



ELSEVIER
MASSON

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique xxx (2007) xxx–xxx

REVUE FRANÇAISE
D'ALLERGOLOGIE
ET D'IMMUNOLOGIE CLINIQUE

<http://france.elsevier.com/direct/REVCLI/>

Article original

Eczéma de contact à l'or : une revue de la littérature à propos d'un cas d'allergie professionnelle

Gold-induced contact eczema: A review and case report

A. Bubnic^a, M.-N. Crépy^{b,*}, C. Ponvert^c, D. Choudat^b

^aService de santé au travail, association interprofessionnelle des centres médicaux et sociaux de santé au travail de la région Île-de-France,
12, rue du Havre, 75009 Paris, France

^bService de pathologie professionnelle, groupe hospitalier Cochin, 27, rue du Faubourg Saint-Jacques, 75014 Paris, France

^cService de pneumologie et allergologie pédiatriques, centre hospitalier Necker-Enfants-Malades,
149, rue de Sèvres, 75015 Paris, France

Reçu le 25 mars 2007 ; accepté le 29 août 2007

Résumé

Il est classiquement admis que l'or est un métal précieux inerte et stable, et que son contact, même régulier, avec la peau est bien toléré. Des effets secondaires cutanés ont été rapportés avec les sels d'or employés dans un but thérapeutique, mais le potentiel allergisant de l'or métallique en contact avec la peau est mal connu. À l'occasion d'un eczéma de contact et de lésions buccales liés à l'or chez une bijoutière, les auteurs effectuent une revue générale de la littérature concernant les réactions d'hypersensibilité retardée à ce métal. Malgré la variabilité des résultats fournis par les études épidémiologiques, il apparaît que les allergies de contact à l'or ne sont pas exceptionnelles. La pertinence des tests épicutanés (patch-tests) au thiosulfate sodique d'or (*gold sodium thiosulfate* : GST), le principal marqueur d'une sensibilisation à l'or, est controversée. Le diagnostic repose donc sur une bonne concordance entre la positivité des tests et l'histoire clinique des patients. La prévention est basée sur l'éviction de l'allergène. Celle-ci est relativement simple à réaliser pour les bijoux, mais elle peut être difficile à mettre en oeuvre et onéreuse lorsqu'il s'agit de remplacer des prothèses dentaires.

© 2007 Publié par Elsevier Masson SAS.

Abstract

Gold is an inert and stable precious metal, and is usually well tolerated. Allergic adverse events have been reported in patients treated with gold salts, but the immunologic consequences of skin exposure to gold metal are not precisely known. The authors report a case of gold-induced contact eczema and mouth lesions in a jeweller woman, and review the literature on gold-induced contact allergy. Although the results of epidemiological studies are highly variable, contact allergy to gold seems to be more frequent than usually suspected. The diagnostic value of epicutaneous tests (patch) with gold sodium thiosulfate (GST) is controversial. Thus, diagnosis of gold-induced contact allergy is based on positive skin tests in patients with a suggestive clinical history only. Prevention is based on the eviction of gold, which may be difficult to realize and expensive in patients with dental prosthesis.

© 2007 Publié par Elsevier Masson SAS.

Mots clés : Or ; Allergie de contact ; Patch-test ; *Gold sodium thiosulfate* ; Éviction

Keywords : Gold; Contact allergy; Patch test; Gold sodium thiosulfate; Eviction

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : anita.bubnic@acms.asso.fr (A. Bubnic), dominique.choudat@cch.aphp.fr (M.-N. Crépy), claudio.ponvert@nck.aphp.fr (C. Ponvert).

1. Introduction

L'or est un métal précieux très répandu, auquel de très nombreux individus sont exposés par le port de bijoux et de prothèses dentaires.

Il est classiquement admis que l'or est un métal stable et inerte, et qu'il est bien toléré. Toutefois, des effets secondaires cutanés ont été décrits avec les sels d'or employés dans un but thérapeutique [1]. Depuis le début des années 1990, des dermatites de contact et des lésions buccales ont également été attribuées à l'or présent dans les bijoux et certaines prothèses dentaires [2,3], mais le potentiel allergisant de l'or en contact avec la peau et les muqueuses reste mal connu. En effet, depuis cette époque, le développement des tests épicutanés (patch-tests) aux sels d'or, effectués chez de nombreux patients et dans divers pays, a révélé des taux de sensibilisation étonnamment élevés, y compris chez des patients tous-venants, posant ainsi la question de la pertinence des patch-tests aux sels d'or et de la fréquence réelle de l'allergie à ce métal [4].

Dans un premier temps, nous rapportons l'observation d'une patiente adressée dans notre service pour suspicion de dermatite de contact allergique à l'or. Puis, à cette occasion, nous effectuons une revue générale de la littérature médicalescientifique portant sur l'allergie de contact à l'or.

2. Observation clinique

Mme B. âgée de 36 ans, a été adressée en consultation de dermato-allergologie professionnelle pour avis sur un eczéma des mains associé à la positivité d'un patch-test au thiosulfate sodique d'or (*gold sodium thiosulfate* : GST), un sel d'or considéré comme étant le marqueur de l'allergie de contact à l'or [5,6].

Lors de la consultation initiale avec le médecin du travail, la patiente, vendeuse en bijouterie depuis six ans, présentait un eczéma localisé aux mains, évoluant depuis plusieurs mois. L'eczéma était rythmé par l'activité professionnelle, ayant guéri lors d'une absence pour congé de maternité et récidivé peu après la reprise de l'activité professionnelle. Elle signalait dans ses antécédents, un eczéma de contact à l'acide fucidique. Le médecin du travail, envisageant l'hypothèse d'un eczéma de contact d'origine professionnelle, avait adressé Mme B. en consultation spécialisée, en vue d'une exploration allergologique. Des tests épicutanés, portant sur la batterie standard européenne et quelques produits apportés par la patiente (chiffonnettes servant à nettoyer les présentoirs, notamment), ont alors été réalisés. Les tests ont été négatifs pour tous les allergènes explorés, y compris les métaux. Seul le test au cuivre (sulfate de cuivre à 2 %), coté une croix a été jugé douteux. Les divers produits professionnels sont restés négatifs. L'ensemble de l'exploration allergologique s'est donc révélée non concluante.

Quelques mois plus tard, Mme B. a consulté son chirurgien dentiste pour des soins courants. À l'examen clinique, le praticien a remarqué la présence de pétéchies à la surface de la muqueuse buccale de la patiente. Soupçonnant une possible allergie de contact à un matériau dentaire, le chirurgien-dentiste

a orienté à nouveau la patiente vers un allergologue qui a testé les allergènes de la batterie dentaire. Le patch-test au GST dilué à 2 % s'est révélé franchement positif, et Mme B. a été réadressée en consultation de dermato-allergologie, dans le service de pathologie professionnelle. Lorsqu'elle a été examinée, un mois plus tard, le test au GST restait nettement positif, alors même que Mme B. avait cessé son activité professionnelle depuis un mois et que son eczéma avait guéri.

L'histoire et les constatations cliniques, la pathologie rythmée par le travail ainsi que le patch-test pertinent franchement et durablement positif au GST, permettent de retenir le diagnostic de dermatite de contact allergique à l'or, liée à l'activité professionnelle de Mme B.

3. Commentaires

3.1. Quelques données sur l'or

L'or est un métal précieux jaune brillant. À l'état naturel, il se trouve sous forme de métal pur ou d'alliage, le plus souvent avec l'argent.

L'or possède d'excellentes propriétés mécaniques. Du fait de son extrême malléabilité, son utilisation courante nécessite des alliages avec d'autres métaux qui augmentent sa dureté et qui varient en fonction de la couleur recherchée (cuivre, argent, zinc, nickel, etc.). Outre son utilisation en bijouterie-joaillerie et en dentisterie, l'or est utilisé dans diverses industries (industrie électronique, travail de la porcelaine, des vitraux et des émaux, etc.), pour son excellente conductivité électrique et son inaltérabilité.

L'or est très peu réactif sur le plan chimique, cette caractéristique lui assurant sa réputation de métal inerte. Il a toutefois la capacité de réagir avec de forts agents oxydants [7].

3.2. Données épidémiologiques

Jusqu'au début des années 1990, peu d'observations rapportaient des dermatites de contact attribuées à l'or. La première description d'un eczéma de contact à l'or remonte cependant à 1949, date à laquelle Forster publiait l'observation d'une patiente présentant une réaction inhabituelle à une prothèse oculaire en or [8]. Plus récemment, ont été rapportées des dermatites des lobes d'oreille liées au port de bijoux en or ou des lésions des paupières [2,9] et des lésions buccales liées à la présence de matériel dentaire en or [10]. Enfin, des cas d'allergies professionnelles, avec eczéma de contact des mains, ont été décrits chez des ouvriers employés dans l'industrie des métaux, comme la galvanoplastie [11,12].

Depuis 1990, diverses études ont tenté d'évaluer la prévalence de la sensibilisation à l'or. En 1994, Björkner et al. publient la première grande étude, chez 823 patients suédois ayant consulté dans une unité d'allergologie et pathologie professionnelle [13]. Dans cette étude, le GST, testé à la concentration de 0,5 % dans de la vaseline, a été systématiquement ajouté à la batterie standard européenne. Les patch-tests au GST, retirés à j2 et lus à j3, ont été positifs chez 8,6 % des patients, plaçant ainsi cette substance au second rang

des allergènes sensibilisants, après le nickel. L'étude ne permettait cependant pas d'analyser la pertinence clinique des résultats obtenus.

En 2001, le Finnish Contact Dermatitis Group a publié les données concernant 4500 patients explorés dans sept centres dermatologiques finlandais [14]. Les allergies aux produits dentaires étant une cause bien connue d'allergie chez le personnel des cabinets dentaires [15], l'objet de l'étude était de déterminer les conséquences allergologiques des produits dentaires utilisés chez les patients. La suspicion d'une dermatite de contact des lèvres ou de la cavité buccale ou la suspicion d'une allergie de contact à un matériel dentaire représentaient les indications de la réalisation des tests aux 50 allergènes de la batterie dentaire. La lecture était effectuée à j2, lors de l'ablation des patch-tests et deux ou quatre jours plus tard. La sensibilisation à l'or arrivait en troisième position (7,7 % des patients), après le nickel (14,6 %) et le mercure (10 à 13 %). Toutefois, là encore, la pertinence clinique des tests n'a pas été établie et un certain nombre de sensibilisations pourraient être sans traduction clinique.

En 2001 également, le North American Contact Dermatitis Group a publié les résultats des tests épicutanés, incluant les patch-tests au GST, effectués chez plus de 4000 patients, dans 12 centres hospitaliers des États-Unis [16]. Cette étude se proposait d'évaluer la prévalence des sensibilisations à l'or chez les patients atteints de dermatite de contact. Un patch-test positif au GST a été retrouvé chez 388 patients (9,5 %), dont 90 % étaient des femmes, alors que ces dernières ne représentaient que 62 % de la population étudiée. La sensibilisation à l'or était isolée chez 15 % des patients et associée à une sensibilisation au nickel ou au cobalt dans un tiers et 20 % des cas, respectivement. Une origine professionnelle de la sensibilisation à l'or n'a été retenue que chez trois patients. Les principales localisations étaient les mains (29,6 % des cas), puis la face et/ou les paupières (19,3 %). La dermatose était diffuse chez 12,4 % des patients.

3.3. Sources d'exposition et facteurs de risque de l'allergie de contact à l'or

Les expositions à l'or sont fréquentes, notamment, par le port de bijoux. Elles peuvent aussi résulter du port de prothèses dentaires ou être d'origine professionnelle (bijouterie, joaillerie, chirurgie dentaire, prothésistes dentaires, industrie électronique, etc.). Les cas d'allergie professionnelle sont exceptionnels [12]. Enfin, les sels d'or sont utilisés de façon non exceptionnelle dans un but thérapeutique en rhumatologie ou en dermatologie.

Parmi les facteurs de risque de sensibilisation et d'allergie de contact à l'or, on retrouve le perçage des oreilles et le piercing (lèvres, paupières, nombril, etc.) [17–19], comme dans l'allergie au nickel [20]. La sensibilisation à l'or serait plus fréquente chez les femmes et les sujets jeunes [21–23]. Dans l'étude de Tsuruta, portant sur des patients consultant pour suspicion d'allergie de contact à l'or, 50 des 54 patients sensibilisés étaient des femmes [21]. L'atteinte privilégiée des femmes s'explique probablement par un port de bijoux plus

fréquent et plus précoce dans la vie. Chez les sujets jeunes, elle serait essentiellement liée à la pratique du piercing. Ainsi, dans l'étude d'Ehrlich et al. [19], explorant les sensibilisations retardées à quatre métaux, seuls 4 % des sujets témoins ont eu un patch-test positif à l'un des métaux contre 11 % des sujets porteurs d'un piercing et 14,6 % de ceux porteurs de plusieurs piercings. La sensibilisation à l'or serait également associée à la présence d'or dans la cavité buccale [24,25], la relation entre la prévalence des sensibilisations et des allergies de contact à l'or étant positivement et significativement corrélée avec la quantité d'or présente dans la bouche, sous forme de prothèses [26]. Enfin, la sensibilisation à l'or serait fréquemment associée à une sensibilisation au nickel et, dans une moindre mesure, au cobalt [16]. Ces co-sensibilisations pourraient être liées à une exposition concomitante aux différents métaux des alliages, mais aussi à des facteurs de risques communs (femmes jeunes, port de boucles d'oreilles et/ou de piercings).

3.4. Physiopathologie

De nombreux métaux sont allergisants. Dans le cas de l'or, le caractère allergisant serait lié à une ionisation du métal, rendue possible par l'existence de facteurs locaux favorisant tels que des acides aminés soufrés (cystéine, glutathion) de la sueur et de la salive [7,27]. Plus le carat du métal est faible et plus l'ionisation serait facilement obtenue [27].

Les sels d'or, ainsi obtenus par ionisation au niveau de la peau, pourraient être absorbés par l'épiderme et en se combinant avec des protéines, pourraient se transformer en allergènes pris en charge par les cellules de l'immunité. Comme tout eczéma de contact, l'eczéma de contact à l'or résulterait d'un mécanisme d'hypersensibilité retardée (ou hypersensibilité à médiation cellulaire) comportant une phase initiale de sensibilisation, puis une phase de révélation, lors des contacts ultérieurs.

Une libération d'or serait également possible par la corrosion des prothèses dentaires par la salive. De l'or et du palladium ont, en effet, été détectés dans la salive de sujets porteurs de couronnes dentaires [28,29], et une augmentation du taux sanguin de l'or a été mise en évidence chez des patients porteurs d'alliages dentaires en or [30].

3.5. Signes cliniques de l'allergie à l'or [22,31–34]

Le plus souvent, il s'agit d'un eczéma de contact d'aspect classique, parfois lichénoïde. L'eczéma se développe usuellement dans les territoires cutanés en contact avec l'allergène, mais il peut s'étendre secondairement. L'atteinte des mains, le plus souvent d'origine professionnelle, semble être la manifestation la plus fréquente. Puis, vient l'atteinte de la face. L'atteinte des paupières, souvent décrite, est consécutive au contact accidentel des mains contaminées par de fines particules d'or. L'atteinte des lobules d'oreille résulte du port des boucles d'oreille et celle du cou du port de colliers.

L'atteinte buccale décrite chez les sujets porteurs de prothèses dentaires comporte des symptômes subjectifs (fréquents) et une stomatite (inconstante). Des lésions buccales

lichénoides ont également été décrites, posant le problème d'un diagnostic différentiel avec le lichen plan.

Des formes diffuses ont enfin été rapportées, tant chez des patients exposés par la voie cutanée que chez des patients portant des prothèses dentaires en or.

3.6. Enquête allergologique

Elle doit permettre de caractériser l'allergène responsable. Après l'interrogatoire du patient, qui retrace l'histoire de la maladie et étudie les expositions du sujet et les facteurs déclenchants, une exploration épicutanée est réalisée. Le patch-test utilise un sel d'or, l'exploration avec le métal lui-même n'étant pas possible en pratique courante. Le sel d'or actuellement recommandé est le GST [5,6]. Usuellement, il est testé à la concentration de 0,5 % dans de la vaseline, une concentration jugée non irritante.

Le test est considéré comme positif lorsque la réaction associe érythème, infiltration et vésiculation. Cet aspect typique d'eczéma peut être confirmé par l'étude histologique et cytologique des lésions induites par le test, mettant en évidence une spongiose épidermique et un important infiltrat cellulaire du derme, composé essentiellement de lymphocytes [35]. Une réponse allant crescendo dans les premiers jours serait assez caractéristique [36]. Une réaction de nature irritative (érythème à bords nets, sans infiltration) doit être reconnue et considérée comme négative.

Deux à trois lectures sont conseillées. Classiquement, la première lecture est réalisée 48 heures après l'application des tests et la seconde à j3 ou j4. Une dernière lecture est réalisée à j7. Certains auteurs recommandent toutefois pour l'or une première lecture à j3, une seconde à j7 et parfois une dernière lecture à j21, afin de mettre en évidence une possible positivité tardive [36]. Les mécanismes de cette positivité tardive sont encore obscurs, mais elle pourrait résulter d'une sensibilisation active, effet indésirable de l'exploration épicutanée. C'est ainsi que, dans une étude de 200 patients, Laeijendecker rapporte deux cas de sensibilisations actives, révélées, respectivement aux quatorzième et trentième jours [37]. Une seconde caractéristique des patch-tests aux sels d'or est la persistance prolongée, parfois pendant plusieurs semaines, de la positivité du test, notamment, lorsque le test est initialement très positif [36,38], comme cela a été le cas de notre patiente.

Comme dans tout bilan allergologique, la pertinence clinique de la sensibilisation détectée par les tests épicutanés doit être établie par la mise en évidence d'une relation de cause à effet avec la dermatose du sujet. Toutefois, cette relation est souvent difficile à mettre en évidence dans le cas de l'or, bon nombre des sensibilisations détectées par les patch-tests au GST semblant sans traduction clinique [39]. C'est ainsi que, dans une étude cas témoins publiée en 1997, Fleming rapporte un taux de sensibilisation identique (3,2 et 4,8 %, respectivement) chez 1200 patients et 105 témoins volontaires sains [40]. En 1998, Leow publie les résultats d'une évaluation de la sensibilisation à l'or chez 345 patients [41]. Sur 22 patients ayant un patch-test positif au GST, seuls trois (13,6 %)

présentaient des lésions susceptibles d'être liées à une allergie de contact à l'or. Enfin, en 2000, Vamnes publie les résultats d'une série de patients explorés pour des troubles attribués à des matériaux dentaires [24]. Seuls deux des patients ayant un patch-test positif au GST ont été améliorés après le remplacement des prothèses mises en cause. Ces éléments indiquent donc que l'interprétation de l'exploration épicutanée à l'or est relativement difficile.

Aujourd'hui, toutefois, la majorité des auteurs s'accorde sur l'existence de dermatites et/ou de stomatites de contact allergiques à l'or, exacerbées ou récidivant lors des tests de provocation par injections de GSTM (*gold sodium thiomalate*), guérissant après l'éviction de l'or chez une importante proportion des patients, et récidivant lors de nouvelles expositions fortuites ou volontaires à l'or [10,17,42–44]. L'allergie de contact à l'or doit donc être systématiquement recherchée, par la pratique de tests épicutanés au GST, chez les patients ayant une histoire clinique évocatrice.

4. Conclusion

Les allergies de contact à l'or sont probablement plus fréquentes qu'on ne l'imagine généralement. Même si la pertinence des patch-tests aux sels d'or est controversée, le diagnostic de l'allergie à l'or repose sur une bonne concordance entre l'histoire clinique des patients et la positivité des patch-tests au GST. En l'état actuel des connaissances, ces tests sont à réserver aux seuls patients pour lesquels l'interrogatoire révèle une histoire clinique évocatrice. Une grande prudence est nécessaire lors de la formulation des conclusions au patient. En effet, si l'éviction des objets en or peut être simple à réaliser en ce qui concerne les bijoux, elle peut être plus difficile à réaliser et onéreuse lorsqu'elle porte sur des matériaux dentaires. Un remplacement des prothèses en or ne devra être discuté que chez les patients présentant des lésions objectives et ce n'est que pour ces patients qu'un bénéfice pourra être attendu de l'éviction allergénique. Les allergies professionnelles devront, elles aussi, être très soigneusement étudiées et appréciées, le diagnostic pouvant entraîner d'importantes répercussions sociales.

Enfin, il nous paraît nécessaire de poursuivre l'étude de la dermatite de contact allergique à l'or, dans le but de mieux dépister les sujets qui pourraient bénéficier d'une exploration allergologique et d'aider à la démarche décisionnelle.

Références

- [1] Lizeaux-Parneix V, Bedane C, Lavignac C, Bernard P, Bonnetblanc J-M. Réactions cutanées aux sels d'or. *Ann Dermatol Venerol* 1994;121: 793–7.
- [2] Osawa J, Kitamura K, Irekawa Z, Hariya T, Nakajima H. Gold dermatitis due to ear piercing: correlations between gold and mercury hypersensitivities. *Contact Dermatitis* 1994;31:89–91.
- [3] Kilpikari I. Contact allergy to gold with pharyngeal and laryngeal disorders. *Contact Dermatitis* 37: 130–131.
- [4] Bruze M, Andersen KE. Gold: a controversial sensitizer. *Contact Dermatitis* 1999;40:298–9.
- [5] Fowler JF. Selection of patch test materials for gold allergy. *Contact Dermatitis* 1987;17:23–5.

- [6] Möller H, Ahnlike I, Gruyberger B, Bruze M. Gold trichloride and gold sodium thiosulfate as markers of contact allergy to gold. *Contact Dermatitis* 2005;53:80-3.
- [7] Flint GN. A metallurgical approach to metal contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 1998;39:213-21.
- [8] Forster HW, Dickey R. A case of sensitivity to gold-ball orbital implant. Eczematous contact-type dermatitis due to 14-karat gold. *Am J Ophthalmol* 1949;32:659-62.
- [9] Fowler J. Allergic contact dermatitis to gold. *Arch Dermatol* 1988;124:181-2.
- [10] Koch P, Bahmer FA. Oral lesions and symptoms related to metals used in dental restorations: a clinical, allergological and histologic study. *J Am Acad Dermatol* 1999;41:422-30.
- [11] Estlander T, Kari O, Jolanki R, Kanerva L. Occupational allergic contact dermatitis and blepharoconjunctivitis caused by gold. *Contact Dermatitis* 1998;38:40-59.
- [12] Suarez I, Ginartre M, Fernandez-Redondo V, Toribio J. Occupational contact dermatitis due to gold. *Contact Dermatitis* 2000;43:367.
- [13] Björkner B, Bruze M, Möller H. High frequency of contact allergy to gold sodium thiosulfate. An indication of gold allergy? *Contact Dermatitis* 1994;30:144-51.
- [14] Kanerva L, Rantanen T, Aalto-korte K, Estlander T, Hannuksela M, Harvima RJ, et al. A multicenter study of patch test reactions with dental screening series. *Am J Contact Dermat* 2001;12:83-7.
- [15] Wallenhammar LM, Ortengren U, Andreasson H, Barregard L, Björkner B, Karlsson S, et al. Contact allergy and hand eczema in Swedish dentists. *Contact Dermatitis* 2000;43:192-9.
- [16] Fowler Jr J, Taylor J, Storrs F, Sherertz E, Rietschel R, Pratt M, et al. Gold allergy in North America. *Am J Contact Dermat* 2001;12:3-5.
- [17] Ahnlike I, Björkner B, Bruze M, Möller H. Exposure to metallic gold in patients with contact allergy to gold sodium thiosulfate. *Contact Dermatitis* 2000;43:344-50.
- [18] Nakada T, Iijima M, Nakayama H, Maibach H. Role of ear piercing in metal allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 1997;36:233-6.
- [19] Ehrlich A, Kucenic M, Belsito D. Role of body piercing in the induction of metal allergies. *Am J Contact Dermat* 2001;12:151-5.
- [20] Larsson-Stymne B, Widstrom L. Ear piercing: a cause of nickel allergy in schoolgirls? *Contact Dermatitis* 1985;13:289-93.
- [21] Tsuruta K, Matsunaga K, Suzuki K, Suzuki R, Akita H, Washimi Y, et al. Female predominance of gold allergy. *Contact Dermatitis* 2001;44:55.
- [22] McKenna KE, Dolan O, Walsh MY, Burrows D. Contact allergy to gold sodium thiosulfate. *Contact Dermatitis* 1995;32:143-6.
- [23] Silva R, Pereira F, Bordalo O, Silva E, Barros A, Goncalo M, et al. Contact allergy to gold sodium thiosulfate. A comparative study. *Contact Dermatitis* 1997;37:78-81.
- [24] Vamnes JS, Morken T, Helland S, Gjerdet NF. Dental gold alloys and contact hypersensitivity. *Contact Dermatitis* 2000;42:128-33.
- [25] Schaffran RM, Storrs FJ, Schalock P. Prevalence of gold sensitivity in asymptomatic individuals with gold dental restorations. *Am J contact Dermat* 1999;10:201-6.
- [26] Ahlgren C, Ahnlike I, Björkner B, Bruze M, Liedholm R, Möller H. Contact allergy to gold is correlated to dental gold. *Acta Derm Venereol* 2002;82:41-4.
- [27] Brown DH, Smith WE, Fox P, Sturrock RD. The reactions of gold with amino acids and the significance of these reactions in the biochemistry of gold. *Inorg chim Acta* 1982;67:27-30.
- [28] Drasch G, Muss C, Roeder G. Gold and palladium burden from dental restorations materials. *J Trace Elem Med Biol* 2000;14:71-5.
- [29] Garhammer P, Hiller KA, Reitingen T, Schmalz G. Metal content of saliva of patients with and without metal restorations. *Clin Oral Investig* 2004;8:238-42.
- [30] Ahnlike I, Ahlgren C, Björkner B, Bruze M, Lundh T, Möller H, et al. Gold concentration in blood in relation to the number of gold restorations and contact allergy to gold. *Acta Odontol Scand* 2002;60:301-5.
- [31] Björkner B, Bruze M, Möller H. High frequency of contact allergy to gold sodium thiosulfate. An indication of gold allergy? *Contact Dermatitis* 1994;30:144-51.
- [32] Sabroe RA, Sharp LA, Peachey RD. Contact allergy to gold sodium thiosulfate. *Contact Dermatitis* 1996;34:345-8.
- [33] Athavale PN, Shum K, Yeoman CM, Gawkrödger DJ. Oral lichenoid lesions and contact allergy to dental mercury and gold. *Contact Dermatitis* 2003;49:264-5.
- [34] Russel MA, Langley M, Truett AP, King LE, Boyd AS. Lichenoid dermatitis after consumption of gold containing liquor. *J Am Acad Dermatol* 1997;36:841-4.
- [35] Möller H, Larsson A, Björkner B, Bruze M. The histological and immunohistochemical pattern of positive patch test reactions to gold sodium thiosulfate. *Acta Derm Venereol* 1994;74:417-23.
- [36] Bruze M, Hedman H, Björkner B, Möller H. The development and course of test reactions to gold sodium thiosulfate. *Contact Dermatitis* 1995;33:386-91.
- [37] Laeijendecker R, Van Joost T. Oral manifestations of gold allergy. *J Am Acad Dermatol* 1994;39:205-9.
- [38] Aro T, Kanerva L, Haryinen-Immonen R, Silvennoinen-Kassinen S, Kontinen YT, Jolanki R, et al. Long-lasting allergic patch test reaction caused by gold. *Contact Dermatitis* 1993;28:276-81.
- [39] Bruze M, Edman B, Björkner B, Möller H. Clinical relevance of contact allergy to gold sodium thiosulfate. *J Am Acad Dermatol* 1994;31:579-83.
- [40] Fleming C, Lucke T, Forsyth A, Rees S, Lever R, Wray D, et al. A controlled study of gold contact hypersensitivity. *Contact Dermatitis* 1998;38:137-9.
- [41] Leow YH, Ng SK, Goh CL. A preliminary study of gold sensitization in Singapore. *Contact Dermatitis* 1998;38:169.
- [42] Möller H, Björkner B, Bruze M. Clinical reactions to systemic provocation with gold sodium thiomalate in patients with contact allergy to gold. *Br J Dermatol* 1996;135:423-7.
- [43] Sperber B, Allee J, Elenitsas R, James W. Papular dermatitis and a persistent patch test reaction to gold sodium thiosulfate. *Contact Dermatitis* 2003;48:204-8.
- [44] Möller H. Clinical response to gold as a circulating contact allergen. *Acta Derm Venereol* 2000;80:111-3.