



淺談兒童牙科的護身“氣”

作者：柯萱蓼醫師



台北醫學大學附設醫院兒童科主任

中山醫學大學牙醫學士

美國阿拉巴馬伯明罕大學(UAB)兒童牙科專科醫師和碩士

2005年美國兒童牙科學會最佳研究論文決選

美國兒童牙科專科院士 (Diplomate of American Board of Pediatric Dentistry)

中華民國兒童牙科醫學會專科醫師及常務理事

亞洲兒童牙科醫學會台灣國家代表

引言

近年因為健保六歲以下免費塗氟、到園塗氟、國小含氟漱口水和溝隙封填劑等預防公衛政策的推動，加上少子化的影響，兒童的口腔保健越來越被重視。然而現在因為媒體和社群網路的發達，台灣的醫療業普遍會遇到“專家十年功，不敵人家三分鐘”的情形，如何能在醫療關係緊繃的現在，提供家長正確且最新的兒童口腔保健資訊也是牙醫師們每天在面對的課題。本篇將就家長常問關於氟化物的問題，提出最新學術上的佐證和讓家長容易了解的回答和各位醫師分享。

小朋友幾歲可以開始看牙醫？可是這麼小會哭怎麼辦？

美國兒童牙科醫學會 (American Academy of Pediatric Dentistry, AAPD) 建議家長在孩子**第一顆乳牙長出即可帶至牙醫診所做檢查，最晚不要超過一歲**。中華民國兒童牙醫學會也提出“一歲看牙醫”的呼籲，也就是dental home的概念。網路上仍有流傳著三歲開始看牙醫的說法，但根據民國100年衛福部國民健康署的調查，台灣3-4歲孩童的蛀牙率盛行率已超過六成。民國102年底，在寶寶手冊上最前面也加入了像預防針紀錄的黃色塗氟口檢記錄卡，提醒家長一歲開始可以帶孩子做第一次的口腔檢查 (圖一) 。

在這次的初診，牙醫師可以：檢查孩子長牙的情形順序和口腔衛生、加強對家長的衛教和飲食指導、幫孩子塗氟漆(varnish)。一般對於較年幼兒童 (約三歲以下) 的口腔檢查採“膝對膝”的姿勢(knee-to-knee position, 圖二)。這姿勢的好處是家長可以清楚看到孩子口腔的狀況，方便醫師說明示範，順便教導家長在家裡幫忙刷牙可以採此姿勢、或是讓孩子躺著視野會較好，較方便清潔，讓口腔衛生更良好。

齒科類別	牙數	塗氟日期	塗氟劑	備註
乳牙全口塗氟	第一歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第二歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第三歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第四歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第五歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第六歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第七歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第八歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第九歲	□	□	□
乳牙全口塗氟	第十歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第一歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第二歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第三歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第四歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第五歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第六歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第七歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第八歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第九歲	□	□	□
乳牙局部塗氟	第十歲	□	□	□

<圖一>
寶寶手冊內的塗氟記錄卡

活動集錦



<圖二>

Knee-to-knee position. 請家長和醫師先面對面而坐，由家長抱著孩子面向自己，讓孩子打開雙腳盡量靠近家長的腰際，然後讓孩子躺在家長及醫師併攏的大腿上、或是在醫師和家長腿下放枕頭讓孩子躺在上面，之後請家長用手肘稍微固定孩子的膝蓋，雙手握住孩子手腕置於孩子胸前，防止孩子亂動，這樣醫師就可以做詳細的檢查，而家長也可以看清楚孩子的口腔狀況。



可以和家長這麼說

一歲的第一次檢查主要是希望能夠看孩子長牙的情形、檢查口腔衛生和塗氟，再依據孩子的檢查結果和您解釋情形，看是否有需要加強或治療的部份。這個年紀的孩子在看診時可能會有點哭鬧是正常的，就像你帶孩子去打預防針一樣，不可能因為孩子哭就不帶孩子去，因為您了解預防保健的重要性。如果孩子沒有哭哭很棒，如果哭哭我們可以看得很清楚，而且醫師和助理會從旁協助，請不用擔心。結束後，我們會幫您在寶寶手冊上蓋章，更方便您知道下次定期塗氟的時間。

什麼是氟？氟對牙齒有什麼好處？

氟是自然界中第十三大元素，普遍存於空氣、水、土壤及食物中，也是人體循環的必要元素，主要是存在骨骼和牙齒中。存在於牙菌斑和口水中的低濃度氟，可以抑制 sound enamel 的去礦化 (demineralization) 和加強 demineralized enamel 的再礦化 (remineralization)。氟化物也會干擾致齲菌的代謝，因而減少齲齒的形成，可說是防齲抗生素。專業塗氟所提供的高濃度的氟，可以在琺瑯質嵌入羥磷灰 (hydroxylapatite) 的結晶構造，取代羥磷灰石分子的羥基，增加牙齒對酸的抵抗力 (圖三)。以前提到氟化物對牙齒的作用，多以全身性(systemic)和局部性(topical)來區分，但近年研究發現，其實很難界定氟化物的單一作用，例如飲水加氟和氟錠以前定義於全身性的作用，但水和氟錠在口中接觸牙齒的時候，也有局部的作用。



<圖三> The mechanism of Hydroxyapatite and Fluoroapatite



可以和家長這麼說

人體內本來就有氟，主要是存在骨骼和牙齒中。氟化物可以和牙齒表面結合，讓表面更堅固，增加牙齒對酸的抵抗力，還會抑制牙菌斑內的細菌，減少蛀牙的形成。

氟化物有哪些種類？

氟化物可分為居家使用 (HOME USE) 的低濃度含氟製品和牙醫專業使用的高濃度氟化物。居家使用主要有飲水加氟、含氟牙膏和漱口水、氟錠。牙醫專業使用的主要有氟膠(gel/foam)和氟漆 (varnish)。

居家使用的氟化物建議是以低劑量高頻率讓氟達到最高效應。其中飲水加氟已被證實是減少齲齒發生率最經濟有效、也是最不需要民眾主動配合使用氟化物的方法。飲水加氟最早是1945年在美國密西根州開始，被美國疾病預防控制中心列為20世紀十大公共衛生成就之一。目前世界上有超過三十個國家使用飲水加氟，包括美加紐澳和香港新加坡。在過去的半個世紀，飲水加氟減少了55-60%的蛀牙率。過去課本建議的理想飲水加氟濃度為1 ppm，但近年因為氟斑牙發生率高，發現不僅要考量飲用水還要考量日常其他食物飲料製造時所使用的含氟水源，所以美國衛生及公共服務部(Department of Health and Human Services) 將飲水加氟的濃度下修到0.7 ppm。

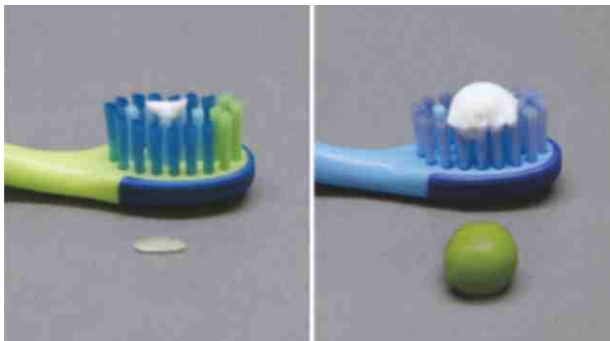
在台灣，牙膏是最廣為接受和接觸的氟化物；全球則約有95%的國家使用含氟牙膏，且經證實可以減少25-30%的齲齒發生率。

可以和家長這麼說

台灣最常用的氟化物是牙膏，國小也有含氟漱口水的計畫。因為台灣五六歲孩子的蛀牙率高達八成，也沒有飲水加氟，建議平常含氟錠補強。當然，每三到六個月至牙醫診所接受專業的定期檢查和塗氟更能確保牙齒的健康。

可是孩子還不會漱口怎麼用牙膏？

AAPD於2015年最新的規章指出：只要孩子開始長第一顆牙就應該開始使用含氟牙膏，而且為了達到最佳的效果，讓含氟牙膏停留在牙齒上的時間變長，建議盡量不要漱口 (minimum or eliminated rinsing)。因為孩童在刷牙時會吞下25-33%的牙膏，為了避免吞食太多的牙膏造成氟中毒 (fluorosis)，要由大人幫孩子擠牙膏。三歲以下的孩童只要使用薄薄的一層，大概米粒的大小 (smear; rice-size)，三歲到六歲的孩童則是用青豆大小 (pea-sized) 的量即可。而一天用含氟牙膏刷牙兩次的預防齲齒效果比只刷一次好。(圖四)



<圖四>
含氟牙膏使用量：三歲以下兒童用smear layer的量(左)；三到六歲用pea-sized的量(右)。

可以和家長這麼說

現在建議在一開始長牙就可以使用含氟牙膏，而且不用漱掉，這樣可以讓氟在牙齒上停留，和牙齒表面結合，讓牙齒更強壯。這觀念就和您定期帶孩子來塗氟是一樣，但是劑量低很多。但是要由您來擠牙膏，控制牙膏的量（用圖解釋更清楚）。建議一天用含氟牙膏刷牙最少兩次，一次兩分鐘。



含氟牙膏要怎麼選擇？兒童牙膏聞起來香香的是不是有含糖容易造成蛀牙？

根據經濟部標準檢驗局的規定，含氟總量800-1500 ppm才可以標示為含氟牙膏。目前台灣市面上販售的兒童牙膏通常也有含氟，但含氟量較低，大約在200-1000ppm的範圍。根據多項研究和美國牙醫學會指出，牙膏的含氟濃度必須大於1000ppm才有防齲的效果，所以市面上所販售的兒童牙膏並不是全部符合標準，且有些根本無法找到含氟量的標示。為了能讓兒童喜歡使用牙膏，兒童牙膏通常會加入草莓或泡泡糖的香料，但並不是糖分。市面上現在也有含有木糖醇(xylitol)的牙膏，雖然木糖醇本身被證實長期使用可以抑制致齲菌，但目前唯一已經證實有防齲效果的是木糖醇口香糖(美國小兒科學會不建議給小於四歲的孩童食用)，其他如牙膏等還在研究階段。



可以和家長這麼說

目前大部份市面販售的兒童牙膏都有含氟，但在購買時要確認是否濃度有到達1000 ppm才有效果。香味是因為添加香料讓孩子喜歡，並不是糖分。只是為了避免孩子覺得香香的很好吃而過量使用，牙膏必須由您幫忙擠適量，不要放在孩童可以容易拿到的地方。木糖醇牙膏的味道小朋友較能接受，但目前還沒有證實具有防止蛀牙的效果。

含氟漱口水真的有用嗎？可以用漱口水取代刷牙嗎？

含氟漱口水的濃度主要有每天使用的 0.05% NaF (220ppm)，和一週使用一次的 0.2%NaF (920 ppm)。研究顯示可以減低齲齒率27-46%。台灣於民國八十年至八十五年由衛生署委託中華民國兒童牙科醫學會執行含氟漱口水預防齲齒研究，發現使用0.05%NaF漱口水的兒童齲齒率降低27.3%；0.2%NaF漱口水的兒童齲齒降低36.3%。

衛生署於民國九十三年開始全國性的國小學童含氟漱口水防齲推廣計畫，免費提供每週一次含氟漱口水，通常是上整天課的午餐時間結束後使用。由老師教導孩童將10ml的漱口水充分地上下左右來回漱動一分鐘後吐出，漱完後30分鐘內不再飲水或進食，也不再以清水漱口。市面上也有許多漱口水可供選擇，但須要注意的是不要過量使用造成攝取太多氟；有些漱口水含有酒精或精油，對小朋友來說刺激性比較高。



可以和家長這麼說

含氟漱口水已被證實可以減少齲齒率二到四成，對防止蛀牙是有用的。所以如果小學有含氟漱口水計畫，為了孩子的健康和福利，建議簽署同意書參加。如果要在家裡使用含氟漱口水，請選擇沒有含酒精的漱口水。太小還不會漱口的小朋友就不建議使用。但是漱口水是在刷牙和牙線之外的加強，不能取代刷牙。就像潑一桶水在地上和用拖把慢慢擦地板何者會比較乾淨呢？

氟錠要怎麼使用？

氟錠主要是針對水中含氟量未達最佳防齲標準的區域，給予氟的補充物，減少齲齒的發生(圖五)。由於台灣並沒有飲水加氟，所以用<0.3 ppm的區域給予劑量。目前台灣衛生署通過的氟錠共有六個廠牌，有0.25mg和1 mg兩種劑量。

為了達到最佳的局部接觸的效果，建議在口腔清潔完畢後，讓孩子咬碎或吸吮氟錠，而非直接吞下。對年紀較小的孩子，家長可以將氟錠磨碎加水喝，但切勿與牛奶一起服用，因為氟會和牛奶中的鈣鍵結而失去防齲的作用。此外孕婦使用氟錠並沒有顯示對胎兒有防齲的效果，所以AAPD並沒有推薦在懷孕期間使用氟錠。

年齡	飲用水中的氟濃度		
	< 0.3 ppm	0.3 - 0.6 ppm	> 0.6 ppm
出生到六個月	0	0	0
六個月到三歲	0.25 mg	0	0
三歲到六歲	0.5 mg	0.25 mg	0
六歲到十六歲	1.0 mg	0.5 mg	0

<圖五> 氟補充物的建議劑量

可以和家長這麼說

氟錠最好是在刷牙後，讓孩子用吸的或是咬的，慢慢在嘴巴裡溶解，增加和牙齒接觸的時間，不要直接吞下去。但是請您依照劑量給孩子，多吃並不會減少蛀牙機率。而且要放在孩子拿不到的地方，避免孩子以為是糖果吃太多會造成不適。

要多久塗氟一次？

目前健保給付為六歲以下每半年一次，取IC81；未滿十二歲之弱勢兒童(包括低收入戶、身心障礙、設籍原住民族地區、偏遠及離島地區兒童)，則是每三個月補助一次，取IC87。此外，符合牙科特定身障者的病人，塗氟循健保體系申請給付，代碼P30002，以每90天申報一次為限。根據AAPD的建議，塗氟的間隔以個別小朋友的齲齒風險評估(caries risk assessment)為依據(圖六)，中度風險(moderate-risk)建議每六個月塗氟一次，高度風險(high-risk)則為每三個月塗氟一次。依據這份評量表，台灣大部分的孩童都屬於高風險，所以三個月塗氟應該較為適宜。

Table 2. Caries-risk Assessment Form for 0-5 Year Olds^{59,60}
(For Dental Providers)

Factors	High Risk	Moderate Risk	Protective
Biological			
Mother/primary caregiver has active caries	Yes		
Parent/caregiver has low socioeconomic status	Yes		
Child has >3 between meal sugar-containing snacks or beverages per day	Yes		
Child is put to bed with a bottle containing natural or added sugar	Yes		
Child has special health care needs		Yes	
Child is a recent immigrant		Yes	
Protective			
Child receives optimally-fluoridated drinking water or fluoride supplements			Yes
Child has teeth brushed daily with fluoridated toothpaste			Yes
Child receives topical fluoride from health professional			Yes
Child has dental home/regular dental care			Yes
Clinical Findings			
Child has >1 decayed/missing/filled surfaces	Yes		
Child has active white spot lesions or enamel defects	Yes		
Child has elevated mutans streptococci levels	Yes		
Child has plaque on teeth		Yes	

Circle those conditions that apply to a specific patient helps the practitioner and parent understand the factors that contribute to or protect from caries. Risk assessment categorization of low, moderate, or high is based on preponderance of factors for the individual. However, clinical judgement may justify the use of one factor (eg, frequent exposure to sugar-containing snacks or beverages, more than one dmft) in determining overall risk.

Overall assessment of the child's dental caries risk: High Moderate Low

<圖六> Caries risk assessment by AAPD

可以和家長這麼說

六歲以前的小朋友健保給付每半年可以塗氟一次，這是很好的福利政策，請家長多加利用。而且每半年一次的塗氟，可以讓小朋友比較熟悉牙科的環境，讓牙醫師針對小朋友當次的檢查給您最適合的建議。如果是較容易蛀牙的小朋友，更建議每三個月檢查塗氟，預防甚於治療。已經超過六歲的小朋友，也可以自費塗氟，讓乳牙恆牙一起受到保護。



為什麼牙醫師塗氟用的方法不一樣哩？

目前兒童牙醫常用的專業氟化物有氟膠(gel and foam)、氟漆(varnish)。AAPD建議在塗氟前的清潔適度即可，主要是因為牙齒表面的薄膜(pellicle)並不影響氟的攝取，且牙齒最外層為含氟量最多的部份，所以只需移除牙菌斑和染色的部份。

常用的氟膠有2%NaF (9040ppm)和1.23% acidulated phosphate fluoride (APF) (12,300 ppm)，可以減低齲齒發生率26-40%。氟膠多用在年紀較大可配合咬氟托四分鐘的孩子，之後三十分鐘禁止飲食和漱口。雖然十多年前有氟膠標榜一分鐘即可以達到效果，但經過近年的研究發現氟膠必須要在口腔內至少四分鐘才有效。**所以在無法咬tray的情形下，例如幼稚園塗氟，不要使用氟膠，因為根本無法達到防齲的效益。**多的氟膠要用吸唾管吸走或是用紗布輕微擦掉，並給家長紙杯或塑膠杯，且在上面寫上可以開始進食的時間，讓孩童帶走隨時可以將多的氟膠吐出，以免因為吞入氟膠造成噁心嘔吐的反胃感。

氟漆(varnish)的使用最早是1964年德國的Duraphat，近年更加普及，主要是因為氟漆操作時間短又方便，比氟膠黏可以附著在牙齒表面較久，量好控制以減少誤食，特別適用於無法合作咬氟托的病人，如小朋友或是特殊需求的患者。氟漆的成份濃度主要是5% NaF varnish (22,600 ppm)，依品牌稍稍有所不同。氟漆可以減少33%的乳牙齲齒率和46%的恆牙齲齒率，但在塗布之前要維持牙齒表面的乾燥。因為對恆牙齒列也很有效，也推薦使用於高齲齒率和矯正中的青少年和成年病人。民國101年開始，國健署和教育局和牙醫師公會開始推動兒童牙齒塗氟保健社區巡迴服務，如到幼稚園塗氟，並以“給你氟漆，從齒健康”“氟漆到，福氣到”為口號，明文規定**必須使用氟漆才能達到預防的效果。**

目前台灣有衛署通過的氟漆有四個品牌，其中Duraphat和史丹氟是棕色(圖七)，在塗布後能明顯看到；而Voco Profluorid和3M Clinpro是白色，較為美觀，但容易讓家長會有“什麼都沒做的”錯覺。在包裝上，Duraphat、史丹氟和Voco為管狀，在剛開始用新的一管時，擠出來會教成水狀，濃度稍低；3M和Voco則是有單包裝，可以避免有濃度不均的情形。氟漆的用量依據齒列發展有所不同，一般建議乳牙齒列用0.25 mg，混合齒列用0.40 mg，成人齒列用0.50-0.75 mg。有些廠商附有用量指示紙方便牙醫師操作(圖八)。



<圖七>最早開始使用的氟漆Duraphat，已有五十年歷史



<圖八>單包裝氟漆外袋上有指示建議用量(第三個圓圈)

可以和家長這麼說

牙醫師的專業塗氟會根據孩子的需要和配合程度使用不同的方法。對於年紀小比較無法配合的孩子，會用黏性較高的氟漆，塗布完可能會有“牽絲”的情形。之後三十分鐘避免進食和喝水。不管是用哪種方式，定期塗氟檢查都可以減少蛀牙的機率。

塗氟就不會蛀牙了嗎？那孩子已經有蛀牙可以只塗氟不治療嗎？

塗氟是預防保健的一環，對於外層完整但呈白色脫鈣的初期齲齒(incipient lesion)可以進行再礦化，增加牙齒的抗酸性。現在已有病例報告針對脫鈣的初期齲齒，採取每三個月的氟漆塗佈，並加強口腔衛生，經過一年的追蹤，白色脫鈣部分不僅沒有形成蛀洞，還有消失變淡的情形。不過這結果是因為氟化物造成，還是因為刷牙的磨耗讓脫鈣部分消失還不確定。但如果齲齒已經到達牙本質，還是需要治療。

可以和家長這麼說

塗氟是可以預防蛀牙，但絕不是光靠塗氟不重視口腔衛生就不會蛀牙。如果蛀牙比較深，塗氟並不能阻止蛀牙的進行，一定要治療，避免日後的感染疼痛腫脹。

孩子蛀牙是不是鈣不夠？可以讓孩子補充鈣質防蛀牙嗎？

這大概是台灣家長最普遍的錯誤觀念，認為補充鈣質可以防齲齒。事實上，鈣在牙齒的生長期前確實重要，但一旦牙齒長成，牙齒與血液中的鈣交換十分有限，食物中的鈣質或鈣片並無法預防蛀牙。

可以和家長這麼說

鈣並不會防止蛀牙，而蛀牙多是因為口腔衛生不良所引起的。目前研究證實的只有氟才是最有效防止蛀牙的利器。

氟吞下去會不會怎樣？會不會中毒？聽說氟對身體有害？

牙醫師在塗氟時會除了注意劑量外，塗氟結束後，會盡量把多餘的氟膠吸走或用紗布擦拭掉過多的氟漆，並要求在之後的三十分鐘孩童把口水吐出。氟在人體經由腸胃道吸收，主要儲存在牙齒與骨骼中，多餘的氟在二十四小時內會經新陳代謝排出體外。

雖然氟能有效地減少齲齒率，但是過量會造成慢性氟中毒 (fluorosis) 和急性氟中毒 (acute fluoride toxicity)。慢性氟中毒 (fluorosis) 是在牙齒形成時期攝取總量過多的氟化物，導致牙釉質產生白色或褐色的斑塊 (mottled enamel)，嚴重者甚至會有凹陷 (pitting) 或腐蝕的外觀 (corroded)。

急性氟中毒 (acute fluoride toxicity) 的病人會有噁心、嘔吐、腹痛、腹瀉、甚至抽筋等情形，嚴重者會在四小時內死亡。可能中毒劑量 (probably toxic does) 為 5 mg/Kg，致死劑量為 32-64 mg/Kg (圖九)。急性氟中毒的治療方法依病人的症狀和吞食的量而有所不同。若病人吞食的量小於 8mg/Kg，或是無法判定誤食劑量且病人沒有症狀，先給與牛奶，再觀察至少六小時，如果有任何症狀產生則迅速轉診；若吞食量大於或等於 8mg/Kg 或是病人有症狀，先給於催吐劑然後給牛奶，之後迅速轉診。

近年由於網路和媒體之發展，家長容易取得較多資訊，但來源不一定是專業的網站或是專業人士，有時容易反而造成誤解或是斷章取義。目前在網路上很受家長好評的小兒科黃琮寧醫師的網頁有最新且正確的氟化物資訊，對家長來說很有說服力。而中華民國兒童牙科醫學會的網站也會在近日常進行改版，以提供更多衛教資訊。當然牙醫師在看診時直接和家長接觸，提供正確和最新的氟化物資訊，更是孩子和家長最大的福利。



	3-4 YO 約15kg	1000 ppm 牙膏 160g	0.2% NaF 漱口水	0.25 mg 氟錠
致死劑量 32-64F mg/Kg	480- 960 mg	3-6條	532- 1064 ml	1920- 3840 顆
可能中毒劑量 5 mgF/Kg	75 mg	約0.5條	83 ml	300 顆

<圖九> 常用氟化物造成急性氟中毒的量

可以和家長這麼說

塗氟之後多餘的氟我們會吸掉或稍稍擦掉，也請您讓孩子在之後的三十分鐘把口水吐出來。許多國家都有飲水加氟，食物中也有含氟，所以吞入少量的氟請不用擔心。過量的氟確實會造成中毒，但在日常生活中幾乎不可能發生，請不用太擔心。以三四歲、十五公斤的孩子來說，除非一次吃掉半條的家庭號成人牙膏，或是一次喝光一瓶一百cc的漱口水，那確實可能造成輕微的氟中毒。也請您將家中的牙膏、氟錠、漱口水收在孩子拿不到的地方，降低孩子誤食的機會。

氟化物對防止齲齒已經是將近七十年來的研究觀察結果，世界各地也至少有上萬篇的文獻佐證。至於氟是否會引發骨癌或腦的損傷目前仍沒有大量文獻可以證實。建議您如有任何牙科的疑問，當面詢問醫師或是上中華民國兒童牙科醫學會等專業網站尋求正確的答案，這才是對您和孩子最大的福利。

結語

1. 中華兒童牙醫學會建議家長最晚在一歲的時候就可以帶孩子至牙醫診所初診，建立dental home。在初診可採取knee-to-knee position，主要是幫孩子檢查、塗氟，更重要的是對家長提供正確的衛教和氟化物的觀念，以達到預防勝於治療的目的。
2. 建議開始長牙即可使用含氟牙膏，三歲以下只要使用米粒的量，三到六歲則使用青豆大小的量，刷完之後不用用力漱口，讓牙膏可以停留在牙齒上達到低劑量高頻率的局部塗氟的效果。
3. 氟漆防齲效果佳，而且方便操作，加上黏著性強可以減少誤食造成的噁心嘔吐感，對於無法配合使用氟膠咬氟托四分鐘的小朋友是很好的塗氟方式。到幼稚園塗氟一定要用氟漆才能達到防齲的效果。

參考文獻

American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) Reference Manual 2014-15



牙科植體臨床研究報告



作者：呂元凱 醫師

台北醫學大學牙醫學士
美國聖路易大學醫管碩士
美國波士頓大學專科醫師
美國哈佛大學人工植牙專科研究
鈦和健康科技股份有限公司 CEO
鈦和牙科植體系統研發團隊Leader

目的：本臨床評估研究在分析鈦和種植牙根系統於臨床應用及2年追蹤存活率結果。

摘要：隨機針對256患者508顆鈦和種植體被應用於臨床口腔科種植門診，種植術式涵蓋單顆種植多顆種植及進階補骨複雜種植手術，經3月至半年骨整合期等待，完成修復（牙冠、牙橋、覆蓋義齒）裝置，恢復正常口腔咀嚼功能，接續臨床追蹤2年紀錄報告累積存活率達98.8%，僅6顆種植體失敗，本報告說明鈦和種植牙根系統在臨床應用是成功的，令患者接受且滿意的治療。

關鍵字：鈦和種植牙根系統、存活率

前言

全球各式口腔種植體系統蓬勃研發並快速進入臨床應用領域，可預期種植學將成為口腔科顯學，將會有更多臨床牙醫師積極投入種植人工牙根工作，更多產品也將進入市場。本兩年追蹤研究報告在評估鈦和種植體被應用在不同年紀、性別、種植體直徑、長度、上下牙床、不同骨質密度、不同術式下的臨床存活率結果分析。而鈦和種植牙根系統（Ti-Ho Dental Implant System）研發設計秉持特性如下：

- A. 內八角與莫式8°錐度連結，內連接合種植體與支台齒。種植體整體錐度造型設計，可縮小鑽頭尺寸（Final drill）減少齒槽骨損失且方便種植植入，同時有骨撐開功能，於植入當時得到極佳初期穩定度，同時確保骨整合成功。
- B. 三段式螺牙設計，根尖部位銳利牙自攻性能強，在種植入時方便輕易導入，降低齒槽骨阻力，順利方便到位，圓鈍且大錐度設計可保護周圍相鄰牙根、上顎鼻竇、下顎神經，降低手術風險。中段梯型螺牙設計增加種植體骨接觸（BIC）面積提供高初期穩定度，特別即拔即種且鬆軟（D4）骨質患者，並臨床提供膺復體（Prosthesis）良好咬合應力分布（force distribution），避免局部咬合力負載過大（overload）。



C. 平台轉移 (Platform switching) 設計及精密製造極小微量間隙 (Microgap) ，降低微量運動 (Micro-motion) ，減少唧筒效應 (pumping effect) ，並防止邊緣骨吸收發生。

D. 可吸收性介質噴砂 (RBM) 表面處理，降低不必要的強酸、鹼汙染，避免微隙孔洞清洗不完全風險，提供臨床需要種植體表面最佳粗糙度，促進快速骨整合成功及長期穩定度。

本臨床研究案例研究目的在評估鈦和種植牙根系統的臨床存活率，而臨床存活率被定義為：沒有疼痛，沒有搖動，沒有種植體周圍X-ray黑影 (radiolucency) ，沒有嚴重骨吸收，沒有嚴重種植體周圍炎，患者滿意正常咬合功能運作。

Brecht et al.²追蹤觀察30個月有98.5%存活率在Ti-Unite (Nobel Biocare AG，Sweden) 陽極表面處理種植體。Bronstein et al.³也追蹤觀察3年SLA (噴砂蝕蝕) 表面處理種植體有99.3%存活率。Kim Yk et al.⁴追溯報告 (可吸收介質噴砂) RBM表面處理種植體一年存活率達97.4%。本研究報告得到鈦和牙科種植體系統有達到兩年的存活率98.8%。臨床應用成功地得到患者接受及滿意的正常功能使用。

材料與方法

患者

本次臨床研究為隨機挑選20歲以上患者，經臨床醫師評估需要且適合植牙患者，共有256位患者接受種植牙手術，等待3至6月骨整合期，最後完成磨復製作，並接續兩年定期追蹤記錄，合計使用508個鈦和種植體。患者男女比例分別為男147名 (57.4%) ，女109名 (42.6%) 。患者年齡層分部如下表所示，平均每人植入1.98顆種植體 (表1) 。

手術前針對患者種植牙危險因子 (不良口腔衛生、抽菸、磨牙、未控制牙周病、高血糖症、骨質疏鬆症及其他身體系統疾病，作仔細評估 (表2) 。

種植體

臨床醫師術前先資料收集包括患者口腔內檢查、口腔模型製作根尖X光片 (PA) 、全口x-ray檢查 (Pano) 、3D電腦斷層拍攝 (CBCT) ，並精準測定患區齒槽骨寬度、高度、密度，種植位置及方向，手術模板製作，治療計劃完成及溝通說明，最後選擇適當種植體及相關材料進行種植手術準備。

研究中共使用508個鈦和種植體，種植體使用直徑 (ψ 3.5、4.0、4.5、5、6、7mm) 及長度 (8、10、12、14mm) 均依據醫師臨床評估後選用。植入上顎骨種植體數目為279 (54.9%) 個，下顎骨種植體為229 (45.1%) 個 (表3) 。

表1、患者植牙性別、年齡及使用種植體數目

分類	患者人數(%)	植入數目(%)
性別		
男	147 (57.4)	260(51.2)
女	109(42.6)	248(48.8)
年齡		
<40	16(6.3)	19(3.7)
40-49	71(27.7)	80(17.5)
50-59	94(36.7)	209(40.1)
60 \leq	75(29.3)	191(37.6)
總計	256	508

表2、種植手術前患者身體口腔狀況

分類	患者數目總計(%)
口腔衛生	
Plage index > 10%	76(29.7)
Plage index < 10%	180(70.3)
危險因子	
抽菸 (> 10支/天)	12(4.7)
磨牙	9(3.5)
未控制的牙周病	62(24.2)
骨質疏鬆症	7(2.7)
糖尿病	15(5.9)
其他 *	1(0.4)
總計 (%)	106(41.4)

*未經控制糖尿病、拔牙後骨感染、風濕性關節炎、心肌梗塞、高血壓。

手術

手術過程使用鈦和健康科技所生產的種植體及相關器械，植牙流程依照鈦和種植牙根系統的標準流程進行手術，術中主治醫師依據患者臨床需求來使用不同術式進行種植手術，其中涵蓋 82支 GBR，Bon splitting & Expansion 15支，Sinus Lifting 73支，Bone block 5支，特別術式也有即拔即種，即時負重及微創種植手術合併進行。術後醫師會依據患者術後恢復情況決定臨時修復體及最終修復體時間（表4）。

定期追蹤

本臨床研究將針對患者進行連續兩年的定期追蹤記錄，每位患者均接受就診隨訪，定點時間分別為手術前評估、種植手術後、最後膺復體（final prosthesis）完成、每定期6個月回診追蹤檢查，並在第6個月、12個月、18個月、24個月做x-ray拍攝（PA or Pano）記錄分析測量邊緣骨吸收（MBL）量。臨床口腔檢查要注意有無併發症：搖動、疼痛、種植體周圍炎、牙齦出血、螺絲斷裂鬆脫、作為臨床存活率判定。初期穩定度將使用Ostell ISQ儀器測量以讀出ISQ值進行記錄分析初期穩定度及骨整合狀況。

存活率

根據Albrektsson & Zarb¹文獻所提及關於成功率判斷須遵循標準：無搖動（mobility）、無疼痛、無種植體周圍炎、第一年骨吸收 < 1mm且接續每年骨吸收 < 0.2mm，但臨床種植門診中有些患者比較嚴重邊緣骨吸收（MBL）及輕微種植體周圍炎發生，但經適當處置便沒有更侵入病理骨吸收及周圍組織維持健康狀態，定期回診追蹤也沒有種植體搖動、沒有疼痛、無種植體周圍炎、無結構斷裂鬆脫，患者也接受滿意正常口腔咀嚼使用功能而將此常見臨床情況定義為臨床存活種植體。本臨床研究報告將以此定義存活率作為評估標準。

結果

本應用鈦和牙科種植體臨床研究，經2年追蹤記錄報告，共256位患者接受治療，1位患者無法隨訪，不列入存活率結果中，因此最後為255位患者，506顆種植體狀況得以記錄下來。

初期穩定度

以Ostell進行測量ISQ質作為初期穩定度判斷依據，經過定期六次記錄，植入時ISQ平均值為 64.91 ± 6.23 ，3個月後ISQ平均值提升為 68.01 ± 5.44 具顯著差異性（ $P < 0.05$ ），此時骨整合穩定性多數患者已可進行第二階段手術及膺復體完成，部分患者根據實際種植狀況及醫師判斷延後進行後續修復。6個月ISQ平均值 69.12 ± 5.65 仍有小幅提升，待六個月後ISQ平均值基本已呈現穩定。追蹤記錄兩年骨整合狀況並無發生骨整合失敗案例（圖1）。

表3、患者植牙部位種植體數量

分類	上顎 (55%)		下顎 (45%)		總計(%)
	前牙	後牙	前牙	後牙	
長度(mm)					
8	0	58	0	62	120(23.6)
10	25	88	6	94	213(41.9)
12	64	26	32	12	134(26.4)
14	18	0	23	0	41(8.1)
總計	107	172	61	168	508
直徑(mm)					
3.5	71	12	46	14	143(28.1)
4.0	31	72	13	84	200(39.4)
4.5	5	46	2	13	96(18.9)
5.0	0	21	0	19	40(7.9)
6.0	0	13	0	5	18(3.5)
7.0	0	8	0	3	11(2.2)
總計	107	172	61	168	508

表4、種植手術前患者身體口腔狀況

進階術式	種植體數量 (%)
GBR	82
Ridge splitting & Expansion	15
Crestal sinus lifting	47
Lateral sinus lifting	26
Bone block	5
總計	175(35%)

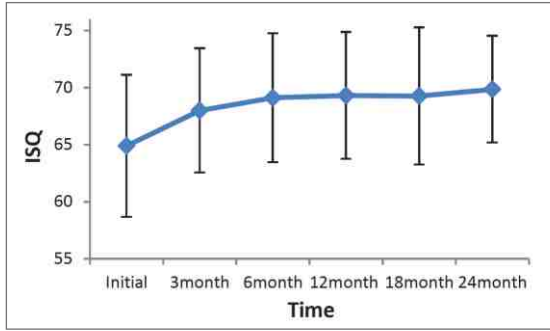


圖1、兩年初期穩定性ISQ平均值

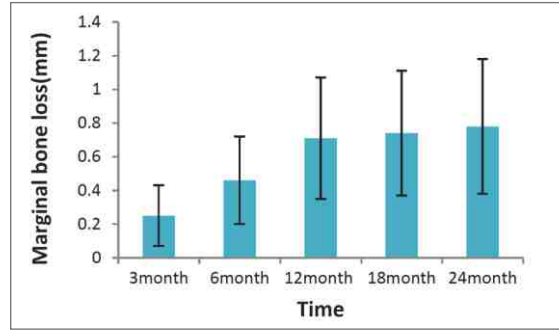


圖2、兩年骨吸收MBL平均值

邊緣骨吸收 (MBL)

定期記錄 MBL 變化，第 3 個月 $0.25 \pm 0.18 \text{mm}$ ，第 6 個月 $0.46 \pm 0.26 \text{mm}$ ，第 12 個月 $0.71 \pm 0.36 \text{mm}$ ，第 18 個月 $0.74 \pm 0.37 \text{mm}$ ，第 24 個月 $0.78 \pm 0.4 \text{mm}$ 。依照 Albrektsson & Zarb 文獻所提及關於成功率判斷須遵循標準，一年骨吸收 $< 1 \text{mm}$ 之後每年骨吸收 $< 0.2 \text{mm}$ ，對照本次臨床研究第 12 個月平均骨吸收 0.71mm ，第 24 個月平均增加 0.07mm 平均值均到達成成功率標準內，但實際記錄仍有部分患者超過此標準，經適當處置便沒有更侵入病理骨吸收及周圍組織維持健康狀態，依存活率定義所有患者均符合此標準 (圖 2)。

存活率

本應用鈦和牙科種植體研究報告結果存活率與各診斷因子分別如下：

表6、累計兩年各因子存活率

分類	植體數量	失敗數	存活率(%)
性別			
男	260	4	98.5
女	246	2	99.2
年齡			
<40	19	0	100
40-49	89	0	100
50-59	207	2	99
60 ≤	191	4	97.9
種植體長度			
8	120	0	100
10	213	4	98.1
12	132	2	98.5
14	41	0	100
種植體直徑			
3.5	143	2	98.6
4.0	198	0	100
4.5	96	3	96.9

分類	植體數量	失敗數	存活率(%)
種植體直徑			
5.0	40	1	97.5
6.0	18	0	100
7.0	11	0	100
植牙部位			
上顎前牙	107	2	98.1
上顎後牙	170	2	98.8
下顎前牙	61	0	100
下顎後牙	168	2	98.8
進階種植術式			
GBR	82	2	97.6
Ridge splitting & Expansion	15	0	100
Crestal sinus lifting	47	1	97.9
Lateral sinus lifting	26	1	96.2
Bone block	5	0	100

討 論

最佳種植體膺復負重時間一直是討論的議題。2008 ITI Conference定義即刻負重 (immediate loading) 在種植術後1週內，而早期負重 (early loading) 被定義在種植手術1週後至2個月內。在本研究報告中也有相同情況觀察到延遲負重 (delay loading) 有比早期負重更好種植成功結果，負重時間越延後失敗率越降低。

種植體早期失敗除可能因為齒槽骨過熱壞死、細菌感染、患者骨質差骨量不夠但骨整合成功與否相關於種植體初期穩定大小，當骨整合等待期有大於100 μ m的搖動 (mobility)，將造成骨整合失敗，臨時膺復體太早負重或咬合干擾都會造成搖動而失敗。

根據以上的臨床記錄分析植入後初期穩定度表現良好，植入後ISQ平均已可到達64，可見植入時種植體與齒槽骨契合度相當良好，三個月後齒槽骨與種植體骨整合有相當顯著的提升平均ISQ可到達68，基本已到達可進行二階段手術及最後膺復體完成，完成後兩年追蹤骨整合也維持在ISQ平均69，穩定微幅上升，但初期仍有兩支種植體失敗，調查為種植部位上前側門牙即拔即種同時使用進階GBR種植術式案例，為美觀因素即刻裝上臨時固定牙冠，手術後初期穩定度ISQ達68，肇因患者碰撞造成微動影響初期穩定度而失敗，再次手術重新植入後患者已恢復正常狀態。

種植體周圍邊緣骨吸收是種植體長期存活的重要根據。種植後骨吸收狀況第一年平均骨吸收量為0.71mm，第二年僅增加平均0.07mm高度，平均吸收量都可符合Albrektsson & Zarb1文獻所提及關於成功率判斷須遵循標準，但部分患者仍有超過此標準吸收量，經適當處置便沒有更侵入病理骨吸收且種植體周圍軟組織仍維持健康狀態，屬於可接受的存活種植體。根據統計分析超過吸收標準之患者多為口腔衛生不足及含危險因子的患者居多，但統計並不顯著，需要更多數據進行更精確的比對分析。

本研究報告中對於種植體部位上下顎齒槽骨和前後牙區並未觀察到有明顯不同結果。也沒有任何種植體和支台齒的結構斷裂脫落產生，對於被選用種植體直徑、長度的差異在臨床也未觀察到是失敗風險因素。臨床過程中仍有3人6支失敗種植病例恰落在患者有危險預後因子 (pre-prognostic factor) 如：糖尿病、抽菸、不良口腔衛生或未控治牙周病存在，所以這些預後危險因子在臨床上都應是種植治療計劃擬訂的重要考量因素。

種植體存活率會因種植體特性，患者骨質骨量及膺復設計製作而影響。也因種植體創新設計製造、表面處理技術、進階補骨術式而提高臨床需求解決方法及存活率。Cavallaro 報告植入176支種植體在3年存活率98.6%報告。Staudford et al. 應用1246支種植體在最後膺復體裝置後於1年追蹤存活率達98.6%，且同時報告有95.5%存活率在及拔即種種植體術式中。本2年臨床追蹤研究報告存活率98.8%在合理正常範圍內。

結 論

本兩年短期追蹤研究報告患者255人506支種植體隨機分布不論性別、年齡、種植體直徑、長度、植入位置、植入數量、覆蓋義齒、進階補骨複雜術式，都涵蓋臨床各種可能狀況，最後臨床存活率達98.8%比較其他追蹤研究報告存活率在合理正常範圍要求中，鈦和牙科種植系統可以被信賴應用於牙科種植門診治療中。但仍需持續更多臨床成功案例報告及更長時間的成功追蹤研究報告。



參考文獻

1. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
2. Brechter M, Nilson H, Lundgren S. Oxidized titanium implants in reconstructive jaw surgery. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 (Suppl 1):S83-7.
3. Bornstein MM, Lussi A, Schmid B, Belser UC, Buser D. Early loading of nonsubmerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: 3-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:659-66
4. Kim YK, Kim SG, Kim JH, Yi YJ, Yun PY. Prospective study of tapered resorbable blasting media surface implant stability in the maxillary posterior area. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012;114:e19-24.
5. Massimiliano Negri, Carlo Galli, Arianna Smerieri, Guido M. Macaluso, Edoardo Manfredi, Giulia Ghiacci, Andrea Toffoli, Mauro Bonanini, and Simone Lumetti. The Effect of Age, Gender, and Insertion Site on Marginal Bone Loss around Endosseous Implants: Results from a 3-Year Trial with Premium Implant System. *BioMed Research International*. Volume 2014, Article ID 369051, 7 pages
6. Bo-Han Li · Kang-Mi Pang, Jong-Chul Park, Soung-Min Kim · Ji-Eun Moon², Jeong-Yeon Yun, Seung-Ryong Ha, Jae-Bong Lee, Myung-Jin Kim, Jong-Ho Lee · Implant stability, marginal bone change and success rate of DIO SM submerged internal-type implants placed at the posterior missing area: A prospective single arm clinical trial · **대한치과이식(임프란트)학회지** 2010;29(1):71-78 ·
7. Guerra F, Wagner W, Wiltfang J, Rocha S, Moergel M, Behrens E, Nicolau P. Platform switch versus platform match in the posterior mandible – 1-year results of a multicenter randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 521–529. doi: 10.1111/jcpe.12244.
8. Young-Kyun Kim, Bum-Su Kim, Pil-Young Yun, Sang-Un Mun, Yang-Jin Yi, Su-Gwan Kim, Kyung-In Jeong · The seven-year cumulative survival rate of Osstem implants · *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2014;40:68-75)
9. Ilser Turkyilmaz and Edwin A McGlumphy · Influence of bone density on implant stability parameters and implant success: a retrospective clinical study · *BMC Oral Health* 2008, 8:32
10. Hee-Jung Yun, Jung-Chul Park, Jeong-Ho Yun, Ui-Won Jung, Chang-Sung Kim, Seong-Ho Choi, Kyoo-Sung Cho · A short-term clinical study of marginal bone level change around microthreaded and platform-switched implants · *J Periodontal Implant Sci* 2011;41:211-217
11. Jung-Soo Kim, Joo-Yeon Sohn, Jung-Chul Park, Ui-Won Jung, Chang-Sung Kim, Jae-Hoon Lee, June-Sung Shim, Keun-Woo Lee, Seong-Ho Choi · Cumulative survival rate of Astra Tech implants: a retrospective analysis · *J Periodontal Implant Sci* 2011;41:86-91
12. Jeong-Yol Lee, DDS, MSc, PhD, Hyo-Jin Park, DDS, MSc, Jong-Eun Kim, DDS, MSc, Yong-Geun Choi, DDS, MSc, Young-Soo Kim, DDS, MSc, PhD, Jung-Bo Huh, DDS, MSD, Sang-Wan Shin, DDS, MPH, PhD, MSc · A 5-year retrospective clinical study of the Dentium implants · *J Adv Prosthodont* 2011;3:229-35



學術專題

顯微根尖手術臨床操作步驟 (上)

閻以輝醫師

中壢天晟醫院牙科部主任

台大醫院牙髓病科專科醫師

曾鈞浩醫師

台大醫院牙髓病科暨家庭牙科專任主治醫師

鄭景暉醫師

台大醫院牙髓病科主任教授

中華民國牙髓病學會理事長



目前傳統根管治療(非手術性根管治療nonsurgical root canal treatment)的成功率已經高達約80~90%，臨床上仍然會有根管治療失敗的病例出現，目前的治療方向都會先考慮進行根管再治療(root canal retreatment)以儘量保留牙齒，隨著超音波器械、放大照明設備和修補封填工具與材料的發展，根管再治療的成功率有了很大的提高，但是仍然有部份完成根管再治療的病例，無法獲得良好的治療結果，或是不適合根管再治療的病例，此時就需要進一步接受根管外科手術治療。

根管外科手術的類型 包括以下方面：

1. Fistulative surgery 瘻管手術

- Incision and drainage (I & D) 切開引流
- Cortical trephination 環鋸手術
- Decompression procedures 減壓術

2. Periradicular surgery 根尖手術

(本文以照片輔助說明顯微根尖手術臨床操作步驟)

- Curettage 根尖刮治術
- Root-end resection(apicoectomy) 根尖切除術
- Root-end preparation 根尖逆充填窩洞備置
- Root-end filling 根尖逆充填術

3. Corrective surgery 改善手術

- Perforation repair 根管破孔修補
 - Mechanical (iatrogenic) 機械性(醫源性)破孔
 - Resorptive 吸收性破孔
- Periodontal management 牙周改善處理
 - Root resection (Root amputation) 牙根切除術
 - Tooth resection (Hemisection / Bicuspidization) 牙齒切半術
- Intentional replantation 蓄意再植術

在1990年代初期牙科用顯微鏡開始進入臨床，開啟了顯微手術的年代，手術顯微鏡提供25倍或更高的放大率，也提供了明亮的照明，可以讓手術醫師看到以往所看不到的細微結構，以往肉眼所看不到的根管開口、isthmuses都可以藉由顯微鏡看清楚，更大幅提升對於牙根裂痕的診斷準確性。藉助手術顯微鏡的輔助，根管顯微手術的視野比較清楚，相對刮除病灶的骨腔不需要太大，可以減少骨質移除範圍大小，就可以保留更多的骨質，手術傷口創傷的情況變小，不但對傷口癒合的



能力變佳，更可以減輕手術後疼痛的情況。特別是牙齒頰側骨被保留愈多，牙齒保存的機會就愈高。現代的根管外科手術已經逐漸轉換成根管顯微手術(endodontic microsurgery)，根管顯微手術治療較傳統根管手術已經有很大的進步，可以在更小的範圍內操作根尖手術與逆充填治療，不但對於根尖手術的適應症增多，對治療的癒後也有正面性的助益，已確認根管顯微手術有增加治療效果的優點包括以下：

1. 只需要去除最少量的骨質(minimal osteotomy)，因為只需要約3.0-4.0mm直徑大小的去骨手術範圍。
2. 牙根尖切除(apicoectomy)的長度可減少至3.0mm，並能移除大部分根尖側根管(lateral canal)與分枝(ramification)。
3. 能確實減少牙根尖切除的切面角度(bevel angle)，減少牙本質小管開口的暴露。
4. 能清楚的檢視牙根切面的斷裂(fractures)，根管狹縫(isthmuses)及複雜根管結構(anatomical complexities)。
5. 牙根尖窩洞修形時容易依循根管縱軸(long axis)修磨3.0mm深度。
6. 牙根尖窩洞能順暢的使用MTA封填，以誘導新生骨質貼合與cementum等形成。

顯微根尖手術的適應症與禁忌症

(一) Indications適應症

1. 治療澈底且封填良好的根管治療，但有持續無法癒合的牙根尖病灶。
2. 治療澈底且封填良好的根管治療，但持續不斷的疼痛症狀並伴隨牙齦腫脹。
3. 治療過程出現根管移位，平台形成等醫源性的併發症，非手術治療無法修補的根管側方穿孔等。
4. 根管治療失敗且不適合根管再治療，如患牙有良好的柱心與牙冠，或有大型鑄造柱釘，拆除時可能導致牙根破裂。
5. 根管鈣化且有持續無法癒合的牙根尖病灶。
6. 根管再治療失敗；根尖手術是針對傳統根管治療無法清潔到的ramifications和isthmuses區域作清潔治療
7. 根尖部位的器械斷折(separated instrument)，傳統根管治療無法取出
8. 傳統根管手術失敗病例。
9. 根管封填過度(overfill)且有持續無法癒合的牙根尖病灶。
10. 嚴重的根管解剖變異，複雜的根管形態，如牙根嚴重彎曲(severe curvature)、根管分叉等解剖因素，傳統根管治療無法到達根尖區。
11. 需要通過手術探查明確病因與診斷，例如是否牙根斷裂。

整體而言在進行根尖手術前都要評估是否有重新根管治療的可能性，若有重新治療的困難性才考慮根尖手術，顯微根尖手術的前題是要有足夠的齒質可以做鷹復治療，合適的牙冠牙根長度比，而且要有健康的牙齦支持做根尖手術治療，任何有牙冠部的滲漏都必須在手術前先處理好。

(二) Contraindications禁忌症

1. 患有嚴重的全身疾病，如嚴重高血壓、白血病、血友病、重度貧血、心內膜炎、風濕性心臟病、腎炎、有出血傾向疾病等，或因骨質疏鬆服用或注射雙磷酸鹽藥物的患者。

2. 根尖周圍炎的急性期。
3. 嚴重的牙周病，伴隨齒槽骨喪失，牙周囊袋過深或牙齒明顯鬆動。
4. 嚴重的齒質破壞，不適合作牙冠復形。
5. 牙根長度過短，無法支撐牙冠。
6. 患牙附近有重要的解剖結構，如上頷竇、下頷齒槽神經等，有損傷危險或可能帶來嚴重後果者。
7. 根管有嚴重的穿孔破損的牙齒，或是需要切除的牙根部份過長，不適合做根尖手術。

顯微根尖手術的術前準備

(一)術前溝通

醫師須向患者詳細說明進行根尖手術的理由、手術過程和風險，近期可能出現的反應以及可能的治療效果，術前和術後注意事項。良好的術前溝通，有助於建立患者對醫師的信任，減少患者的恐懼。

(二)術前檢查

1. 全身檢查

包括回顧既往病史，評估全身情況，排除系統性疾病的風險，預防可能發生的併發症。必要時也可請內科醫師會診。

2. 口腔檢查

臨床檢查包括牙周囊袋位置和深度、角化牙齦寬度、所涉及手術區域牙齒的牙根分叉情況及dental papilla的結構與健康狀況等。X光片檢查包括牙根長度、數目和結構、牙根彎曲度、根尖解剖型態、根管充填情況、根尖病損類型和大小、齒槽骨解剖外型等，也可加拍全口pano或CT，以確切地了解手術中可能涉及的重要解剖結構，如mental foramen，Inferior alveolar nerve，nasal sinus，nasal floor等。

1. Root canal systems and Radiographic diagnosis

用平行光照出品質良好的根尖片是評估根尖病灶大小的重要依據，若有硬組織結構阻擋，可以另外以適當偏斜角度照射，以得到更清晰的病灶位置與大小；目前cone beam CT是更有效的診斷工具，而且可以精確的判斷手術位置與齒槽骨厚度的關係或與神經管、鼻竇腔的距離。

2. Periodontal condition

臨床牙周檢查包括牙齒周圍的牙齦溝深度，角化牙齦的寬窄以及與非角化牙齦的相對位置，鄰牙也是要一併檢察，因為根尖手術翻瓣一定會與鄰牙有關。

(三)術前給藥 Premedication

術前服用非類固醇抗發炎止痛藥NSAID，如ibuprofen，服用後1~2小時達到血中藥物濃度高峰，可以預防手術後，局部麻藥藥效消退造成傷口的立即疼痛。術前給抗生素的目的是，減少菌血症發生。術前1天、當日早晨和術前1小時用0.12% chlorohexidine漱口並在術後1周內持續使用，可以控制口腔內的微生物數量並保持口腔衛生，促進傷口癒合。



以牙周探針測量#21與附近牙齒的牙周狀況



(四)器械和材料準備 Armamentarium

1. Dental Microscope

自九十年代以來，顯微鏡的加入為手術性根管治療開啟新的紀元。由於顯微手術可提供足夠的放大倍率及穩定的光源，使根尖定位較為容易，輔以在顯微鏡下方便操作之專用器械，於手術時可大幅縮小手術區域範圍，保留較多皮質骨(cortical bone)，並降低手術併發症之風險。



Zeiss OPMI PROergo/S7

2. 手術刀片：#11、#15、#15c、miniblade (ck1-6)

3. 骨膜剝離器：

- ◎ elevator Prichard PPR3、P4 (Hu-Friedy)
- ◎ Periosteals Molt (Sybron Endo)
- ◎ PP Buser

4. 骨膜牽引器：

- ◎ Rulsinstein set retractors
- ◎ Retractor kim-Pecora retrcators KP1 - KP4
- ◎ Pichard netractor



把手控制光源、焦距、照相



Rulsinstein set retractors



Retractor kim-Pecora retrcators KP1~KP4



Sybron Endo Retractor
974-0030 Carr#1 ·
974-0031 Carr#2



左方螢幕顯示照相，右方螢幕顯示錄影

5. 鑽針與手機

- ◎ Round tungsten carbide bur
- ◎ Lindemann H161 bone bur (Hartzell&son)
- ◎ Trepine.



NO.4 ; No.8 round bur
; No.57 fissure ;
Multi-purpose bur ;
Endo-Z bur.
For gaining access to
the bony crypt and for
resection of the root
apex.



A: round tungsten bur
B: trephine

6. 刮匙：

- ◎ Lucas bone curette.
- ◎ 33Lspoon excavator
- ◎ Molt curette
- ◎ Columbia # 13 / 14 · 4R / 4L
- ◎ Jaquette 34 / 35 curette



Impact air handpiece
(Sybron Endo)

7.止血材料 Hemostasis

- ◎ 2% Lidocaine with 1:50,000 epinephrine
- ◎ Epinephrine pellets (Racellets,Pascal Co.)
- ◎ Ferric sulfatate with different concentrations:Stasis (21%),Cutrol (50%),Monsel Sol (70%)



Mini-Molts and a
standard Molt 2-4 curette

- ◎ Calcium sulfate (Class Implant, Italy)
 - ◎ Surgical wax (Ethicon, Johnson & Johnson Medical)
 - ◎ Trombine
 - ◎ Gelfoam (Pharmacia, NJ, USA)
 - ◎ Surgicel (Ethicon, Johnson & Johnson Medical)
 - ◎ Collagen plug (CollaCote)
8. 根尖切除器械 Apicoectomy
- ◎ Impact air handpiece (Sybron Endo)
 - ◎ Lindemann H161 bone bur (Hartzell & son)
 - ◎ Methylene blue (canal blue, VDW)
 - ◎ Micro explorers CX-1 (Sybron Endo)
 - ◎ Isthmus blade microtip (EMS)
9. 根尖逆充項窩洞備置器械 Retrograde cavity preparation
- ◎ Ultrasonic machine unit
 - ◎ Ultrasonic microtips:
 - ◎ Carr tips CT (SybronEndo),
 - ◎ Kim surgical tips,
 - ◎ Kayhat tips (Satelec),
 - ◎ Berutti tip(EMS)
 - ◎ Isthmus blade microtip(EMS)
 - ◎ Micromirrors
 - ◎ Stropko irrigator/drier syringe (Sybron Endo)
10. 逆充填材料
- ◎ MTA (mineral trioxide aggregate) cement
 - ◎ MTA carrier or messing gun (MAP system)
 - ◎ Super EBA (Bosworth)
 - ◎ Microplugges (Hartzell & son)
 - ◎ Apical micropluggers (Sybron Endo)
 - ◎ Micro burnisher (Hu-Friedy)



Epinephrine pellets



Collagen plug



SybronEndo Microexplorer CX-1



Methylene blue



Original ultrasonic Carr tips CT1,CT2,CT3,CT4,CT5



Kayhat tips



Kim surgical tips KIS 1 ~ 6



Micromirrors與 dental mirror



右側blade microtip 使用於Isthmus



Ultrasonic handpiece



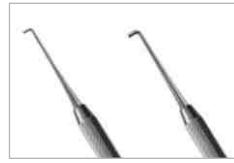
Hu-Friedy MCBUL Burnisher hd1 #41, universal, large



Sybron Endo Apical Plugger 974-0005 P-1, 974-0006 P-1L Double-Ended Plugger



Sybron Endo double-ended plugger
974-0001 B-2R ; 974-0002 B-2L ; 974-0003 B-3



Hu-Friedy MAR-SACI
Root Condenser Micro
Endo #1



Micro- and
macropluggers
Endo #1

MTA擁有優秀的封閉能力及邊緣密合性；而更重要的是，由於MTA親水性的特質，使得這些能力並不會受濕氣或血液的殘留而有所影響。此外，MTA幾乎不會造成發炎細胞的浸潤及細胞毒性，還能夠誘導細胞激素(cytokine)的釋放，具備促使牙骨質cement的附著、引導牙周韌帶及骨功能性修復再生的生物活性特質。這些良好的性質使得MTA在牙根逆充填治療的應用上能達到成功治療的效果。MTA雖然具有許多優異之特性，不過仍有文獻提到，其材料本身還是存在有潛在性的缺點，例如：造成牙齒染色、材料組成成分中包含具有毒性的重金屬元素、臨床操作困難、材料硬化時間過長、沒有一種溶劑可以有效地溶解MTA，以及當MTA硬化後，若要將材料移除將會十分困難等等。市面上新型的MTA已以針對上述缺點進行改善，例如RetroMTA，OrthoMTA等等。

11. 補骨材料與再生膜

a. Human bone

- i. Autogenous grafts (autografts) ; Extraoral ; Intraoral
- ii. Allogenic grafts (allografts) ; Fresh frozen bone ; Freeze-dried bone allografts ; Demineralized freeze-dried bone allografts.

b. Bone substitutes

i. Xenogenetic grafts (xenografts)

- ⊙ Bovine-derived hydroxyapatite
- ⊙ Coralline calcium carbonate

ii. Alloplastic grafts (alloplasts)

- ⊙ Polymers
- ⊙ Bioceramic
- ⊙ Tricalcium phosphate
- ⊙ Hydroxyapatite

dense, non-porous, non-resorbable

porous, non-resorbable (xenografts)

resorbable hydroxyapatite derived at low temperature

- ⊙ Calcium sulfate
- ⊙ Bioactive glass

c. Resorbable membrane

i. Polylactic acid (Atrisorb, Vicryl Mesh) ii. PLGA (Resolut)

iii. Collagen membrane (Biomend, Bio-Guide, Bicon)

d. Non-resorbable membrane

PTFE (Cytoplast), e-PTFE (Gore-Tex)

12. 縫線

a. Non-resorbable suture

Silk · Nylon polyester (Mesilene, Ethibond) · polypropylene (prolene) · e-PTFE (Gore Tex)

b. Resorbable suture

Polyglactin, monocril, catgut suture

顯微根尖手術的手術步驟....下期刊出，敬啟期待