



如何處理植牙手術中的鼻竇併發症

Management of sinus complications

林靜毅 醫師 Jerry Lin, DDS, DMSc

- Diplomate, American Board of Periodontology
- 哈佛大學醫學科學博士
- 哈佛大學牙周病專科醫師
- 哈佛大學牙醫學院講師
- 台北醫學大學兼任助理教授
- 美國牙周病專科理事會院士
- 進階牙醫教育學院創辦人

這裡的sinus complication是指植牙手術過程中的sinus complications，其實拔上顎後牙時也可能有類似的complications。這sinus complications你我都曾遇到，如果你還沒有碰到，只是時間還沒到，終有一天會遇到，就好像是摩菲定律 Murphy's Law，凡是有可能出錯的事就一定會出錯。

常見的鼻竇併發症有

Common sinus complications

- Schneiderian membrane perforation
- incision line opening
Wound裂開無法做primary closure
- nerve impairment
常見的是切vertical line時切得太高，很接近canine的root tip，就可能傷到infraorbital nerve
- acute rhinosinusitis
拔牙也會遇到的
- implant penetration into sinus
- sinus infection
oroantral communication(fistula)、Abscess or cellulitis
- overfilling of the sinus
基本上很難發生的，但是有可能會發生，鼻竇的平均高度是35mm，我們補骨時如果補太高，會塞住ostium，所以我們補骨補到足夠高度有function即可，補得再高以後也會因為pneumatization氣室化而回到原本implant的高度。

1. membrane perforation

我們最常見的sinus complication就是membrane perforation，造成membrane perforation的最主要原因就是解剖結構的阻礙Anatomical obstacles，其中包括septum issue和vascular issue。

因為septum issue而造成的Sinus perforation是最多的，解決septum issue的方法很多，但是沒有一個方法可以解決所有的septum issue，都還是要有可能會發生sinus perforation的心理準備。遇到septum時有幾種處理方式，第一種是double window technique，可以分別在septum的兩邊做window。第二種方式是做crestal approach，直接對準septum去做implant placement，早期有種技術叫做bicortical stabilization，因為早期的implant都是machine surface的，刻意穿過sinus floor的cortical bone，增加初期穩定度與骨整合的機會，在這個過程中，其實常常造成sinus membrane perforation，這些年來也很少聽到有造成sinusitis的病例報告，其實sinus membrane perforation大部分是安全的也不會有症狀的。第三種是避開septa植。

Sinus周圍的blood supply都是由external carotid artery中的maxillary artery所分支來的，由posterior superior alveolar artery、infraorbital artery、great palatine artery和posterior lateral nasal artery所環繞，我們做lateral window時，最常遭遇的是posterior superior alveolar artery和infraorbital artery的吻合處，它會形成endosseous anastomosis(56%)，或是extraosseous anastomosis(44%)，意思就是說血管可能是走在sinus lateral wall的裡面或是外面或是在骨壁的中間，都有可能發生，如果是走在wall的外面，那血管就是位在buccal flap的裡面，手術中就會發現在翻flap的時候流血比較多，如果是走在wall的裡面，那就是位在sinus membrane的上面，在membrane elevation的時候，就會發現有個地方membrane一直推不開，原來是一條很大的血管通過，就把這條artery跟sinus membrane分離出來，然後繼續做sinus membrane elevation，分離開的artery就留在原位就好了，植牙時幾乎不會鑽到這條artery，萬一鑽到這條artery，也是很容易止血的，因為在密閉的bone cavity裡面，只要加壓就可以止血了，所以通常不會去ligate blood vessel，也不會去剪掉它。

Management of membrane perforation

- perforation that can be isolate
- perforation can not be contained



- perforation upon crestal approach

當membrane perforation發生時，我們就要先嘗試著isolate perforation，如果可以做到，那就容易處理了，如何isolate perforation呢？就像小時候我們玩貼紙，當我們想把貼紙撕下來的時候，如果撕到一半就破了，那我們就換位置由貼紙的另一個角落再慢慢往中間撕，這樣子還是有機會把貼紙整張撕下來，同樣的方法也可以來處理membrane perforation。當perforation isolate完成時，perforation沒有跟骨頭沾黏在一起，perforation應該是位在elevated sinus membrane的中央區域，而且破孔會縮小甚至會看不見，這時候就拿再生膜collagen membrane對準perforation的位置貼上去，要一次就放到定位，放下去後就不要再調整再生膜的位置了，如果沒有把握，可以放大片一點的再生膜，這時候再請病人呼吸，再生膜會與sinus membrane隨著呼吸而上下起伏，這樣子就修補成功了，可以放心做bone grafting了；如果perforation還在elevated sinus membrane的邊緣，就想用再生膜去修補，這樣子是不會成功的，bone graft會掉進sinus裡面，會有complication的產生。

如果perforation太大了，或是sinus membrane黏得太緊了，或是perforation位在沒有辦法isolate的解剖構造的地方，怎麼辦呢？最好的方法就是停止手術，也就是在lateral window上以長效期的再生膜覆蓋住，等1.5-2個月後，再重新翻開buccal flap，這時候flap很好翻起來，也不會有buccal flap與sinus membrane沾黏在一起的情況，因為上次的window還在，也不需要再重新開lateral window，由lateral approach重新再做一次membrane elevation與補骨，這樣分階段完成的方式可以稱為staged lateral window approach。如果擔心上次perforation的位置再做第二次membrane elevation時還是會破，就改用lateral & crestal approach，在翻開buccal flap露出window之後，用osteotome由crestal approach做sinus membrane elevation，將membrane提高到window的位置時，由lateral window放入bone graft把window補起來，再放上再生膜，防止以後sinus membrane與buccal flap沾黏在一起。

術後告訴患者要吃抗生素，不要擤鼻涕，可能會流鼻血，這是正常的現象，不要慌張；其實在做sinus membrane elevation時，sinus內的blood vessel可能會破裂，就會發生流鼻血的現象，所以流鼻血不代表sinus membrane有perforation的現象。

早期我們會有聽到一種手術叫做Loma Linda Pouch來處理這種大到無法修補的

學術專題

perforation，就是用一張很大的再生膜摺成漏斗狀，塞滿了骨粉，整個放入sinus之中，邊緣用tacks和suture來固定再生膜，可是現在已經沒有人再提倡Loma Linda Pouch了，因為pouch太大了，阻塞了sinus的大部分blood supply，血液很難供應bone graft，不知道要等多久才有new bone formation，常常植牙鑽針鑽進去的時候，裡面都還是bone graft particle，無法骨整合，植體常常會失敗。

如果是crestal approach時，發生membrane perforation的情況時，如何處理呢？如果我們crestal approach時，發現病人呼吸的時候，osteotome site有氣泡產生，那就是有sinus membrane perforation的現象，處理方式就是先要isolate這個perforation，通常由osteotome site看perforation時，是需要用顯微鏡來輔助觀察的，isolate後的perforation應該位在sinus membrane的中間，這時候我們剪一塊再生膜，比osteotome site大一些，摺起來像漏斗一樣，放在perforation上面，然後捏住病人的鼻子請病人做吹氣檢查，看membrane是否會隨呼吸而起伏移動，如果沒有漏氣，這樣就修補成功了，接下來就可以進行補骨和植牙，在bone grafting的時候，要注意bone是否有維持在membrane上方，通常由crestal window做補骨時，放入約0.3-0.5cc的bone graft，如果放到1cc就很多了，如果放了這麼多仍然填不滿，就可能是perforation沒有修補好，bone graft掉進sinus裡面去了，需要照X光片檢查看是不是會有滿天星的影像，最好要避免這樣的情況。另外也要減少implant的長度，不要為了放較長的implant，而使修復好的perforation又再度裂開了。

如果做crestal approach時無法將perforation修補起來呢？

我們有兩種選擇處理方式，第一個方法就是停止手術，將傷口縫合起來，soft tissue remodeling好了以後，再重新翻開flap，把osteotome site的soft tissue刮乾淨，不要再用osteotome敲了，可以用水壓法或是直接做bone grafting放入implant了，這樣的方法可以稱為staged crestal approach technique。第二個方法就是馬上用lateral window approach來修補membrane perforation，這是標準的處理程序，所以crestal approach和lateral window approach都是需要的技術，相輔相成，缺一不可。

看到一位後牙缺牙一段時間的案例，需要做sinus elevation，是要選擇crestal approach，還是lateral window approach呢？對我而言，兩者所花的時間差不多，而最大的差別是crestal approach侵入性小，是一種blind surgery，不知道推的有多高，也不知道sinus membrane有沒有破，可能graft都只填在一邊，另一邊卻



是少少的；而lateral window approach是可以直接看到sinus membrane推得有多高，bone graft與sinus的相對位置，植體與bone graft的距離。lateral window的位置要開在哪裡呢？我不是由sinus floor的位置來決定open window的位置，如果病人張口大小不是問題，醫師可以直接看到手術部位，則open window的位置是在lateral wall上骨壁最薄的地方，來決定開窗的位置，並不是找最接近sinus floor的位置，至於要開多大或是開什麼形狀的window，就按照每個人所認同的理論來做即可。

5. Implant penetration into sinus

如果植體掉入sinus時，非常不容易由crestal approach的方式夾出來，這時只好開一個lateral window，刻意把sinus membrane弄破開個小洞，把implant夾出來，如果還夾不到就用食鹽水沖洗sinus，把implant沖出來，要小心患者可能會嗆到水。然後按照先前所提到的staged lateral window approach的方式來修補這個sinus membrane perforation，補骨後經過6-8個月後，就可以放入implant了。

6. Sinus infection

在處理sinus infection時，其實很多時候是在處理 Oroantral communication，在口內發現有graft或pus流出來，呼吸時在flap上有氣泡產生，都可能表示有oroantral communication的情況發生，只給抗生素已經沒有用了，確定soft tissue可以進行手術時，應該翻flap直接進行清創debridement，把游離的bone graft和granulation tissue全部用curette清乾淨，用大量的生理食鹽水沖洗，沖到沒有游離的particule出來為止，如果有顯微鏡可以用顯微鏡檢查一下，確定sinus裡面已經洗乾淨了，重新做GBR bone grafting，用bone graft和collagen membrane再生膜蓋回去，確定membrane不會移動，primary closure起來，等6-8個月才進行implant placement。

如果口內有abscess或是fistula要先給抗生素來控制感染，Augmentin是最常給的抗生素，如果對Augmentin過敏，則用Azithromycin，是紅黴素的一種，相較於傳統紅黴素有較低的腸胃道副作用，至於Levofloxacin、Moxifloxacin可能造成粒線體功能喪失，副作用太大，最好不要用。



混合齒列期 是否應該開始矯正？

Mix Dentition



臨床牙醫師 杜新運

- 高雄醫學大學
- 中華齒顎矯正學會會員
- 美國矯正學會會員
- 亞太雷射醫學會專科會員
- 福爾摩沙植牙學會專科會員

前言

在 GP 的職業生涯中，每每學期開始就會遇到學校的口腔篩檢，針對國小學童蛀牙的檢查，接觸的學童中皆屬於 7 - 12 歲的混合齒列期，在 20 顆乳牙替換期間，如果發生任何狀況，能在第一時間處理，自然會讓日後的補救工作簡單許多，受苦也相對減少了。

一般來說，家長了解治療的過程，而且搭配學童良好的配合度，成功率自然大增！發現齒列或骨骼的問題時，務必需要讓家長充分了解定期追蹤的重要性，及適當的時機切入，才能達到最理想的結果。

通常見家長反應是長大再看，此時可提醒家長預防性的重要，可考慮：

1. 活動性矯正裝置，分階段完成。
2. 每半年追蹤系列性拔牙。
3. 若齒列已經全部萌出，勢必困難度較高。

案例

一、家長主訴小學生前牙萌出歪擠（圖 1）

二、患者 X 光與口內照片（圖 2）



圖 1. 患者外觀與口內照片



圖 2. 患者 X 光與口內照片

學術專題

臨床發現：

1. 上下前門齒齒列擁擠。
2. 下顎左側第二乳白齒及右側第一乳白齒缺失導致第一大白齒前傾現象。
3. 上顎門齒擁擠微突，齒列呈V shape。
4. 前牙咬合呈現 deep o verbite and overjet。

治療計畫：

1. 先考慮活動性矯正裝置擴弓及空間撐開。
2. 日後再依其結果再決定是否進一步治療。

結果：

經十個月的治療，齒列擁擠及咬合獲得改善，但仍需追蹤待恆齒萌出。（圖 3,4）
治療前與治療後的比較。（圖 5,6）



圖 3. 活動矯正裝置口內裝戴及撐開情形

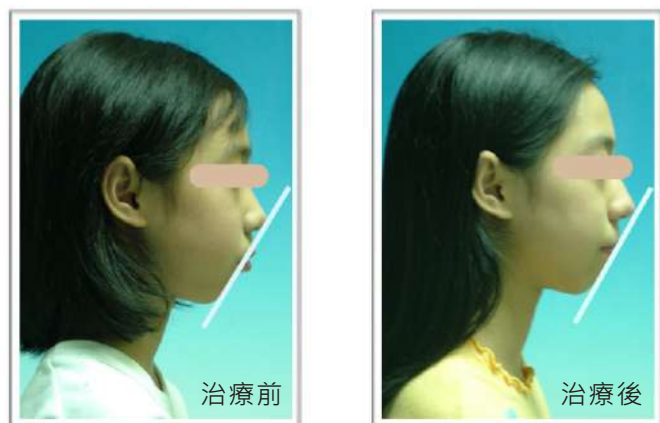


圖 5. 治療前後的側面觀的比較



圖 4. 經 10 個月治療結果

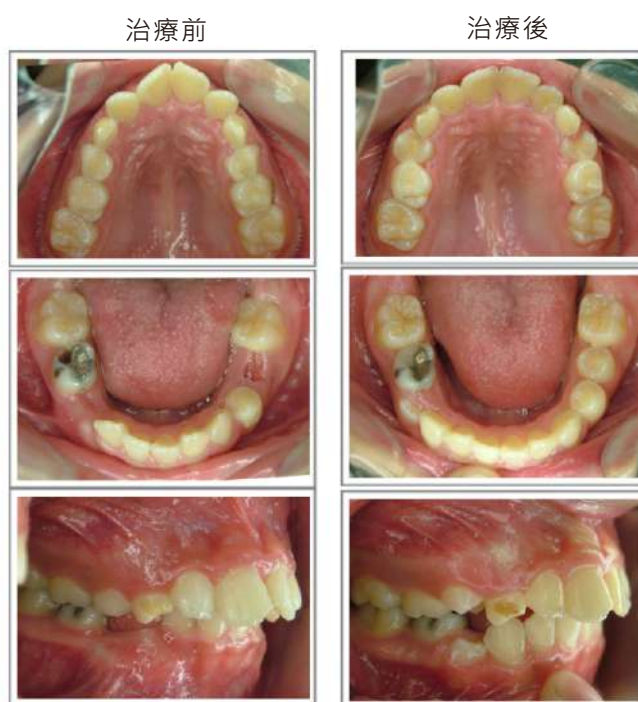


圖 6. 治療前後口內相片比較

活動性矯正裝置完成後，可與家長溝通是否仍需進一步齒列矯正，繼續治療。這位患者在齒列全部萌出約略一年半後決定接續以固定齒列矯正方式治療，並以拔除上下左右第一小白齒為主。(圖 7, 8, 9, 10)



圖 7. 治療前後固定齒列矯正比較

圖 8. 治療前後外觀的比較

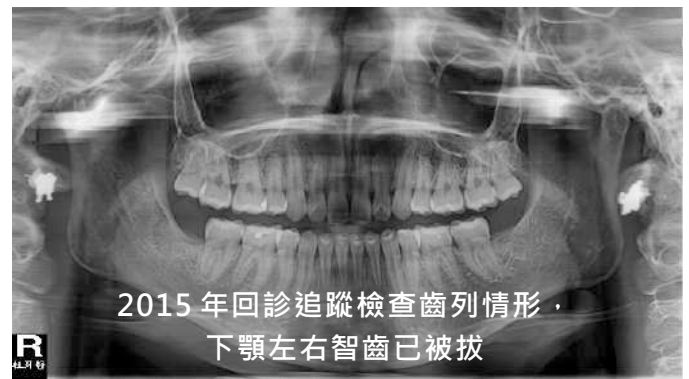


圖 9. 2012 與 2015 的 Pano 照片

治療結果比較

1. 治療前後的 cephalometric。(圖 10)
2. 治療前後側顱描繪疊合分析。(圖 11)
3. Cephalometric summary。(表 1)

圖 10. 治療前後的 cephalometric



	Pre-Tx	Post-Tx	Diff
1. SNA (82_{-14}^{+14})	83°	81°	-2°
2. SNB (80_{-5}^{+5})	74°	76°	-2°
3. ANB (2_{-9}^{+9})	9°	5°	-4°
4. SN-MP (32_{-16}^{+16})	43.5°	44°	-0.5°
5. FMA (25_{-16}^{+16})	36.5°	37°	-0.5°
6. U1-NA (4mm_{-2})	8 mm	4 mm	4 mm
7. U1-SN (10_{-14}^{+14})	108°	108°	0°
8. L1-NB (4mm_{-2})	10 mm	6 mm	4 mm
9. L1-MP (90_{-4}^{+4})	90°	85°	5°
10. UL-E-line (-1mm_{-2})	4 mm	-1 mm	5 mm
11. LL-E-line (0mm_{-2})	6 mm	0 mm	6 mm

表 1.
Cephalometric summary

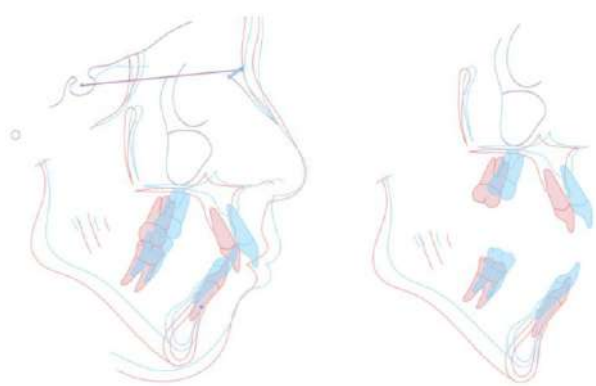


圖 11. 治療前後側顱描繪疊合分析
Superimpositions of pre-treatment
(blue line) and post-treatment (red line)

結論

1. 此個案治療後咬合尚稱良好，顎關節型態及功能正常，上下齒列中線對齊，兩側咬合犬齒及第一大臼齒為安格氏一級咬合關係。
2. 上顎前突及齒列擁擠獲得改善。
3. 患者側面觀獲得改善。
4. 治療期間以活動矯正裝置及固定矯正裝置，2006-2012年。
5. 治療後側顱X光發現下顎角並未降低（圖），下頷骨角度增加 0.5° （SN-MP）
6. 下顎前齒區齒列向舌側傾斜（L1-MP） 85° ，此為代償作用（Dental Compensation）
7. 活動（功能）性矯正裝置是扮演輔助性的角色，通常在小學一二年級較理想，如犬齒已萌出通常效果較差，若前齒區排列整齊，而部分的個案發現接續齒萌出後尚稱理想，家長因此並無意願繼續往下做。

如果咬合及外觀尚未達標，固定齒列矯正就必需接續完成，所以，與患者及其家長的溝通討論、追蹤是非常重要的。



從臨床案例來看微創根管治療之概念



林均霽 醫師

專長：顯微根管治療 / 一般牙科治療

學經歷：● 長木牙醫 / 卓業牙醫 / 張文信牙醫診所 主治醫師

● 國立臺灣大學牙醫學學士

● 國立臺灣大學臨床牙醫研究所牙髓病組碩士

● 臺大醫院牙科部牙髓病科兼任主治醫師

● 中華民國牙髓病學會專科醫師

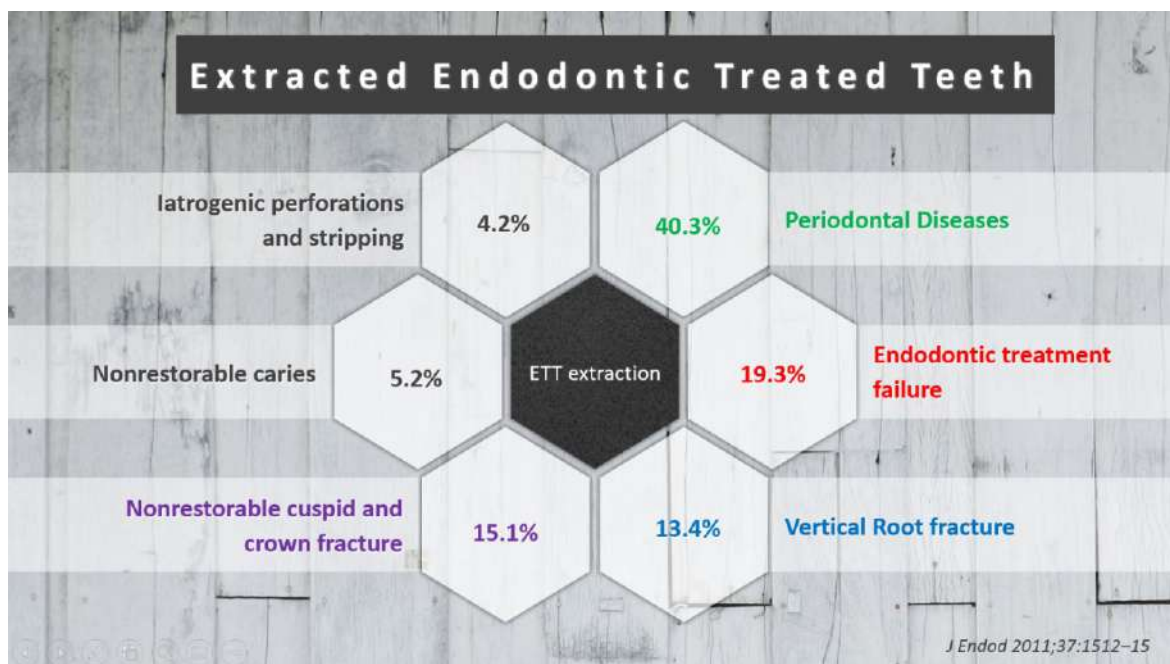
● 中華民國家庭牙醫學會專科醫師

微創治療，不論是在醫學或是牙科領域中，都是目前發展的趨勢，除了達到治療目標之外，我們在治療過程中能不能減少不必要的犧牲？以手術來說，「微創」的概念，即是將手術範圍盡可能縮小，但仍能精準達到我們的治療目標。而拜科技發展所賜，現在我們有了牙科顯微鏡、超音波器械和鐳鈦旋轉器械等設備，在根管治療界近幾年也吹起了「微創治療」的旋風。

微創根管治療的概念

在談到微創根管治療 (Minimally Invasive Endodontics, MIE) 概念之前，我們先來回顧近代根管治療的成功率。根據美國大型流行病學研究統計，進行初次根管治療後，牙齒仍保有功能的8年存活率為97.1% (1)。在Lazarski 等人的流行病學研究中，進行非手術性根管治療的牙齒，94.44%在平均追蹤3.5年後，仍有功能 (2)。兩者皆顯示目前的臨床根管治療，對於治療後的牙齒，有著相當不錯的長期存活率。

然而，根據Chen等人研究台灣對於進行非手術性根管治療的牙齒，五年存活率為92.5%，亦即有7.5%經根管治療的牙齒於術後五年內被拔除，而最後被拔除的原因，只有10.7%是與牙髓相關的疾病，但有32.1%的牙齒是由於牙齒裂掉 (3)。另外，Babacar在研究中指出，做過根管治療後的牙齒被拔除的原因(如圖一)，有40.3%是由於牙周病，19.3%是因為根管治療失敗，與牙齒裂掉相關的因素包含13.4% vertical root fracture和15.1%為non-restorable cuspid and crown fracture (4)。由此可見，根管治療後的牙齒約略有三成，會因為牙齒裂掉相關的因素被拔除。Tang認為造成根管治療後牙齒裂掉的原因，與齒質缺損，還有在根管治療及假牙製作的過程中對牙齒施加的應力有關 (5)。



圖一：根管治療後牙齒被拔除的原因。

綜觀這些研究來看，即便目前根管治療有著極高的長期成功率，若還想進一步提升牙齒的長期存活率，則要減少根管治療和假牙製作過程中對牙齒施加的應力，也因此提出了所謂的「微創根管治療」的概念。微創根管治療 (Minimally Invasive Endodontics, MIE)，其實指的就是在根管治療的過程當中，盡可能將牙齒的齒質保留下來。

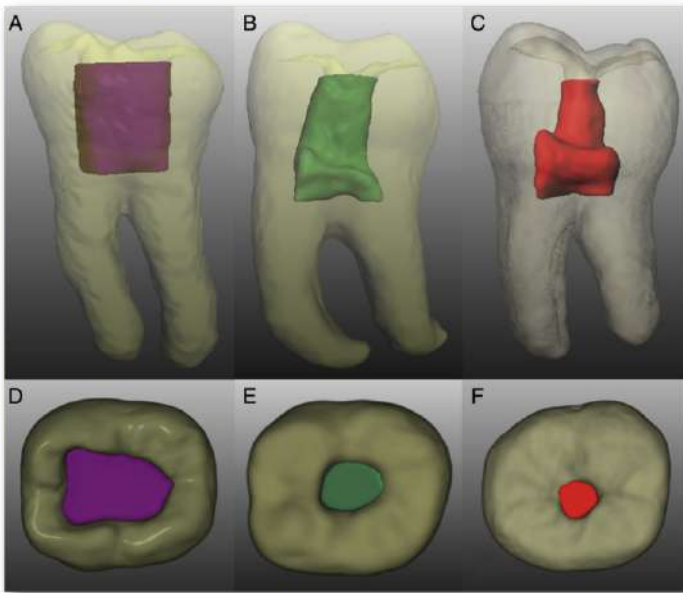
微創根管治療的作法

微創根管治療的核心概念，應用在臨床治療上可以從三個部分著手：髓腔開闢 (Access cavity)、根尖修型 (Apical preparation) 和保留 Pericervical dentin，下面就這三部分來探討，臨床上該如何實行微創根管治療。

髓腔開闢 (Access cavity)

髓腔開闢是正式開始根管治療的第一步，在探討髓腔開闢的方式，文獻中常見有幾種不同的做法 (如圖二)：傳統型髓腔開闢 (Traditional Endodontic Cavity; TEC)、保守型髓腔開闢 (Conservative Endodontic Cavity; CEC)、極端小的髓腔開闢 (Ninja Endodontic Cavity; NEC)。由圖二可知，傳統的髓腔開闢，非常強調 Straight line access，強調移除在齒頸部區域的 dentinal triangle，讓器械在這個區域不會受到過大的限制，較易抵達工作長度，後續在根管修形時，較不容易產生 procedure errors，但在這三種髓腔開闢的方式中，傳統的髓腔開闢移除掉的齒質是最多的，保守型介於兩者之間，不再過度強調 straight line access，而極端小的髓腔開闢移除齒質最少。

在Plotino的研究中發也指出，TEC移除的齒質量最多，大約會移除16.48到23.89%牙冠部位的齒質，而CEC移除7.31到15.17%牙冠的齒質，NEC僅移除4.81到6.07%牙冠的齒質。此外，TEC相較於CEC或NEC，抗斷裂能力是較低的，並且達到統計上顯著差異，但是在CEC、NEC或完整的牙齒組別，抗斷裂能力並沒有統計上的差異 (6)。然而，Rover在上顎大白齒的研究發現，保守的髓腔開闊沒有明顯提升抗斷裂的能力，若沒有搭配顯微鏡和超音波等器械治療，也會增加遺漏根管的風險 (7)。



圖二：髓腔開闊的類型：
紫色圖示為傳統型髓腔開闊
（Traditional Endodontic Cavity;
TEC）；綠色圖示為保守型髓腔開闊
（Conservative Endodontic Cavity；
CEC）；紅色圖示為極端小的髓腔開闊
（Ninja Endodontic Cavity; NEC）。
（圖源自於 J Endod 2017;43:995-
1000）

較保守的髓腔開闊，雖然保留了較多的齒質，但也受限於髓腔開闊的範圍，使得更容易遺漏根管或是有清潔上的死角。因此，在保守治療與徹底清創之間，必須要有所取捨，若能搭配顯微鏡和超音波設備的輔助，較能達到保存齒質且不易遺漏根管的效果。若沒有相應的設備儀器，則還是建議以能達到清潔效果的傳統髓腔開闊（TEC）為主。此外，極端小的髓腔開闊方式（NEC），由於操作視野與範圍受限太多讓清潔死角過多，則不建議使用。

根尖修型 (Apical preparation)

根尖修型在微創根管治療中，強調的不再是像過去的大taper、大apical size的方式，而是希望根尖大小和taper適度的小。過去我們認為應該要盡可能做出大taper、大apical size，類似設計理念的鎳鈦旋轉器械像是Protaper Universal抑或是現在的Protaper Gold系列，file設計上是在不同段的錐度是不同的，而此系列錐度設計是較大，如：F2 tip size是ISO #25，錐度是0.08; F3 tip size是ISO #30，錐度是0.09。這種大taper的設計，優點在於清創效果較

表一：近十年有關apical size研究整理

Size	文獻	結論	實驗設計
Small	9	使用Ni-Ti GT rotary file和NaOCl and EDTA沖洗，不論是否做根尖的preparation，在減少根管內細菌的量沒有統計上顯著的差異。作者認為有適度的coronal taper，使得根管沖洗液有不錯的殺菌效果，在根尖部分就不需要擴得太大。	In vitro
> #25	10	將根管擴大到大於#25能夠改善使用針筒沖洗根管的效果。	In vitro
#30	11	至少將根管擴大到#30，才能有效的讓沖洗液浸潤到根尖三分之一的管內。	In vitro
> #30	12	至少將根管擴大到#30，實驗中發現錐度0.04、0.06或0.08並不影響根管清潔的效率。	In vitro
#40	13	彎曲的根管會減少沖洗液進入到根尖的量。不論彎曲度大小，將根尖擴大到#40/.06錐度，能顯著增加沖洗液進入到根尖的量。	In vitro
#40	14	增加根尖擴大的號數和錐度，能顯著增加根管沖洗液浸潤的量。而將根尖擴大到#40/.04錐度，能適度保留齒質，配合使用negative pressure irrigation system能將最大量的根管沖洗液帶到根尖處。	In vitro
#40	15	比較將根尖擴大到#25/.06, 30/.05, 35/.04和40/.04，隨著根尖擴大增加，能有效減少細菌內毒素的量。	In vitro
Large	16	較大的apical size，較能移除根管內的微生物，也能增進根管沖洗的效率。雖然在dentinal tubules內仍可能殘留有微生物，但藉由適當的instrumentation和沖洗，能顯著降低根管和牙本質小管內的微生物量。	Review
Large	17	在下顎大白齒的MB canal，使用LightSpeed擴大根管相較用K-file做step-back，更能將根尖處的根管清乾淨。	In vitro
沒有定論或未達統計顯著差異	18	比較使用兩種不同file擴大根管：ProTaper size #30/0.09-0.055錐度和Hero Shaper size #30/0.04錐度，兩者在降低根管內的細菌量，並未達到統計顯著上的差異。	In vitro
沒有定論或未達統計顯著差異	19	在輕微彎曲的根管，擴大到#45/.02最容易產生debris extrusion. 根管最終擴大的號數，應視根管彎曲程度而有所調整	In vitro
沒有定論或未達統計顯著差異	20	使用crown-down作法，而將最初使用crown-down達到WL的file定義為CDF分為最後擴大的號數為CDF + 1, CDF + 2和CDF + 3。雖然將根管擴大到CDF+3後驗出沒有細菌的sample比CDF + 1組顯著得多，但在CDF+1和CDF+2兩組，還有CDF+2和CDF + 3兩組相比並未達顯著差異。	In vitro



佳，但也移除較多root dentin，會降低牙齒的fracture resistance。除了變動錐度設計的鎳鈦旋轉器械之外，也有固定錐度設計的file，固定錐度的選擇很多有如:0.03, 0.04, 0.05, 0.06等都有，也因此可以選擇較小taper的file進行修型。然而，當apical size和taper做的越小，雖然能提升fracture resistance，但在清潔上較容易有死角。

Peters在review中整理了過去十年關於apical size相關的研究(8)，從表一可見對於apical size在各文獻中並未有統一的結論。可看出將根管擴大，確實能提升根管沖洗的效率。最後該擴大到幾號，臨床上可以藉由患者的症狀，還有white dentin technique協助判讀根管清創的狀況，確認停留在file上的debris是白色的。

保留Pericervical dentin

Pericervical dentin(PCD)指的是crestal bone附近區域的dentin，位置是在crestal bone往牙冠方向以上的4 mm，往牙根方向以下4 mm的dentin。Clark指出根管治療過後的牙齒的fracture resistance與pericervical dentin剩下的量有關(21)，若能保留較多的pericervical dentin，對於根管治療後的牙齒預後較佳。Pericervical dentin的重要性，除了抵抗fracture的能力之外，也和牙齒的ferrule有關。

Pericervical dentin能夠保留多少，會與髓腔開闊的方式有關。傳統根管治療強調的是straight line access，會使用GG-drill來移除dentinal triangle，同時也移除了大量的pericervical dentin。微創根管治療的概念中，不過分強調所謂的straight line access，改用鎳鈦旋轉器械或是超音波器械來做coronal preflaring，適度打開根管口的位置，相較傳統的做法，更能保留pericervical dentin。

微創根管治療之臨床案例分享

本次分享的案例是一位73歲女性，開口度約30 mm，在移除ill-fitted #36 x #38 bridge後轉診過來，拆除假牙後的x光(圖三)，可觀察到#38有鈣化且彎曲的根管。患者極度希望能保留牙齒，也因此進行#38的根管治療。在術後四個月的追蹤(圖四)，已完成新的#36 x #38 bridge製作，臨床上沒有症狀，而在術後追蹤的x光片中也PDL輪廓完整，沒有根尖病灶。

學術專題



圖三：Initial x-ray，可看到#38根管鈣化且 mesial root 彎曲。



圖四：#38根管治療後4個月的追蹤。



圖五：移除 #36 x #38牙橋後的口內照，可見 #38咬合面仍有蛀牙。



圖六：橡皮障隔濕後使用複合樹脂建wall，並在顯微鏡下定位MB,ML和D根管口的位置。



圖七：使用Aurum Blue Ni-Ti rotary file (Meta BioMed) 進行根管修型。



圖八：Main cone try-in，可看到MB和ML為 type II canal system。



圖九：使用CeraSeal bioceramic sealer (Meta BioMed) 搭配GP進行根管封填。



圖十：術後x光片，ML canal用Schneider方式測量根管彎曲度為68度，屬於極度彎曲的根管。

由於本案例術前#38有自發性疼痛，有percussion pain，沒有palpation pain，牙髓診斷為symptomatic irreversible pulpitis，根尖周圍的診斷為symptomatic apical periodontitis。移除#36 x #38牙橋後（圖五），可觀察到咬合面有蛀牙，使用橡皮障隔濕後使用複合樹脂建wall，於顯微鏡下定位MB,ML和D根管口的位置，使用超音波器械和#20/.10 Aurum Blue Ni-Ti rotary file（Meta BioMed）進行coronal preflaring（圖六）。使用超音波器械和Ni-Ti rotary file取代傳統用GG drill擴大根管，目的是為了達到適度的coronal preflaring，並保存pericervical dentin。

接著使用預彎的#10 K-file，將慢慢到達工作長度，並建立Glide path，接著以Aurum Blue Ni-Ti rotary file（Meta BioMed）shaping（圖七）。選用較小錐度的file，並於療程中搭配大量次氯酸鈉沖洗，也使用超音波器械進行passive ultrasonic irrigation，來加強chemical debridement。進行main cone try-in（圖八），最後以CeraSeal bioceramic sealer（Meta Biomed）搭配GP進行根管封填（圖九）。

RCF後x光片，ML canal用Schneider方式測量根管彎曲度為68度，屬於極度彎曲的根管。即使#38在開口受限的狀況下，大幅增加治療困難度，而鈣化且彎曲的根管也須小心應對。本案例使用可預彎的Ni-Ti rotary file，才能順利放進根管內修型，這也是這一類file的一大好處。透過盡可能微創的治療，來延長患者天然牙的壽命。

微創根管治療之延伸討論

髓腔開闊與現在科技的結合

既然有了微創根管治療的概念，我們可以結合目前發展的新科技，來將治療品質進一步提升。髓腔開闊可以在牙科顯微鏡下操作並配合超音波器械，相較於傳統使用高速手機或低速手機修磨得更保守更精準。在極端困難的鈣化根管病例，結合電腦斷層影像，不論是搭配靜態的定位導版，或是搭配動態的導航系統，都能對於鈣化根管的定位有所幫助。

根管沖洗的重要性

根管的清潔與修形（cleaning and shaping），是根管治療中最重要的一環，包含了物理性和化學性的清創（mechanical and chemical debridement），微創根管治療相較於傳統根管治療，減少了物理性清創的比重，以盡可能保

學術專題

留齒質為目的，但也更凸顯化學性清創的重要性。要提升沖洗的效率，除了使用針筒沖洗之外，可以搭配使用音波或是超音波器械來提升沖洗的效率。

對根管封填的影響

由於根管修型的錐度變小，即使是用垂直加熱充填的方式，受限於小錐度而不容易把GP切到距離根尖5 mm，在根管最靠近根尖的部份仍然是single cone的方式充填。因此，近似single cone的封填方式，筆者認為在達到適當的根管清潔之下，在足夠的物理性和化學性清創後，可結合生物陶瓷糊劑 (bioceramic sealer) 優異的流動性及生物相容性來封填根管系統。

微創根管治療之給GP醫師的建議

臨床上，GP醫師可能受限於手邊的器械設備，或許無法達到理想的微創根管治療，但是我們仍可以保有微創治療的理念，在有限設備下盡力達成。在進行微創根管治療之前，別忘了「清創」才是根管治療最重要的精髓，而根管治療的第一步就是橡皮障隔濕。在林醫師的研究中表示，在施用橡皮障下做根管治療牙齒存活率為90.3%，明顯的較未施用(88.8%)的高，具有統計學上的差異，也因此Dr. Heling說的「No rubber dam, no endodontic treatment.」，一直是我認為根管治療的最高指導原則。若沒有顯微鏡，也可以使用loupe放大來協助治療，選用較小錐度的鎳鈦旋轉器械，並搭配大量的次氯酸鈉沖洗，再配合音波或是超音波設備加強沖洗效率。若是遇到鈣化、彎曲根管或是困難案例，建議可轉診牙髓病科專科醫師協助治療。

結論

即便現今根管治療有著不錯的成效，而微創根管治療概念的提出，是希望能進一步提升牙齒的長期存活率，從較保守的髓腔開闊、較小的根尖修型到保留 pericervical dentin，都是期望能提高牙齒抗斷裂的能力。微創根管治療減少了物理性清創的比重，卻也凸顯了化學性清創的重要性，也因此建議搭配音波或超音波設備加強根管沖洗效率。然而，在執行微創根管治療之前，別忘了「清創」才是根管治療最重要的精髓。

※ 參考文獻請見公會網站



參考文獻

1. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *J Endod*, 2004;30:846–50.
2. Lazarski MP, Walker WA 3rd, Flores CM, Schindler WG, Hargreaves KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *J Endod*, 2001;27:791–6.
3. Chen SC, Chueh LH, et al. First untoward events and reasons for tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment in Taiwan. *J Endod*, 2008;34:671–4.
4. Toure, Babacar, et al. Analysis of reasons for extraction of endodontically treated teeth: a prospective study. *J Endod*, 2011, 37.11: 1512-5.
5. Tang W, Younong W, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *J Endod*, 2010, 36.4: 609-17.
6. Plotino, Gianluca, et al. Fracture strength of endodontically treated teeth with different access cavity designs. *J Endod*, 2017, 43.6: 995-1000.
7. Rover, Gabriela, et al. Influence of access cavity design on root canal detection, instrumentation efficacy, and fracture resistance assessed in maxillary molars. *J Endod*, 2017, 43.10: 1657-62.
8. Gluskin AH, Peters CI, Perers OA. Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. *British dental journal*, 2014, 216.6: 347-53.
9. Coldero LG, McHugh S, MacKenzie D, Saunders W P. Reduction in intracanal bacteria during root canal preparation with and without apical enlargement. *Int Endod J*, 2002; 35: 437–46.
10. Boutsoukis C, Gogos C, et al. The effect of root canal taper on the irrigant flow: evaluation using an unsteady computational fluid dynamics model. *Int Endod J*, 2010; 43: 909–16.
11. Khademi A, Yazdizadeh M, Feizianfard M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. *J Endod*, 2006; 32: 417–20.
12. Arvaniti I S, Khabbaz MG. Influence of root canal taper on its cleanliness: a scanning electron microscopic study. *J Endod*, 2011; 37: 871–4.
13. de Gregorio C, Arias A, et al. Effect of apical size and taper on volume of irrigant delivered at working length with apical negative pressure at different root curvatures. *J Endod*, 2013; 39: 119–24.
14. Brunson M, Heilborn C, Johnson D J, Cohenca N. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod*, 2010; 36: 721–24.
15. Marinho AC, Martinho FC, Zaia AA, Ferraz CC, Gomes BP. Influence of the apical enlargement size on the endotoxin level reduction of dental root canals. *J Appl Oral Sci*, 2012; 20: 661–6.
16. Baugh D, Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature. *J Endod*, 2005; 31: 330–40.
17. Tan B T, Messer H H. The quality of apical canal preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. *J Endod*, 2002; 28: 658–64.
18. Aydin C, Tunca Y M, Senses Z, Baysallar M, Kayaoglu G, Orstavik D. Bacterial reduction by extensive versus conservative root canal instrumentation in vitro. *Acta Odontol Scand*, 2007; 65: 167–70.
19. Borges M F, Miranda C E, Silva S R, Marchesan M. Influence of apical enlargement in cleaning and extrusion in canals with mild and moderate curvatures. *Braz Dent J*, 2011; 22: 212–7.
20. Mickel A K, Chogle S, Liddle J, Huffaker K, Jones J J. The role of apical size determination and enlargement in the reduction of intracanal bacteria. *J Endod*, 2007; 33: 21–3.
21. Clark D, Khademi J. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. *Dent Clin North Am*, 2010;54(2):249–73.
22. Lin PY, Huang, SH, Chang, HJ, Chi LY. The effect of rubber dam usage on the survival rate of teeth receiving initial root canal treatment: a nationwide population-based study. *J Endod*, 2014, 40.11: 1733-7.