

酸腐蝕所引起的牙齒之疾病

江正陽 醫師

一、導論：

牙科疾病中大部份與細菌有相當大的關係，然而病患因職業上非細菌性的關係而引起的口腔方面的傷害也相當普遍。因為一些工業物質除了全身的作用可經由血液和唾液傳到口腔組織外，經由局部作用後一些病症也可呈現在牙齒本身和口內軟組織中，其中對牙釉質(enamel)和牙本質(dentin)的傷害通常是永久性的，也是過去職業傷害的一種指標¹。

所謂牙齒腐蝕(tooth erosion)是一種因非細菌性的化學物質(主要物質為酸性藥劑)而引起的牙齒硬組織的喪失，牙齒本身接著會因硬組織的脫鈣而有較嚴重的磨損(abrasion)及磨耗(attrition)²。

二、具潛在暴露的職業

1. 製酒廠內的品酒員(winetaster)^{2,3,4}。
2. 電鍍業工廠內的金屬工⁵。
3. 需要暴露在有機酸或無機酸等化學工廠中工作的勞工^{6,7,8,9}。
4. 電池製造業工人^{10,11}。
5. 酒精、磷肥、肥皂、清潔劑製造業的勞工，彈藥製造業、石油提煉業(petroleum refiners)、軍事上製造火藥棉者(gun cotton worker)¹。
6. 其他。

三、醫學評估與鑑別診斷^{1,2,4,12,13}

造成牙齒腐蝕的外在因素大致可歸類於環境、飲食、藥物和生活習慣等。環境因素主要是工作者未能有正確安全防護措施而暴露在一些化學液體、氣體或粉塵所引起。

醫學評估：

個人病史：

個人健康檢查最好在工作後六個月內做第一次記錄，以後每年做一次檢查。檢查記錄時不要只局限在牙齒，其他部位如：眼睛、皮膚、口腔黏膜和心肺系統均需做徹底的評估。個人健康臨床檢查包括：是否因呼吸道方面的疾病而引起患者用口呼吸。生活及飲食習慣：是否有飲用酒或果汁的習慣。齲齒和牙周病記錄：口腔衛生的檢查、牙齒腐蝕的嚴重度和罹患區域的分佈(建議使用彩色相片做前後對照)。另外口腔內黏膜的臨床檢查也需要詳細記錄。所有工作結束前五年的 X 光片和臨床檢查記錄在結束工作後必須保留二十年。

職業暴露史：

由於工作人員牙齒腐蝕的嚴重性，與其工作環境中含有酸性物質和工作時間的長短有非常密切的關係，所以必須詳細詢問及記錄員工的工作史，並收

集環境中酸濃度測定結果，以利追蹤調查。

臨床表徵：

軟組織方面：品酒引起的病症：口腔內兩側臉頰有間歇性灼熱感，頰黏膜會有網狀形(reticular)或丘疹形(papular)的角質化(keratotic)症狀，舌背上有角質化及萎縮現象。酸霧引起的病症：少部份患者有牙齦流血、口腔發炎及潰瘍現象。

硬組織方面：

因飲酒方面引起的腐蝕，上顎前牙的顎側有明顯的磨損，磨損面呈現淺的、亮的和平滑的碟狀形凹面，前牙咬合緣變薄、無色素沉澱、銀粉填補物較周邊凸出，而唇側牙頸部也可發現不同程度的腐蝕。職業上酸性霧氣引起的牙齒腐蝕，位置大多位於前牙、犬齒和小白齒唇頰側的牙頸部，牙間縫和咬合面偶而也可發現。臨床嚴重度分類如下¹⁵：

表一 牙齒腐蝕臨床分類

第一級	表層病兆—只侵蝕牙釉質
第二級	局部病兆—已侵蝕到牙本質，但範圍少於三分之一總牙面
第三級	廣泛病兆—已侵蝕到牙本質，但範圍多於三分之一總牙面，牙面包括頰(唇)側面、舌(顎)側面、咬合(切)面。

其他症狀包括牙齒過敏和牙髓暴露。

鑑別診斷：

過去、現在及家庭病史的收集，可排除一些非職業病因。如口腔衛生習慣、夜間磨牙習慣(bruxism)、慢性嘔吐(vomiting)、和腸胃問題(gastrointestinal disturbances)造成胃酸回流。飲食習慣是否喜歡飲用大量碳水化合物飲料或果汁。另外血液學、微生物學和組織學的檢查可鑑別診斷非職業病因的口腔黏膜病變。

內生源性(endogenous)的胃酸所引起牙齒腐蝕的臨床表徵為：上下牙齒列的顎側及舌側牙釉質和牙本質有侵蝕現象。當牙齒遭到侵蝕而造成的磨損常與夜間磨牙有所不同；侵蝕造成的磨損，牙齒中的填補物常高於周邊的牙本質，而夜間磨牙的牙齒磨損較一致性、分佈也較平均。另外有一些行業如食品提煉業(refiner)、麵包師傅(bakers)和糖果製造業(candy makers)因工作關係，空氣中含有有機糖(organic sugar)的粉塵，這些物質是牙菌斑的營養來源，經由細菌發酵在牙齒上產生酸性物質，也會間接造成牙齒的侵蝕⁽¹⁾。另外牙齒的侵蝕與齲齒(carries)兩種病理結果非常類似，它們的鑑別診斷在於；侵蝕主要是表面現象，然而齲齒一般是從牙釉質表面下開始脫鈣(subsurface demineralization)，牙釉質表面通常只有一小點的症狀¹⁶。雖然職業傷害所引起的口腔疾病，會因不同的致病物質而有不同的臨床表徵，所以診斷時不僅除了臨床上必須要有牙齒腐蝕的發現，周邊口腔黏膜也會有變化發生。在經由診斷發現初期病變後，若能事先做好預防工作，包括：工作當中穿戴面罩¹⁷、結束工作後使用鹼性漱口水¹⁸和使用含氟產品及漱口水¹⁹，將可減少牙齒的傷害。

四、流行病學證據

一般人知道飲用大量果汁時會造成牙釉質的侵蝕，主要是果汁的酸鹼質過低，製酒廠內的品酒員(winetaster)由於需要長期飲用酸鹼質在 3.0 到 3.6 的葡萄酒，常常可以在他們口腔內發現牙釉質的侵蝕^{2,3,4}。電鍍業工廠內的金屬工，其牙齒結構也常因工作關係而被酸腐蝕，造成牙齒的過敏和疼痛⁵。在化學工廠工作而需要暴露在有機酸或無機酸的環境污染中，勞工因吸入酸性氣體，其牙齒腐蝕的發生率與暴露時間的長短有明顯的關聯性^{6,7,8,9}。電池製造業工人也因長時間暴露在含酸霧空氣中(airborne) - 硫酸(sulfuric acid)，而有嚴重的牙齒腐蝕和磨耗(attrition)^{10,11}。除了以上幾種職業外，酒精、磷肥、肥皂、清潔劑製造業，因作業過程會產生強烈無機酸霧的副產品-硫酸，彈藥製造業、石油提煉業(petroleum refiners)、軍事上製造火藥棉者(gun cotton worker)，也會因空氣中含有硫酸(H₂SO₄)、硝酸(HNO₃)、鹽酸(HCl)和氫氟酸(HF)氣體而直接造成牙釉質和牙本質的脫鈣¹。

Wiktorsson 等學者指出；酒廠內十九位品酒人員中十四位(74%)有牙齒腐蝕⁴。Chikite 等學者報告中指出；電鍍工人經臨床檢查，發現 60%的作業人員有牙齒疼痛及過敏現象，76%有不同程度的牙齒結構喪失，25%的牙齒因工業上的腐蝕而喪失⁵。而化學工廠作業人員有 30.6%的人因酸腐蝕所引起的牙齒疾病，其分佈大多位於上顎前牙區⁶。有機酸和無機酸氣體對牙齒腐蝕的研究中指出：無機酸的工廠百分之 63.2 的工作人員有牙齒表面的喪失，而有機酸的工廠工人則有百分之 50 有此臨床症狀⁹。電池工廠工作人員在經由工作環境評估及臨床問卷調查後，發現因暴露在硫酸(0.4-4.1mg/cm³)氣體中，有 56%的人員自訴牙齒變薄、變尖，29%的人員覺得牙齒變短，牙齒腐蝕則有 31%的流行率及 92%人員有磨耗現象；其腐蝕大多在前牙區、而磨耗現象大多發生在後牙區¹⁰。另外 Gamble 對 248 位在含鉛酸電池工廠工作人員的研究中發現，若是長期暴露在 0.23mg/cm³ 的硫酸氣體中，四個月後將可發現作業人員有牙齒腐蝕現象¹¹。

五、暴露證據收集方法

個人工作史包括：工作時間長短、作業性質的區分是否直接處於污染的空氣中或品嚐酒類量多寡。同時也要注意個人對工作規定的執行態度；是否按照工廠規定穿戴防護衣或使用防護設備

居住及作業環境實地評估：直接進行化學物質空氣環境採樣測定，作業環境污染的控制情形。

容許濃度¹⁵：美國聯邦標準；時量平均容許濃度(time-weighted average, TWA)，暴露硫酸氣體的濃度不得高於 1mg/m³。

六、結論

對於因酸腐蝕所引起的牙齒疾病的認定基準仍然以牙釉質和牙本質侵蝕及磨耗為主。

(一). 主要診斷基準：

1. 暴露證據的確定：包括一般個人病史、工作史及作業環境空氣採樣分析結果。
2. 暴露後才有病症發生的時序性：確實執行工作前的健康檢查及做好每年的身體健康檢查，可請家庭牙醫師就口腔部份做詳細描述，以作為日後牙齒傷害診斷參考之用。
3. 臨床診斷：
 - (1) 酸霧造成的牙齒腐蝕，位置大多位於前牙、犬齒和小白齒唇頰側的牙頸部，而接觸時間愈長其嚴重度級數也愈高。
 - (2) 品嚐酒類造成的牙齒腐蝕，上顎前牙的頰側有明顯的磨損，而唇側牙頸部也可發現不同程度的腐蝕。
 - (3) 因酸腐蝕所引起的口腔疾病常常不是單一病症，口腔炎(stomatitis)、牙齦流血亦可輔助診斷。
 - (4) 舌頭麻痺或感覺異常，也可做為品嚐酒類造成牙齒腐蝕的輔助診斷。
4. 合理排除其他會引起相類似症狀之非職業性病因。

(二) 輔助基準：

1. 同一工作環境其他員工是否有類似症狀。
2. 離開該工作環境後口腔軟組織症狀減輕或改善，牙齒腐蝕停止、症狀不再惡化。

七、參考文獻

1. Shafter WG, Hine MK, Levy BM, Tomich CE. A textbook of oral pathology; fourth edition, Chapter 10: Pathology and chemical injuries of the oral cavity. P. 528-593. 1983.
2. Chaudhry SI, Harris JL, Challacombe SJ. Dental erosion in a wine merchant: an occupational hazard? British Dent J, 182(6):226-8, 1997.
3. Ferguson MM, Dunbar RJ, Smith JA, Wall JG. Enamel erosion related to winemaking. Occup Med (Oxford), 46(2):159-62, 1996.
4. Wiktorsson AM, Zimmerman M, Angmar-Mansson B. Erosive tooth wear: prevalence and severity in Swedish winetasters. Eur J Oral Sci, 105(6):544-50, 1997.
5. Chikte UM, Josie-Perez AM, Cohen TL. A rapid epidemiological assessment of dental erosion to assist in settling an industrial dispute. J Dent Asso South Africa, 53(1):7-12, 1998.

6. Goto H, Kosaka M, Ueda T, Yoshida M, Hara I. [Association between dental erosion and exposure to acids in a chemical factory]. [Japanese] Sangyo Eiseigaku Zasshi. 38(4):165-71, 1996.
7. Tuominen M, Tuominen R. Tooth surface loss and associated factors among factory workers in Finland and Tanzania. *Comm Dent Health*, 9(2):143-50, 1992.
8. Tuominen M, Tuominen R. Dental erosion and associated factors among factory workers exposed to inorganic acid fumes. *Proceedings of the Finnish Dent Society*, 87(3):359-64, 1991.
9. Tuominen ML, Tuominen RJ, Fubusa F, Mgalula N. Tooth surface loss and exposure to organic and inorganic acid fumes in workplace air. *Comm Dent & Oral Epidemiol*, 19(4):217-20, 1991
10. Petersen PE, Gormsen C. Oral conditions among German battery factory workers. *Comm Dent & Oral Epidemiol*, 19(2):104-6, 1991
11. Gamble J, Jones W, Hancock J, Meckstroth RL. Epidemiological-environmental study of lead acid battery workers. III. Chronic effects of sulfuric acid on the respiratory system and teeth. *Environ Research*, 35(1):30-52, 1984
12. Townend J, Burke FJT. letters to the editor. Occupational dental disease. *Brit Dent J*, 183(8):276, 1997
13. Jack WAD, Brinton LJ. Letters to the editor. Dental erosion in wine merchants. *Brit Dent J*, 182(10):371, 1997
14. Eccles JD. Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosth Dent*, 42(6):649-53, 1979.
15. Machael H, Utidjian D. Recommendations for a sulfuric acid standard. *J of Occup Med*, 17(11):725-9, 1975.
16. Moss SJ. Dental erosion. *International Dental J*, 48:529-39, 1998.
17. Ludwig W. The influence of acid fume upon the teeth of workers in pickle, accumulator and acid works in Westphal, *J Ind Hyg Toxicol* 25:35-6, 1941.
18. Editorial. Erosion of the teeth by acid. *Lancet* 2:353, 1980.
19. Eccles JD. The treatment of dental erosion. *J Dent* 6: 217-21, 1978.