

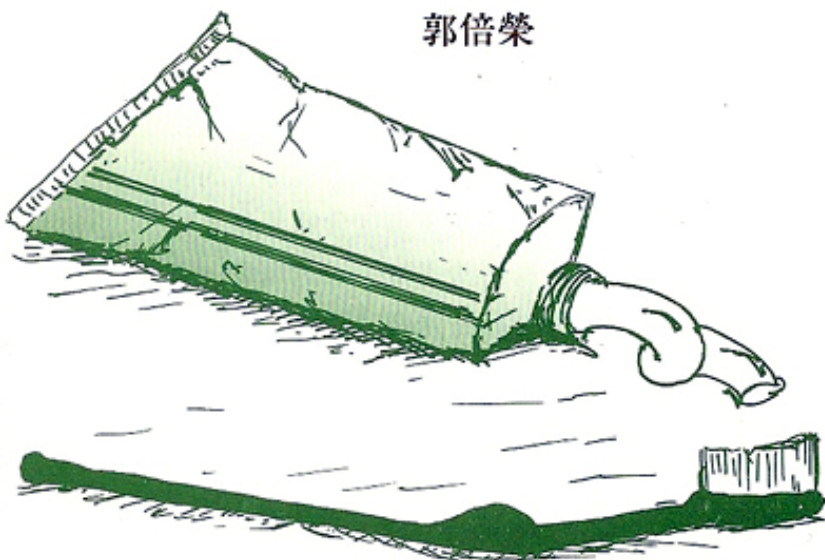
「含氟」及「抗結石」石膏

——當代商業牙膏兩大主流

郭倍榮

一、前言：

早在西元前，Hippocrates (460-377BC) 即已推薦使用潔牙劑 (Dentifrice)⁽¹⁾，而第二次世界大戰後，潔牙劑的商業產品大量問世，潔牙劑的功用，除了具有清潔劑的基本功能，包括：色素移除、口腔清新、泡沫感之外，有些牙膏 (Toothpaste) 製造公司，更利用廣告介紹餐後刷牙及使用牙膏對口腔保健的重要性。1960年美國牙醫學會 (ADA) 承認氟化亞錫 (Stannous Fluoride) 可添加於牙膏後，全世界之牙膏市場進入了百家爭鳴的時代。各種不同種類但能抑制細菌的抗生素、生物鹼、化學製劑被添加於各種不同的牙膏之中，並誇大其預防或治療牙疾的效能。事實上，在潔牙過程中，牙刷的使用技巧及種類的選擇，是最重要的一環。但是多年來，各種研究報告亦顯示：牙膏添加物的種類及濃度，對於齲齒及牙周病的預防，以及對口腔內細菌菌落的改變，亦有不可忽視的影響。其中，應以「含氟」及「抗結石」牙膏之效果，較受肯定。本文僅就這兩類牙膏，對其特性及功能提出概括性介紹，以及提出個人之觀點。



二、含氟牙膏：

牙膏中添加氟化物，已經有四十餘年的歷史，而氟離子能抑制牙菌斑形成，以及增加牙齒硬組織對酸的抵抗力與再礦物質化 (Remineralization) 的能力，皆已經研究而證明⁽²⁾。因此使用添加氟化物的牙膏刷牙，應能減少齲齒發生以及促進牙齒硬組織再礦物質化的效果⁽³⁾。而添加於牙膏中的氟化物，在早期曾使用過氟化亞錫，而目前大都採用氟化鈉或單氟磷酸鈉 (Sodium Monofluoro Phosphate)。為了增加潔牙效果，牙膏中大都還添加了摩擦粒子 (Abrasive Particle)，包括： $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 、 SiO_2 、 CaHPO_4 、 CaCO_3 。研究證實，氟離子濃度大於250ppm之牙膏，即能產生減少齲齒效果 (Cariostatic Effect)^(4, 5)，有些研究認為牙膏中氟離子濃度在250至1000ppm之間時，減少齲齒效果並無統計上之差異⁽⁶⁾。但亦有報告提出，

■作者簡介

台北醫學院牙醫系副教授

1000ppm氟離子濃度的牙膏，其減少齲齒效果，絕對優於250ppm氟離子濃度⁽⁷⁾。市場上販賣之含氟牙膏，其含氟濃度亦有高達2800ppm⁽⁸⁾。但含氟濃度大於1000ppm時，應視為高含氟牙膏，亦即為藥用牙膏，應在特別情況時使用，譬如牙本質過敏（Dentin Hypersensitivity）。

氟化物，原則上以低濃度（250ppm以上，1000ppm以下）短時間內反覆接觸，遠比間隔長時間、高濃度的方式，在預防齲齒方面，要為有效。台灣市場上之商業牙膏，含氟濃度大約都在300至600ppm之間，因此都屬於低濃度的含氟牙膏。兒童應避免使用高濃度含氟牙膏，以避免刷牙時吞食牙膏而造成氟中毒的現象。有些病人，於使用牙膏後會誘發口瘡（Aphthous Ulcer）、上皮脫落（Epithelial Desquamation）、過敏性口腔炎（Allergic Stomatitis）、口腔扁平苔蘚樣病變⁽⁹⁾，可能與牙膏中添加之清潔劑Sodium Lauryl Sulphate（SLS）有關，而與氟化物無關。

三、抗結石牙膏：

成年人百分之九十以上皆有牙結石形成現象，因此，抗結石牙膏（Tartar Control, Anticalculus Toothpaste）為最近二十年來商業牙膏製造者的研究標的之一。從早期將牙結石溶解的理論，到現在以抑制牙菌斑的生物薄膜（Biofilm）形成以及牙結石的礦物質化現象⁽¹⁰⁾。研究報告顯示，抗結石牙膏能減少10至50%牙結石之形成。添加於牙膏之中，而能有效減少牙結石之物質，可分為二類，第一類為2%Zinc Chloride, Azacyclo-heptane Diphosphonate（AHP），第二類為1.3至5%的Pyro-Phosphate，0.5至2.0%的Zinc Citrate⁽¹¹⁾，Gantrez酸⁽¹²⁾，第二類同時添加有0.3%的Triclosan。其抑制牙結石形成的機轉在於：①能留存於唾液及牙菌斑之中；②能使牙菌斑發展成牙結石時產生障礙；③會影響牙菌斑石化過程後脫落的速度。

抗結石牙膏添加之Triclosan或鋅鹽本身亦可溫和的抑制牙菌斑中的代謝作用⁽¹³⁾。研究報告亦顯示添加抗結石物質的牙膏，在三個月牙結石形成的觀察中，比單純含氟之牙膏減少了百分之二十三至二十六的牙結石形成⁽¹⁴⁾。而牙膏中之添加物除考慮物質本身的臨床效果外，尚必須考慮使用後，在口腔中的留存率（Rate of Retention）⁽¹⁵⁾，如能獲得高留存率，顯示能長時間在口腔中發生效用，為優先選擇的目標。抑菌劑中的Triclosan在化學上為一種不帶電的酚劑，具有溫和的臨床殺菌效果，口腔中的留存率為25%。而Chlorohexidine（以下簡稱CHX）為一種帶正電的有機分子，屬於Bis-biguanides，具有強力的臨床殺菌效果，口腔中的留存率為30%。而Triclosan與CHX皆對Streptococcus Mutans, Actinomyces Viscosus, Prevotella Intermedia, Fusobacterium Nucleatum細菌有明顯且有效的抑制作用。因為CHX除會影響味覺外，尚有形成牙齒黃色色素的副作用，因此，牙膏中抑菌劑的添加，Triclosan應優於CHX。但是Triclosan的濃度如超過0.3%，如CHX，亦會干擾味覺，因此其濃度不宜超過0.3%。Gantrez酸為一種Maleic Anhydride和Methyl Vinyl Ether所形成的Co-polymer⁽¹²⁾，會增強Triclosan附著在口腔內硬組織和軟組織的能力，混合Triclosan的Gantrez酸，除本身會干擾牙結石形成外，尚能釋放具有殺菌效果的Triclosan，來抑制牙菌斑的形成，為一種相當理想的抗牙結石組合。

抗結石牙膏機轉之一，在於抑制礦物質化的形成，而這種結果，是否會影響到預防齲齒的目的呢？研究報告的結果是否定的⁽¹⁶⁾。因為抗結石之抑制礦物質化現象是在牙菌斑表面上進行，而與抗齲作用的再礦物質化現象，是在牙齒表面下進行是不同的。因此，市場上就出現了所謂同時具有抗齲及抗結石雙重作用的牙膏了。

四、結語

齲齒及牙周病之預防是現代預防牙醫學之兩大主題，而牙結石之形成，又與牙周病息息相關。而牙膏的使用，幾乎是每個人日常生活

刷牙時，免除不了的習慣。含氟及抗結石牙膏之臨床效果，亦獲得研究上的證明，因此，口腔衛生指導之內容，除了例行的牙刷選擇，刷牙方法以及牙線使用之外，商業牙膏之選擇及應用，亦應為指導之內容。

Reference

1. Ring, M, Dentistry, an illustrated history, Abrams, New York, 1985.
2. Ingram, GS et al: A mechanism for the anticaries action of fluoride. Caries Res. 14: 298-303, 1980.
3. Mellberg, JR et al: The effect of two sodium fluoride dentifrices on fluoride uptake and remineralization in situ. Am. J. Dent. 3: 51-5, 1990.
4. Juliano, GF et al: Clinical study comparing the anti-caries effect of two fluoride dentifrices. J. Dent. Res. 64: 189, 1986.
5. Kalsbeek, H et al: Dental caries prevalence and the use of fluoride in different European countries. J. Dent. Res. 69: 728-32, 1990.
6. Triol, CW et al: A clinical study in children comparing anti-caries effect of two fluoride dentifrices. Clin. Prev. Dent. 9: 22-4, 1987.
7. Triol, CW et al: Anticaries effect of 1450 and 2000ppm F dentifrices. J. Dent. Res. 66: 216, 1985.
8. Mellberg, JR: Fluoride dentifrices: current status and prospects. Int. Dent J. 41: 9-16, 1991.
9. Barkvoll, P et al: Possible effects of sodium lauryl sulphate (SLS) on the oral mucosa. J. Dent. Res. 68: 991, 1989.
10. Sturzenberger, OP et al: Reduction of dental calculus formation in humans through the use of a dentifrice containing a crystal growth inhibitor. J. Periodontol 42: 416-19, 1971.
11. Stephen, KW et al : Control of gingivitis and calculus by a dentifrice containing a zinc salt and Triclosan. J. Periodontol. 61: 674-79, 1990.
12. Lobene, RR et al: Anticalculus effect of a fluoride dentifrice containing Triclosan and a copolymer. Am. J. Dent. 3: 47-9, 1990.
13. Marsh, PD: Zinc/Triclosan in the prevention and control of plaque and gingivitis. J. Clin Periodontol. 18: 462-7, 1991.
14. Schiff, T et al: Effect of two fluoride dentifrices containing Triclosan and a co-polymer on calculus formation. Am. J. Dent. 3: 143-5, 1990.
15. Van der Quaderaa, FJG: Anti plaque agents-rationale and prospects for prevention of early gum disease. J. Clin Periodontol. 16: 447-54, 1989.
16. Koch, G et al: Caries preventive effect of fluoride dentifrices with and without anticalculus agents. Caries Res. 24: 72-9, 1990.