

## 一、摘要

自從高雄市停止飲水加氟、中興新村試辦加氟至今已經一、二十年，最近國內又再度關切“飲水中加氟”的問題，並引發一連串的激烈討論。飲水中加氟的主要目的，就是為了要防止齲齒，所以在決定是否要在飲水中加氟之前，必須先確定是否有這個需要？換句話說，就是齲齒這個問題到底嚴重到什麼程度？根據調查報告顯示，學童齲齒流行率不但逐年上升，而且台北市百分之九十以上的男、女學童至少有一顆齲齒。因此，本文將詳細介紹齲齒的成因、氟化物的作用，包括氟化物對齲齒的抑制作用、氟化物在人體中的新陳代謝、氟對人體健康的安全性、氟中毒的症狀與治療，對齲齒與氟化物的關係作一透徹的分析。然後再討論各種添加氟化物的途徑，諸如：局部塗氟、使用加氟牙膏、以氟化物來補充或漱洗口腔，及在飲用水中加氟等方法，加以比較後，確定飲水加氟對齲齒的預防，是唯一問題最少，而好處最多的方法。此外將再討論採取加氟行動時，預期可能面對的反對壓力，也就是說，推行加氟計畫將遭到那些反對的理由？那些人比較會反對？以何種方式反對？對這些問題有了認識以後，剩下的問題，就是經由什麼途徑才能讓社會大眾接受，並順利地推行此一有益於全民健康的措施。然而，如果在飲用水中加氟，是否就可以不必再注意口腔衛生呢？答案將是否定的，如何認識並養成正確的口腔保健方法，仍然是必須而且重要的。本文將提供推行加氟計畫時，所需指導，方向和界標。

## 二、前言

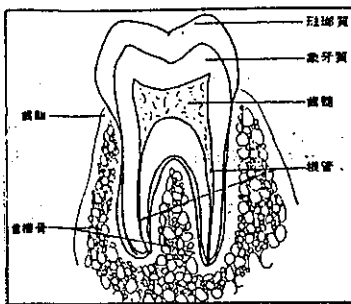
俗語說得好：「牙痛不是病，痛了真要命！」相信不少人有這樣的經驗。事實上，牙痛不但是病，而且也可能引起全身性的重大疾病。例如，牙根部罹患疾病之後，也許該部份發生的病菌毒素會感染到全身，而真的要了你的命。由於牙痛會影響整個人的精神與情緒，所以我們首先應探討一下，何以現代人比較容易罹患齲齒？因為我們生活在這個富裕的環境裡，人們講究吃，不論酸、甜、苦、辣或劇冷劇熱的食物都有，不但吃得頻繁而且來者不拒。其次，現代的日常飲食，也跟以前不同，早期人類多吃生菜、堅果、穀類等比較粗糙的天然食物，有助牙齒多做咀嚼的動作；兼具潔齒的作用。現代不同了，把食物煮熟煮軟，粗糙的部分早已除去，有些稀爛的渣滓，粘着在牙縫間，若不及時清洗，很快就會腐敗，使牙齒及其組織處在不良的環境，以致發生各種不同程度的異常或病變，如缺齒、牙垢、牙結石、牙周病……等；最嚴重的，當然是齲齒（Dental Caries）了。

然而我們不禁要問，齲齒這個問題到底有多嚴重？經由許多不同目的、不同對象以及不同方式的口腔檢查研究報告（1—10）顯示，學童齲齒流行率不但逐年上升，而且據統計，台北市男、女學童至少有一顆齲齒者竟然高達百分之九十以上，我們可以確定“預防齲齒”已到刻不容緩的地步。畢竟學童的口腔健康，關係着學童的營養吸收、生長發育，甚至對心理及人格的成熟，皆有莫大的影響，我們必須馬上採取行動，解決這項極為嚴重的健康問題

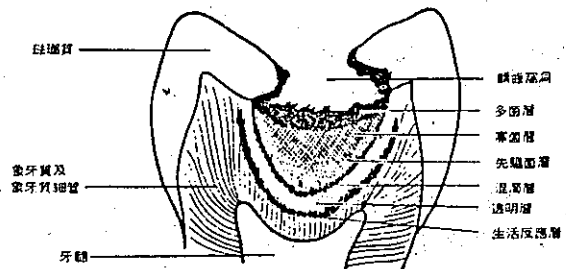
預防齲齒第一步是重視幼兒牙齒的保健，一般人觀念以為「牙痛不是病」，往往非得等到牙疼得「痛起來要人命」時才去拜訪牙醫師，平時根本不在乎。對於幼兒的齲齒更是掉以輕心，認為，反正將來會換牙，不必去補。事實上，從出生第六個月開始長第一顆乳牙，到十二歲才完全換上恒牙，在這一、二十年中乳牙擔任的角色是如何的重要。由於一般家長對乳牙的認識不夠，以致兒童滿口蛀牙，不但影響兒童的健康甚鉅，且會產生日後牙齒排列、頷骨發育、咬合不正和顏面美觀等問題，以醫學的觀點來看，六歲齒（指六歲時長出的第一大白齒）是恒齒，是不會更換的，不但為牙齒排列轉變的重要時刻（11），而且在發育及咀嚼上具有重要的地位，一般父母不懂也毫不經意地任其齲齒。因而造成甚低的齲齒填補率（乳齒的填補率不到百分之十，永久齒填補率不到百分之三十），殊不知牙齒齲蝕後，尚可藉填補、根管治療及牙冠膺復等方式來補救，竟然任其齲蝕、破壞，甚至影響全身健康而毫無警惕。故而尋求根本解決之道，必須從預防著手，不能單憑臨床上消極的矯治拔除，而忽略預防工作，畢竟「預防重於治療」，預防較治療只有更積極的意義，因而在談到如何預防齲齒之前，首先應了解齲齒是如何形成的？

### 三、齲齒的成因

一顆正常的牙齒（圖一）為什麼會變成齲齒呢？（見圖二）



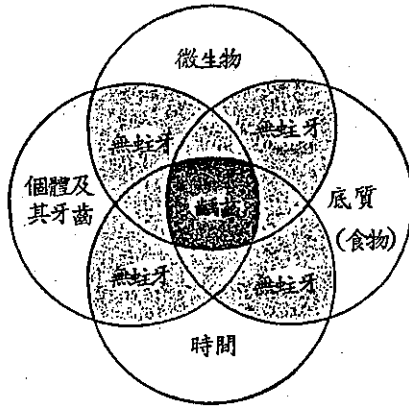
圖一：正常的牙齒構造



圖二：牙齒罹患齲齒後齒質構造發生的變化

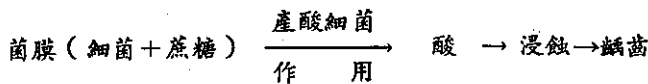
發生齲齒的成因，殊為複雜，近二十年來，對於研究齲齒的報告彼彼皆是，然而談及齲齒發生的真正原因，却無一個能真正清楚的解釋，今僅就筆者智識所及，作一綜合性的報導。

齲齒是一種由多項因素所引起的口腔疾病（multifactorial disease），它的形式需同時具有四個條件：易感受病的牙齒；能引起齲蝕的食物；能引起齲蝕的微生物以及時間的因素。這四個因素若缺乏其中任何一種都不會引起齲齒。（見圖三）



圖三 齲齒成因之四因素，中間因素重疊的部份外，其他二因素乃至三因素相交之處，皆不足以發生齲齒。

歸納前人的研究報告，可將齲齒發生的說法，大致分為內生說、結構缺陷說與外生說三大類，外生說又可分為酸脫鈣說、蛋白分解說與蛋白分解整合說三種不同的說法，其中以酸脫鈣說最為一般人所接受（12），研究者也多，認為牙齒齲蝕的過程如下：



（為附在牙面而不易除去之黏滯性物質）

因此，近二十年來所有新的研究發現多半與此說有關，首先發現，細菌是引起齲齒的重要因素，他們以不帶菌的動物作實驗，結果這些動物雖然攝取高量碳水化合物，也不會產生齲齒除非有致齲齒的微生物（Cariogenic microorganisms）在口腔出現。

而變異鏈球菌（*S. mutans*）的發現，可以說是最令人興奮的牙科研究。由老鼠的齲蝕病灶所取得的鏈球菌，移植到一般或不帶菌的老鼠口腔中，結果也會引起齲齒，但並非所有的鏈球菌皆有此能力。若在口腔中含有蔗糖（Sucrose），細菌才會使動物產生齲齒，而其他碳水化合物則不會有此結果，此乃因食物中的酸及易發酵的醣類，被認為係失去此種對齲齒免疫力的原因。一種醣的致齲性，則隨許多因素而變，諸如：服食次數的多寡、該含醣食物的物理性質、化學成分、攝取方式和食物中其他成份的影響等，均可改變其致齲性。至於人類口腔中的 *S. mutans* 及齲齒，會因蔗糖的增加而變多，且 *S. mutans* 會在齒面上先成微小集結，並可使琺瑯質脫鈣，然後擴張再互相接合成一個大洞。

由於現在的實驗偏重於細菌的研究，因此又發現細菌與牙菌膜的形成有關（14），細菌可以直接附着在光滑的齒面上（此為初發的牙菌膜形成體），然後它再與鄰近的微生物相附着（此為繼發的牙菌膜形成體），可是在牙窩、牙溝及牙齒縫隙却也發現有大量的細菌存在，因此證實引起齲齒的細菌有其特異性（specificity），換句話說，不同的細菌也可造成不同的齲齒，通常人類發生的有四種形態，分別說明如下：

①光滑表面的齲齒 (Smooth surface caries) 它是由變異鏈球菌 (Streptococcus mutans — S. mutans)、唾液鏈球菌 (Streptococcus salivarius) 引起的，後者在人類牙菌膜中可能不太重要。另外嗜紅鏈球菌 (S. sanguis) 在動物齒面上的集結情況很差，但在人類的齒面上却集結很多。

②牙窩與牙溝的齲齒 (Pit & fissure caries)：此種形態在人類最為常見，因為牙窩、牙溝及牙縫為牙齒的本來形態，因其表面粗糙，最易使細菌留存且不易清除，引起此種齲齒的細菌種類很多，鏈球菌及乳酸菌 (lactobacilli) 能使動物產生此種齲齒。

③牙根部表面的齲齒 (Root surface caries)：由動物實驗可知格蘭氏陽性絲狀菌 (G(+) Filamentous bacteria) 可先引起牙周病，再引發齒根面的齲齒，放射線狀菌 (Actinomyces and Nocardia) 也有此種能力，至於 S. mutans 與 S. sanguis 倒不如絲狀菌重要。

④牙深層的齲齒 (Deep Dentinal caries)：細菌一旦侵入琺瑯質或根部，他們就進入了一個新的環境，此環境將遠離原有的營養來源與口腔中的食物，其空間將由多層細菌細胞所充滿，不易進行營養的滲透作用，因此我們可以猜測在深層象牙質中，病灶所見的細菌將完全與琺瑯質中所見的不同。在深層象牙質的病灶中，其細菌有格蘭氏陽性絲狀菌及乳酸菌，至於它們如何攝取營養仍在研究之中。

齲齒迅速擴展的原因可能是細菌的共同作用 (bacterial synergism) 所引起，例如：變異鏈球菌 (S. mutans) 與黏液放射線狀菌 (Actinomyces viscosus)、或 Actinomyces naeslundii 三者所產生的齲蝕能力，將比任何三者之一所產生的致病力要強許多倍，而由 S. mutans 先破壞琺瑯質，再接著由 Actinomyces 加速破壞象牙質。

因此齲齒的發生，不但與個人的體質；唾液分泌的質與量；牙齒的形態；社區飲用水含氟量的多寡都有關係。此外母親懷孕期及孩子出生後牙冠鈣化期的營養攝取，鈣、磷離子的含量；口腔清潔狀況；口腔健康教育的推行；社會經濟條件；……等因素均有直接間接的影響。由於齲齒是一種傳染疾病，而且由上面所述可知，形成齲齒，是需多項因素配合才能造成，所以也必須用多種方法來預防，諸如：改變齒面、化學療法、免疫法或改變細菌的新陳代謝……等。由於牽涉太廣，又非本文範圍，故不加以贅述。

然而在現有條件下，應如何做有效的改善呢？最低限度，我們可以從減低齲齒生長的條件來防止齲齒。例如：可以增加牙齒的抵抗力；改變飲食習慣，「限制」食物中的蔗糖量及其他的發酵碳水化合物或減低口腔中的細菌數，今僅就氟化物的作用加以說明。

#### 四氟化物的作用

早在 1850 年歐洲的文獻就詳細記載，水及食物中含有不等量的氟 (F)。從德國與法國的研究中，顯示不同地區，飲水中的氟含量也不同。而美國却直到 1902 年，在科羅拉多州的 El Paso 郡，第一次提及發現牙齒上的棕色的斑點，也就是我們現在所知的斑狀齒或斑狀釉質 (mottled enamel or dental fluorosis)，該州的 Federic S. McKay 亦發現，他的許多病人牙齒有斑狀釉質。他做了系統性的觀察後，推斷這可能是由飲用水造成的。於是邀請 Dr. G. V. Black 加入當地的研究，而引起了全國對斑狀齒的注意，不久即報導出更多的病例。限於當時對水中微量的氟無法分析，直到二十年後，才證明是由氟引起斑狀

齒的。1925年Mckay寫下了一份報告，大意為如果牙齒的琺瑯質是決定齲齒的重要因素，為何有斑狀釉質的牙齒，會躲過齲蝕的侵襲，遠超過偶發事件的平常頻率呢？

直到1931年，Petrey在Churchill's實驗室中發現，從阿肯色州Bauxite的水樣分析出的濃度，似乎與牙齒的斑狀釉質有關。Dr. H. Trendley Dean再接再做了完整的報告，說明不同氟濃度對斑狀釉質與齒蝕之間的相互關係，Dr. Dean於1938年首先發表了飲水含氟量較高地區的兒童，其齲齒發生率較其他地區為低的調查報告後，逐漸引起學者們，對氟與齲齒二者關連性的注意。

1945年，紐約州的Newburg及密西根州的Grand Rapids先實施自來水加氟的措施。同時，在加拿大的Ontario州的Brandtford，開始進行同樣的研究，兩年後伊利諾州的Evanston，開始實施自來水加氟。接著歐洲許多國家也陸續實施，其中不乏超過三十年以上的研究者。上述四個地方，Newburg, Grand Rapids, Brandtford及Evanston，均在飲用水中各加1 ppm的氟，四組都得到相似的結果，發現小孩自出生後，一直飲用加定量氟的自來水，其恒牙的齲齒率將減少55~60%。

#### 1. 氟化物對齲齒的抑制作用 (Cariostatic Effect) :

半世紀以來，用氟化物抑制齲蝕的問題，被普遍的應用與廣泛的研究。目前學者大多認為其作用機轉不止一種，由前述齲齒的成因，我們知道近二十年來所有新的研究，發現齲齒發生又多半與醣脫鈣有關，亦即認為齲齒是先由酸破壞牙釉中的無機鹽，然後再由細菌破壞剩餘的有機部份，而形成齲齒；也就是說，齲齒是由牙齒礦物質溶解在牙齒斑中的酸所引起。至於氟化物能降低琺瑯質對於酸性物質的溶解度，是最早且廣泛被大家接受的抑制齲齒理論(18)。這由於氟化物不但能抑制在細菌體內所產生的解醣作用 (glycolysis)；而且氟能阻止一種酵素enolase的形成，此一酵素的功能是將2-phosphoglycerate (2-GPA) 轉換成 phosphoenolpyruvate (PEP)，這一化學反應，是細菌細胞內解醣作用產生乳酸的必經過程。氟亦影響細菌體內含鉀量，而鉀傳送量的降低，可能影響細菌解醣作用產生酸的能力。另外，當細菌細胞中的氟濃度增高時，磷酸根離子的濃度便相對地降低，這將使解醣過程中所需的多種 phosphatase 酵素減少，而使解醣作用進行緩慢。

除此之外，學者認為氟離子會取代琺瑯質中氫氧磷酸鈣 (hydroxyapatite  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ) 中的氫氧離子，而產生氟化磷酸鈣 (fluorapatite  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ )，雖然此二物質在酸中的溶解度可以說是完全一樣，但兩者的飽和溶液却有一很大不同點，那就是氟化磷酸鈣飽和液的PH值，較氫氧磷酸鈣飽和液要低的多 (即酸性較強)。雖然口腔中多種細菌皆能分化醣類，產生有機酸，但它們所產生的酸，必須以溶解礦物質的方式來中和，否則細菌將會萎滅於它們自己所產生的酸中。若牙齒礦物質為氟化磷酸鈣時，其溶解時中和酸的能力，較氫氧磷酸鈣低五至二十倍，因此氟化磷酸鈣對細菌之生存較為不利，換句話說，無法使細菌充分發揮蛀蝕牙齒的潛力。以上所述，可說是氟能減免齲齒最主要的因素。

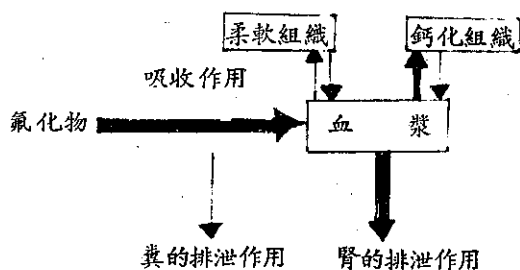
又齲齒也可說是，再鈣化作用的速度趕不上脫鈣作用而產生的，因為口腔中，雖然有由牙齒斑中細菌所產生的醣來溶解牙齒礦物質，但同時唾液中所含的磷酸鈣可以沈澱，而產生再鈣化作用，氟則對再鈣化作用的速率有極大的影響，如在唾液中加入1 ppm的氟時，可使再鈣化的速率增加四至五倍。因為唾液本來就是氫氧磷酸鈣的超飽和溶液，只因唾液中所含

的碳酸根及鎂離子，有遏止磷酸鈣沉澱的作用，所以平時唾液所含的磷酸鈣並不大量地沉降下來。然而，氟對氫氧磷酸鈣的沉澱具有催化的作用，因此能減低由碳酸根與鎂離子所引起不利於鈣化作用的因素，氟或許藉此而減少齲齒發生的可能性。

由此可知，氟化物對齲齒的抑制作用極為複雜，除了上述的作用機轉，使用氟化物的種類和方式、次數的多寡、時間的長短與強度的高低，都有關係，也影響其效果。

## 2. 氟化物在人體中的新陳代謝：

在談到氟對人體健康的影響之前，我們應先了解氟化物在人體中的新陳代謝情形，進而才能明瞭當人體攝取不等量的氟化物時，它如何發揮適當的調節功能，不致影響生命，對於攝取多少的氟才會造成危險，也可作一評估。氟化物在人體分佈的主要途徑可由圖四的粗線顯示，



圖四：氟化物在人體中的吸收，分佈與排除

氟化物經由腸胃系統吸收至血液，或儲存在骨骼裏被骨骼吸收；或經由腎臟排出體外。

若在良好的情況下，胃約可吸收百分之九十，但通常鈣、鎂及鐵會降低氟的吸收能力；其次，大量飲料亦會稀釋它的濃度；第三種方式，就是人體本身亦會調整血液中的氟濃度。且年齡亦與氟的吸收儲存量有關，成年人由於骨骼的成長速度較慢，攝取的氟大概僅有百分之十被儲存在骨骼；然而，成長中的孩童，却有百分之五十以上被儲存在骨骼中。因此，當暴露於相對於重量的等量氟時，孩童將較成人更能禁得起挑戰，此乃由於孩童骨骼吸收的優勢，相對地使腎臟的負荷減輕。

一般而言，百分之五十口腔的攝取量，將固定經由骨骼儲存，且由尿的排泄而達到平衡，通常攝取後三十至六十分鐘，血漿中的氟濃度達到最高峯，然後經由血漿分佈至人體的細胞組織，而組織中氟濃度最高的地方發生在骨骼及腎臟，攝取量很少時，將在二十四小時內，完全儲存或排泄，但是，此二過程對於氟量的排除變化差別很大，主要看骨骼成長的程度而定。此外，氟的排除亦受尿的PH值影響，當鹼度較高時，氟的排除速率相對較快。

由於人體本身即有足夠的能力來調節氟，因此除非氟的攝取量非常高，否則即使血漿中含有高濃度的氟，也是很短暫的時間，在六個小時之內便能恢復到生理正常的水準而由圖四所示，人體柔軟組織，並不保有氟化物，除非它們已經有不正常的鈣化現象，這些藥理學方面的考慮，將有助於解釋，人體維持生命所需的功能為何沒有受損傷。

## 3. 氟對人體健康的安全性：

這是一個最受人關切的問題，事實上，氟是大自然一種本來就存在的成份，人類生存的環境中，到處都有微量的氟，因此我們平常除了飲水得到一些氟素外，也會從食物中得到相當量的氟。自從四十年前，發現氟對牙齒有益後，對於長期食用含氟的食物及飲料，會不會影響人體健康？這個問題便一直被世界各國的學者徹底地反覆研究，研究的項目幾乎包括所有可以想像得到的影響，譬如：氟是否可能增加心臟病、癌症、腦部疾病、腎臟病、肝病等的死亡率；又如氟對人體各組織包括骨骼發育的影響等等。從數以千計的研究及調查報告，我們可以說在飲水中加適量的氟，並不會危害一般大眾的健康。

多年來也有少數幾個研究的結果顯示，氟對實驗動物可能有若干不良影響，但這些研究先後被發現，不是實驗本身的設計、執行有錯誤，就是重覆再做同一實驗時，却無法得到相同的結果，因此絕大多數的學者認為這些研究的結論不足以採信。例如自來水加氟，曾被報導可能會增高癌症的死亡率，但因研究的方法有諸多不當之處，所以不久便遭推翻了，最近1983年，J. Clemmesen 在世界衛生組織（W. H. O.）所發表的報告（21），更證實所有聲稱在自來水中人工加氟與癌有關的報導，均是出自同一種錯誤分析的資料來源所造成的。

雖然說沒有發現問題並不是表示沒有問題，我們當然應該時時注意使用氟是否導致任何不良的影響，然而，由前面所述氟對口腔健康影響的歷史，可以知道氟本是自然存在人類飲用的水源，後來才被發現對牙齒有益，而且在自來水中加氟，乃是美國衛生總署、美國醫學會、美國牙醫學會、世界衛生組織及其他數十個醫藥和科學組織（包括美國癌症學會）公開支持的行為，在他們還未對此一論點提出反駁之前，我們自可不必過分驚惶憂慮。

#### 4. 氟中毒之症狀與治療：

在執行任何加氟計劃之前，均需徹底了解加氟量對人體可能造成的影響。因為氟跟其它許多元素一樣，使用量的多寡可以決定它是一種營養物、藥品或是毒物。例如：普通一個人每天大約喝一公升到一公升半的水，即使多喝一倍的水也不會有害，但如每天喝九或十公升時，他的腎臟也許就負荷不了了；又如一個人每天可以吃十至十五公克的鹽而不會發生任何影響，可是如果吃到四十公克時就會引起水腫了。因此當我們說「安全」的時候，是指相對的而且是定量的，換句話說「中毒」最簡短的定義就是「量太多」了。

到底服用多少量才會中毒呢？根據病例的記錄顯示，當一位七十公斤的成年人一次服下五至十公克的氟化鈉，或照體重每公斤服用三十二至六十四毫克的氟，而沒有接受治療的話，這就是確定致命劑量（Certainly Lethal Dose, CLD）。由於氟的最低致命劑量（Minimum Lethal Dose）至今尚未確定，所以兩者不應混為一談。而確定致命劑量的四分之一，將不會引起嚴重的急性中毒現象，也就是說8至16毫克/公斤被認為是安全可忍受劑量（Safety Tolerated Dose, STD）

對一位七十公斤的成年人，其氟化物的致命與安全劑範圍整理如表一。而表二為不同年齡孩童的安全可忍受劑量（STD）與確定致命劑量（CLD），則是根據下限值8與32 mg F/Kg做較保守的算法。氟中毒的症狀則見表三。

表一：七十公斤成年人的氟化物致命與安全劑量

△確定致命劑量 (CLD) 5 - 10 gm NaF 或 32 - 64 mg F/Kg
△安全可忍受劑量 (STD) = 1/4 CLD 1.25 - 2.5 gm NaF 或 8 - 16 mg F/Kg

表二：不同年齡的氟化物確定致命劑量與安全可忍受劑量

年齡	體重 (Kg)	CLD (mg)	STD (mg)
2	10	320	80
4	13	422	106
6	17	538	135
8	21	655	164
10	24	771	193
12	29	931	233
14	38	1206	301
16	42	1338	334
18	43	1382	346

表三：急性氟中毒通常產生的徵狀

低劑量	高劑量
△噁心	△全身痙攣
△嘔吐	△心律不整
△唾液過多	△昏迷
△腹痛	
△腹瀉	

由於氟化物溶液容易使人想吐，所以當攝取過量時通常會有嘔吐現象，但是如果等它自然嘔吐將是不智之舉，因此在這種狀況時應該馬上用催吐糖漿，或用手指機械刺激舌背或喉嚨讓它嘔吐。接着就應儘力減少氟化物的吸收力，服用易與氟化物結合的液體，像石灰水 (Ca(OH)<sub>2</sub>)，含鋁或鎂氫氧化物的制酸液，或牛奶甚至冰淇淋，然後再送醫院用石灰水洗胃。當一發現病患有肌肉顫抖的現象，即應用靜脈注射含鈣的鹽水及葡萄糖以防止麻痺，並多

喝流質的東西，保持較多的尿量，及使用鹼性利尿劑使尿之 pH 值較高，如能採取正確而快速的處置，將使患者生存的機會大增。

如果服的藥量少於 8 mg F/Kg 的安全可忍受劑量 (STD)，則最多的徵狀不外噁心、嘔吐及其他輕微氟中毒的現象，只須觀察數小時和普通的醫務看護即可。然而嚴重中毒時，除了上述的方法外，應馬上送往最近的醫院急救 (22)。

#### 五各種加氟途徑之比較：

由以上所述，我們對蝕齒與氟的關係有了相當的了解，不但知道適量的氟對人體健康無害，而且確信它對蝕齒的預防有很大的功效。接下來我們就要問，我們要從那裏得到氟這種營養素呢？

##### 1. 由牙醫師執行局部塗氟：

由於預防性藥劑的氟濃度非常高，因此在醫院由牙醫師做局部治療的方式，可以說潛在的毒性危機最高，目前推薦使用的藥劑與濃度如表四所示，最廣泛使用的局部氟化過程是用五毫升的 APE 凝膠 (Acidulated Phosphate Fluoride)，由於此屬牙醫師的專業範圍，故不在此多加討論。

表四：牙醫師專業局部塗氟治療的氟化物含量

藥劑	頻率	氟濃度	用量	氟總量
2% NaF	每三年連續 4 次	0.91 %	2.5 ml	22.8 mg
8% SnF <sub>2</sub>	每年 1 或 2 次	1.95 %	5 ml	97.5 mg
10% SnF <sub>2</sub>	每年 1 或 2 次	2.44 %	5 ml	122 mg
APF	每年 1 或 2 次	1.23 %	5 ml	61.5 mg

##### 2. 使用加氟的牙膏：

在美國通常使用約含 0.1% F 配方的 NaF 或 MFP (sodium monofluorophosphate) 牙膏 (表五)，每刷一次牙在牙膏上約用一公克 (也等於一毫升) 的牙膏；換句話說，也就是差不多用了一毫克 F (1 mg F/gm × 1 gm)。但使用加氟牙膏最大的問題是大部份兒童在早期孩童時代 (例如一歲半) 沒有父母的幫助，就開始養成使用牙膏刷牙的習慣，因而在六歲以前由於定期攝取微量的氟，而容易造成斑狀齒。

表五：美國牙醫學會認可的加氟牙膏氟化物含量

藥劑	頻率	氟濃度	牙膏重量* /刷牙	氟總量/ 刷牙
0.76% MFP	1—3 次 × 每天	0.1	1 gm	1.0 mg
0.24% NaF	1—3 次 × 每天	0.11	1 gm	1.1 mg

\* 1 gm ≅ 1 ml

### 3. 用氟化物補充氟：

由於用氟化物補充為每天服用一次，因而在血漿產生氟濃度的高峯較整天飲用加氟水的比例更高，必須顧慮可能造成斑牙的危險性，所以最好經由醫師開處方後使用，目前美國牙醫學會建議的每天補充量如表六（28）

表六：補充氟化物的劑量明細表\*

年齡(歲)	飲水中氟化物的濃度 (mg/l)		
	少於0.3	0.3至0.7	大於0.7
出生至2	0.25+	0	0
2至3	0.50	0.25	0
3至13	1.00	0.50	0

\*經美國牙醫學會牙齒治療審議會認可

+mg F/day

### 4. 以氟化物來漱口：

以稀釋的氟化物在家中或學校漱口，是目前逐漸流行的一種簡單方式，使牙齒經常地與氟化物接觸，表七所示為學童在家中及學校漱口時，適宜使用的濃度與頻率（29）

表七：在家與學校自行用氟化物漱洗的氟化物含量

計劃	藥劑	頻率	氟濃度	用量	氟總量
家中	0.05% NaF	每天	0.023%	10 ml	2.3 mg
	APF	每天	0.02%	10 ml	2.0 mg
	0.01% SnF <sub>2</sub>	每天	0.024%	10 ml	2.4 mg
學校	0.2% NaF	每週	0.09%	10 ml	9 mg

### 5. 在飲用水中加氟：

應在處理過的飲用水中加多少濃度的氟，需要縝密周詳地考慮，因為每人每天的平均喝水量隨地區、氣溫而不同。原則上，須按照每天攝取的總氟量來計算，不但要能降低齲齒且不致造成斑狀齒，在較熱的地區，因每人每天所需要的水份較多，所以氟的濃度亦應相對的減少，使每人每天最佳的攝取量維持在1至1.5毫克之間。表八係依照不同的氣候，建議飲用水中加氟所應控制的氟量範圍，不同的氟量對人體的影響則如表九所示。

表八：按不同氣候建議使用氟化物加藥量

每日最高氣溫 的平均值 (°F)*	建議的控制氟化物加藥量範圍 (mg F/l)		
	最低值	最佳值	最高值
50.0 ~ 53.7	0.9	1.2	1.7
53.8 ~ 58.3	0.8	1.1	1.5
54.8 ~ 63.8	0.8	1.0	1.3
63.9 ~ 70.6	0.7	0.9	1.2
70.7 ~ 79.2	0.7	0.8	1.0
79.3 ~ 90.5	0.6	0.7	0.8

資料來源：美國公共衛生學會

\*氣溫所依據的資料最少要有五年

表九：氟化物對人體的反應

*氟化物加藥量的濃度 (F) <sup>a</sup>	媒 體	時 期	影 響
1 ppm <sup>b</sup>	水	一生	在人體的： 減少齲齒 斑球齒
2 ppm or more	水	在牙齒成型時	
5 ppm	水或空氣	數年	沒有骨骼硬化症
8 ppm	水	數年	10%骨骼硬化症
20 - 80 mg/day or more	水或空氣	數年	殘病氟中毒
50 ppm	食物或水	數年	在動物體的： 甲狀腺病變 生長減緩
100 ppm	食物或水	數月	
> 125 ppm	食物或水	數月	腎臟病變
2.5 - 5.0 gm	劇烈的服藥	2 - 4 小時	死 亡

a 達到此氟離子含量約需用 2 倍的氟化鈉。

b 在熱帶區時，用量應較少。

綜合上述五種添加氟化物的方法，我們到底應該選用那一種方式比較合適呢？表十將粗略地對預期地齲齒降低率、實用性與每人每年大約的花費做一概括性的比較，不難發現在飲用水中加氟還是最經濟可行的方法。而花在加氟的費用與看兒童牙醫的錢，其成本一效益比約在三十五至六十之間（33）。因此從經濟的觀點來看，在飲用水中加氟不但可行，而且還是最有利的途徑。

表十：不同預防性添加氟化物方法相對地效益、實用性與成本

添加氟化物的方式	預計降低齲齒的百分率	實用上	大概地每人每年所花費的成本(美元)
①局部塗氟治療(溶液) <sup>b</sup>	20—40	普通 <sup>c</sup>	24.00
②使用認可的加氟牙膏 <sup>b</sup>	10—20	好	12.00
③個人的氟化物補充 <sup>a</sup>	50—70	差	8.00—15.00
④用氟化物漱洗口腔 <sup>b,d</sup>	20—60	好	4.00—6.00
⑤飲水加氟社區 <sup>a</sup>	50—70	極好	0.10—0.40

a 在長牙前後均可使用

b 在長牙後才能使用

c 每年約需花費牙醫師 2 小時專業時間

d 由學校專職人員監督，每星期做一次

其次再談的是飲水中加氟在技術上是否會構成問題？這一點是不用煩惱的，因為加氟就像在水的處理過程中加硫酸鋁一樣，無論採用乾式或濕式加藥機均沒有什麼不同，只是對加藥點的選擇與操作安全方面須稍加注意而已(34)。

最重要的就是藥品原料的供應，必須確定所加藥品的品質對人體健康無害，因為加氟的唯一目的就是預防齲齒，如果因為藥品的品質不佳，而引起人體健康的問題，那就太不值得了，因此衛生主管單位必須確保加氟藥品的品質，這是最基本的條件。當然，在確定要執行飲水加氟計劃之前，更須做具體詳細的「計劃可行性研究」。

#### 六加氟策略之規劃：

一般來說，每個人皆不願意牙痛、吃東西不便、缺牙、花費許多金錢治療修補牙齒、影響上學或上班的情緒及時間，潛意識中必然都希望有健康的牙齒與口腔，但不知如何維護。然而即使將有關口腔疾病的知識、預防及觀念介紹給社會大眾，也不容易讓他們改變習以為常的口腔清潔方法與飲食習慣。

社會學家認為要改變病人的行為習慣，所下的功夫雖大，却未必能有效。就以抽煙為例，抽煙已經證實與癌症有關，人人也都知道抽煙百害無一利，戒煙的方法也很多，但成功的例子却很少。由此可知，即使我們了解齲齒的病因，且由實際的觀察與完整的研究，證實在飲用水中加氟預防齲齒是一種完全合乎科學，且不分有錢人、沒錢人都能受益的最有效方法，但我們將此一有益於社會大眾的事，介紹給大眾，是否完全的被接受呢？至少在短時間內是不容易做到的，因為有關公共衛生的教育仍待加強，必須採用合理的方法，使人們容易了解、接受，並激發他們求取健康的慾望，才可能有良好的結果，亦即在社會行為方面，必須對社會大眾的心理、行為反應作長期的研究，才可擬定較合理的推行計劃。

在推行任何計劃之前，除了不必顧慮少數為反對而反對者外，均應了解大多數反對者的反對理由？那些人比較會反對？那些人比較會贊同？而且反對者通常採用什麼樣的戰術來進

## 行反加氟運動？

我們將美國至今反對加氟者所持的最主要反對理由歸納如下：

- ①加氟對預防齲齒無效。
- ②加氟基本上對人體是有害的。
- ③從公共健康的觀點來看，加氟顯然不顧大眾意願強迫人們接受藥物治療，因而剝奪了個人的選擇自由。

由以上三個主要反對因素看來，我們不難了解反對者所持的理由是簡單而易推斷的，主要是由於對未知事物的恐懼、害怕中毒、憂慮對人體有害及剝奪個人權利，因此反對者基本上認為，人們所處的環境有受威脅的趨勢。當人們對加氟有了相當認識，而變成一種普通常識後，第一個反對的理由，將會逐漸減弱至最少的反對效果。至於中毒及有害人體的爭論，將是反對者普遍持有並引起較大的爭論所在，然而，經由流行病學的研究，包括應用被接受的分析、統計方法及飲用自然和人工加氟自來水消費者的居民行為比較，都再三地駁倒加氟對人體健康有害的說法。此外引起反對者最熱烈爭論的理由就是有關個人自由的問題，由於這牽涉到個人的倫理與價值觀，因此這個爭論特別難於攻破，但是，美國最高法院肯定且重覆地說（44），社會大眾有權經由疾病控制計劃，促進大眾利益，而確認在飲水中加氟：

- 並未違反憲法侵犯宗教自由的權利。
- 是憲法允許的一種維護社區公眾安全的權力。
- 受建議的加氟量將不會造成社區的侵權行為。

這些宣判，背後所隱含的意義是值得我們注意。

“飲水中加氟”認為是“大眾被迫接受藥物治療”的爭論，主因在於多數人沒有權利強迫少數人去攝取藥劑。事實上飲水加氟，根本不應該用“強迫的”或“大眾藥物治療”這種字眼，因為人們仍然可以很容易的買到礦泉水或蒸餾水等非加氟的瓶裝水，因此沒有“命令”任何市民不可以喝任何他喜歡喝的水。“藥物治療”為了使疾病痊癒，飲水加氟則是為了預防齲齒，是一種使牙齒結構健康的“營養劑”。

反對者這些反對的理由，是很容易被瞭解及說服的，但是對一般人而言却是困難的。根據人口統計學家的分析顯示，反對者通常為年紀較大者，沒有小於十二歲的小孩，低收入者，較中、低階層職業者，及較低教育者，尤其是自認為不受社會重視者，較其他人更易傾向於反對的立場，這基本上是一種精神上的反抗行為。事實上即使看牙所需的費用一樣，然而由於工作所得不同，所造成的負擔比例也不同，因此在飲水中加氟不但對低收入者較有利，而且齲齒的預防是持續性的行為，相對地年紀大時，也較不易有口腔方面的疾病。

至於反對者通常採用的戰術，不外乎普遍寄發飛函，及在報章、雜誌與收音機、電視上發表一些令人引起憂慮的聲明，使政府官員措手不及沒有反駁的機會，並造成社會大眾先入為主的錯誤印象。

由於一般民眾缺乏科學方面的知識，因此容易產生疑惑，不知取信何人？最後只能取決那些專業機構所做的決定，當然民眾必會仔細地考慮這些機構與專家的可信程度。所以，推行飲水加氟，首先必須加強組織系統，做有計劃的規劃以便有效的推展，並把握正確的方向，才能加快進度，適應未來變化，並對可預期的困難預先研擬解決之道。

在準備工作方面包括：

- 事先找出有關加氟益處與安全方面的詳細事實，包括判例、地點與作者等。
- 瞭解自來水供應方面的情形與調查學童的口腔健康情形，並對外發表統計結果。
- 選擇適當的機會作公開講演，使聽眾對此一問題有正確的瞭解，同時也要調查聽眾的想法。
- 由牙醫學會發表正確的報告或著作，並取得牙醫學會的一致合作，因為通常立法者，亦會先徵詢牙醫師之意見（48）。
- 保持形象，並以學者專家的態度來從事工作。

除非萬不得已，應儘量避免舉辦任何正式的辯論會，否則將遭遇各種似是而非的責難，責難者所持的理由，可說是五花八門，不但混淆視聽，而且將會引發一連串的問題，問得你喘不過氣來，所以要保持冷靜的態度，以持續的方式推動此一有益公眾的計劃。

通常民眾的醫學常識以受高等教育者最豐，因為他們接觸報章、雜誌的時間與機會較多，反之，祇受國民教育的勞動階級，竟日為了三餐溫飽而勤奮賣力，少有時間閱讀報章、雜誌。例如：報紙上常在大聲疾呼咀嚼檳榔的害處，及亂吐檳榔汁所造成的髒亂和妨害視瞻。但是我們仍然隨處可見嚼檳榔的人血盆大口，恣意的亂吐檳榔，甚至檳榔攤愈來愈多幾乎已達氾濫的程度。因此，在選擇宣傳途徑時應先加以斟酌。

在各種傳播媒介中，電視、電影可以在畫面上做最好的宣傳；報章、雜誌則是文字上最好的表現；而廣播是聲音中最好的傳達，故不能僅靠一種途徑來推行飲用水加氟運動。

除了標題意義要明確、肯定外，應儘量使用淺顯的字眼，讓各階層、年齡人們均易了解，一般常用的教條式指導方式，文字圖表解說，及示範等是否能使大眾容易了解，這是值得研究改進的。

所以推行飲水加氟計劃，不但需要決策者的親身參與，且須選派一位形象良好的聯絡人或協調人，以便與大眾消費者代表、牙醫師代表、法界代表、立法機構代表、衛生及教育當局代表、公共衛生學家、環境衛生學家、統計學家、社會學家以及自來水從業人員等，各類專家接觸，以期能由根本上獲得一貫性的整體功能，而不致於各自為政。當然，這需要長時間的策劃，並需經常檢討、評估效果，隨時修正，因為畢竟整個社會是動態而非靜態的。

## 七 正確的口腔保健方法

當大家有了「飲用加氟水可以使牙齒健康，並可抵抗齲齒」的觀念後，常會產生另一種錯誤的觀念，就是認為如此一來便可以常吃糖了。然而牙齒蝕的過程是：

- ① 細菌 + 糖 → 酸
- ② 酸 + 牙齒 → 產生齲齒
- ③ 牙齒 + 細胞 + 糖 → 齲齒

用氟化物處理牙齒的效果只是相對地制止細菌侵襲牙齒，如果不節制吃糖，仍會造成每年新發生的齲齒數增加（57）。例如：假設在吃糖的形態下，每年平均產生三顆齲齒，用氟化物後降低33%，每年只發生二顆齲齒。但是若太過依賴這種方法的保護而增加吃糖的次數時，所產生的齲齒數將是使用加氟水後的二倍，結果每年有四顆齲齒，而不再是氟化物處理之前所產生的二顆齲齒了。因此在未實施飲水加氟之前，應先讓社會大眾了解正確的口腔保健知識。

因為健康的乳牙為恒久齒的基礎，有助於齲齒的預防。而乳牙的健康與否和母親懷孕

時的營養狀態有密切關係，因此懷孕期間，孕婦必須注意均衡的攝取各類的營養素，諸如：鈣、鈉、磷等無機鹽類的補充，以及維他命A、B、C、D之供應，才能使胎兒獲得充分的營養，牙齒及骨骼也才能得到完全的鈣化。有些人誤認為要使牙齒健康，就必需攝取大量的鈣，其實這是不必要的作法，因為過量的鈣無法被吸收，就形成了浪費。但適量的氟素却可使牙齒與骨骼在成長時產生更完美與強壯的結晶構造，同時也減少琺瑯質的溶解度。

氟素的來源，除了以人工方法在自來水中添加氟化物外，還可由食物中攝取。因為海水中氟之濃度約為1至1.4 ppm（1 ppm 等於百萬分之1），所以在海水中生存的動植物體內都含有相當量的氟。魚類所含的氟多半存在骨骼中，因此我們吃魚時若連魚骨一起食用（如：小魚和魚罐頭），則可得到相當量的氟。罐頭沙丁魚的含氟量可達13 ppm，鯖魚罐頭則可達27 ppm。此外茶類的植物也有從土壤中吸取氟儲藏在葉中的能力，因此茶葉的含氟濃度高達400 ppm，即使以不含氟的水所沏之茶，也含0.5至2 ppm的氟，這與茶葉製造時的發酵程度成反比，但茶葉在第二次沖泡時，其茶水中所含之氟已微乎其微。通常國人飲茶時，常將第一次沖泡之茶水倒掉，就除去殘餘農藥與灰塵而言，此種飲法自屬合理，但對預防齲齒之效果必大為降低（58）。因此在平常的食物中，仍以小魚乾最為普遍，而且含氟量豐富，是物美價廉的氟素來源。

談到口腔保健的工作，父母親首先應對嬰兒的口腔有初步地認識，表十一是乳牙生長和脫落的時間表。雖然每個小孩都有很大的差異，有些小孩可以遲幾個月甚至一年，但如果遲於一年仍未長出來時，就必須找醫師檢查了。

時間 牙齒	長出時間	脫落時間
中間門齒	6.~8.月	6~8歲
側門齒	7.~9.月	7~8歲
犬齒	16.~18.月	9~12歲
第一白齒	12.~14.月	9~10歲
第二白齒	20.~24.月	10~11歲

表十一：乳牙生長和脫落的時間

牛奶與母乳是嬰兒賴以維生的食物，許多父母習慣在牛奶中加糖，或是給予嬰兒含糖的飲料（如蜂蜜水之類）（59），也有的是小兒科醫師建議父母在牛奶中放糖以止瀉。不論基於何種原因加糖，幼兒一旦染上吃糖的習慣，就很難加以改正，牙齒經常暴露在酸的環境中，而容易引起齲齒。有些父母甚至喜歡以奶瓶誘使小孩入睡，即使睡着之後，仍然任其口含奶瓶，以致牛奶積留於牙齒表面，而引起奶瓶型蛀牙，造成上顎四顆門齒的固定齲齒，而下顎門齒則可倖免的特殊型態。

因此父母應有正確之育嬰方法，其中包括：奶瓶內的牛奶或飲料不添加額外的糖、養成嬰兒良好的喝奶習慣，睡眠時不將奶瓶含在口中；如果小孩一定要吸奶瓶才能睡着時，則可用白開水取代。嬰兒喝奶後，再吸入少量開水可清潔口腔，如果嬰兒不再喝水，則可以用濕紗布環繞手指伸入嬰兒口中輕輕地擦拭牙齒。而且嬰兒也應該在出生半年後開始離奶，使嬰

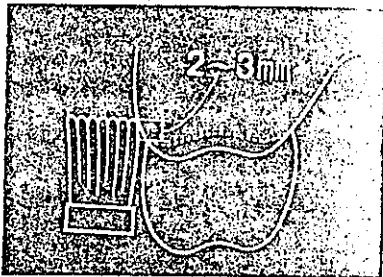
兒喝奶的量漸漸被其他副食品所取代，開始時用半流動性食物，漸漸加濃而變成半固體性食物，使牛奶成為副食品。這些取代的食物生蟲性較低，因此適時地離奶對小孩的生長發育極為必要，站在預防齲齒的觀點，也是非常重要的。

父母越早教導兒女刷牙，越早使小孩養成清潔牙齒的習慣愈好（60）。當嬰兒第一顆乳牙長出後，就可用濕紗布輕輕地為它清潔口腔，使嬰兒習慣母親用手指觸摸他的口腔，到了二、三顆牙時，就改換用軟的牙刷，甚至可在牙刷尖端用一點牙膏，如果小孩不喜歡，可遲些時候再用牙膏。在幼兒兩歲以前，母親應該幫助他刷牙，由於小寶寶通常都很會摹仿母親所做的動作，所以兩歲以後媽媽可以讓小孩跟著她一齊刷牙，讓他能及早養成食後立即刷牙的好習慣。

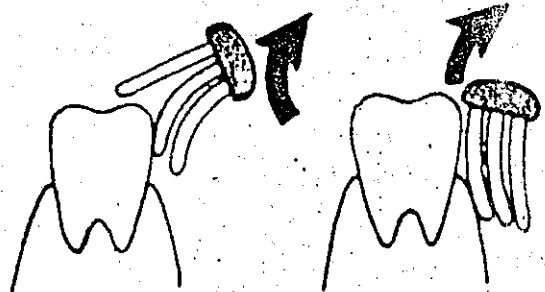
到了乳牙換成恒久齒以後，可以用牙線來清潔牙齒，但八至十歲以前大人一定要注意和幫助小孩使用牙刷和牙線。使用牙線的方法是：取出一段牙線，將牙線之前兩端繞在食指或中指上，以兩手的拇指頂著牙線壓入兩顆牙齒之間，再沿牙齒的鄰接面拉出，如此可以帶出兩顆牙齒中間的牙斑和食物殘渣。這些牙縫之間牙垢，如只是用牙刷刷牙，往往不易清除乾淨的。

談到正確的刷牙方法，首先選用適當的牙刷是很重要的，以直柄、短頸較好，刷毛部分以1.2公分高、2.5公分長為適中，且不宜太密、寬度大約三、四排毛柱即可。毛尖部分應呈圓形光滑較佳，毛束宜軟以避免損傷牙齒及牙肉為宜；因刷毛太密容易藏污垢，牙刷不容易保持清潔；而刷毛之範圍太長時，不容易刷到牙齒的各個角落。一般的牙刷多為尼龍毛，因此使用時應避免置於熱水中，用後應清洗乾淨放於通風乾燥處，以免細菌附著在上面。牙刷用久之後容易彎曲變形，失去彈性，所以至少每三、四個月應換新牙刷。

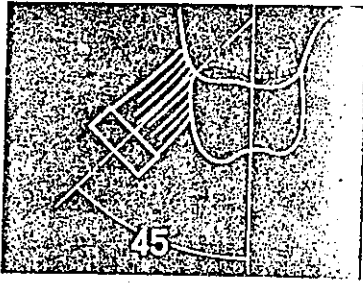
一般人早晚各刷一次牙，也就是在早上起床後及晚上睡覺前各刷一次。事實上，吃完東西後立即刷牙，才能徹底去除粘在牙上的牙斑。刷牙有所謂的三三制，也就是說三餐後一定要刷牙，每次最少三分鐘。刷牙的順序則是先刷兩側，再刷中間的門齒；先刷牙齒的外側，再刷牙齒的裏側，最後才刷牙齒的咬合面。牙頸通常是牙斑最多的地方，刷牙的方向應該和牙齒的長軸平行，因此刷上牙時，要把牙刷毛放在牙頸部上方二到三公釐的地方（見圖五），然後往下刷。刷下顎的牙齒時，以同法由下往上刷（見圖六），即刷牙要縱刷不要橫刷。如果有嚴重的牙齦發炎時，應將刷毛與牙齒的長軸成四十五度角（見圖七），上下旋轉縱刷。



圖五：刷牙時牙刷的正確位置



圖六：刷下顎牙齒的方法（由下往上）



圖七：牙刷與牙齒成45°。

至於牙齦容易出血的人，可以買後面附有橡皮尖的牙刷，將橡皮尖插在兩顆牙齒之間的牙肉上，上下壓數次，對局部的牙肉有按摩的作用，可以減少它的淤血現象。此外，長得非常不整齊的牙齒，可以使用水槍式的噴水刷牙器去除牙縫之間的牙斑。

在此需要特別提出的，吃糖對於牙菌斑 pH 值的影響相當大，每吃一次糖後，口腔內酸性增加的期間約為半小時，而在現代社會裡要想完全杜絕食物中的糖類是不切實際的，如果能讓孩子們在三餐時吃些流質飲料、甜點心甚至糖果後，將可能大大地降低他們在兩餐間吃甜食的慾望，則一天之中吃甜食的機會只有三次，口腔中引起齲齒的牙菌斑的酸度降至危險酸度（pH 為 5.3）以下。反之；若是在每餐間都吃甜點的話，則牙齒經常暴露在危險酸度中，容易引起牙齒的溶解，由此可知吃甜食的次數與齲齒的產生有極密切的關係。若在某些場合吃完東西不方便馬上刷牙，則可先漱口，將殘屑沖出，或多喝開水將之沖淡，亦甚有幫助。

至於飲食方面，蛋白質、礦物質、維生素、糖、脂肪和水是人體組織所需要的六大營養素。每個人在生理上都有兩個快速發育時期，一在三歲以前，一在十至十五歲之間的青春發育期。這兩個階段均需要供給充分之營養，假如小孩能夠有均衡的營養，攝取均勻的食物，包括主要食物乳酪類、肉類、穀類、水果、蔬菜等，並限制兩餐之間吃零食，少吃沾黏性的食物，同時保持口腔的清潔，如此大概就能保持正常牙齒的發育。

## 八、結語

任何一個問題，如果能充分了解它的關鍵所在，這個問題便已解決了一大半。本文對於齲齒與飲水加氟問題的探討步驟為：認清問題的本質、搜集並分析有關的資料，提出各種可能解決的方案、分析比較各種方案的可行性、選擇解決問題最妥善的方案。雖然計畫只為管理職能之一，與組織、指揮、激勵和控制等無異，且無法分清彼此的界限，但一個計畫在規劃之初只要戰略正確，儘管戰術錯誤，仍能成功。今天管理階層所遭遇的主要問題，不僅只在如何有效運用其有限的資源，以消費者能接受的價格來生產製造各項產品和服務。時至今日，如何有效的運用資源固然仍是一切組織管理階層關切的課題，但由於社會環境急劇的動盪和變化，如何妥善適應其內在、外在的環境變遷，已日益成為攸關組織生存的大事了。面對飲水加氟這個眾說紛紜的棘手問題，希望經由本文的介紹，使你有更進一步的認識，如果有人問起「你贊成在飲水中加氟嗎？」，你的回答，將不只是模稜兩可而已。美國通用汽車公司史洛安總裁曾說過：「策略規劃的目標，主要是使投入的資金能獲得適當的報酬。就長

期而言，如果報酬無法使人滿意就必須設法提高，否則就要改變策略，導向於有利的企業發展。」面對齟齬這極度嚴重的問題，為了全民健康的利益著想，我們是否應加速實行飲水加氟的措施呢？

### 致 謝

筆者在此特別感謝倪天慈、王明妮、黃淑珍三位的費心校稿與朋友們的協助。

參 考 資 料

1. Wang, S.Y. : Epidemiologic Study of Dental Caries in the Pescadores (Penghu), Taiwan. Chinese M.J., R.O.C., 15 : 224 - 231, Sept, 1968.
2. Yau, J.H. and Chu, K.K. : A Recent Dental Survey of Preschool School Children and Young Adults in Taiwan. Bull, Dept. Dent., N.D.M.C., Vol 3, No.2, PP.1 - 10, May. 1973.
3. Yau, J.H. : A Survey of the Association Between Malocclusion and Oral Habits in Primary School Children in Taipei City. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol 14, No. 2; PP. 85 - 91, May. 1974.
4. Yau, J.H., Chu K.K. and Yeh, C.L. : A Six - Year Dental Survey of School Children in Taipei City. Bull, Dept. Dent., N.D.M.C., Vol 14, No. 2, PP. 92 - 100, May. 1974.
5. Yau, J.H., Chang, C.Y. and Chao, T.S. : A Preliminary Report of Dental Caries Restorative Project of School Children in Taipei, Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol.7, No.1, PP. 54 - 61, Nov. 1976.
6. Yao, J.H. : An Analytic Study of Dental Caries Restorative Project of Junior High School Students in Taipei City (1976 - 1977). Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol. 8, No.1, PP. 23 - 31, Jan. 1978.
7. Yao, J.H. : A Study on Dental Health of the Junior High School Children of Taipei City in 1979 School Year, Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., 11 : 61 - 72, 1981.
8. Yao, J.H. : A Survey on Dental Caries of the Students of the Junior High School and Primary School at Taipei City in 1980 Academic year. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., 12 : 88 - 99, 1982.
9. Chan, C.C. : Prevalence of Dental Caries among School Children in Suburban Taipei. Chin. Dent., 4 : 225 - 237, 1982.
10. Wu, Y.M., Huany, J.S. and Roan, R.T. : A Study of Oral Conditions of the Primary School Children among Ma - Kung and Kaohsiung. Chinese Dental Journal 2(2) : 1 - 6 December 1983.
11. Peng, C.J. and Lin, J.J. : Preliminary Study of Malocclusion of Pedodontic Patient's in Veterans General Hospital, Clin. Dent., 1 : 19 - 26, 1983.
12. Shyu, K.W. : Theories and Recent Findings Concerning the Etiology of Dental Caries. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol.10, No.2, PP. 65 - 80, May, 1980.
13. Peng, T.K. : Caries Immunology. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol.6, No. 1, PP. 23 - 27, Nov. 1975.

14. Hsu, M.Y. : Plaque Formation and Bacterial Colonization on Teeth. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., II : 98 - 109, 1981.
15. Yu, L.W. : Chemical Inhibition of Dental Plaque. Clin. Dent., I : 195 - 197, 1981.
16. McDermid, A.S., Marsh, P.D., Keevil, C.W., Ellwood, D.C. : Additive Inhibitory Effects of Combinations of Fluoride and Chlorhexidine on Acid Production by Streptococcus mutans and Streptococcus sanguis. Caries Res. 19 : 64 - 71, 1985.
17. Caldwell, R.D., Stallard, R.E, Saunders, W.B. : A Text Book of Preventive Dentistry, 1977.
18. Lai, Y.L., Chia, H.F. : Action of Fluoride. Clin Dent. 3 : 280 - 286, 1983.
19. Hodge, H.C., Smith, F.A. : Fluoridation as a Public Measure. American Association for Advancement of Science, 1954.
20. Newbrun, E. : The Safety of Water Fluoridation. JADA, Vol.94, Feb. 1977.
21. Clemmesen, J. : The alleged association between artificial fluoridation of water supplies and cancer : a review. Bulletin of the World Health Organization, 61(5) : 871-883, 1983.
22. Bayless, J.M., Tinanoff, N. : Diagnosis and treatment of Acute fluoride toxicity. JADA, Vol.110, Feb. 1985.
23. Dijkman, A.G., P. de Boer, Arends, J. : In vivo Investigation on the Fluoride Content in and on Human Enamel after Topical Applications. Caries Res. 17 : 392 - 402, 1983.
24. Grøn, P. and Caslavská, V. : Fluoride Deposition in Enamel from Monofluorophosphate Application. Caries Res. 15 : 90 - 97, 1981.
25. Fwownwu, C.O., Featherstone, J.D.B., Granath, L.E., etc. : Clinical effectiveness of some fluoride - containing toothpastes. Bulletin of the World Health Organization, 60(4) : 633 - 638. 1982.
26. Bruun, C., Givskov, H., Thylstrup, A. : Whole Salive Fluoride after Toothbrushing With NaF and MFP. Dentifrices with Different F Concentrations, Caries Res. 18 : 282 - 288, 1984.
27. Weatherell, J.A., Robinson, C., Ralph, J.P., Best, J.S. : Migration of Fluoride in the Mouth, Caries Res. 18 : 348 - 353, 1984.
28. Poulsen, S., Gadegaard, E. and Mortensen, B. : Cariostatic Effect of Daily Use of a Fluoride - Containing Lozenge Compared to Fortnightly Rinses with 0.2 % Sodium Fluoride. Caries Res. 15 : 236 - 242, 1981.

29. Wei, S.H., Kanellis, M.J. : Fluoride retention after sodium fluoride mouthrinsing by Preschool Children. JADA, Vol.106, May. 1983.
30. Ripa, L.W., Levinson, A., Leske, G.S. : Supervised Weekly rinsing with a 0.2 % neutral NaF solution : results from a demonstration program after three school years. JADA, Vol.100, April 1980.
31. Ripa L.W. : Fluoride rinsing : what dentists should know. JADA, Vol. 102, April 1981.
32. Vogt, R.L., Witherell, L. , LaRue, D. , Klaucke, D.N. : Acute Fluoride Poisoning Associated with an On - Site Fluoridator in a Vermont Elementary Schood. AJPH, Vol. 72, No. 10, Oct. 1982.
33. Dunning J.M. : Principles of Dental Public Health. Harvard University Press, Cambridge, Mass., 3rd ed. 1979.
34. American Water Work Association : Water Fluoridation Principles and Practices. AWWA No. M4.
35. Künzel, W. : Reduction Caries after 7 Years of Water Fluoridation under Climatic Conditions in Cuba, Caries Res. 16 : 272 - 276, 1982.
36. Brown, R.H. : Evidence of Decrease in the Prevalence of Dental Caries in New Zealand.  
J. Dent. Res. 61 : 1327 - 1330, Nov. 1982.
37. Downer, M.C. : Secular Change in Caries Experience in Scotland.  
J. Dent. Res. 61 : 1336 - 1339, Nov. 1982.
38. Hellwig, E., Klimek, J. : Caries Prevalence and Dental Fluorosis in German Children in Areas with Different Concentrations of Fluoride in Drinking Water Supplies.  
Caries Res. 19 : 278 - 283, 1985.
39. O'MULLANE, D.M. : The Changing Patterns of Dental Caries in Irish Schoolchildren Between 1961 and 1981.  
J. Dent. Res. 61 : 1317 - 1320, Nov. 1982.
40. Schrotenboer, G.H. : Fluoride benefits - after 36 years.  
JADA, Vol.102, April 1981.
41. Jonsson, E. : Is water fluoridation a bargain ?  
World Health Forum, 2 : 146 - 152, 1981.
42. Erickson, J.D. : Mortality in Selected City with Fluoridated and Non - fluoridated Water Supplies. The New England J. of Med., May. 1978.
43. Englander, H.R. : Is 1 ppm fluoride in drinking water Optimum for dental caries prevention ?  
JADA; Vol. 98, Feb. 1979.

44. Hastreiter, R.J. : Fluoridation conflict : a history and conceptual Synthesis. JADA, Vol.106, April 1983.
45. Johnson, R.A. : The Christian Science Church on Fluoridation. AJPH, Vol.70, No.9, Sept. 1980.
46. Isman, R. : Fluoridation : Strategies for Success. AJPH, Vol. 71, No. 7, July 1981.
47. Smith, R.A. : Community Structural Characteristics and the Adoption of Fluoridation. AJPH, Vol. 71, No.1, Jan. 1981.
48. Allukian, M., Ackerman, J., Steinhurst, J. : Factors that influence the attitudes of first - term Massachusetts legislators toward fluoridation. JADA, Vol.102, April, 1981.
49. Reisine, S.T. : Dental Health and Public Policy : The Social Impact of Dental Disease. AJPH, Vol.75, No.1, Jan, 1985.
50. Klein, S.P., Bohannon, H.M., Bell, R.M., Disney, J.A., Foch, C.B., Graves, R.C. : The Cost and Effectiveness of School - based Preventive Dental Care. AJPH, Vol.75, No.4, April 1985.
51. Ast, D.B., Cons, N.C., Pollard, S.T., Garfinkel, J. : Time and cost factors to provide regular, periodic dental care for Children in a fluoridated and nonfluoridated area : final report. JADA, Vol.80, April, 1970.
52. Carlos, J.P. : The preventive of dental caries : ten years later. JADA, Vol.104, Feb. 1982.
53. Yao, J.H., Shyu, K.W. : Present dental manpower in Taiwan(1981). Chinese Dent. J., 1(1) : 19 - 28, Dec. 1982.
54. Yao, J.H., Shyu, K.W. : Current Dental Education in Taiwan. Bull. Dept. N.D.M.C., 13 : 3 - 25, 1982.
55. Yao, J.H., Kao, W.J., Chao, K.P., Chang, S.F. : The Study of the Relationship between Oral Condition and KAP in Primary Schools in Taiwan Area. Bull. Dent. Dept., N.D.M.C., Vol.9, No.2, PP. 68 - 76, July. 1979.
56. Yao, J.H. : The Study of the Relationship between Oral condition and Dental Care Experience in Primary Schools in Taiwan Area. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol.10, No.1, PP. 28 - 39, Nov. 1979.
57. Ainamo, J. : Relative roles of toothbrushing, sucrose Consumption and fluorides in the maintenance of oral health in children. International Dent. J., Vol.30, No. 1, March, 1980.
58. Kao, P.C., Li, H.G. : The Fluoride Content of Taiwan Tea. Chinese M.J., R.O.C., 15 : 119 - 123, June 1968.

59. Shyu, K.W., Hsu, M.Y. : The Cariogenicity of Xylitol, Mannitol, Sorbitol and Sucrose. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., II : 1 - 10, 1980.
60. Shyu, K.W., Hsu, M.Y. : The Cariogenicity of Xylitol, Mannitol, Sorbitol and Sucrose. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., II : 1 - 10, 1980.
60. Yao, J.H., Pan, C. : An evaluation of dental plaque control from different approaches in Taipei County, Chinese Dent. J., 3(1) : 14 - 18, June 1984.
61. Yao, J.H. : A Poll and Its Analysis on Parent's Attitude toward Children's Dental Health. Bull. Dept. Dent., N.D.M.C., Vol. 8, No. 2, PP. 72 - 79, July, 1978.
62. Guo, M.K., Hsieh, C.C., Hong, Y.C. : Effect of Water Fluoridation on Caries Prevalence in Chung - shin Village after Three Years. The Formosan Science, Vol. 31, No. 1, 1977.
63. Hsieh, C.C., Guo, M.K., Hong, Y.C. : Effect of Water Fluoridation on Prevalence of Dental Caries in Chung - hsing New Village After Six Years. J. Formosan Med. Assoc., 78 ; 168 - 176, 1979.
64. Guo, M.K., Hsieh, C.C., Hong, Y.C., Chen, R.S. : Effect of Water Fluoridation on prevalence of Dental Caries in Chung - hsing New Village, Taiwan, After 9 Years. J. Formosan Med. Assoc., 83 ; 1035 - 1043, 1984.
65. Hsieh, C.C. : The Difference of Fluoride Uptake in Dental enamel of Children Living in Fluorided and Non - fluoridated Areas. J. Formosan Med. Assoc., 77 : 886 - 893, 1978.
66. Chen, R.S. : Oral Hygiene and Gingivitis among Children in Chung - shin Village and Tsao Tung Township. J. Formosan Med. Assoc., 77 ; 244 - 250, 1978.