



# 保留天然牙的梅比斯之環： 重新根管治療的終局之戰

## The Circle of Endodontic Retreatment

作者：黃百弘



圖一、重新根管治療之環。

### 一、前言

梅比斯環（德語：Möbiusband），又譯莫比烏斯帶、莫比烏斯環或麥比烏斯帶，是一種只有一個面（表面）和一條邊界的曲面，也是一種重要的拓撲學結構。它是由德國數學家、天文學家莫比烏斯和約翰李斯丁在1858年獨立發現的。而電影，復仇者聯盟 4: 終局之戰（英語：Avengers: Endgame）劇情中，東尼·史塔克嘗試透過電腦藉由梅比斯環模擬時空攔截與時間指向，意外的成功，迎來了終局之戰<sup>[1]</sup>。

在重新根管治療上，空間與時間也是我們臨床醫師考量的重要因素。以往我們（醫師或病患）可能因為不想破壞剛做好的牙冠，而轉向手術性治療或是持續



圖二、梅比斯之環。



圖三、重新根管治療之工作流程。

觀察；或是對重新根管治療沒有把握以及執行上沒有效率，便考慮轉診或開始進行一段冗長的療程。

以往我們臨床的日常工作比較偏向在時間軸上做單向線性的思考（如圖三）。

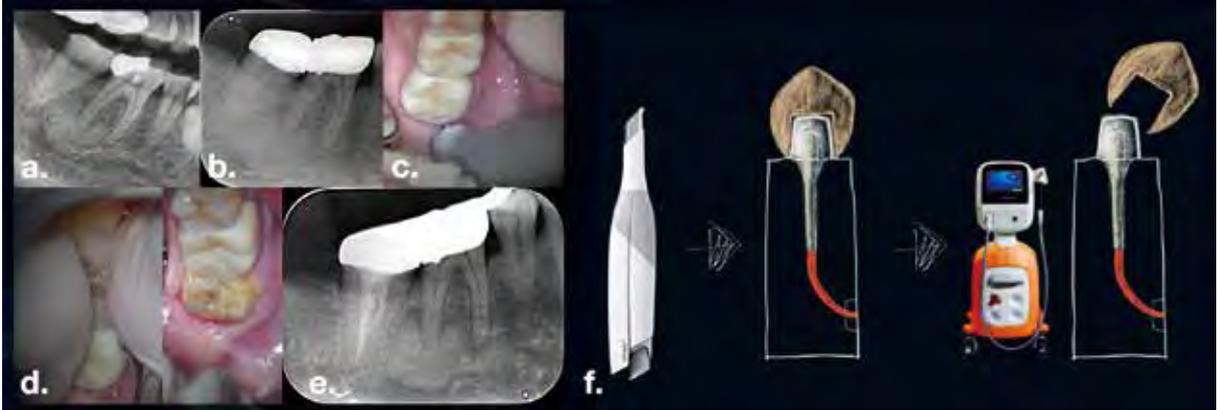
如果加入了水雷射拆除全瓷冠的技術，讓全瓷冠可以重複使用，我們便能將此單向線性的思考，形成一個迴圈（如圖一），讓我們可以重複地進行根管治療，而幾乎完全不影響病患的生活品質（QOL, Quality Of Life），因為咬合與牙周狀態幾乎沒有改變。如同梅比斯之環，這條路，您可以陪著病患一直走下去，直到終點。

而鐳鈦旋轉器械移除充填材料的技術，近年來也有相當多的研究，無論材料與操作手法，在臨床上都已經達到相當效率的表現。以下分別詳細介紹。

## 二、水雷射移除全瓷冠：

全瓷冠可以有效地使用鉬雅各雷射（Er:YAG laser）脫膠，從自然牙上移除且不損害底下原本的牙齒結構。而不論是二矽酸鋰或是二氧化鋯瓷塊，2-8 分鐘左右皆可以拆下，一般來說二矽酸鋰會比二氧化鋯瓷塊容易拆下；而羽毛薄邊緣又比一般標準邊緣容易拆下<sup>[2]</sup>。我的臨床操作流程如圖四所示。

由於近代黏著技術的發展，個人認為牙齒修型上可以做一些修正：已經不需要完全靠平行度來取得機械穩固，修型角度稍大一些也有利於日後全瓷冠的拆除。數位牙科的發展，黏著劑空間或厚度的設定也是極重要的。修型完全無倒凹與均勻一致的黏著劑厚度是最重要的考量。然而如果是傳統金屬冠或金屬燒瓷冠（PFM, porcelain fused metal），雖然無法用水雷射來拆除，也應該



圖四、a. 術前照。b. 裝上全瓷冠術後照，並未施予根管治療。c. 一個月後因病患有冷熱敏感症狀，使用水雷射拆除脫膠。d. 使用 crown remover 取下全瓷冠。e. 完成根管治療後，將取下的全瓷冠再度固定回去。f. 取下前，應考慮到是否要先用口掃機記錄原本的型態，再進行操作，如不幸未能順利取下，必須破壞牙套，之後的重新製作就有更多資料可以參考。

考慮先使用口掃機記錄牙齒的型態與咬合關係，再進行破壞牙套的動作。

### 三、鎳鈦旋轉器械在重新根管治療的研究：

#### 1. 產品種類：研究中有使用的鎳鈦旋轉器械。

##### 1. M3-RT

RT1(size 20, 0.07 taper)

RT2(size 25, 0.08 taper)

RT3(size 30, 0.09 taper)

##### 2. ProTaper Universal retreatment file (PTUR or PTR), (Dentsply Mailefer, Ballaigues, Switzerland)

D1(size 30, 0.09 taper)

D2(size 25, 0.08 taper)

D3(size 20, 0.07 taper)

##### 3. D-RaCe retreatment file (FKG Dentaire SA, La Chaux-de-Fonds, Switzerland)

DR1(size 30, 0.10 taper)

DR2(size 25, 0.04 taper)

##### 4. Reciproc file (RPC, VDW, Munich, Germany) (M-wire)

Reciproc R25(size 25, 0.08 taper)

Reciproc R40(size 40, 0.06 taper)

Reciproc R50

##### 5. MTwo rotary Ni-Ti files (VDW, Munich, Germany)

R1(size 15, 0.05 taper)

R2(size 25, 0.05 taper)

##### 6. R-Endo (Micro-Mega, Besancon, France)

Rm(size 25, 0.04 taper)

Re(size 25, 0.12 taper)

R1(size 25, 0.08 taper)

R2(size 25, 0.06 taper)

R3(size 25, 0.04 taper)



7. EdgeFile XR (EdgeEndo, Albuquerque, NM, USA) (Heat-treated, Fire-Wire™)

R1(size 25, 0.12 taper)

R2(size 25, 0.08 taper)

R3(size 25, 0.06 taper)

R4(size 25, 0.04 taper)

8. Quantec (Sybron Dental Specialities, CA, USA)

9. K3 (Sybron Dental Specialities, CA, USA)

10. ProFile (Dentsply Tulsa Dental, OK, USA)

11. Neoniti (Neolix, Chatres-la-Foret, France)  
(Wire cut electrical discharge machining, WEDM)

C1

A1:#20, #25, #40

12. ProTaper Next (PTN) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland)

X2(size 25, 0.06 taper)

X3(size 30, 0.07 taper)

X5(size 50, 0.06 taper)

13. Twisted File Adaptive (TFA; Axis/SybronEndo, Orange, CA) its own endodontic motor (Elements Motor, SybronEndo)

ML1: (size 25, 0.08 taper)

ML2: (size 35, 0.06 taper)

ML3: (size 50, 0.04 taper)

## 2. 移除充填物的效率。

從目前的研究來看，不論之前的填充方

式是 cold lateral or warm vertical compaction、sealer 的種類、只要主針是馬來膠 (Gutta percha point)，使用鎳鈦旋轉器械移除充填物並抵達工作長度，都比手動來的效率<sup>[3-11]</sup>。但另一方面，也沒有任何一系統，可以完全移除根尖區域的殘留物。如之前使用熱充填的方式，根尖三分之一的殘留量，是最多的<sup>[8]</sup>。而 Bioceramic sealer 是比 resin based sealer 較難移除的<sup>[9]</sup>。

## 3. 碎屑是否跑出根尖孔。

一般來說，如將碎屑推到根尖外的話，也許是造成術後疼痛的原因之一，也可能造成急性根尖周圍組織腫痛，或影響日後根尖周圍組織的癒合。而鎳鈦旋轉器械的推出量明顯比手動器械來得少<sup>[5, 7, 11]</sup>。然而，只要正確的照廠商的說明操作，即使推出量最多的鎳鈦旋轉器械，碎屑的推出量也是極其微量 (PTU, ProTaper Universal,  $0.000330 \pm 0.00162g$ )<sup>[12]</sup>。

## 4. 是否使用溶劑 (Solvent)。

而有使用溶劑與沒有的組別，不論用哪種鎳鈦系統，沒有顯著差異，都會有殘留。而其中很不一樣的是，有使用溶劑的組別，會發現有薄薄的一層 GP 會黏在管壁上 (fine layer of GP)，而此現象在沒有溶劑的組別是完全沒有發現的<sup>[6]</sup>。而溶劑對不同廠牌，效率影響是不同的：在中上段的移除 GP 效率，PTUR 加上溶劑的效率，明顯是比 Mtwo 與 R-Endo 來的有效率。但如果沒有溶劑的話，Mtwo 是比其他兩組來的有效率的，而且是在中下段的表現。另外值得



一提的是 PTUR 不論有沒有溶劑，表現效率是一樣的<sup>[6]</sup>。有實驗使用 Chloroform solvent (Golchadent, Tehran, Iran)，作用一分鐘後再用 5.25% NaClO 沖洗<sup>[3]</sup>。然而，也有 paper 指出現今已不建議使用 Chloroform，因為可能會致癌<sup>[6]</sup>。

#### 四、重新根管治療的臨床操作的準備與考量：

根據上一段的研究，顯然要執行重新根管治療，如果我們只有鎳鈦旋轉器械與溶劑是不夠的。以下介紹一般我在臨床上的操作考量：

##### 1. 術前資料蒐集與診斷：

首先，不同角度的根尖 X 光片與電腦斷層 (CBCT) 應先蒐集，用來判斷是否有重新治療的價值，如電腦斷層上已經發現牙根斷裂，就不應該進行重新根管治療，而是要跟病人告知情況並討論其他治療的可行性。

如診間有口掃設備，考慮是否先行記錄齒型態與咬合關係。

##### 2. 牙套的材質：

如為全瓷冠，再分辨是二矽酸鋰或是二氧化鋯瓷塊，評估是否有用水雷射脫膠拆除的可能性。

##### 3. 柱釘的材質：

如為玻璃纖維材質，相較於金屬，比較可預期在一定的時間內移除乾淨，在顯微鏡底下搭配超音波器械操作。如為金

屬材質，不論鑄造或是螺紋一類，移除的時間變異較大，建議先告知病人需要較長或較多次的時間來移除。如為多根管的牙齒，不一定要將全部根管都重新治療，也可能可以有療效，放置柱釘的根管不一定需要重新治療。

##### 4. 開始重新根管治療，抵達工作長度：

除非馬來膠 (GP) 太硬 (已經充填很久或是 standard type，我自己充填一般使用 soft type，移除也較為容易)，一般無需溶劑可將大部分充填先移除。可分為兩階段，中上段與根尖區域。中上段我會使用 G.G. drill 3 號或 2 號，或 M3-RT 系列 (圖五) 中的 M3RT3 (#30, 0.09)，此時的目的是加熱移除 GP，不是切削管壁，對著 GP 中間稍微施加壓力就可以了。可以掃描 QR code 觀看示範影片 (圖六)。根尖區域有兩個策略：

1. 不使用溶劑，使用 M3RT2 旋轉器械操作，直到工作長度。



圖五、M3-RT 系列。



圖六、M3-RT 操作示範影片。

2. 使用溶劑與手動 K file 或 M3RT1。

不論選擇哪一種，我都會使用 3S technique (single stroke & Swipe technique) 的操作手法，來將碎屑推出根尖孔的可能性降到最低<sup>[13]</sup>。

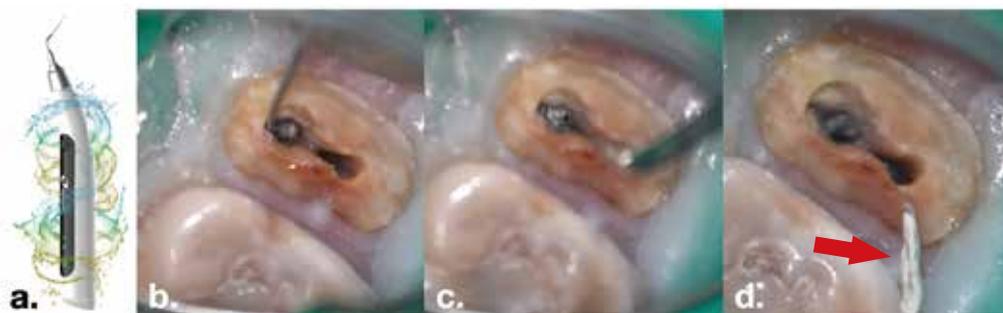
理論上一般前次根管治療都會擴大到 #25 以上才會進行根管充填，所以 M3RT2 這支就可以抵達工作長度。如太早選擇使用 M3RT1，其前端容易損壞。使用 M3RT1 時，可以搭配溶劑、reciprocation motion (正轉 250 度，反轉 30 度)，使用在較細與較彎曲的根管。

5. 抵達工作長度後，徹底的清潔：

根據上一段的研究，不論使用哪一種鎳鈦旋轉器械，都可以有效率的抵達工作長度，但根尖區域都會有殘留的充填物。此時我會採取以下幾種策略：

1. 尤加利油 + Ultra X。
2. 顯微鏡 + Ultra X 直接將管壁上的 GP 震下 (圖七)。
3. 尤加利油 + M3 MAX (圖八 a)。
4. M3-TP：測量 foramen size，並考慮擴大 foramen size 1-2 號，並觀察 file 上殘留碎屑 (圖八 b,c)。

以上策略我都會混合使用，直到顯微鏡底下目視無 GP 殘留，且使用 Ultra X 震動尤加利油無 GP 溶解的明顯顏色，之後再照一般 Cleaning 流程，NaClO => EDTA => NaClO



圖七、a. Ultra X (Eighteenth)。b. 顯微鏡下觀察到 GP 藏在 isthmus 底下。c. pre-curve ultra X tip，直接對 GP 進行震盪。d. 移出大量的 GP (紅色箭頭)。



圖八、a. M3-MAX 系列。無切削能力，清潔用。b. M3-TP 系列，修形根尖區域用。c. 修形擴大時，只有尖端 1~2mm 有切削 (紅色箭頭)，可以在顯微鏡底下判斷為 GP 還是 Dentin 碎屑。



圖九、使用 M3-RT 的臨床案例，移除 GP 後，使用 GP + MTA sealer，用 single cone technique 來封填。

各一分鐘搭配 Ultra X。之後進行重新根管充填。

#### 6. 重新根管充填：

此時最重要的考量只有兩個：充填材料的選擇與良好的冠部填補。

1. 充填材料的選擇：GP + MTA sealer，或 MTA apical plug。

既然重新治療了，就要將成功率拉到最高，MTA 類的材料，在根管領域裡表現是無庸置疑的。一般根尖開口 #60 以下的我會採取 GP + MTA sealer，用 single cone technique 來封填（圖九）；如大於 #60 以上，我就會考慮整支根管使用一般粉水混合的 MTA 封填起來。

2. 良好的冠部填補：一定要有良好完整的四個牆壁，與至少 3mm 的暫時填補材，是比較可靠的最低限度冠部填補（coronal seal）。能做上臨時假牙當然也很好，但有什麼臨時假牙材料，能比得上我們一開始拆下來的全瓷冠呢？

#### 五、結語：

一個患者，一顆牙，一輩子究竟可以

做幾次根管治療？我不知道。但我知道現在的我，已經不會再擔心聽到病患說根管治療後的牙齒有不舒服，可以有耐心細心的診斷，判斷如果是適合重新根管治療的情況，對我與病患，不過是 1~2 個小時，或一次、兩次的療程。看到病患的笑容，我知道，我今天又保留了一顆天然牙。

--Let's save some teeth together--

#### 參考文獻

1. 維基百科：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8E%AB%E6%AF%94%E4%B9%8C%E6%96%AF%E5%B8%A6>, 梅比斯之環。
2. Rechmann, P., et al., Laser all ceramic crown removal—a laboratory proof of principle study—Phase 2 crown debonding time. *Lasers in surgery and medicine*, 2014. 46(8): p. 636-643.
3. Khedmat, S., et al., Efficacy of ProTaper and Mtwo retreatment files in removal of gutta-percha and GuttaFlow from root canals. *Iranian endodontic journal*, 2016. 11(3): p. 184.

4. Özyürek, T. and E.Ö. Demiryürek, Efficacy of different nickel-titanium instruments in removing gutta-percha during root canal retreatment. *Journal of endodontics*, 2016. 42(4): p. 646-649.
5. Uzunoglu, E. and S.A. Turker, Impact of different file systems on the amount of apically extruded debris during endodontic retreatment. *European Journal of Dentistry*, 2016. 10(02): p. 210-214.
6. Das, S., et al., Comparative evaluation of three different rotary instrumentation systems for removal of gutta-percha from root canal during endodontic retreatment: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 2017. 20(5): p. 311.
7. Kayahan, M.B., et al., Comparison of the amount of apically extruded debris during retreatment using different nickel-titanium systems and hand instruments in teeth with wide apices. 2017.
8. Athkuri, S., et al., Effect of different obturating techniques and sealers on the removal of filling materials during endodontic retreatment. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*, 2019. 22(6): p. 578.
9. Shojaee, N.S. and M.M. Shokouhi, In Vitro Comparison of Efficacy of Neolix and ProTaper Universal Retreatment Rotary Systems in Removal of Gutta-Percha Combined with Two Different Sealers. *Journal of Dentistry*, 2019. 20(4): p. 285.
10. Nasiri, K. and K.-T. Wrbas, Comparison of the efficacy of different Ni-Ti instruments in the removal of gutta-percha and sealer in root canal retreatment. *Indian Journal of Dental Research*, 2020. 31(4): p. 579.
11. Topçuo lu, H.S., S. Demirbuga, and G. Topçuo lu, Evaluation of apically extruded debris during the removal of canal filling material using three different Ni Ti systems and hand files in teeth with simulated apical root resorption. *International Endodontic Journal*, 2020. 53(3): p. 403-409.
12. 柳振坤, 張., 岳林, 翻譯: 邱薪庭, 黃百弘, 根管預備中碎屑從根尖推出的量比較與研究. *北市牙醫*, 2020. 第 21 卷: p. 54-61.
13. 黃百弘, 進階鎳鈦旋轉器械操作手法介紹 -3S technique & Double rotary technique. *新北市牙醫*. No. 297: p. p36-47.

## 作者簡介

### 黃百弘



- 臺北醫學大學 學士 碩士
- TIAMID 臺灣微創植牙醫學會秘書長
- 新竹明皓牙醫診所 副院長
- 中華民國口腔雷射醫學會理事
- WLMC 世界雷射醫學大會專科醫師講師
- 以色列希伯來大學
- APLI 臺灣世界臨床雷射醫學會學術主委
- Litetouch 原廠雷射課程 認證醫師