



La rhinite allergique au latex : du diagnostic à la prise en charge

Latex allergic rhinitis: From diagnosis to management

J.-J. Braun^{a,b,*}, F. de Blay^b

^a Service ORL, hôpital de Hautepierre, avenue Molière, 67098 Strasbourg cedex, France

^b Service de pneumologie et d'allergologie, hôpital Lyautey, 1, place de l'Hôpital, B.P. 426, 67091 Strasbourg cedex, France

Résumé

Malgré de nombreuses publications concernant la pathologie respiratoire professionnelle, l'allergie au latex et les relations nez-bronches, la rhinite allergique au latex (RAL) dans la littérature n'est que très incomplètement individualisée dans ses aspects cliniques, épidémiologiques, évolutifs et thérapeutiques. À travers leur expérience et la revue de la littérature, les auteurs cherchent à situer la RAL dans son contexte environnemental et à préciser les principaux critères diagnostiques et modalités thérapeutiques. La précocité du diagnostic, avant la survenue de l'asthme, et les mesures d'éviction du latex permettent de limiter l'impact socioéconomique de la RAL.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

In spite of numerous publications on occupational lung diseases, latex allergy, and the relationship of nose-to-bronchi, the particularities of the clinical, epidemiological and therapeutic aspects of latex allergic rhinitis (LAR) are very little considered in the literature. Based on our own experience and on a review of the literature, we will examine the environmental context of LAR and try to define its most important diagnostic and therapeutic criteria. An early diagnosis of LAR and reduction of exposure to latex allergens before its evolution to asthma, can limit the socioeconomic impact of this condition.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Rhinite allergique au latex ; Rhinite professionnelle ; Allergie au latex ; Rhinite ; Asthme

Keywords : Latex allergy; Allergic rhinitis; Asthma; Occupational rhinitis

1. Introduction

L'utilisation du latex naturel, extrait d'un arbre tropical *Hevea brasiliensis*, est très fréquente pour la fabrication de nombreux objets en caoutchouc naturel dont les gants en latex. Leur utilisation est en constante augmentation. Les premiers cas d'allergie cutanée aux protéines résiduelles du latex ont été rapportés en 1979 en Europe et en 1989 en Amérique du Nord. Il faut attendre les années 1990 pour la démonstration du rôle des protéines du latex en tant qu'aéroallergènes [1].

De nombreuses publications vont tour à tour :

- souligner la fréquence croissante de cette pathologie respiratoire au latex, professionnelle ou non [2–10] ;

- disséquer la composition antigénique du latex naturel avec pas moins de 13 allergènes Hev b 1 à 13, allergènes naturels, allergènes recombinants, allergènes mineurs et majeurs... [11,12] ;
- préciser le ou les modes de sensibilisation (peau, nez, bronches...), domestique, professionnelle, voire iatrogène en milieu médical ou hospitalier [13] ;
- affiner les modalités diagnostiques (tests cutanés, dosage des immunoglobines E spécifiques) largement tributaires de la qualité, la composition et la standardisation des extraits commerciaux disponibles [11–15] ;
- faire l'inventaire des réactions croisées à travers le « syndrome latex-fruits-plantes » de mieux en mieux connu [16] ;
- proposer une stratégie thérapeutique à l'échelon individuel et collectif souvent difficile : prévention, éviction, traitement médical, désensibilisation, déclaration de maladie professionnelle... [1,8,17,18] ;

* Auteur correspondant. 8, quai Kellermann, 67000 Strasbourg, France.

Adresse e-mail : braun.jean-jacques@wanadoo.fr (J.J. Braun).

- chiffrer l'impact en terme de qualité de vie, de coût socioéconomique à travers des études épidémiologiques concernant essentiellement l'asthme allergique au latex et non la RAL isolée [5–9,18].

Par ailleurs, de nombreuses études récentes insistent sur les relations entre les voies aériennes supérieures et inférieures à travers le concept de l'unité des voies aériennes et établissent un consensus pour dire que la rhinite professionnelle précède (toujours ou presque toujours) l'asthme professionnel. Cependant, la rhinite allergique au latex (RAL), professionnelle ou non, reste le parent pauvre de cette littérature où elle est presque toujours associée à l'asthme. La RAL isolée n'est que très rarement individualisée du point de vue clinique, épidémiologique et/ou immunologique. La fréquence réelle, la durée d'évolution, la chronologie de l'évolution vers l'asthme, les répercussions sur la qualité de vie et le devenir évolutif après éviction du risque restent mal connus [19–24].

2. Diagnostic de la rhinite allergique au latex (RAL)

2.1. Définition

La RAL constitue une rhinite ou rhinosinusite inflammatoire chronique, isolée ou associée à de l'asthme, à une conjonctivite et/ou à une urticaire de contact et associant de façon variable des symptômes intermittents ou persistants (obstruction nasale, congestion nasale, éternuements, rhinorrhée et prurit) liés à une sensibilisation immunoglobuline E dépendante au latex, d'origine professionnelle ou non, et dont le traitement est essentiellement préventif [2,15].

2.2. Prévalence : relations entre rhinite et asthme par allergie au latex

La littérature de ces dix dernières années s'accorde pour estimer la fréquence de l'allergie au latex en progression constante, devenant un véritable problème socioéconomique. Cependant, la prévalence réelle de la RAL isolée reste difficile sinon impossible à évaluer avec précision. Ainsi, dans une recherche PubMed (*allergy + latex + rhinitis*) on relève plus de 180 références dont une centaine depuis 2000, sans réelle individualisation nosologique, épidémiologique et immunologique de la RAL. Dans la littérature on peut relever différents chiffres de prévalence difficilement comparables (méthodologie diagnostique, biais de recrutement, sensibilisation ou allergie) :

- rhinites allergiques : prévalence de 3 à 35 % selon différentes enquêtes épidémiologiques nationales et internationales [25] ;
- rhinites professionnelles : 2 à 87 % pour les substances de haut poids moléculaire et 3 à 48 % pour les substances de bas poids moléculaire selon les substances et les environnements professionnels [3] ;
- 92 % des patients avec un asthme professionnel ont des symptômes de rhinite professionnelle et 20 à 78 % de rhinites

professionnelles présentent un asthme professionnel associé [23] ;

- rhinites professionnelles deux à quatre fois plus fréquentes que les asthmes professionnels [3] ;
- 1 % de la population générale et 6–17 % des professionnels de la santé sont allergiques au latex [13,19] ;
- 30 à 60 % d'allergie au latex chez les enfants multipérés : spina bifida ou malformations urogénitales [13,14] ;
- augmentation croissante de l'allergie au latex chez les enfants, atopiques ou non, au Japon entre 2001, 2002, 2003 : 3,1, 5,1 et 9,1 %, respectivement pour la RAL et 3,6, 5,1 et 10,3 %, respectivement pour l'asthme allergique au latex [22] ;
- asthmes professionnels : fréquence respective pour la farine, les isocyanates, le latex, l'observatoire national des asthmes professionnels : fréquence respective pour la farine, les isocyanates et le latex : Observatoire national des asthmes professionnels (Onap, France : 20,3 %, 14,1 % et 7,2 % entre 1996–1999), Surveillance of Work Occupational Related Diseases (SWORD, Royaume Uni : 8, 21 et 9 % en 1999), et Surveillance of Occupational Related Diseases in South Africa (SORDSA : 9,9, 16,7 et 16 % entre 1997–1999) [24] ;
- fréquence des rhinites professionnelles pour l'observatoire régional des rhinites allergiques professionnelles (Orrap) entre 1997–2000 : farine et contaminants (25 %), latex (15 %), persulfates alcalins (14 %) [17] ;
- délais entre la sensibilisation au latex et la RAL et entre la RAL et l'asthme allergique au latex non précisé dans la littérature, mais délais de deux à trois ans entre la dermite de contact, la rhinite et l'asthme professionnel pour les animaux de laboratoire [3,4,23].

2.3. Sensibilisation et allergie au latex. Facteurs de risques

La RAL comme toute rhinite allergique nécessite une sensibilisation préalable aux protéines de latex. Celle-ci peut se faire par voie cutanée et/ou aérienne (nez-bronches) comme l'ont montrés des études de modèles expérimentaux chez l'animal [13]. Ces contacts ont lieux dès la naissance : gants en latex lors de l'accouchement, tétine de biberon, sucette en latex, gants lors des soins. . . Ces contacts avec le latex se poursuivent durant l'enfance et l'âge adulte et peuvent être modulés par l'environnement professionnel : ballons en baudruche, jouets en caoutchouc, industrie du caoutchouc, industrie textile, industrie alimentaire, coiffeurs, policiers et surtout métiers de la santé (gants, actes de soins, chirurgie, salles d'opération et salles de soins. . .).

Ainsi, les facteurs de risque pour l'allergie respiratoire au latex actuellement retenus sont les suivants [4,8,9,14,20,21,24,26,27] :

- l'atopie ;
- les interventions chirurgicales multiples : spina bifida, malformations urogénitales. . .
- l'exposition au latex : intensité +++, durée, mesures d'éviction ou non à l'échelon individuel et collectif. . .

- facteurs génétiques, acquis ou environnementaux plus difficiles à évaluer dans leur rôle étiologique éventuel : tabagisme, facteurs familiaux, antécédents chirurgicaux, hyperréactivité nasale préexistante à l'exposition au latex, irritants divers agissants comme cofacteurs...

2.4. Clinique de la RAL

2.4.1. Anamnèse

Le tableau clinique d'une RAL est celui d'une rhinosinusite chronique ou d'une rhinite allergique associant à des degrés divers : rhinorrhée, éternuements, obstruction nasale et parfois prurit. La rhinite peut-être isolée ou associée à une conjonctivite, à une toux spasmodique, à un asthme ou à une urticaire de contact, soit d'emblée soit après un délais d'évolution variable (quelques mois, quelques années). La RAL débute dans des délais d'exposition au latex mal ou non précisés dans la littérature allant de quelques semaines à quelques années. La symptomatologie clinique, selon les modalités d'exposition (dose, durée, environnement professionnel et/ou domestique) est habituellement de type perannuel ou persistant et plus rarement intermittent en début d'évolution ou lors de contacts ponctuels avec le latex. Ainsi, classiquement les manifestations cliniques surviennent dans un environnement donné et avec une certaine rythmicité au moins en début d'évolution de la RAL : poste de travail bien précis, quelques heures après le début du travail, amélioration durant les week-end et durant les périodes de congés, réapparition lors de la reprise du travail, apparition exclusive lors d'un geste professionnel ou lors de contacts non professionnels [2,3,15].

L'existence de ces liens de causalité entre l'exposition au latex et la symptomatologie clinique permet facilement d'évoquer une RAL que va confirmer le bilan immunoallergologique. Cependant, dans d'autres cas, la chronologie de la symptomatologie, la symptomatologie elle-même et les liens de causalité entre RAL et environnement paraissent beaucoup moins évocateurs ou évidents [2,3,15] :

- exposition au latex ou à des allergènes multiples dans des lieux différents, professionnels ou non ;
- rémission incomplète, voire absence de rémission lors des périodes de congés ;
- hyperréactivité (allergènes, irritants, air climatisé ou pulsé, conditions thermiques et hygrométriques...) nasale préexistante, révélée, aggravée et/ou entretenue par le milieu professionnel ou lors de contacts itératifs et/ou importants avec le ou les allergènes.

Par ailleurs, le diagnostic de RAL peut être retardé ou même méconnu face à une symptomatologie nasale « bien tolérée » par le patient conduisant à un diagnostic rétrospectif de RAL lors d'une consultation souvent beaucoup plus tardive pour asthme allergique au latex. Parfois, la méconnaissance du milieu professionnel utilisant le latex (industrie alimentaire, industrie du textile), le manque de collaboration avec le médecin du travail et les craintes du patient face à une maladie professionnelle s'inscrivant dans une conjoncture

socioéconomique difficile peuvent constituer des freins pour un diagnostic précoce de RAL avant la survenue de l'asthme [2,3,5,7,10,15].

2.4.2. Examen ORL et imagerie radiologique

L'examen ORL (rhinoscopies antérieure et postérieure) et l'endoscopie (optique rigide ou souple) apprécient la morphologie des cavités nasales et l'état de la muqueuse nasale qui peut être normale ou subnormale, inflammatoire, œdémateuse, pâle, hypersécrétante, voire infectée ou croûteuse. Il permet souvent de mettre en évidence une hyperréactivité nasale lors de l'examen ORL, mais aussi d'éliminer une lésion associée : déviation septale, perforation septale, polyposé nasosinusienne, infection... Le scanner des sinus n'ont pas de place dans ce bilan sauf pour des cas particuliers [2].

2.5. Bilan immunoallergologique

2.5.1. Les allergènes

Les tests cutanés et le dosage des immunoglobulines E spécifiques sont largement tributaires de la qualité et de la standardisation des extraits commerciaux disponibles. L'utilisation d'allergènes recombinants est en cours de validation par rapport aux allergènes natifs du latex pour le diagnostic et éventuellement le traitement (désensibilisation). L'addition de l'allergène recombinant r Hev b 5 à l'extrait naturel améliorerait la sensibilité et la spécificité de la procédure diagnostique [11,12].

2.5.2. Les tests cutanés

Les prick-tests avec un extrait commercial de latex sont rapides, peu coûteux, pour une bonne sensibilité et spécificité pour la RAL [8,13,14,17]. Selon le tableau clinique, les tests cutanés permettent également l'inventaire des fréquentes réactions croisées latex-fruits-plantes qui peuvent précéder ou succéder à la RAL : banane, avocat, châtaigne, kiwi, pomme de terre, papaye, pêche, melon... *Ficus benjamina* et *Euphorbia pulcherrima* (Poinsettia) [11,12,16].

2.5.3. Immunoglobulines E spécifiques vis-à-vis du latex

Le dosage fait appel aux allergènes natifs du latex par des techniques type CAP système (Pharmacia®) ou AlaSTAT (Diagnostic Products Corporation® [DPC]) avec un taux de faux positifs et de faux négatifs estimé à 25–28 % par la FDA en 1999, mais en constante diminution avec les allergènes commerciaux récents de latex et les allergènes recombinants [11–13,15,25].

2.5.4. Tests de provocation

Si le test de provocation reste l'étalon d'or en pathologie professionnelle il est exceptionnellement nécessaire pour la RAL. Rarement la procédure diagnostique nécessite des tests cutanés réalistes (piqûres à travers des gants en latex) ou un test de provocation nasale au latex reproduisant les conditions de travail en cabine de provocation. Aucune standardisation du test de provocation nasale au latex n'est proposée dans la littérature

(allergènes utilisés, doses, techniques, critères de positivité du test) [2,28–31].

En revanche, le test de provocation nasale peut être utile en cas de rhinosinusite chronique complexe avec polysensibilisation ou hyperréactivité nasale associée, préexistante ou secondaire à l'exposition au latex, pour évaluer le rôle des différents facteurs étiologiques potentiels [2,28–31].

2.5.5. Autres examens

Les autres examens biologiques (NFS, éosinophilie, immunoglobulines E totales) n'ont pas d'intérêt dans la RAL tout comme la cytologie nasale qui n'est pas validée en pathologie respiratoire allergique au latex. D'autres investigations tels le test nasal à l'histamine et plus encore le test nasal à la carbacholine (à l'image du test à la metacholine en asthmologie) pourraient être intéressantes pour explorer l'hyperréactivité nasale, pour évaluer sa ou ses variations pendant les périodes de travail et de congés et après un test de provocation nasale au latex et pour étudier son caractère réversible ou non à l'arrêt de l'exposition au latex. Le caractère confidentiel de ce type d'études, sa complexité et la longueur de ces examens limitent encore l'utilisation de ces tests en pathologie professionnelle [2,29,32].

2.6. Diagnostic différentiel de la RAL

La symptomatologie de la RAL n'est pas toujours évidente ou typique et le diagnostic positif, étiologique et différentiel peut être difficile devant une symptomatologie nasale ou rhinobronchique intriquée ou atypique. Une symptomatologie intriquée pour différents allergènes et irritants potentiels est de plus en plus fréquente chez les professionnels de la santé : latex sous toutes ses formes, formaldéhyde, ammoniums quaternaires, glutaraldehyde, chloramine T, acrylates, climatisation. . .

Ainsi, la RAL peut faire discuter une rhinite professionnelle non allergique, une rhinite aggravée par le travail (*work-exacerbated-rhinitis* [WER]), une rhinite professionnelle sur polysensibilisation et/ou sur hyperréactivité nasale non spécifique associée. Ces cas complexes de rhinosinusite, avec parfois discordance entre la clinique, les tests cutanés et la biologie, nécessitent la collaboration de l'ORL, de l'allergologue, du pneumologue et du médecin du travail [2,3,10,15].

3. Prise en charge thérapeutique

Le traitement de la RAL repose avant tout sur l'éviction de l'allergène responsable. Cette éviction, la plus précoce possible, est d'autant plus importante que la RAL précède le plus souvent l'asthme avec à ce stade un risque de séquelles respiratoires à long terme malgré la soustraction au risque.

À l'heure actuelle, la suppression totale du latex paraît impossible en raison des propriétés physicochimiques spécifiques du caoutchouc naturel. Sa richesse et sa composition en allergènes peuvent varier en fonction d'un clone d'*Hevea* à l'autre, d'une région de production à l'autre, d'une saison de récolte à l'autre, mais aussi en fonction des nombreux procédés de fabrication et des conditions d'exposition et de sensibilisation [11,13,18].

3.1. Prévention

Elle peut se concevoir comme prévention primaire ou secondaire, mais aussi à l'échelon individuel et/ou collectif avec différentes mesures plus ou moins efficaces et plus ou moins faciles à mettre en route [2,5–9,17,18,24] :

- utilisations de gants en élastomères synthétiques (polyvinyle, néoprène. . .) ;
- utilisations de gants « pauvres » en protéines allergisantes ;
- utilisations de gants non poudrés, car la poudre d'amidon de maïs favorise la diffusion des aéroallergènes de latex dans l'atmosphère ;
- utilisation « raisonnable, sans excès » des gants en latex à usage unique ;
- aération-ventilation des locaux de soins, des salles d'opération. . . où le personnel soignant et les malades sont exposés à des taux d'allergènes parfois importants (5–616 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ avec les gants poudrés) [18] ;
- recours à des kits latex free pour les malades sensibilisés au latex ayant permis une très nette diminution de la fréquence des chocs anaphylactiques peropératoires au latex ;
- autres mesures d'éviction spécifiques et/ou à « la demande » au niveau de l'environnement professionnel, mais aussi de l'environnement familial et privé (jouets, préservatifs, syndrome latex-fruits-plantes. . .).

Cette prévention nécessite également l'éducation des malades, des personnels exposés au latex et. . . des médecins pour un diagnostic précoce de RAL face à une population à risque et face à un coût élevé pour la société.

3.2. Traitement

Le traitement médical d'une RAL est celui de toute rhinite allergique et fait appel essentiellement aux antihistaminiques, cromones et/ou corticoïdes locaux [2,25].

Quelques tentatives de désensibilisation au latex ont été rapportées dans la littérature avec des résultats peu concluants et souvent discordants [33,34].

3.3. RAL et maladie professionnelle

La déclaration de maladie professionnelle de la RAL se fait par référence au cadre réglementaire des maladies professionnelles du régime général et du régime agricole : tableau n° 95 pour le régime général et tableau n° 45 pour le régime agricole. En tant que maladie professionnelle, la RAL comme beaucoup d'autres rhinites ou asthmes professionnels, pose le problème de l'inaptitude au poste de travail, d'aménagement du poste de travail et de reconversion professionnelle avec tous les aléas dans un marché du travail concurrentiel et souligne le coût humain et social de ce type de pathologie [2,17].

4. Conclusion

Malgré de très nombreuses publications concernant la pathologie professionnelle, l'allergie au latex et les relations

nez-bronches, l'individualisation de la RAL dans ses aspects cliniques, épidémiologiques, évolutifs et thérapeutiques reste très incomplète, voire inexistante. Aussi le diagnostic de RAL, très souvent inaugural d'un asthme allergique au latex, devrait être beaucoup plus précoce et déboucher sur une meilleure prise en charge thérapeutique, une amélioration des mesures préventives et une prise en compte des différents facteurs de risque de sensibilisation au latex encore incomplètement connus.

Références

- [1] Vandenplas O. Asthme au latex. In: Bessot, J.-C., Pauli G, editors. *L'asthme Professionnel*. Paris: Éditions Margaux Orange; 1999. p. 221–30.
- [2] Braun JJ. Les rhinites professionnelles. In: Bessot, J.-C., Pauli G, editors. *L'asthme Professionnel*. Paris: Éditions Margaux Orange; 1999. p. 505–19.
- [3] Siracusa A, Desrosiers M, Marabini A. Epidemiology of occupational rhinitis: prevalence, aetiology and determinants. *Clin Exp Allergy* 2000;30(11):1519–34.
- [4] Archambault S, Malo JL, Infante-Rivard C, Ghezzo H, Gautrin D. Incidence of sensitization, symptoms, and probable occupational rhinoconjunctivitis and asthma in apprentices starting exposure to latex. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107(5):921–3.
- [5] Vandenplas O, Jamart J, Delwiche JP, Evrard G, Larbanois A. Occupational asthma caused by natural rubber latex: outcome according to cessation or reduction of exposure. *J Allergy Clin Immunol* 2002;109(1):125–30.
- [6] Bernstein DI, Karnani R, Biagini RE, Bernstein CK, Murphy K, Berendts B, et al. Clinical and occupational outcomes in health care workers with natural rubber latex allergy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003;90(2):209–13.
- [7] Latza U, Haamann F, Baur X. Effectiveness of a nationwide interdisciplinary preventive programme for latex allergy. *Int Arch Occup Environ Health* 2005;78(5):394–402.
- [8] Filon FL, Radman G. Latex allergy: a follow-up study of 1040 healthcare workers. *Occup Environ Med* 2006;63(2):121–5.
- [9] Buss ZS, Fröde TS. Latex allergen sensitization and risk factors due to glove use by health care workers at public health units in Florianopolis, Brazil. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2007;17(1):27–33.
- [10] Buckland JR, Norman LK, Mason PS, Carruth JA. The prevalence of latex allergy in patients with rhinitis. *J Laryngol Otol* 2002;116(5):349–51.
- [11] Yeang HY, Hamilton RG, Bernstein DI, Arif SAM, Chow KS, Loke YH, et al. Allergen concentration in natural rubber latex. *Clin Exp Allergy* 2006;36:1078–86.
- [12] Raulf-Heimsoth M, Brüning T, Rihs HP. Recombinant latex allergen. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2007;47:123–5.
- [13] Toraason M, Sussmann G, Biagini R, Meade J, Beezhold D, Germolec D. Latex allergy in the workplace. *Toxicological Sciences* 2000;58:5–14.
- [14] Mavale-Manuel S, Paty E, Le Bourgeois M, Scheinmann P, De Blic J. Allergie au latex chez les enfants asthmatiques. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2003;43:159–64.
- [15] Castano R, Theriault G, Gautrin D. The definition of rhinitis and occupational rhinitis needs to be revisited. *Acta Otolaryngol* 2006;126(10):1118–9.
- [16] Yagami T. Allergies to cross-reactive plant proteins. Latex-fruit syndrome comparable with pollen-food allergy syndrome. *Int Arch Allergy Immunol* 2002;128(4):271–9.
- [17] Hemery ML. Les rhinites professionnelles. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2006;46:56–63.
- [18] Lavaud F, Deschamps F, Mertes PM, Fontaine JF, Lebarry F. Allergie au latex : pertinence des mesures d'éviction. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2001;41:262–8.
- [19] Leynaert B, Neukirch F, Demoly P, Bousquet J. Epidemiologic evidence for asthma and rhinitis comorbidity. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106(5 Suppl):S201–5.
- [20] Karjalainen A, Martikainen R, Klaukka T, Saarinen K, Uitti J. Risk of asthma among Finnish patients with occupational rhinitis. *Chest* 2003;123(1):283–8.
- [21] Guerra S, Sherrill DL, Martinez FD, Barbee RA. Rhinitis as an independent risk factor for adult-onset asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2002;109(3):419–25.
- [22] Kimata H. Increased incidence of latex allergy in children with allergic diseases in Japan. *Public Health* 2005;119(12):1145–9.
- [23] Rodier F, Gautrin D, Ghezzo H, Malo JL. Incidence of occupational rhinoconjunctivitis and risk factors in animal-health apprentices. *J Allergy Clin Immunol* 2003;112(6):1105–11.
- [24] Birba E, Donnay C, Pauli G. Aspects actuels de l'asthme et de la rhinite professionnelle. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2003;43:401–7.
- [25] Recommandation pour la pratique clinique « Prise en charge des rhinites chroniques » Juin 2005. Société Française d'ORL et de Chirurgie cervicofaciale.
- [26] Nielsen GD, Olsen O, Larsen ST, Lovik M, Poulsen LK, Glue C, et al. IgE-mediated sensitization, rhinitis and asthma from occupational exposures. Smoking as a model for airborne adjuvants? *Toxicology* 2005;216(2–3):87–105.
- [27] Mapp CE. Genetics and the occupational environment. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005;5(2):113–8.
- [28] Airaksinen L, Tuomi T, Vanhanen M, Voutilainen R, Toskala E. Use of nasal provocation test in the diagnostics of occupational rhinitis. *Rhinology* 2007;45(1):40–6.
- [29] Marquez F, Sastre J, Hernandez G, Cenfor C, Sanchez-Hernandez JM, Sanchez J, et al. Nasal hyperreactivity to methacholine measured by acoustic rhinometry in asymptomatic allergic and perennial nonallergic rhinitis. *Am J Rhinol* 2000;14(4):251–6.
- [30] Palczynski C, Walusiak J, Ruta U, Gorski P. Nasal provocation test in the diagnosis of natural rubber latex allergy. *Allergy* 2000;55(1):34–41.
- [31] Raulf-Heimsoth M, Wirtz C, Papenfuss F, Baur X. Nasal lavage mediator profile and cellular composition of nasal brushing material during latex challenge tests. *Clin Exp Allergy* 2000;30(1):110–21.
- [32] Braun JJ, Geist D, Conraux C. Technique et intérêt du test nasal à la carbacholine dans les rhinopathies vasomotrices. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1983;100:375–81.
- [33] Sastre J, Fernandez-Nieto M, Rico P, Martin S, Barber D, Cuesta J, et al. Specific immunotherapy with a standardized latex in allergic workers: a double blind, placebo-controlled study. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111(5):985–94.
- [34] Tabar AI, Anda M, Bonifazi F, Bilo MB, Leynadier F, Fuchs t, et al. Specific immunotherapy with standardized latex extract versus placebo in latex-allergic patients. *Int Arch Allergy Immunol* 2006;141(4):369–76.