



January 2010

## Nickel Allergy in Orthodontic

Chao-Hsuan Sun

*School of Dentistry, College of Oral Medicine, Taipei Medical University; Department of Orthodontics, Wan Fan Hospital*

Li-Hsiang Lin

*Department of Orthodontics, Wan Fan Hospital*

Bilin Spring Hsu

*Hsu Bilin Spring Dental Clinic; Department of Orthodontics, Wan Fan Hospital*

Sheng-Yang Lee

*School of Dentistry, College of Oral Medicine, Taipei Medical University; Department of Orthodontics, Wan Fan Hospital; Center for Teeth Bank and Dental Stem Cell Technology*

Follow this and additional works at: <https://www.tjo.org.tw/tjo>



Part of the [Orthodontics and Orthodontology Commons](#)

---

### Recommended Citation

Sun, Chao-Hsuan; Lin, Li-Hsiang; Hsu, Bilin Spring; and Lee, Sheng-Yang (2010) "Nickel Allergy in Orthodontic," *Taiwanese Journal of Orthodontics*: Vol. 22: Iss. 4, Article 1.

DOI: 10.30036/TJO.201012.0001

Available at: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol22/iss4/1>

This Review Article is brought to you for free and open access by Taiwanese Journal of Orthodontics. It has been accepted for inclusion in Taiwanese Journal of Orthodontics by an authorized editor of Taiwanese Journal of Orthodontics.

---

## Nickel Allergy in Orthodontic

### Abstract

Nickel containing appliances are widely used in orthodontic practice. Nickel allergy is a type of delayed hypersensitivity, sign and symptom wouldn't become obvious 24 ~ 72 hrs after initial nickel contact, making first hand diagnosis and treatment difficult. The aim of this article is to review diagnosis and prevention options for managing nickel allergy.

### Keywords

Metal allergy, Nickel allergy, Delayed hypersensitivity

### Creative Commons License



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

## 齒顎矯正相關的鎳過敏問題

孫釗炫<sup>1,3</sup> · 林利香<sup>3</sup> · 許必靈<sup>2,3</sup> · 李勝揚<sup>1,3,4,\*</sup>

台北醫學大學牙醫學系研究所<sup>1</sup>

許必靈齒顎矯正專科診所<sup>2</sup>

台北市立萬芳醫院齒顎矯正科<sup>3</sup>

台北醫學大學牙齒銀行暨牙齒幹細胞科技研究中心<sup>4</sup>

齒顎矯正器械具有許多含鎳物質，鎳為日常生活中最容易引起人體過敏的金屬。而鎳過敏屬於一種遲發性反應，患者在接觸鎳後24~72小時才會有症狀，此現象往往造成診斷與處理上的延誤。本文旨在透過文獻回顧，進而希望在臨床上能更正確地診斷與預防接觸性鎳過敏問題。*(J. Taiwan Assoc. Orthod. 22(4): 4-10, 2010)*

關鍵詞：金屬過敏、鎳過敏、遲發性過敏症

### 前言

隨著醫療服務水準的提升，因齒顎矯正治療行為而造成患者過敏反應的問題已漸漸受到重視<sup>1</sup>。齒顎矯正器械具有許多含鎳物質，而鎳、鈷、鉻與鈹為已知較常見的的金屬過敏原<sup>2</sup>。一般大眾對金屬有過敏反應者佔人口的10%~15%。其中鎳（約14%）與其他金屬相比對人體最容易造成過敏反應<sup>3</sup>。所以鎳在2008年被美國接觸性皮膚炎協會（American Contact Dermatitis Society）票選為年度過敏原。

鎳是否對人體有害至今尚未有明確的證據；文獻指出鎳可能具有細胞毒性（cytotoxicity）與誘導突變的能力（mutagenic）<sup>4</sup>，但 Tomakidi 等學者<sup>5</sup>針對齒顎矯正器械可能因腐蝕而釋放的有毒物質做研究，發現齒顎矯正器械因腐蝕而釋放的物質並不會對人類牙齦上皮細胞有細胞毒性或傷害去氧核糖核酸（DNA）的現象。而齒顎矯正器械因腐蝕而釋放的物質對於齒顎矯正醫師而言，最常面對的是鎳過敏的問題<sup>6</sup>。

收文日期：99年10月25日 修改日期：99年11月17日 接受日期：99年11月24日

聯絡及抽印本索取地址：台北醫學大學牙醫學系研究所  
電話：02-27361661 轉 5123

110 台北市吳興街250號  
傳真：02-27362295

李勝揚  
電子信箱：seanlee@tmu.edu.tw

## 含鎳金屬的腐蝕

置放於人體內的醫療級金屬裝置往往具有高度的生物穩定性，但礙於體內環境的多變，金屬都有衰退與腐蝕的現象。未解離的鎳金屬本身很難成為過敏原<sup>7</sup>。但鎳並非貴金屬，隨著時間會有游離的鎳離子溶解在溶液中或稱為腐蝕現象。游離的鎳離子為導致含鎳金屬生物相容性較差的元凶。

腐蝕的成因，有些是化學作用所引起，例如氧化（oxidation）；有些是物理作用所引起，例如高溫加速化學反應；有些則是由電化學作用所引起，例如異金屬接觸腐蝕（galvanic corrosion）。根據Fontana的分類<sup>8</sup>，腐蝕現象可分為均勻腐蝕（uniform corrosion）與局部腐蝕（localized corrosion）。均勻腐蝕為最常見的腐蝕作用，當任何金屬表面與環境接觸，其表面會生成腐蝕產物，並降低金屬重量。大氣中，此作用相當緩慢，常常以年作為計測時間。局部腐蝕又可分為數種腐蝕型態，以下分述之。

（1）孔蝕（pitting corrosion）為一種非常局部的腐蝕型態，以至於金屬表面產生孔洞。使用過的金屬矯正托架與矯正線都可觀察到孔蝕。有報告指出此腐蝕型態與產品製造時的表面處理有關，光滑的表面比較不容易有孔蝕<sup>9,10</sup>。（2）間隙腐蝕（crevice corrosion）：矯正托架表面部分被橡皮結紮圈所隱蔽如同金屬表面的縫隙其接觸的氧氣濃度與未被隱蔽的表面不同而形成間隙腐蝕<sup>4</sup>。口腔衛生不佳的齒顎矯正患者，其牙菌斑覆蓋在部分金屬矯正裝置表面也有此問題<sup>11,12</sup>。

（3）異金屬腐蝕（galvanic corrosion）：或稱為電化學接觸腐蝕。兩種不同金屬接觸時，因彼此電位的不同，將使化學活性較活潑的金屬會產生腐蝕的現象<sup>13</sup>。不鏽鋼矯正線的焊接點容易有異金屬腐蝕的現象<sup>4</sup>。有報告指出使用雷射焊接法（laser welding）比銀焊（brazing）可以降低此現象發生的機會<sup>14</sup>。（4）磨蝕（Fretting corrosion）：當垂直於金屬表面施力方向的物質作水平於金屬表面的運動往往會去除金屬表面的氧化層，加速金屬的腐蝕作用。此現象常見於矯正托槽與矯正線的接觸面<sup>4</sup>。（5）應力腐蝕（Stress corrosion）：具延展性的金屬於腐蝕環境內施加拉張

應力產生不同化學電位差，並加速陽極端的腐蝕，最後導致不預期的斷裂現象（corrosion fatigue）。當矯正弓線置於擁擠的齒列中，同一弓線不同區段也會因拉張應力的不同而會有應力腐蝕的現象<sup>4</sup>。

## 過敏反應

過敏為一種人體免疫系統對外來物質過度反應的症狀<sup>15</sup>。根據Combs, R.和 Gell, P.在1960年對過敏症所區分的四大類別，鎳過敏為一種第四型遲發性過敏反應<sup>16</sup>。此型過敏反應與其他3型過敏反應最大的不同，是第四型過敏反應與補體較無關係。當患者接觸到超過200~2500  $\mu\text{g/day}$ 的鎳<sup>17</sup>會引起體內T細胞的活化，因而釋放出IFN、IL-1和TNF等細胞間素（cytokine）。此階段為敏感化時期（sensitization phase），身體無任何免疫反應。於暴露過敏原24-72小時後進入誘發時期（elicitation phase）。當身體再次與鎳接觸後，蓄勢待發的細胞間素會直接或間接地引起組織和器官的傷害，例如接觸性皮炎、器官移植後的排斥反應等<sup>18</sup>。

## 鎳過敏的發生率

鎳過敏的普及率與被研究者的年齡<sup>19,20</sup>、種族<sup>21,22</sup>無顯著性的差異，但工作環境<sup>23</sup>與抽菸<sup>24,25</sup>都為可能的危險因子。女性（30%）比男性（3%）更容易對鎳過敏<sup>26</sup>。其原因可能歸咎於女性比男性較常佩戴含鎳的金屬裝飾品。相同研究中，沒有耳洞的女性對鎳就沒有過敏反應。

有報告顯示齒顎矯正患者平均因腐蝕而釋放的鎳為40  $\mu\text{g/day}$ <sup>27</sup>，遠低於每日建議攝取量為150-900  $\mu\text{g/day}$ <sup>28</sup>。然而酸性環境下配戴鎳合金贗復物者的口內鎳含量可高達400  $\mu\text{g/day}$ <sup>29</sup>，但是口腔內的含鎳物質並不一定導致人體對鎳過敏<sup>30</sup>。雖然有一份研究指出口內含鎳合金會使患者對鎳更敏感<sup>31</sup>，但有2份研究指出配戴有矯正器的患者比較不容易對鎳過敏<sup>32,26</sup>。原因與口內黏膜比口外表皮細胞有較少蘭格罕細胞（langerhans cells），所以降低抗原呈現細胞（antigen presenting cells）的數量<sup>33</sup>。

## 含鎳的不鏽鋼齒顎矯正器材

含鎳的不鏽鋼齒顎矯正器械可依照其接觸的人體組織部位，分為口內裝置、口外裝置與骨釘。

使用時間最長，接觸面積也最廣的口內裝置，分列於下：固定式金屬矯正托架（bracket）、矯正線（archwire）、矯正帶環（band）、線圈彈簧（coil spring）、結紮線（ligature）、跨腭弧線（transpalatal arch, TPA）、四環形擴張器（quad helix）與快速上顎擴大器（rapid palatal expander, RPE）等不鏽鋼裝置。維持器和活動式矯正裝置的不鏽鋼線都屬於口內裝置。

口外裝置主要為頭部牽引器（headgear）、面弓（facemask）、J型鉤（J-hook）與顱外支架式上顎骨牽引成骨裝置（rigid external distraction, RED）等利用頭顱作為錨定對齒顎施加拉或張力。此類裝置往往會有不鏽鋼金屬接觸到對鎳敏感的臉頰或口角造成接觸性皮炎<sup>34</sup>。

齒顎矯正器械中最具有侵入性的即為骨釘（temporary anchorage devices, TADs）。由於骨釘為近幾年發展的齒顎矯正裝置，文獻上尚未有針對骨釘過敏或毒性的報告。但以不鏽鋼義肢作置換手術在醫界已行之有年，含鎳金屬放置在人體內的生物相容性也備受質疑。金屬在體內的化學毒性取決於釋放物質的毒性與濃度。體外實驗已證實高濃度的鎳會對細胞造成傷害<sup>35</sup>。置於老鼠骨內的純鎳植體也發現會造成局部組織刺激性<sup>36</sup>。但從人工關節文獻中可知含鎳的不鏽鋼人工關節相較於其他人工替代物質並不會增加使用者病理性問題<sup>37</sup>。

## 診斷

齒顎矯正過程中的含鎳物質是否會造成初診患者過敏反應是很難被精確地診斷與預防。除了從填寫的病史、口頭問診或觀察患者是否有配戴金屬手錶與飾物來排除已知的鎳過敏患者<sup>15</sup>，齒顎矯正醫師也應該先告知患者在矯正器放入的前幾周可能會發生的過敏反應。如果有需要也可以轉診到皮膚科作皮膚貼布測試（skin patch test）<sup>38</sup>。

齒顎矯正過程中的含鎳器材所造成的過敏反應可分成口內症狀與口外症狀。常見的口內過敏症狀有以下幾種：灼燒感、牙齦增生<sup>38</sup>、嘴唇脫皮（desquamation）、口角炎（angular cheilitis）、多型性紅斑（erythema multiforme）<sup>39</sup>、口腔炎、牙周病<sup>40,41</sup>、口唇周邊的丘疹（papular peri-oral rash）、喪失味覺、口中有金屬味、舌邊麻木或疼痛<sup>42,43</sup>。口外過敏症狀則有：全身性蕁麻疹（generalized urticaria）、濕疹、突發的過敏性皮膚炎（flare-up of allergic dermatitis）。

臨床上在做確診判斷是否為含鎳器材所造成的過敏反應時要先排除可能的念珠菌感染、疱疹性口炎、機械性創傷引起的潰瘍或其他過敏物質如丙烯酸（acrylic）<sup>15</sup>。值得注意的是，口外的症狀可能是口內引起的<sup>44</sup>，而有些時候患者只有症候（sign）而沒有症狀（symptom）<sup>15</sup>。

## 治療與預防

一般的情況下除了請患者注意口腔清潔外，應請患者飲食清淡並少喝碳酸飲料，因為氯化鈉溶液會形成氯離子，而酸性環境容易加速口內金屬的腐蝕<sup>45</sup>。而當臨床症狀與症候皆顯示患者對鎳過敏時，應將鎳鈦合金弓線（47~50%Ni）移除，換含鎳量較少的不鏽鋼弓線（8%）、完全不含鎳的鈦鉬合金弓線（titanium molybdenum alloy, TMA）<sup>46</sup>或纖維強化樹脂弓線（fibre-reinforced composite archwires）<sup>15</sup>。然而減少鎳鈦合金的鎳含量並不同減少臨床上的鎳釋放量；含銅鎳鈦合金（copper Ni-Ti）有6%鎳以銅取代，但其鎳釋放量與鎳鈦合金相似<sup>47</sup>。為了美觀考量，也可以使用表面覆蓋樹脂塗料的鎳鈦合金弓線（resin-coated wires），此種樹脂塗料的鎳鈦合金弓線可以抗腐蝕並且降低鎳離子的游離<sup>48</sup>。

大部分對鎳鈦合金過敏的患者不會對不鏽鋼過敏<sup>49</sup>。浸泡在人工唾液裏的不鏽鋼只會釋出微量鎳（ $< 0.13 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{week}$ ）<sup>50</sup>。極少數的人會對不鏽鋼釋放的鎳過敏。如果真的遇到如此的患者，則應立刻將所有金屬矯正裝置移除，轉診到內科醫師並施予抗組織胺與外用皮質類固醇類製劑治療<sup>51</sup>。如果有需要，後續

的矯正治療可以使用陶瓷、塑膠或純鈦矯正托架。某些患者也可以使用隱適美（Invisalign™）做處理。在結紮方面也可以選擇自鎖式非金屬矯正器，傳統的

方線矯正器則建議以結紮圈取代結紮線。頭部牽引器在使用上會接觸到對鎳敏感的皮膚，使用時可選擇塑膠面弓護套<sup>15</sup>或以繃帶覆蓋裸露在口外金屬裝置。

表1. 含鎳的齒顎矯正器械與其相對應不含鎳的替代物

裝置分類	含鎳的齒顎矯正器械	不含鎳的替代物
口內裝置	不鏽鋼矯正托架	陶瓷、塑膠、鍍金或純鈦矯正托架
	不鏽鋼矯正線	尚無理想替代物
	鎳鈦合金矯正線	鈦鋁合金矯正線（TMA），表面覆蓋樹脂塗料的鎳鈦合金線
	矯正帶環	鍍金的矯正帶環
	線圈彈簧	彈性橡皮鏈（elastomeric ligatures）
	不鏽鋼結紮線	橡皮結紮圈（o-ring），表面覆蓋鐵氟龍的不鏽鋼結紮線
	小林鉤（Kobayashi hooks）	有鉤的無鎳矯正托架
	跨腭弧線，舌側維持弓	鈦鋁合金矯正線（TMA），表面覆蓋樹脂塗料或鍍金的不鏽鋼線
	四環形擴張器，快速上顎擴大器	鈦鋁合金矯正線製作的四環形擴張器
	維持器與活動式矯正裝置	定位器（positioner）、完全塑膠或橡膠的維持器、隱適美
口外裝置	頭部牽引器，面弓，J型鉤	表面覆蓋鐵氟龍的不鏽鋼線
骨釘	不鏽鋼骨釘	純鈦或表面鍍鈦的骨釘

## 結論

臨床上，接觸性鎳過敏為人體免疫系統對含鎳齒顎矯正器材過度反應的現象。而鎳過敏為遲發性過敏反應，且症狀往往無立即的危險性。齒顎矯正醫師除了細心觀察回診時的齒列變化，也應該關心患者的徵候與口腔內外組織的症狀，在確診病例後，做出最適當的處置。隨著齒顎矯正材料的日趨進步，應當客製化臨床治療行為，以符合更多患者的需求，進而提供更完善的服務。

## 參考文獻

1. Ellis P, Benson P. Potential hazards of orthodontic treatment; V what your patient should know. Dental update 2002;29:492-496.
2. Liden C, Wahlberg JE. Cross-reactivity to metal compounds studied in guinea pigs induced with chromate or cobalt. Acta Derm Venereol 1994;74:341-343.
3. Basketter DA, Briatico-Vangosa G, Kaestner W, Lally C, Bontinck WJ. Nickel, cobalt and chromium in consumer products: a role in allergic contact dermatitis? Contact Dermatitis 1993;28:15-25.
4. Eliades T, Athanasiou AE. In vivo aging of orthodontic alloys: implications for corrosion potential, nickel release, and biocompatibility. Angle Orthod 2002;72:222-237.
5. Tomakidi P, Koke U, Kern R, Erdinger L, Kruger H, Kohl A et al. Assessment of acute cyto- and genotoxicity of corrosion eluates obtained from orthodontic materials using monolayer cultures of immortalized human gingival keratinocytes. J Orofac Orthop 2000;61:2-19.
6. House K, Sernetz F, Dymock D, Sandy JR, Ireland AJ. Corrosion of orthodontic appliances--should we care? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:584-592.
7. Schmalz G, Arenholt-Bindslev D. Biocompatibility of dental materials. Springer Verlag; 2008.

8. Fontana M. Corrosion engineering. Tata McGraw-Hill; 2005.
9. Papadopoulos METM, O.; and Alhanasiou. A.E.: Recycling of orthodontic brackets: Effects on physical properties and characteristics--ethical and legal aspects. Rev. Orthop. Dentofac. 2000;34:257-276.
10. Hunt NP, Cunningham SJ, Golden CG, Sheriff M. An investigation into the effects of polishing on surface hardness and corrosion of orthodontic archwires. Angle Orthod 1999;69:433-440.
11. Matasa C. Characterization of used orthodontic brackets. Dental Materials In Vivo: Aging and Related Phenomena. New York, NY: Quintessence 2003:141-156.
12. Fitjer LC, Jonas IE, Kappert HF. Corrosion susceptibility of lingual wire extensions in removable appliances. An in vitro study. J Orofac Orthop 2002;63:212-226.
13. Merritt K, Brown SA. Release of hexavalent chromium from corrosion of stainless steel and cobalt-chromium alloys. J Biomed Mater Res 1995;29:627-633.
14. Muller W, Dorow S, Finke C, Petzold D, Lange K. Elektrochemische Charakterisierung unterschiedlicher Verbindungen zwischen Edelstahlkrone und Klammerdraht. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 2004;59:535-539.
15. Rahilly G, Price N. Nickel allergy and orthodontics. J Orthod 2003;30:171-174.
16. Coombs R, Gell P. The classification of allergic reactions underlying disease. Clinical aspects of immunology 1963;317.
17. Schroeder HA, Balassa JJ, Tipton IH. Abnormal trace metals in man--nickel. J Chronic Dis 1962;15:51-65.
18. Fauci A. Harrison's principles of internal medicine. McGraw-Hill New York; 1998.
19. Prystowsky SD, Allen AM, Smith RW, Nonomura JH, Odom RB, Akers WA. Allergic contact hypersensitivity to nickel, neomycin, ethylenediamine, and benzocaine. Relationships between age, sex, history of exposure, and reactivity to standard patch tests and use tests in a general population. Arch Dermatol 1979;115:959-962.
20. Weston WL, Weston JA, Kinoshita J, Kloepper S, Carreon L, Toth S et al. Prevalence of positive epicutaneous tests among infants, children, and adolescents. Pediatrics 1986;78:1070-1074.
21. Goh CL. Epidemiology of contact allergy in Singapore. Int J Dermatol 1988;27:308-311.
22. Thyssen JP, Linneberg A, Menne T, Johansen JD. The epidemiology of contact allergy in the general population--prevalence and main findings. Contact Dermatitis 2007;57:287-299.
23. Wall LM, Calnan CD. Occupational nickel dermatitis in the electroforming industry. Contact Dermatitis 1980;6:414-420.
24. Dotterud LK, Smith-Sivertsen T. Allergic contact sensitization in the general adult population: a population-based study from Northern Norway. Contact Dermatitis 2007;56:10-15.
25. Linneberg A, Nielsen NH, Menne T, Madsen F, Jorgensen T. Smoking might be a risk factor for contact allergy. J Allergy Clin Immunol 2003;111:980-984.
26. Kerosuo H, Kullaa A, Kerosuo E, Kanerva L, Hensten-Pettersen A. Nickel allergy in adolescents in relation to orthodontic treatment and piercing of ears. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;109:148-154.
27. Park HY, Shearer TR. In vitro release of nickel and chromium from simulated orthodontic appliances. Am J Orthod 1983;84:156-159.
28. Flyvholm MA, Nielsen GD, Andersen A. Nickel content of food and estimation of dietary intake. Z Lebensm Unters Forsch 1984;179:427-431.
29. Wataha JC, Lockwood PE, Khajotia SS, Turner R. Effect of pH on element release from dental casting alloys. J Prosthet Dent 1998;80:691-698.
30. Schmalz G, Garhammer P. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. Dent Mater 2002;18:396-406.

31. Feasby WH, Ecclestone ER, Grainger RM. Nickel sensitivity in pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 1988;10:127-129.
32. Mortz CG, Lauritsen JM, Bindselev-Jensen C, Andersen KE. Nickel sensitization in adolescents and association with ear piercing, use of dental braces and hand eczema. The Odense Adolescence Cohort Study on Atopic Diseases and Dermatitis (TOACS). *Acta Derm Venereol* 2002;82:359-364.
33. Okamura T, Morimoto M, Yamane G, Takahashi S. Langerhans' cells in the murine oral mucosa in the inductive phase of delayed type hypersensitivity with 1-chloro-2, 4-dinitrobenzene. *Clin Exp Immunol* 2003;134:188-194.
34. Greig DG. Contact dermatitis reaction to a metal buckle on a cervical headgear. *Br Dent J* 1983;155:61-62.
35. Putters JL, Kaulesar Sukul DM, de Zeeuw GR, Bijma A, Besselink PA. Comparative cell culture effects of shape memory metal (Nitinol), nickel and titanium: a biocompatibility estimation. *Eur Surg Res* 1992;24:378-382.
36. Laing PG, Ferguson AB, Jr., Hodge ES. Tissue reaction in rabbit muscle exposed to metallic implants. *J Biomed Mater Res* 1967;1:135-149.
37. Eliades T, Athanasiou AE. In vivo aging of orthodontic alloys: implications for corrosion potential, nickel release, and biocompatibility. *Angle Orthod* 2002;72:222-237.
38. Menne T, Brandup F, Thestrup-Pedersen K, Veien NK, Andersen JR, Yding F et al. Patch test reactivity to nickel alloys. *Contact Dermatitis* 1987;16:255-259.
39. Cohen LM, Cohen JL. Erythema multiforme associated with contact dermatitis to poison ivy: three cases and a review of the literature. *Cutis* 1998;62:139-142.
40. Lamster IB, Kalfus DI, Steigerwald PJ, Chasens AI. Rapid loss of alveolar bone associated with nonprecious alloy crowns in two patients with nickel hypersensitivity. *J Periodontol* 1987;58:486-492.
41. Bruce GJ, Hall WB. Nickel hypersensitivity-related periodontitis. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16:178, 180-174.
42. Staerkjaer L, Menne T. Nickel allergy and orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics* 1990;12:284.
43. Janson GR, Dainesi EA, Consolaro A, Woodside DG, de Freitas MR. Nickel hypersensitivity reaction before, during, and after orthodontic therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:655-660.
44. Schultz JC, Connelly E, Glesne L, Warshaw EM. Cutaneous and oral eruption from oral exposure to nickel in dental braces. *Dermatitis* 2004;15:154-157.
45. House K, Sernetz F, Dymock D, Sandy JR, Ireland AJ. Corrosion of orthodontic appliances--should we care? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:584-592.
46. Noble J, Ahing SI, Karaiskos NE, Wiltshire WA. Nickel allergy and orthodontics, a review and report of two cases. *Br Dent J* 2008;204:297-300.
47. Arndt M, Bruck A, Scully T, Jager A, Bourauel C. Nickel ion release from orthodontic NiTi wires under simulation of realistic in-situ conditions. *Journal of Materials Science* 2005;40:3659-3667.
48. Kim H, Johnson JW. Corrosion of stainless steel, nickel-titanium, coated nickel-titanium, and titanium orthodontic wires. *Angle Orthod* 1999;69:39-44.
49. Toms AP. The corrosion of orthodontic wire. *Eur J Orthod* 1988;10:87-97.
50. Jensen CS, Lisby S, Baadsgaard O, Byrialsen K, Menne T. Release of nickel ions from stainless steel alloys used in dental braces and their patch test reactivity in nickel-sensitive individuals. *Contact Dermatitis* 2003;48:300-304.
51. Dou X, Liu LL, Zhu XJ. Nickel-elicited systemic contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 2003;48:126-129.



# NICKEL ALLERGY IN ORTHODONTIC

Chao-Hsuan Sun<sup>1,3</sup>, Li-Hsiang Lin<sup>3</sup>, Bilin Spring Hsu<sup>2,3</sup>, Sheng-Yang Lee<sup>1,3,4,\*</sup>  
School of Dentistry, College of Oral Medicine, Taipei Medical University<sup>1</sup>  
Hsu Bilin Spring Dental Clinic<sup>2</sup>  
Department of Orthodontics, Wan Fan Hospital<sup>3</sup>  
Center for Teeth Bank and Dental Stem Cell Technology<sup>4</sup>

Nickel containing appliances are widely used in orthodontic practice. Nickel allergy is a type of delayed hypersensitivity, sign and symptom wouldn't become obvious 24 ~ 72 hrs after initial nickel contact, making first hand diagnosis and treatment difficult. The aim of this article is to review diagnosis and prevention options for managing nickel allergy. (***J. Taiwan Assoc. Orthod.* 22(4): 4-10, 2010**)

Key words: Metal allergy, Nickel allergy, Delayed hypersensitivity

---

Received: October 25, 2010   Revised: November 17, 2010   Accepted: November 24, 2010

Reprints and correspondence to: Dr. Sheng-Yang Lee, School of Dentistry, College of Oral Medicine, Taipei Medical University  
No.250 Wu-Hsing Street, Taipei, Taiwan 110, R.O.C.

Tel: 02-27361661 ext. 5123

Fax: 02-27362295

E-mail: seanlee@tmu.edu.tw