

# 鋁與齲齒的關係

選輯 / 侯 勇 翻譯 / 謝志信

前言：鋁是地殼中含量最多的元素，我們可以在動、植物的組織中找到其踪跡，平常視其為組織中的微量元素，在生化觀點上看來，鋁在許多必須金屬的吸收、排泄上扮演著極重要的角色，且其化合物毒性低亦為一特色；近年來許多預防牙科專家漸漸發覺到Al對齲齒的預防好像有密切的關係，於是一連串的研究就開始了，以下是各種對鋁—齲齒的研究：

## (1) 流行病學上的探討

因為有許多低齲齒率的地區，其區域含氟量並不如預期的高，所以使人想到：是否還有其它的微量元素如鋁，對齲齒的減少有直接或間接的影響？

### a. 牙齒中鋁的含量

① 1930年以來，許多實驗結果發現：恒牙的琺瑯質中鋁的含量由10~250 PPM不等。

② 愈近牙齒表面，鋁的含量愈多。

③ 乳牙含鋁量較恒牙少。

④ 飲水中含氟高的地區，其琺瑯質含鋁量比飲水中含氟低的地區要高出好幾倍。

⑤ 象牙質、牙菌斑、牙結石中的鋁由10~100 PPM不等。

### b. 環境中鋁含量與齲齒的關係

① Napier、Hastings是New Zealand的兩個都市。

這兩都市的飲水都不加氟，且水源也相同，但Hastings卻比Napier有較高的齲齒發生率，研究的結果發現：Napier的蔬菜含鋁比Hastings高，這暗示了鋁可能和齲齒的預防有關。

② Yugoslavia亦是個低氟地區，這裏有兩個村子，Zemunik及Novigrad，而Zemunik的齲齒率較低，研究後知Zemunik的含鋁量較高，且飲水中鋁的濃度亦為Novigrad的11倍，由此也可看出鋁與齲齒的密切關係。

③ 在1970年有報告指出

飲水中含高濃度的銅和鉛會產生較多的齲齒，飲水中含高濃度的鋁、硼、銀，則齲齒發生率會下降。

## (2) 鋁與琺瑯質在生體外的研究

### a. 琺瑯質在酸中的溶解度

① 1948年發現：以1% Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>處理過的粉末狀琺瑯質，其抗酸程度和

以1% NaF處理過的一樣，都有70%的降低效果。

② 在1954年，以鋁處理過的牙齒在酸中的抗酸蝕時間可延長80小時。

③ 1982年，以鋁溶液塗在牙根表面，結果抗酸能力大為提高。

④ 含鋁多的牙齒，其含氟也多，結果抗酸力大增。

### b. 琺瑯質對鋁的吸收狀況

① 以0.1M, 1M Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>分別塗2min，則鋁在琺瑯質中分別上升至396~789 PPM。

## (3) 動物身上鋁的研究

### a. 局部的鋁化物應用與齲齒的關係。

下表Table 1是由5個實驗綜合起來的結果，分別以不同濃度的AlCl<sub>3</sub>、NaF、Al lactate，作單一或先後的處理，然後視其對酸，齲齒的抵抗力。

TABLE 1. Summary of Aluminum/Fluoride Rat Dental Caries Studies

Reference Number	Pretreatment Solution		Treatment Solution		No. of Rats	Reduction (%)				
	Concentration	pH	Concentration	pH		5-Day Treatment		10 Days on Caries Diet		20 Days on Caries Diet
						Enamel Solubility	Enamel Solubility	Fissure Caries	Enamel Solubility	Fissure Caries
63*	None	—	0.050 M AlCl <sub>3</sub>	3.3	4	20	21	43	33	12†
	None	—	0.024 M NaF	4.0	4	32	42	36	24	6†
	0.050 M AlCl <sub>3</sub>	3.3	0.024 M NaF	4.0	4	61	50	63	43	33
64*	None	—	0.050 M AlCl <sub>3</sub>	3.4	10	13	0†	33	19	32
	None	—	0.100 M AlCl <sub>3</sub>	2.9	10	29	22	20	15	53
	None	—	0.050 M NaF	3.6	10	42	29	37	39	77
	None	—	0.100 M NaF	3.6	10	47	46	46	43	75
	None	—	0.100 M NaF	3.6	10	59	46	32	50	69
	0.050 M AlCl <sub>3</sub>	3.4	0.050 M NaF	3.6	10	67	56	55	55	66
	0.100 M AlCl <sub>3</sub>	2.9	0.100 M NaF	3.6	10	67	56	55	55	66
	0.050 M NaF	3.6	0.050 M AlCl <sub>3</sub>	3.4	10	54	37	46	43	67
65‡	0.100 M NaF	3.6	0.100 M AlCl <sub>3</sub>	2.9	10	66	53	42	47	68
	None	—	0.026 M AlCl <sub>3</sub>	3.5	10	—	18	0†	—	—
	None	—	0.110 M NaF	7.2	10	—	18	72	—	—
66‡	0.026 M AlCl <sub>3</sub>	3.5	0.110 M NaF	7.2	10	—	44	73	—	—
	None	—	0.050 M Al lactate	3.3	10	14	7	11	12	15†
	None	—	0.100 M Al lactate	3.0	10	25	15	39	23	4†
	None	—	0.050 M NaF	7.0	10	23	12	11	10	30
	None	—	0.100 M NaF	7.2	10	13	18	77	23	54
	None	—	0.100 M NaF	7.0	10	39	28	22	33	56
	0.050 M Al lactate	3.3	0.050 M NaF	7.2	10	50	40	91	38	79
	0.100 M Al lactate	3.0	0.100 M NaF	7.0	10	23	16	18	17	35
	0.050 M NaF	7.0	0.050 M Al lactate	3.3	10	29	33	82	30	73
	0.100 M NaF	7.2	0.100 M Al lactate	3.0	10	29	33	82	30	73
66§	None	—	0.009 M AlCl <sub>3</sub>	3.6	12	—	—	—	8	29
	None	—	0.009 M Al lactate	3.6	12	—	—	—	12	8†
	None	—	0.013 M NaF	7.0	12	—	—	—	30	27
	0.009 M AlCl <sub>3</sub>	3.6	0.013 M NaF	7.0	12	—	—	—	23	15†
	0.009 M Al lactate	3.6	0.013 M NaF	7.0	12	—	—	—	16	27†

\* Daily 15-second application with brush for 5 consecutive days followed by 20 days on a cariogenic diet.

† Not statistically different from control group, all other values are significant.

‡ Daily 0.1 ml application for 5 consecutive days, followed by 10 or 20 days on a cariogenic diet.

§ Daily 0.1 ml application during entire 20-day cariogenic challenge.

由Table 1可知鋁不但可降低在酸中的溶解度，同時對齲齒的防止與氟有同樣的功效。

### b. 全身性鋁化物應用的情況

由許多實驗看來：全身性的鋁化物應用，對齲齒的預防較無功效，但若與氟一起使用，則會有一些效果。

(4)在人類身上對鋁的研究

a.對口腔細菌及牙菌斑的影響。

- ①在 1940 年，以 0.04 % 的 Al acetate、0.25 % 的 Al formate 加至唾液、蔗糖的混合物，結果酸的產生分別降低了 43 % 及 16 %。
- ②在 1944 年，以 200~400PPM 的  $Alk(SO_4)_2$  及  $AlCl_3$  加入唾液、澱粉的混合物中，結果澱粉為唾液分解的量受抑制。
- ③在 1970 年發現：0.08M 之鋁可降低牙菌斑中磷酸溶解酶的活力，使琺瑯質被去鈣的程度降低。
- ④ 1978 年知道：若以 0.02M  $AlCl_3$  漱口，每天兩次，可有效地抑制牙菌斑的生長。
- ⑤局部塗鋁可降低葡萄球菌附著在牙齒表面的能力。

b 對齲齒的影響

以 1 %  $Alk(SO_4)_2 + Na phosphate$  可降低象牙質的過敏現象。

(5)鋁與氟的關係

綜合許多的研究報告，鋁與氟有以下的關係

- a 鋁可加強氟的抗齲齒能力。
- b 含氟高的牙齒，其含鋁量也相對地高。
- c 先用鋁處理過的牙齒，對氟的吸收能力會增加許多。
- d 鋁可提高牙齒對氟的吸收能力，其機轉如下：
  - ①鋁在牙齒表面形成  $AlPO_4$ 。
  - ②  $AlPO_4$  再與氟作用，形成具抗酸能力的複合物。
- e 鋁與氟可形成複合物，此複合物在腸胃道不易吸收，故若鋁吃太多，會影響氟的吸收，造成牙齒中的氟量下降。

總結：

- (1)鋁存於所有的牙齒組織。
- (2)鋁可以降低齲齒的發生率。
- (3)鋁可增強氟的效用。
- (4)鋁可減少琺瑯質在酸中的溶解度。
- (5)鋁可抑制牙菌斑及酸的產生。
- (6)鋁可去除象牙質的過敏現象。
- (7)鋁可預防 Dental fluorosis。
- (8)鋁可提高琺瑯質對氟的吸收量。

Reference: Clinical Preventive Dentistry.

Volume 6, No.6, November-December 1984.

Author: Carl J. Kleber, MSD and Mark S. Putt, MSD.



名流 100

HONDA  
光陽機車

125 金勇

GRAND KING

新 SUPER 50 SS

新爽

時代機車行



• 騎乘機車，請戴安全帽

台中市英才路184號 2326379

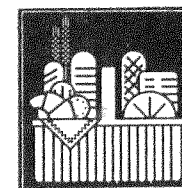
誠				誠
		誠		誠
誠			誠	
				誠

重新開幕!

真誠自助餐廳

本學院後門

可利亞食品



- 熱漢堡
- 西點麵包
- 訂婚喜餅
- 開會甜點
- 野餐餐盒

台中市學士路134號

麵包出爐時間PM3:30