

北市牙醫

社團法人台北市牙醫師公會
Taipei Dental Association



齒顏學-口腔醫學新視野

混合齒列時期的上顎牙弓擴張

兒牙最夯風向站

絕不隨便的乳牙牙髓治療 實證大秘寶

天然牙專欄

根管的基本修型及各種鑲嵌旋轉器械的運用

酒微了 自遊自在

露營車旅行的天堂- 紐西蘭 (八)

第一法律專欄

醫療廣告為何會被裁罰？

博學善思- 法律常識必修課

憲法判決後，醫師可以自由廣告了嗎？

文學印象

愛情意識流

Love of Stream of Consciousness

第21卷 第20期

雙月刊

2023 / 12月出版



台北郵局特准掛號
台北字第6867號
無法投遞免退回



▲台北市牙醫師公會網址

Taipei Dental Association Magazine



根管的基本修型及各種鎳鈦旋轉器械的運用

作者：黃聖文

臨床上最常遇到病人牙齒不舒服來到醫院或診所求診的原因，最常見的就是蛀牙及牙周的問題，其中蛀牙導致的牙髓疾病更是對病人來說是個噩夢，常聽到的牙痛不是病，痛起來要人命，幾乎指的就是牙髓方面的疾病，對於牙髓疾病的處置，非手術性根管治療（nonsurgical root canal treatment）是我們在面對這一類的疾病時是最有效且預後也較理想的處置方式，然而隨著科技、器械及各種材料的深入研究和研發，像是牙科電腦斷層及牙科用顯微鏡的普及，以及各種生醫材料及鎳鈦旋轉器械的發明，牙醫師對於非手術性根管治療的掌握度更高且能更有效率的完成高品質的根管治療，而達到醫師及病人都滿意的結果。根管治療的最核心目的就是預防或治療根尖周圍炎，而需要透過消滅能夠引起根尖內或根尖外感染的微生物來實現，其中修型（instrumentation）就是為了盡可能地來移除根管內的微生物，仰賴於根管治療器械的進步，修型（instrumentation）的方式也從傳統的只能花費大量時間使用錐度點零二（taper .02）的不鏽鋼根管剷針到合併使用鎳鈦旋轉器械而大大降低了牙醫師在臨床上的工作時間，但萬本歸宗，在使用鎳鈦旋轉器械前，還是會需要使用不鏽鋼根管剷針來建立平滑路徑（gliding path），因此還是要瞭解到不鏽鋼根管剷針的基本修型觀念，因此本篇會跟各位讀者介紹根管的基本修型技巧、清創（debridement）的方式以及修型概念的演進，最後再回到鎳鈦旋轉器械的介紹，希望能讓讀者重新了解根管修型的最原始才知道為什麼鎳鈦器械是依據什麼樣的概念來做修型的。

修型（instrumentation）在根管治療中扮演很重要的腳色，其有三個目的：

1、物理性的清創，包含去除發炎或是壞死的牙髓組織、微生物以及感染的牙本

質 (dentin)。

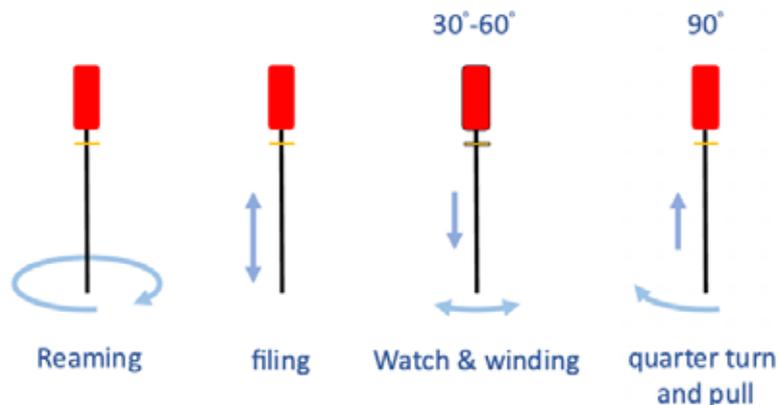
- 2、製造放置藥物的路徑, 包含沖洗液 (irrigation solution) 還有根管內用藥。
- 3、製造一個易於充填的根管型態。

而關於根管修型, Schilder 學者在 1974^[1] 年提出五項根管修型的要求:

- ◇ 建立從根尖到冠部, 連續變寬的錐狀根管。
- ◇ 在根尖結束的位置 (apical termination), 以最小的直徑建立非常窄的根管。
- ◇ 將彎曲根管分為數個階段, 分別為每個階段的根管做修型。
- ◇ 要在根尖孔原本的位置擴大不可偏移方向。
- ◇ 在器械操作期間, 盡可能保持最小的尖孔。

而在現今的根管修型也一直依循這樣的目標來努力。這邊我把常見的幾種修型做分類, 從最單純的基本修型 (basic technique)、到由基本修型 (basic technique) 組成的清創技巧 (debridement technique)、以及根管修行的概念 (Canal shaping concept) 替大家做介紹:

基本修型 (basic technique) 如圖一所式



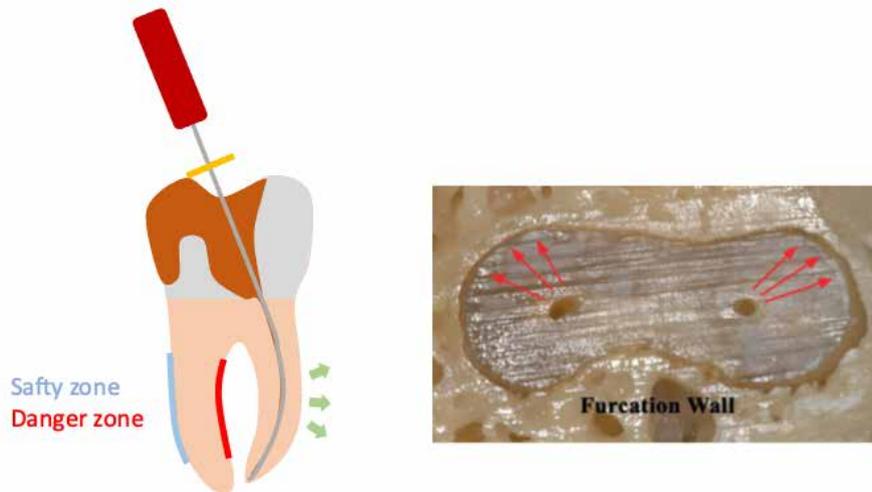
圖一: Reaming 是指將 file 持續往單一方向旋轉的動作, 可以是順時針也可以是逆時針, 大部分描述時習慣上是指順時針旋轉, Filing 則是一個推和拉的動作, 指的是將剷針靠著根管管壁上下推拉切削齒質, Watch & winding 則是重複性順逆時針小範圍的轉動並帶有一點往下的力量讓剷針慢慢往根間移動, quarter turn and pull 則是指將剷針旋轉四分之一圈前進後再回拉。

清創技巧 (debridement technique) 這裡分成四類跟各位讀者介紹:

- Circumferential filing technique
- Anti-curvature filing technique
- Balanced force technique
- Envelope of motion

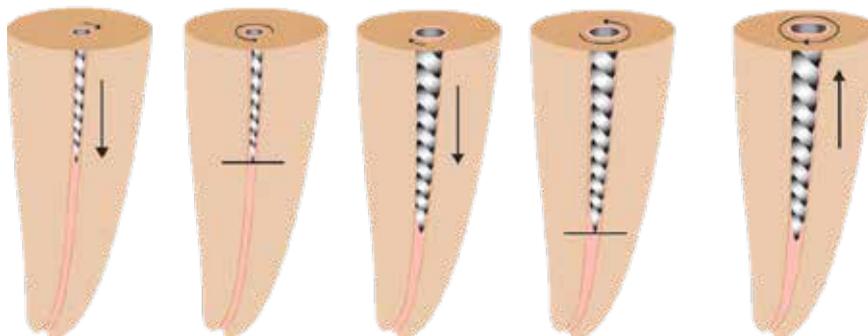


1、Circumferential filing technique (如圖二)



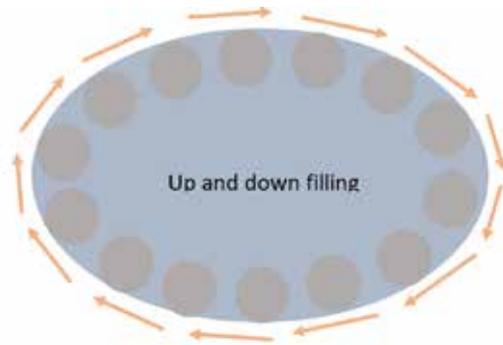
圖二：Rass 學者在 1980 年^[2] 提出 Anticurvature filing，當我們遇到比較彎曲的根管時，往往靠近內圈或是牙根分叉處（furcation）的地方是比較薄的，單純在根管中心做推和拉的 filing 動作時，容易過多的切削根管內壁而有根管偏移、根管變直甚至穿孔（perforation）發生的可能，此時可以將剷針往離心的方向做 filing 的動作，也就是往 safty zone 做選擇性（selective）filing 的動作，可以有效減少這些失誤發生的機會，（如圖二）右邊，小臼齒的近心（mesial）測時常有凹陷（concavity）且整體根管會往近心（mesial）偏，因此修型時要往遠心（distal），且遇到為扁長型的根管時也要有類似的概念。

2、Balanced force technique (如圖三)



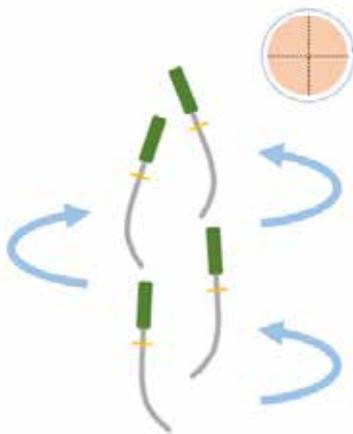
圖三：Roane 學者在 1985 年^[3] 介紹的 Balanced force technique，利用作用力與反作用力的原理使剷針一邊往根尖方向前進的同時，能夠保持一定的中心性，操作時不彎曲剷針，操作方式是先用輕輕地施以壓力正轉 1/4 圈此時剷針會卡到根管壁內，接著反轉，反轉的同時剷針會有向根管外跑的傾向，此時稍微施加一點壓力，使剷針維持在原本的深度而使剷針會對齒質進行切削，連續重複這個動作直至工作長度（walking length），並在將剷針抽出的同時做順時針 reaming 將碎屑（debris）帶出根管。

3、Circumferential filing technique (如圖四)



圖四：Lim 和 stock 學者在 1987 年^[4] 提出 Circumferential filing 的概念，當面對比較寬大或不是正圓形的根管時，可以使用 K file 或是 H-file 沿著管壁做 filing 的動作，減少位接觸的根管面，但由於根管時常為一個上寬下窄的漏斗型，在根管的下半部剷針不見得能夠如我們所想像，乖乖依我們的操作沿著管壁遊走，因此 Circumferential filing 的效果往往在根管的上半部是比較明顯的。

4、Envelope of motion technique (如圖五)



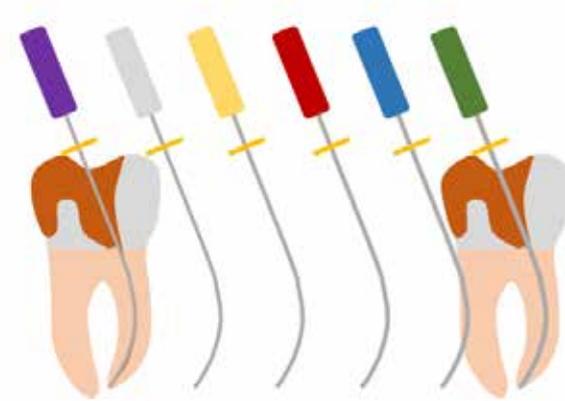
圖五：Envelope of motion 是 1974 年 Herbert Schilder^[5] 提出的修行方式，把 reamer 的中段做預彎，一邊做 360 度的旋轉一邊退出根管，跟其他修行方式不同的是，這種方式可以利用剷針的側邊做一個面狀的切削，而非線狀的切削，讓修型變得很有效率，此種修型方式主要用於根管的上半部。

根管修行的概念 (Canal shaping concept) 這裡也分四類根各位讀者介紹：

- 1、Standardized technique
- 2、Step back technique
- 3、Step down technique
- 4、Crown down technique

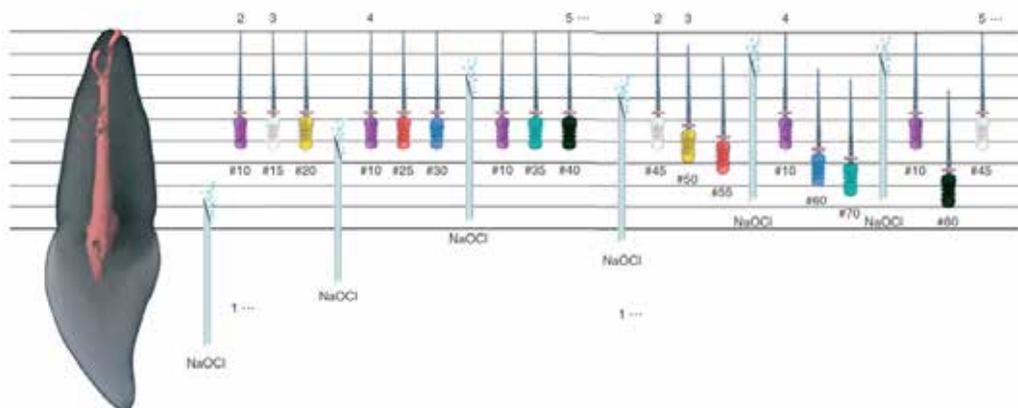


1、Standardized technique (如圖六)



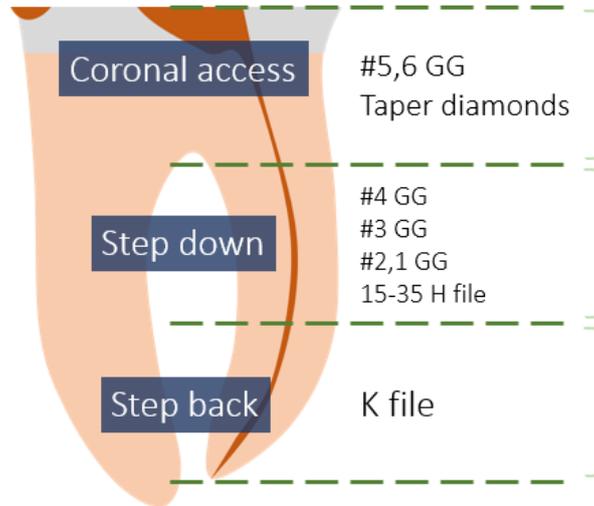
圖六：Standardized technique 是最先被提出的根管修型概念 (Canal shaping concept)，是由 Ingle 在 1961 年提出^[6]，先用小號剝針藉由 watch winding 到達工作長度後，再慢慢換大號數且每隻剝針都下到工作長度，最終根管的形態會大致符合最後一隻剝針的外型，舉例來說如圖所示，假設初始根尖剝針 (IAF) 是 10 號慢慢擴大到 35 號，那根管最後形狀就會接近 35 號 K-file 的外型，也就是根尖孔大小為 35 號，錐度點零二 (taper .02)，在擴大途中是使用 watch winding motion，quarter turn and pull 兩種基本修型技巧讓剝針慢慢往根尖方向移動，這種修行概念有幾個缺點，主要是因為錐度 (taper) 太小只有點零二 (.02)，因此容易有，未被清潔到的死角、並且只用一般沖洗方式較難使沖洗液到達根尖以及影響沖洗移除碎屑的效率，最後由於堆度太小封填 (obturation) 的難度也會較高。

2、Step back technique (如圖七)



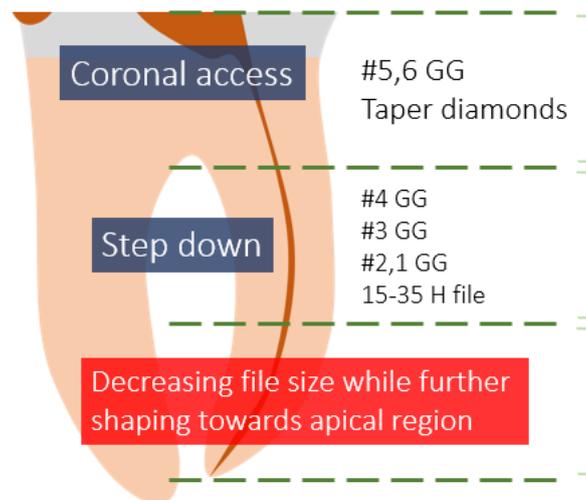
圖七：Weine 學者在 1969 年^[7]提出 step back 的概念，利用一個逐步減少的方式，在根尖三分之一位置製造出一個點零五或點一零錐度的根管，操作方式為先使用 10，15 號剝針確認通暢度 (patency) 和工作長度 (Working length) 接著開始擴大，從工作長度開始一邊後退一邊換大號數，一次可以退 1 mm 或 0.5 mm，每退一次增加剝針的號數一號，期間要經常使用 10 號或 15 號做重新確認工作長度的動作 (recapitulation) 並確認 patency，並搭配充足的沖洗，避免碎屑的堆積造成根管阻塞，這種修行概念有幾個優點，像是操作方式簡單且在多種根管形態都能使用，但缺點就是較可能會把碎屑推出根尖外，也可能遇到彎曲根管往上拉被拉直導致工作長度的改變。

3、Step down technique (如圖八)



圖八：Marshall 學者在 1980 年^[9] 提出了 step down 的概念，其主旨在於先擴大上半部，其後根管中段器械號數由大到小慢慢往根尖延伸，Step down 操作方式如圖所示，冠部部分先用大號 GG drill 擴大，進入中段三分之一後，每遇到阻力就換越小號 GG drill 跟剷針，進入根尖三分之一後，使用 10 號或 15 號 K file 直接抵達根尖測得工作長度，再換 step back technique 完成根尖三分之一處的修型。

4、Crown down technique (如圖九)



圖九：Crown down technique 是 Morgan 學者在 1984 年^[9] 所提出的，其概念跟 step down technique 很類似，差別在決定工作長度後根尖三分之一處不靠 step back technique 來修型，如圖所示在修型完中段三分之一處後使用 10 號或 15 號 K file 決定工作長度，接著藉由錐度換算得知最後根尖號數 (MAF)，由上而下由大至小慢慢到達根尖，最後抵達工作長度的號數即為最後根尖號數 (MAF)。



保留天然牙

上述提到的 Crown down technique 和 Step down technique 的優點如下：

- ◇ 由於器械和管壁一次性的接觸面積較小，較不容易發生同一時間整支剷針同時都在對管壁做切削的動作的情況，因此可降低器械斷裂的風險。
- ◇ 在彎曲根管中，相較於 step back technique 由上而下，由大而小的修型方式較能夠維持根管原有的型態，能夠有較少根管拉直的發生。
- ◇ 由於工作長度較晚決定，因次遇到彎曲根管比較不會像 step back technique 的工作長度那麼容易改變。
- ◇ 在抵達根尖區域前已經完成上半部的擴大，因此較不易將冠部的微生物帶往根尖，此外沖洗液也較能深入根尖三分之一處的位子。
- ◇ 相對於 step back technique，會有較少碎屑被推出尖根的情況。

自從鎳鈦合金由 Walia 等人在 1988 年^[10] 引進並運用在根管治療上，就逐漸取代手動不鏽鋼剷針（manual stain-less file）的工作來完成大部分的根管修型並增加臨床效率，以下根據修型觀念（shaping concept）大致把鎳鈦旋轉器械分成兩類為大家做介紹。

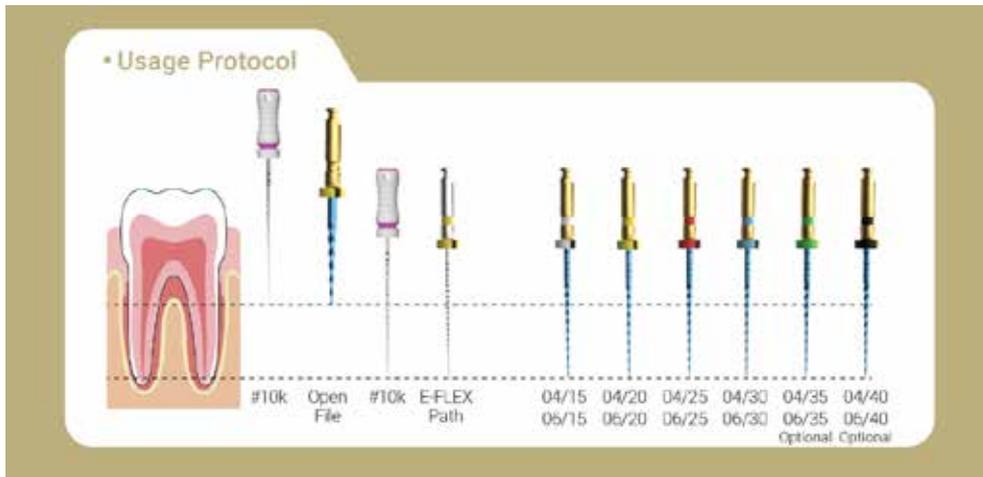
鎳鈦旋轉器械的修型概念（Ni-Ti rotary instrument shaping concept）

- ◇ Single length system
- ◇ Crown down system

Single length system

Single length system 是相對於 standardized 和 step back technique 的修行概念，當小號數剷針可以到工作長度後，直接在工作長度將根間大小以及錐度由小而大慢慢擴大，像是早期的鎳鈦器械系統 LightSpeed，Mtwo 還有 BioRaCe，另外一類也會跟各位分享的運動模式往復運動（Reciprocating system）也都是屬於這一類的修型概念，而 eighteenth 出的一款 E-FLEX Blue file 也是屬於 single length system，其擴大步驟如圖十所示，也就是先確定好工作長度後呢每一隻器械都直接下到工作長度的位子。

另外一種運動模式 - 往復運動（Reciprocating system）的系統則是模仿 balanced force technique，其往復式的運動方式標榜跟 balanced force technique 一樣，有能夠使鎳鈦器械維持在根管中心的優點，VDW 的 reciproc、densply 的 waveone 以及 eighteenth 出的一款 E-FLEX REC 為常見的 Reciprocating system 也都是 single file system，由於其模仿 balanced force technique 的往復式運動，使 reciprocating system 有較良好的抗彎折疲勞（cyclic fatigue resistance）和 single file system 使得這個系統能有



圖十

較少的臨床操作時間，但在 2016 年 F 學者^[11]的回顧文獻中指出其在清潔能力及維持根管中心性的表現和一般鎳鈦正旋轉器械比較示沒有顯著差異的，且可能有較多的碎屑被推擠出根尖（debris extrusion），而後續也有多位學者^[12, 13]發表的文章指出 reciprocating system 有較良好的抗彎折疲勞（cyclic fatigue resistance）且可以減少臨床操作時間，但同時也有較多的碎屑被推擠出根尖，而 eighteenth 出的 E-FLEX REC，的運轉模式是以正轉 30 度接著反轉 150 度，而且這一套系統有個優點就是可以根據根管的狹小程度選擇不同大小錐度（.04 及 .06）的器械來操作（如圖十一）所示。

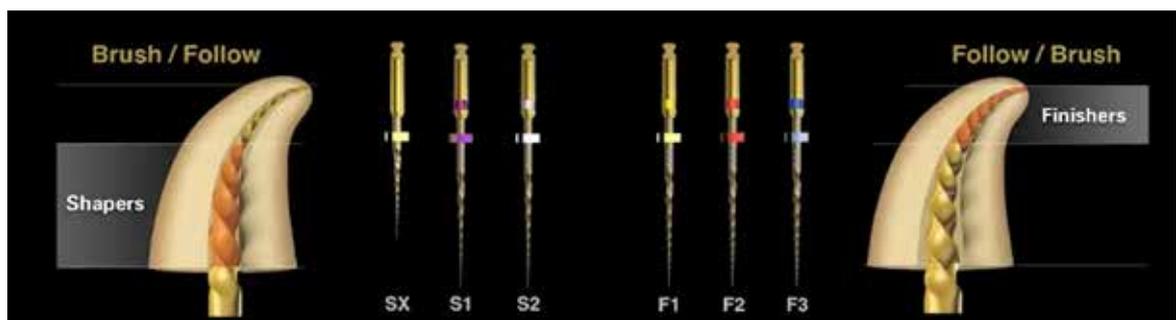
	Color	Tip Size	Taper (%)	Taper Indicator	Cross-Section	Length (mm)	Suggested Angle
E-FLEX REC	●	20	4			21/25/31	FWD: 30° REV: 150°
	●	25	4				
	●	35	4				
	●	40	4				
	●	20	6				
	●	25	6				
	●	35	6				
	●	40	6				

圖十一



Crown down system

Crown down system 則是相對於 manual 的 step down 及 crown down technique，並不是在一開始就將每隻器械直接下到工作長度，而是會先而擴大根管上半部，之後再修型根尖三分之一的位子。該組的典型系統是 Profile、ProTaper 和 E-FLEX S 這裡以 Protaper system 舉例如（圖十二）所示，會先選擇性的使用 SX file 擴大冠部後再以 shaper file 及 finisher file 依序下到工作長度，雖然操作方式看似跟 single length system 類似，但在設計上 shapers file 的設計上主要是切削根管的上半部，而 finisher file 則是切削根管的下半部，也符合 crown down 的精神，而 eighteenth 出的一款 E-FLEX S file 也跟 Protaper Gold 有著相似的設計，在操作過程上也是以 crown down 的精神來執行根管的修型。



圖十二

目前 crown down 及 single length 由於各家廠牌設計及原廠建議使用方式各有不同，兩種方式孰優孰劣沒有定論。

但是這裡以 2011 年 F 學者^[14] 使用 resin block 討論 Mtwo file system 使用 crown down 及 single length 對於根管修型後的型態討論可以供大家參考，此篇的結果顯示 crown down 相對於 single length 在彎曲根管可能更能夠保持根管原本的外型，每個系統其實都有各自的強項，因此各位讀者要好好檢視一下手邊常用的鎳鈦器械是屬於何種系統，而更能掌握在做根管治療時候器械在根管內的運動而降低各種併發症的產生。

綜合今天的介紹，這裡位各位醫師們做簡單的整理，如（圖十三）所示，在較彎曲的根管內，單純使用手動器械時，需先擴大上半部再進入根尖三分之一做修型，以減少根管偏移，並且在修型時往安全區域（safety zone）做選擇性修型（selective

filling)。若是使用鎳鈦旋轉器械，crown down 會比 single length 較能維持根管的彎曲度及中心性，在牙髓診斷為壞死的病人身上，需先將根管上半部擴大再進入根尖以減少將冠部的微生物帶往根尖的機會，以及使用較不易將碎屑推出根尖的修型方式可有效減少術後疼痛的發生而在橢圓形的根管中，手動器械需使用 circumferential filling 及 envelope of motion 去減少未碰觸的地方 (untouched surface)，在扁長型的根管，可以將此根管視為兩個根管去做修型，使用鎳鈦旋轉器械時也是同樣將其視為兩個根管去修型，或可以使用 anatomic shaping system。需要特別注意的是，無論使用哪種系統，根據目前為止的研究顯示，都無法達到 100% 的清潔，因此配合式適當及足夠的沖洗系統是必須的，尤其是在 C 型根管系統中，若沒有搭配適當的沖洗系統將會有大量的未清創的根管壁的產生。

直的根管 (Straight)	step back / step down / crown down	Single length
彎曲根管 (curved)	step down / crown down Anticurvature filling	Crown down/ Anticurvature filling
牙髓炎 (Normal/Pulpitis)	step back / step down / crown down	Single length
牙髓壞死 (necrosis)	step down / crown down	Crown down
橢圓型根管 (oval)	Circumferential filling envelope of motion Shaping as 2 canals	Anatomic shaping Shaping as 2 canals
C型根管系統 (C-shape)	Circumferential filling envelope of motion	Sufficient cleaning system

圖十三

最後就是提醒各位醫師，由於根管有無限多種形態及每個病人都有著其特殊狀況，實際我們遇到的情況常常不會（如圖十三）分類的那麼單純，經常是各種狀況混和在一起，因此我們時常需要混和使用各種修型技術來達到清潔的目的，因此我們必須熟知我們手邊有的工具其特性和原理，在臨床上面對各種不同的情況的時候，才能活用手邊武器來幫助病人解決



問題，當您越常接觸根管治療，就會發現根管越是相當的不簡單，雖然現在有良好的放大設備輔助，但對真實的根管來說我們也沒辦法真正的窺視其全貌，筆者也是在根管治療的路途上不斷的精進自己及從病患身上不斷的學習，也祝福各位醫師在臨床看診的生涯中，可以順順利利，平安下莊。

1. Schilder, H., *Cleaning and shaping the root canal*. Dental clinics of north America, 1974. 18 (2) : p. 269-296.
2. Abou-Rass, M., A.L. Frank, and D.H. Glick, *The anticurvature filing method to prepare the curved root canal*. Journal of the American Dental Association (1939), 1980. 101 (5) : p. 792-794.
3. Roane, J.B., C.L. Sabala, and M.G. Duncanson Jr, *The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals*. Journal of endodontics, 1985. 11 (5) : p. 203-211.
4. Lim, S. and C. Stock, *The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filing compared with the stepback technique*. International endodontic journal, 1987. 20 (1) : p. 33-39.
5. Donald, C.Y., A. Tam, and F.H. Schilder, *Patency and envelope of motion—Two essential procedures for cleaning and shaping the root canal systems*. General dentistry, 2009. 57 (6) : p. 616-621.
6. Kerekes, K. and L. Tronstad, *Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique*. Journal of endodontics, 1979. 5 (3) : p. 83-90.
7. Walton, R.E., *Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space*. Journal of endodontics, 1976. 2 (10) : p. 304-311.
8. Marshall, F., *A crown-down pressureless preparation root canal enlargement technique, technique manual*. Portland, Ore, 1980.
9. Morgan, L.F. and S. Montgomery, *An evaluation of the crown-down pressureless technique*. Journal of Endodontics, 1984. 10 (10) : p. 491-498.
10. Walia, H., W.A. Brantley, and H. Gerstein, *An initial investigation of the bending and*

- torsional properties of Nitinol root canal files*. Journal of endodontics, 1988. 14 (7) : p. 346-351.
11. Laurindo, F.V. and J.A.P. de Figueiredo, *Reciprocating versus Rotary instruments: a review*. Revista Odonto Ciencia, 2016. 31 (3) : p. 135-139.
12. Bürklein, S. and E. Schäfer, *Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems*. Journal of endodontics, 2012. 38 (6) : p. 850-852.
13. Pedullà, E., et al., *Influence of continuous or reciprocating motion on cyclic fatigue resistance of 4 different nickel-titanium rotary instruments*. Journal of endodontics, 2013. 39 (2) : p. 258-261.
14. Hamze, F., K. Honardar, and K. Nazarimoghadam, *Comparison of two canal preparation techniques using mtwo rotary instruments*. Iranian endodontic journal, 2011. 6 (4) : p. 150.

作者 | 簡介



黃聖文 | 醫師

學經歷：

- 台灣大學牙醫學系
- 台灣大學臨床牙醫學研究所牙髓病學組
- 中華民國牙髓病學會會員醫師
- 台大醫院牙髓病科專科訓練
- 前臺大醫院金山分院主治醫師
- 前臺大醫院牙科部醫師
- 前北台灣植體學會監事

NEW ARRIVAL!



Eighteeth E-FLEX

優惠方案

E-Flex 10+3排

原價 \$19,500
特惠價 **\$15,000**

20+8排

原價 \$42,000
特惠價 **\$30,000**



File計數
消毒盒 1個



E-FLEX S

◆ 3 Shaping files for a deep shape.

◆ 3 Finishing files for navigating challenging curves in the apical region.

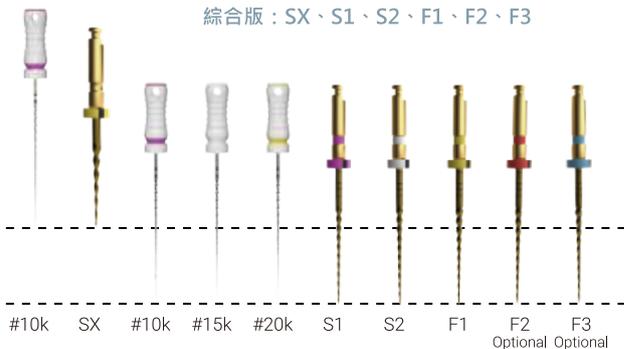
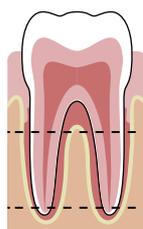
Safety Non-cutting Tip



操作影片

• Usage Protocol

綜合版 : SX、S1、S2、F1、F2、F3



6支裝

Taper/
Cross
Section

Length

Speed/
Torque

#16 #18 #20 #25 #30

Variable Taper



19mm 21/25/31mm

350rpm 2 N-cm

E-FLEX BLUE

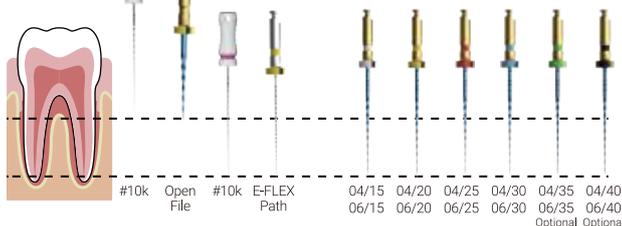
Blue Heat Treatment provides superior strength while maintaining flexibility to negotiate all canals



操作影片

• Usage Protocol

綜合版 : #15、#20、#25、#30



4支裝	#17	#15	#20	#25	#30	#35	#40
Taper/ Cross Section	8%	4%	6%				
Length	19mm	21/25/31mm					
Speed/ Torque	300rpm 3N-cm	350rpm 2.5N-cm					

E-FLEX REC

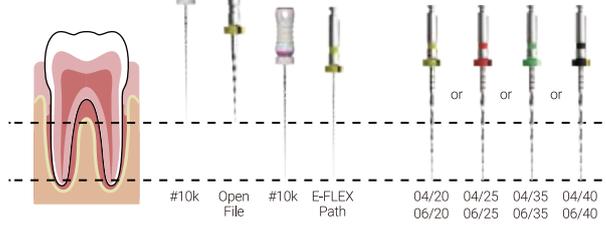
One file reciprocation for incredible efficiency



操作影片

• Usage Protocol

綜合版 : #20、#25、#35、#40



4支裝	#20	#25	#35	#40
Taper/ Cross Section	4%	6%		
Length	21/25/31mm			
Speed/ Torque	FWD:30° REV:150°			

總代理 **Eighteeth**



聯揚牙科器材有限公司
Young Dental Co., Ltd.

衛部醫器陸輸壹字第004727號
新北市林口區源泉街43號
TEL: (02)2606-8568 FAX: (02)2600-5865

官方line



Facebook



Website



本產品型錄僅供牙醫/診所訂購參考，禁止張貼或擺放於公眾可瀏覽及取閱之處

社團法人台北市牙醫師公會
Taipei Dental Association



Taipei Dental Association Magazine

北市牙醫

第21卷 第20期 雙月刊 2023 / 12月出版



台北市牙醫師公會網址