIER C., ZISSU D. – L'allergie de contact professionnelle aux antiseptiques aldéhydes en milieu hospitalier. *Archives des Maladies Professionnelles*, 1992, **53**, 5, pp. 325-338.

[16] FRIMAT P. – Antiseptiques, savons, détergents et surfactants : quelle classification, quelles propriétés ? In : *Progrès en Dermato-allergologie*. Paris, John Libbey Eurotext, 1998, pp. 133-140.

[17] GOOSSENS A., CLAES L., DRIEGHE J., PUT E. – Antimicrobials : preservatives, antiseptics and disinfectants. *Contact Dermatitis*, 1998, **39**, 3, pp. 133-134.

[18] GOOSSENS A., BLOCKEEL I. – Antiseptiques, savons, détergents et surfactants : utilisation dans les produits cosmétiques, pharmaceutiques et ménagers. In : *Progrès en dermato-allergologie*. Paris, John Libbey Eurotext, 1998, pp. 141-151.

[19] HOGAN D.J. – Contact dermatoses in health care workers. In : MENNE T., MAIBACH H.I. - Exogenous dermatoses : environmental dermatitis. Boston, Ann Arbor, Boca Raton CRC Press, 1991, pp. 389-400.

[20] HOSTYNEK J.J., WILHELM K.P., CUA A.B., MAIBACH H.I. – Irritation factors of sodium hypochlorite solutions in human skin. *Contact Dermatitis*, 1990, **23**, 5, pp. 316-324.



- [21] JOST M., AHRENS R., BEAUDOUIN L., EICKMANN U., FALCY M., RÜEGGER M. – Sécurité dans l'emploi des désinfectants dans le secteur santé. Hamburg, Comité international de l'AISS pour la prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles dans le secteur santé, *ISSA Prevention Series*, 2024, 1997, p. 133.
- [22] KANERVA L., ALANKO K., ESTLANDER T., SIHVONEN T., JOLANKI R. – Occupational allergic contact urticaria from chloramine T solution. *Contact Dermatitis*, 1997, **37**, 4, pp. 180-181.
- [23] KANERVA L., MIETTINEN P., ALANKO K., ESTLANDER T., JOLANKI R. – Occupational allergic contact dermatitis from glyoxal, glutaraldehyde, and neomycin sulfate in a dental nurse. *Contact Dermatitis*, 2000, **42**, 2, pp. 116-117.
- [24] KEITH L.H., CONOLEY M., NOLEN R.L., WALTERS D.B. AND PROKOPETZ A.T. – Chemical permeation and degradation data from the National toxicology program measured by radian corporation, Austin, Texas, data from a series of NTP/Radian Progress reports and private communications from 1984 to 1990. [unpublished data]
- [25] KIEC-SWIERCZYNSKA M., KRZYSIAK B., KRYSIAK B., KUCHOWICZ E., RYDZYNSKI K. – Occupational allergy to aldehydes in health care workers. Clinical observations, experiments. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 1998, **11**, pp. 349-358.
- [26] KLEIN G.F., SEPP N., FRITSCH P. – Allergic reactions to benzalkonium chloride? Do the use test. *Contact Dermatitis*, 1991, **25**, 4, p. 269.
- [27] KNUDSEN B.B., AUNSTORP C. – Chlorhexidine gluconate and acetate in patch-testing. *Contact Dermatitis*, 1991, **24**, 1, pp. 45-49.
- [28] KROGSRUD N.E., LARSEN A.I. – Airborne irritant contact dermatitis from benzalkonium chloride. *Contact Dermatitis*, 1997, **36**, 2, p. 112.
- [29] LACHAPPELLE J.M. – Actualités relatives aux mercuriels en dermatologie allergologique de contact, 6^e cours de dermatologie allergologique de Contact. Dijon, GERDA, 1984, pp. 144-151.
- [30] LACHAPPELLE J.M., FRIMAT P., TENNSTEDT D., DUCOMBS G. – Dermatologie professionnelle et de l'environnement. Paris, Masson, 1992.
- [31] LECCIA M.T., BEANI J.C., REYMOND J.L., AMBLARD P. – Réactions allergiques à la chlorhexidine. *Bulletin d'Actualité Thérapeutique*, décembre 1991, pp. 3641-3649.
- [32] LEE J.Y.Y., WAN B.J. – Contact dermatitis caused by cetrimide in antiseptics. *Contact Dermatitis*, 1995, **33**, 3, pp. 168-171.
- [33] LEHMAN P.A., FRANZ T.J., GUIN J.D. – Penetration of glutaraldehyde through glove materials: Tactylon™ versus natural rubber latex. *Contact Dermatitis*, 1994, **30**, pp. 176-177.
- [34] LIBOW L.F., RUSZKOWSKI A.M., DELEO V.A. – Allergic contact dermatitis from para-chloro-meta-xyleneol in *Lurosep soap*. *Contact Dermatitis*, 1989, **20**, 1, pp. 67-68.
- [35] LOMBARDI P., GOLA M., ACCIAI M.C., SERTOLI A. – Unusual occupational allergic contact dermatitis in a nurse. *Contact Dermatitis*, 1989, **20**, 4, pp. 302-303.
- [36] MELLSTRÖM G.A., LINDBERG M., BOMAN A. – Permeation and destructive effects of disinfectants on protective gloves. *Contact Dermatitis*, 1992, **26**, 3, pp. 163-170.
- [37] MOCHIDA K., HISA T., YASUNAGA C., NISHIMURA T., NAKAGAWA K., HAMADA T. – Skin ulceration due to povidone-iodine. *Contact Dermatitis*, 1995, **33**, 1, pp. 61-62.
- [38] MÖLLER H. – All these positive tests to thimerosal. *Contact Dermatitis*, 1994, **31**, 4, pp. 209-213.
- [39] NELIS M., OLEFFE J. – Quelle est la réalité en milieu hospitalier pour un patient atopique? Progrès en dermatologie allergologique – GERDA. Bâle, Mediscript éd., 1996, pp. 79-86.
- [40] NG SK., GOH C. – Contact allergy to sodium hypochlorite in Eusol. *Contact Dermatitis*, 1989, **21**, 4, p. 281.
- [41] NILSSON E., MIKAELSSON B., ANDERSSON S. – Atopy, occupation and domestic work as risk factors for hand eczema in hospital workers. *Contact Dermatitis*, 1985, **13**, 4, pp. 216-223.
- [42] NISHIOKA K., SEGUSHI T., YASUNO H., YAMAMOTO T., TOMINAGA K. – The results of ingredient patch testing in contact dermatitis elicited by povidone-iodine preparations. *Contact Dermatitis*, 2000, **42**, 2, pp. 90-94.
- [43] O'DONOVAN M. – Glutaraldehyde hazards. What is the alternative? *The Safety and Health Practitioner*, 1996, **14**, pp. 73-75.
- [44] OKANO M., NOMURA M., HATA S., OKADA N., SATO K., KITANO Y., TASHIRO M., YOSHIMOTO Y., HAMA R., AOKI T. – Anaphylactic symptoms due to chlorhexidine gluconate. *Archives of Dermatology*, 1989, **125**, pp. 50-52.
- [45] PIGATTO P., LEGORI A. – Photodermatoses allergiques: l'expérience italienne. *Progrès en dermatologie allergologique – GERDA*, Marseille 1997, Mediscript éditions, pp. 59-66.
- [46] PIRACCINI B.M., PELUSO A., DE MARIA P., TOSTI A. – Occupational contact dermatitis due to the disinfectant Tego Diocto S. *Contact Dermatitis*, 1991, **24**, 3, pp. 228-229.
- [47] PISANIELLO D.L., GUN R.T., TKACZUK M.N., NITSKEM., CREA J. – Glutaraldehyde exposures and symptoms among endoscopy nurses in South Australia. *Applied Occupational & Environmental Hygiene*, 1997, **12**, 3, pp. 171-177.
- [48] PRUVOST F., ESTÈVE E., VAILLANT L., DE MURET A., MACHET M.C., LORETTE G. – Erythème polymorphe par contact à l'Amphosept. *Annales de Dermatologie et Vénérologie*, 1993, **120**, pp. 835-837.
- [49] RONCEY AUDOUIN K. – Le glutaraldéhyde est-il incontournable pour la désinfection du matériel médical? Etude des solutions alternatives et organisation de la désinfection des endoscopes dans un hôpital du XXI^e siècle. Faculté de médecine, Cochin Port-Royal, Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études spécialisées en Médecine du Travail, 2000, 47 p.
- [50] ROQUES P., GAUTHIER A., POYEN D. – Dermatoses professionnelles en milieu hospitalier - A propos d'une enquête. *Archives des Maladies Professionnelles*, 1987, **48**, 3, pp. 243-250.
- [51] SASSEVILLE D., GEOFFRION G., LOWRY R.N. – Allergic contact dermatitis from chlorinated swimming pool water. *Contact Dermatitis*, 1999, **41**, 6, pp. 347-348.
- [52] SCHUCH A. – Le réseau informatique des cliniques dermatologiques en Allemagne. (IVDK) GERDA, Progrès en Dermatologie allergologique, Bâle 1996, pp. 95-101.
- [53] SCHNUCH A., UTER W., GEIER J., FROSCH P.J., RUSTEMER T. – Contact allergies in health care workers - Results from the IVDK. *Acta Dermato-Venerologica (Stockholm)*, 1998, **78**, pp. 358-363.
- [54] SCHNUCH A., GEIER J., BRASCH J., FUCHS TH., PIRKER C., SCHULZE-DIRKS A., BASKETTER D.A. – Polyhexamethylenebiguanide: a relevant contact allergen? *Contact Dermatitis*, 2000, **42**, 5, pp. 302-303.
- [55] SHAFER M.P., BELSITO D. – Allergic contact dermatitis from glutaraldehyde in health care workers. *Contact Dermatitis*, 2000, **43**, 3, pp. 150-156.
- [56] SMIT H.A., VAN RIJSEN A., VANDEBROUCKE J.P., COENRAADS P.J. – Susceptibility to and incidence of hand dermatitis in a cohort of apprentice hairdressers and nurses. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 1994, **20**, 2, pp. 113-121.
- [57] SNELLMAN E., RANTANEN T. – Severe anaphylaxis after a chlorhexidine bath. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1999, **40**, pp. 771-772.
- [58] STINGENI L., LAPOMARDA V., LIST P. – Occupational hand dermatitis in hospital environments. *Contact Dermatitis*, 1995, **33**, 3, pp. 172-176.
- [59] SUZUKI K., MATSUNAGA K., UMEMURA Y., VEDA H., SASAKI K. – 2 cases of occupational dermatitis due to mercury vapor from a broken sphygmomanometer. *Contact Dermatitis*, 2000, **43**, 3, pp. 175-177.
- [60] TURKER R.A., SCHUUR J., COENRAADS P.J. – Irritancy of antiseptics tested by repeated open exposures on the human skin, evaluated by non-invasive methods. *Contact Dermatitis*, 1997, **37**, 5, pp. 213-217.
- [61] VALSECCHI R., LEGUISSA P., POAZZOLA S. – Tego allergy in the food industry. *Contact Dermatitis*, 1990, **23**, 3, pp. 188-189.
- [62] VENA G.A., FOTI C., GRANDOLFO M., ANGELINI G. – Mercury exanthem. *Contact Dermatitis*, 1994, **31**, 4, pp. 214-216.