

# 目錄

前言 .....	2
壹、口腔保健開場白 .....	3
貳、氟化物種類及防齲成效 .....	4
一、全身性使用 .....	4
二、局部居家使用 .....	4
三、局部專業使用 .....	5
參、現行口腔健康政策 .....	7
一、學齡前兒童 .....	7
二、學童及青少年 .....	8
三、成年及中老年 .....	8
肆、食鹽加氟 .....	9
一、食鹽加氟演進表 .....	11
二、食鹽加氟歷程及成效 .....	11
三、氟化物於身體之代謝及安全性 .....	14
伍、結語 .....	16
一、食鹽加氟實施要點 .....	16
二、泛美衛生組織（PAHO）實施建議 .....	16



## 前言

根據衛生福利部統計，國內 5-6 歲幼童蛀牙盛行率為 79.3%，高於世界衛生組織 (WHO) 2010 年訂定幼童蛀牙盛行率低於 10% 的目標；國內 12 歲以下兒童平均有 2.5 顆蛀牙或因蛀牙而拔除、填補的牙齒，較全球平均 1.67 顆高出許多。蛀牙除了帶給病患疼痛、不安及影響生活品質外，其治療費用也是一項負擔，每年耗費健保逾新台幣 160 億元。



有鑑於世界衛生組織 (WHO) 建議及國外使用狀況，食鹽添加微量氟化物 (200-250 mg/kg) 可以大幅降低蛀牙的發生率。故衛生福利部目前除實施兒童塗氟、國小學童使用含氟漱口水及大白齒窩溝封填外，並規劃開放部分市售食鹽添加氟化物供民眾選購，以全面預防蛀牙、降低醫療資源負擔。



## 壹 口腔保健開場白

### 強調只刷牙就可防齲的迷思

長久以來，許多民眾認為用牙刷刷牙就能達到預防蛀牙的目的，因此只重視刷牙方法及次數，而不曾釐清使用牙刷刷牙方式是否正確以達預防齲齒的效果，根據研究顯示，刷牙必須加上含氟牙膏，或是配合其他高效率氟化物的使用，才能有效的防止齲齒，達到預防蛀牙的功效。

### 輕忽口腔保健帶來的影響

國人總有牙痛不是病或是懼怕牙醫而延遲檢查及治療等錯誤觀念，而輕忽口腔保健。口腔的健康與否除了影響日常生活品質外，甚至會造成全身性疾病，因此建立良好口腔衛生習慣、均衡飲食、定期口腔檢查及正確地使用氟化物都是保健口腔的不二方法。

### 對於氟化物作用及認知不足

台灣地區沒有實施水中加氟政策，並非台灣地區口腔健康優於鄰國，而是國人對於氟化物預防齲齒的作用及認知不足。根據世界衛生組織於西元 2005 年一項公布資料顯示，安全地使用氟化物及溝隙封閉劑，是目前預防齲齒的最佳策略。藉由低濃度高頻率的使用氟化物，可使唾液維持一定之低氟濃度，有助於琺瑯質礦化環境的平衡及避免齲齒發生。

## 貳 氟化物種類及防齲成效

氟化物是目前已知化學製劑中，用於蛀牙防治措施最具成效的。根據 Per Axelsson 的分類，分為三類：

### 一、全身性使用

當氟化物攝入人體過程中，氟化物會被傳送到牙齒及唾液裡，在牙齒表面產生保護性作用。

- (1) **飲水加氟**：在飲用水中添加 0.6 ppm 至 1.2 ppm 的氟化物，能減少齲齒但不會發生氟斑牙的濃度。
- (2) **食鹽加氟**：根據世界衛生組織（WHO）建議，食鹽每公斤添加 200-250 mg 氟化物，可以大幅降低齲齒的發生率。
- (3) **氟化物補充劑**：通常配製成 1.0 mg、0.5mg、0.25mg 之含氟量，形式可製成錠劑、藥片、藥水及糖漿等，使用時需依年齡及飲用水含氟濃度做調整。

### 二、局部居家使用

將氟化物直接塗於牙齒表面，讓牙齒表面吸收，而達到預防蛀牙的效果。

- (1) **含氟牙膏**：為最常見的潔牙製品，建議選用含氟量為 1000 ppm 以上之含氟牙膏，一至四歲兒童使用含氟牙膏時，應有家長陪同，以避免吞食牙膏。
- (2) **含氟漱口水**：為一簡單、便宜且容易被接受的方式，一般

配合在使用過含氟牙膏後再使用，因漱口後必須吐出來，為了避免小朋友吞食，不建議六歲以下兒童使用。

- (3) **家用含氟凝膠**：分為 1000 ppm 氟化亞錫或 5000 ppm 氟化鈉，建議用於有嚴重齲齒的患者，並搭配個人牙托使用效果更加。

### 三、局部專業使用

因氟化物濃度較高或需使用器具填充，故需由專業牙醫師操作。

- (1) **氟漆**：成分為氟化鈉，氟濃度為 2.26%，可停留牙齒表面較長時間，且操作較簡單，預防齲齒效果可達 40-50% 以上。
- (2) **氟化物水溶液**：效期短，成分為氟化鈉，其氟濃度為 2% 或 1.1%，由牙醫專業人員以棉花棒塗布到牙面上。
- (3) **專業含氟凝膠**：成分為 1.23% 磷酸化氟化鈉，一般建議每半年塗一次，但對於容易產生齲齒的病患，可增加使用頻率，預防齲齒效果可達 30% 以上。



【表 1】 使用氟化物種類及防齲效果

類別	氟濃度	使用方法	防齲成效	備註
飲水加氟	0.6 - 1.2 ppm	自然食用	降低 50-70%	供給水源須注意水氟量
食鹽加氟	200 - 250 ppm	選購食用	降低 50-70%	需了解人口食鹽攝取量
氟錠	1.0 mg、0.5 mg 、0.25 mg	依年齡及飲用水含氟濃度，調整咀嚼量	降低 30-40%	需定時測量氟攝取量，長期使用配合度不佳
含氟牙膏	成人 1500 ppm 幼童 1000 ppm	建議每天二次以上刷牙搭配使用	降低 24%	使用簡單方便，為最常見含氟產品
含氟漱口水	高濃度 905 ppm 低濃度 226 ppm	高濃度每周一次 低濃度每天使用	降低 26%	效果與含氟牙膏相仿
氟膠	1000 ppm - 5000 ppm 1.23% 高濃度	在家操作可配合牙托使用或由專業人員操作每半年塗一次	降低 28%	需專業人員配合或使用牙托，不適合大量公共衛生使用
氟漆	2.26% 高濃度	由專業人員操作每半年塗一次	降低 46%	安全性與含氟牙膏一樣



## 參 現行口腔健康政策

國人對於身體健康的態度一向著重於全身系統性疾病，相對較忽視口腔健康。但不良的口腔健康，不僅影響美觀，亦影響個體對營養的吸收，間接導致免疫力下降，對個人生活品質有著極大的影響。尤其是幼兒、學童及青少年的口腔健康更為關鍵，研究發現幼兒乳牙若有嚴重齲齒，容易影響恆牙的生長及發育，而正值乳牙及恆牙替換的學童及青少年，若沒有正確地口腔衛生認知及預防，容易很快地造成恆牙齲齒，影響口腔健康，故許多口腔保健政策多建立在幼兒及學童防齲措施上。

### 一、學齡前兒童

- (1) 透過兒童健康手冊宣導奶瓶性齲齒預防。
- (2) 提供 6 歲以下兒童每半年一次牙齒塗氟、口腔檢查及口腔衛生教育服務，以早期預防兒童蛀牙、並瞭解其口腔健康狀況。
- (3) 將透過辦理兒童牙齒塗氟保健社區巡迴服務或至幼托園所提供塗氟服務，以提升服務率。
- (4) 配合教育部，持續推動幼托園所、國小學童餐後潔牙及健康促進學校之口腔保健工作。

## 二、學童及青少年

- (1) 配合健康促進學校的推動，宣導校園口腔健康並推動餐後潔牙。
- (2) 國小學童使用含氟漱口水防齲。
- (3) 2010年起推動國小一年級弱勢兒童窩溝封填 (Sealant) 措施，並在 2014 年擴大至全國國小一年級實施窩溝封填。
- (4) 推動校牙醫計畫，除了協助學校口腔健康檢查外，仍可協助學校發展口腔保健工作，包括口腔健康教育及管理。

## 三、成年及中老年

- (1) 衛生福利部於民國 99 年決議訂定每年 10 月第四週為全民口腔保健週，活動重點在於口腔保健成果展示及經驗分享、政策及相關口腔目標宣導。
- (2) 建立社區型態口腔照護模式，推動銀髮族口腔健康活動及宣導。

台灣兒童及青少年口腔情況調查 (2006 年) 結果顯示，12 歲青少年齲齒經驗指數 (DMFT index) 為 2.58 顆與世界衛生組織 (WHO) 2010 年訂定 12 歲青少年齲齒經驗指數小於 2 顆之目標仍有差距。台灣地區於 2011 年 5 歲兒童齲齒盛行率為 79.32%，即 20.68% 的兒童沒有齲齒與世界衛生組織 (WHO) 訂定 2010 年 5 歲兒童 90% 以上沒有齲齒差距甚大，且與 2006 年調查做比較，六歲以下兒童口腔健康，改善的情形似乎呈現停滯現象。因此如何能更有效降低齲齒盛行率及提高齲齒之治療率，成為目前政府牙科公共衛生之重點。

【表 2】兒童口腔保健推動策略

0-3 歲	3-6 歲	6-12 歲
孕婦口腔衛教，強化孕產婦手冊內口腔衛教內容	幼托園所兒童照顧者口腔衛教宣導及正確潔牙觀念	國小含氟漱口水計畫
	推動餐後潔牙，輔導幼托園所建立潔牙紀錄及潔牙工具管理	建立校牙醫制度，提供保健檢查服務
6 歲以下兒童每半年 1 次免費牙齒塗氟		兒童窩溝封填
透過兒童健康手冊宣導早發性幼兒齲齒之預防		健康促進學校納入口腔保健議題，推動餐後潔牙

## 肆 食鹽加氟

二十世紀初發現氟斑牙的存在，經長期觀察後發現水中含氟濃度與齲齒的患病率呈負相關，也促進使用氟化物防齲的開端，於 1945 年美國成為第一個在自來水系統中添加氟化物的國家，隨之英國、紐、澳、馬來西亞、香港及新加坡等國家跟進，防齲成效甚佳。

台灣地區曾於 1972 年在中興新村實施飲用水加氟計畫，十二年後防齲結果成效非凡，但礙於人們心理障礙等問題，迫使宣告終止。衛生福利部雖然大力推動各項口腔保健措施，但無法涵蓋學齡前幼兒、青少年、成人及老人或身心障礙者等嚴重齲齒問題且成效緩慢，故衛生福利部參照國外政策考慮擬開放食鹽加氟來預防齲齒。

【表 3】實施食鹽加氟演進表

國 家	實施年份	氟含量 ( mg/ kg )	食鹽用途	說 明
瑞士	1955	90	家庭用鹽	蘇黎士含氟鹽市佔約 10%
哥倫比亞	1965	200	家庭用鹽 / 烘焙 / 餐廳 / 醫院	汎美衛生組織社區試驗計畫
匈牙利	1966-1985	250-350	家庭用鹽	受各方質疑且無配套措施， 無法繼續進行，1985 年四地 區計畫停
西班牙	1966	90-225	家庭用鹽	
瑞士	1986	250	家庭用鹽 / 餐廳 / 學校 / 烘焙	1. 1995 立法規範 2. 2004 年市佔率 88%
法國	1986	250 ± 15	家庭用鹽 / 餐廳 / 學校	1. 1985 政府許可 1997 立法 規範 2. 2003 年市佔率 27%
牙買加	1987	250	家庭用鹽 / 餐廳 / 學校 / 烘焙	全國性的食鹽加氟計畫
哥斯大黎加	1987	200-250	家庭用鹽 / 餐廳 / 學校	
墨西哥	1988	250	家庭 / 餐廳	
德國	1991	250 ± 15	家庭用鹽	1. 立法規範且政府長期推廣 2. 2004 年市佔率 60.4%
捷克	1994	250	家庭用鹽	1. 1994 年國內鹽商開始生產 氟化鹽，同時也向德國進 口，1997 立法規範 2. 含氟鹽市佔約 15%
斯洛伐克	1994	260	家庭用鹽	1. 1994 年國內鹽商開始生產 氟化鹽，1999 立法規範 2. 含氟鹽市佔約 5%
奧地利	1995	200-250	家庭用鹽	1. 1995 立法規範，國內鹽商 開始生產 2. 含氟鹽市佔約 6%

## 一、食鹽加氟演進表

食鹽加氟最早由瑞士醫師 Wespi 於 1950 年提出，建議仿照食鹽加碘的方式，在食鹽中加入氟化鈉（NaF）來預防齲齒。1955 年瑞士政府核准開始製造含氟食鹽，加氟濃度為 90 mg/kg，由蘇黎世地區（Zurich）開始實施。隨後許多國家如哥倫比亞、法國、德國、牙買加等國家對加氟食鹽進行了相關研究及臨床應用。在不同國家對加氟食鹽之用途有不同的選擇策略，匈牙利及哥斯大黎加在家庭用鹽，瑞士和牙買加在家庭、烘焙、餐廳及醫院等食用鹽中加氟。至目前為止二十多個國家應用氟化食鹽防齲，且有世界衛生組織（WHO）及汎美衛生組織（PAHO）背書，成本低、操作容易、爭議性小等優勢下，使加氟食鹽成為目前最佳防齲策略。

## 二、食鹽加氟歷程及成效

根據世界衛生組織及汎美衛生組織之研究證實，食鹽添加 200 至 250ppm 濃度氟化物，能有效降低齲齒 40%-70%。因此藉由回顧過往幾個國家食鹽加氟之歷程來探討食鹽加氟成效及推廣難易度。

### (1) 瑞士

1955 年瑞士政府開始實施含氟食鹽政策，氟濃度為 90 mg/kg，其售價與一般食用鹽相同。1970 年代，含氟食鹽在瑞士市占率約 65%，但仍不被牙醫師看好，主因有二：① 當時已經有實施飲水加氟政策；② 氟濃度 90mg/kg 之加氟食鹽對齲齒效果不顯著。為研究食鹽加氟對於齲齒之有效性，在 1969 年瑞士 Vaud 州協調當地鹽場決定將氟濃度升高至

250mg/kg，於 1970 年開始販售。4 年後，瑞士 Glarus 州亦跟進使用氟濃度 250 mg/kg 含氟食鹽。在 1980 年 Vaud 州及 Glarus 州之研究結果相繼出來，能降低 50%-80% 牙齒患齲率，亦證實氟濃度 250 mg/kg 含氟食鹽具有有效降低齲齒且無安全疑慮，於 1983 年瑞士全國將氟濃度改為 250mg/kg，並在 1995 年立法規範。直到現今，含氟食鹽在瑞士市占率仍有八成以上。

## (2) 哥倫比亞

1962 年泛美衛生組織 (PAHO) 於哥倫比亞 (Colombia) 四個社區進行為期十年的前瞻性試驗，探討氟化合物的使用、氟化物毒性及食鹽加氟效果與可行性。結果顯示氟濃度 200 mg/kg 含氟食鹽的效果與飲水加氟效果相似，使用氟化鈉 (NaF) 及氟化鈣 (CaF<sub>2</sub>) 的效果亦相當，皆能降低 50% 患齲率。這次試驗結果顯示含氟食鹽能有效降低齲齒率、安全性佳且成本不高，有助於無法實施飲水加氟之地區或是高齲齒率之國家，故泛美衛生組織 (PAHO) 開始著手進行推廣及輔導美洲國家應用。

## (3) 法國 / 德國

1960-1990 年代飲水加氟被世界很多國家採用，但在法國在技術問題（水資源由各地當局管理，無法統一管理）及道德倫理考量（基於不強迫每位國民一定必須使用）下，考慮選擇推廣食鹽加氟政策，於 1986 年開始推廣氟濃度 250 mg/kg 之含氟食鹽。法國 Montpellier 實施食鹽加氟政策 12 年後與德國 Heidelberg 實施食鹽加氟政策 7 年後共同進行口腔檢測，其兩地 12 歲學童檢測結果：法國 Montpellier 兒童

齲齒經驗指數 (DMFT index) 降低 11% ，德國 Heidelberg 兒童齲齒經驗指數 (DMFT index) 降低 26% 。德國與法國於 1994 年先後立法訂定食鹽加氟之氟濃度為  $250 \pm 15 \text{ mg / kg}$  及其相關規範。現今使用情況，法國政府因疏於政策推廣，故含氟食鹽在法國市占率約只有 27%；反觀德國，在 1991 年實施食鹽加氟政策以來，政府定期宣導及配合活動，含氟食鹽在德國市占率仍有六成以上。

#### (4) 牙買加

牙買加在 1987 年實施氟濃度為  $250 \text{ mg / kg}$  含氟食鹽政策，當時為美洲地區第一個實施全國性食鹽加氟政策。在 1984 年食鹽加氟計畫前及實施 8 年後進行食鹽加氟效果評估，結果有效降低 69%-87% 牙齒患齲率。牙買加食鹽加氟政策之結果，被視為最為成功的食鹽加氟經驗。

【表 4】 各國食鹽加氟之成效表

國家	實施年份	氟種類 / 含量	檢測年分	DMFT	降低趨勢	使用年份
瑞士 (Zurich)	1955	90 (KF)	1963-1979	8.45-3.58	58%	14
瑞士 (Glarus)	1974	250 (KF)	1974-1992	6.84-1.1	84%	18
哥倫比亞 (Montebello)	1965	200 (NaF)	1964-1972	8.59-4.5	48%	7
哥倫比亞 (Armenia)	1965	200 (CaF <sub>2</sub> )	1964-1972	9.44-4.96	47%	7
法國 (Montpellier)	1986	$250 \pm 15$ (KF)	1999-2002	1.42-1.27	11%	13
德國 (Heidelberg)	1991	$250 \pm 15$ (KF)	1999-2002	1.56-1.15	26%	8
牙買加	1987	250 (KF)	1984-1995	6.72-1.08	84%	8

### 三、氟化物於身體之代謝及安全性

氟是自然界中含量豐富的元素之一，存在於土壤、空氣、動植物及水中。一般食物裡的含氟量大多是微量，茶葉及魚骨為含氟量較高的食物。美國食物藥品局 (FDA) 和世界衛生組織 (WHO) 指出：氟為人體必需的十四種微量元素之一，少量氟化物對牙齒與骨骼皆有幫助。

#### (1) 氟化物安全性

氟為身體所需的微量營養素，與藥物或維生素一樣，只要控制一定劑量即可達到功效，但過度使用就可能產生副作用。使用於預防齲齒的氟化物，常應用的為氟化鈉，其化學結構與食鹽相近，因此相當穩定，若劑量使用正確，其相對安全。

#### ① 急性氟中毒

指單次攝取過量的氟化物所導致，因大量的氟會與胃酸作用，產生氫氟酸 (HF)，刺激腸胃道黏膜，引起噁心或嘔吐等症狀。當氟大量被吸收後，迅速與血漿中鈣離子結合，容易產生低血鈣症，導致呼吸困難、肌肉僵直、噁心或嘔吐等症狀，其可能產生中毒劑量為 5mg / kg 體重，即 20 公斤的 5-6 歲兒童吞食 100 公克 1000 ppm 的含氟牙膏（家庭號牙膏半條）或 400 公克 250mg 氟濃度的加氟食鹽。

#### ② 慢性氟中毒

指長期攝取微過量氟化物，在牙齒表面出現白色或褐色小斑點，甚至有不同程度的凹陷等鈣化不全的現象，引起牙

齒美觀問題，被稱為氟斑牙。根據研究當飲水加氟濃度超過 2 ppm，其產生氟斑牙機會大增。

## (2) 氟化物代謝

氟化物由腸胃系統吸收，由腎臟排泄。身體有吸收的氟化物，60%-80% 藉由尿液排泄出體外，約 10% 由糞便排出體外，剩餘的氟化物會經由血漿運送至唾液汗腺等代謝或累積於牙齒或骨骼內。氟化物攝取進入體內後，血液或尿液中的氟濃度逐漸升高，一至二小時內氟濃度會達最高，之後，於二十四小時內代謝或排出體外。

## (3) 氟化物監測

腎臟為氟化物主要代謝途徑，亦會經由血漿運送至唾液、汗腺等代謝，故尿液、血液、唾液、指甲與頭髮等皆可為生物偵測指標，來進行評估及監測。由於尿液採樣及分析方法較為簡便且不具侵入性，故許多飲水加氟國家採用於評估人體氟化物暴露總量檢測。



## 伍 結語

衛生福利部採用世界衛生組織（WHO）及泛美衛生組織（PAHO）對食鹽加氟之實施建議，積極評估我國食鹽加氟之可行性，並促進現行法規之修訂，期盼與國人共同監督及推動食鹽加氟計畫，有助降低我國各年齡層之齲齒發生率，促進國人口腔健康福祉。

### 一、食鹽加氟實施要點

- (1) 食品添加物使用範圍及限量暨規格標準相關法規之修訂。
- (2) 評估各地區水源含氟量及了解國人飲食與氟化物暴露之情形。
- (3) 建立尿液氟化物監測系統及調查各年齡層之齲齒發生情況。
- (4) 評估食鹽加氟製程及推廣策動能力作為成本考量。

### 二、泛美衛生組織（PAHO）實施建議

- (1) 食鹽加氟應適用於無飲水加氟的地區。
- (2) 針對不同年齡兒童進行實施前後齲齒率調查。
- (3) 評估牙齒是否有無氟中毒。
- (4) 以尿液含氟量衡量暴露量。
- (5) 政策實施前須了解各地區特性和氟化物政策實施情形。
- (6) 實施食鹽加氟後，全身性之氟化物補充劑就必須停止，以避免過量。