

# 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

矯正治療骨性三級異常咬合併骨脊增大術關閉後牙萎縮無牙脊【病例報告】

## 兒牙最夯風向站

病例報告—深度鎮靜麻醉在兒童牙科患者中的應用

## 天然牙專欄

根管沖洗，你該知道的三件事

## 酒微了 自遊自在

露營車旅行的天堂- 紐西蘭（五）

## 文學印象

格調與風骨- 紀錄一個逝去的美好年代

## 第一法律專欄

用Youtube 宣傳醫美手術卻誤觸法網？

## 博學善思- 法律常識必修課

面對《平均地權條例》修正的不動產投資心態

第21卷第17期

雙月刊

2023 / 06月出版



內郵資已付  
台北郵局許可證  
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



# 根管沖洗， 你該知道的三件事

作者：林均霈

根管沖洗，在我們日常根管治療的療程中，是個每天都在進行的步驟。看似簡單，卻是讓根管治療成功不可或缺的一個重要環節。許多關於根管沖洗的小細節，希望藉由本篇文章快速帶大家複習一些根管沖洗的重點。

## · 沖洗的目的

根管治療的成功，必須建立在良好的清創以及緻密封填的根管之中。根管沖洗，雖然是根管治療的基本功，但卻也是個不容忽視的重要環節。根管系統內如果留有殘存的碎屑（debris）或是細菌，很可能導致治療失敗。物理性清創（mechanical debridement）是無法徹底清潔根管系統每個角落的，尤其是難以徹底根除的生物膜（biofilm），也是常見導致根管治療失敗的原因之一。然而，生物膜（biofilm）之所以難以根除，是由於複雜且眾多種類的細菌組成、器械清創後遺留的塗抹層（smear layer），還有讓器械難以清潔，即使沖洗也難以作用的複雜根管解剖構造，如：fins, accessory canals 和 isthmuses 這些的部分。

面對複雜的根管系統，單靠手動根管銼或鎳鈦旋轉器械來清創，想要清得徹底，其實遠遠不足。根據 OA Peters 的研究<sup>[1]</sup>，即便是用現代最先進的技術，結合鎳鈦旋轉器械來清創，仍然有超過 35% 的根管表面是完全沒有被器械清潔到的（如圖一）。因此，完整的根管系統清創，必須包含兩大清創方式：物理性清創（mechanical debridement），就是所謂「shaping」；還有化學性清創（chemical debridement），即所謂「cleaning」，兩者缺一不可。

## · 常見的根管沖洗液選擇

化學性清創，主要依靠根管沖洗來達成，理想的根管沖洗液，應包括以下特性：  
(1) 沖刷根管清創後所產生的碎屑；(2) 潤滑根管並減少器械與管壁摩擦的力量，進

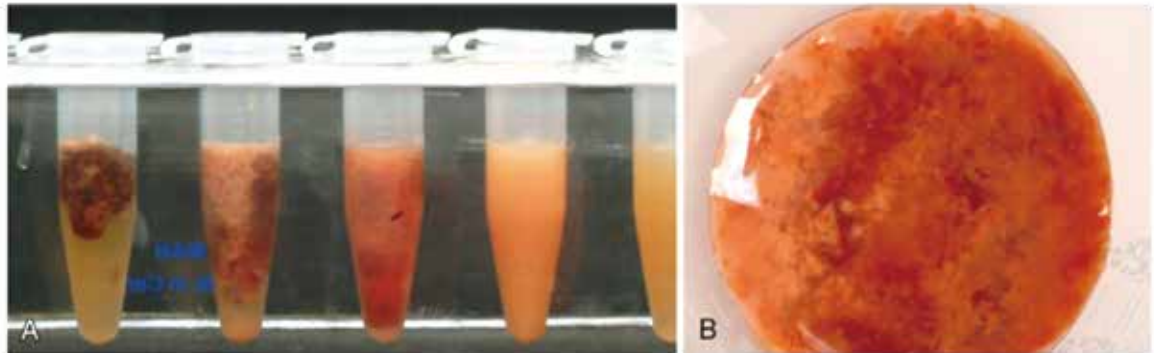


圖一：根管模擬 3D 圖，綠色為原始根管系統，紅色為經過 shaping 後的樣子。  
 (圖源自 *Cohen's Pathways of the Pulp, 12ed*)

而降低器械斷裂的可能性；(3) 溶解有機物及無機物；(4) 殺菌作用；(5) 避免傷害根尖周圍組織和減弱齒質結構<sup>[2]</sup>。臨床上常使用的根管沖洗液，包含次氯酸鈉 (NaOCl)、Chlorhexidine 和 EDTA。根據不同沖洗液的特性，藉由適當的選擇與使用來達成我們的目的。

- **次氯酸鈉 (NaOCl)**：臨床上常用的濃度介於 0.5%-6% 之間，也是臨床上使用率最廣的沖洗液。早在 1920 年就被應用於根管治療中，最大的特性就是具有組織溶解力、殺菌及潤滑的作用<sup>[3]</sup>。然而，NaOCl 有刺激性，若沖洗不當，沖洗液沖出根尖孔外，會破壞根尖周圍組織，引發所謂的「NaOCl accident」，患者會有急性疼痛和臉部紅腫、瘀血等症狀。
- **Chlorhexidine**：臨床上常用的濃度介於 0.12%-2% 之間，最大特性是有廣效殺菌力，能對抗革蘭氏陰性菌與革蘭氏陽性菌。Chlorhexidine 對牙本質有親和性，能附著於其上使殺菌效果長達大約一週，但最大的缺點是沒有組織溶解力<sup>[4]</sup>。
- **EDTA**：臨床上常用的濃度為 17%，是一種螯合劑 (chelating agents)，本身沒有組織溶解力，也幾乎沒有抗菌能力，主要作用於移除根管內的無機物，像是 smear layer。

針對管內不容易根除的 *Enterococcus faecalis*，在 Gomes 的實驗比較了 5.25% 次氯酸鈉與 2% Chlorhexidine 對 *E. faecalis* 的殺菌效果，發現 2% Chlorhexidine 對 *E. faecalis* 有較佳的殺菌效力<sup>[5]</sup>。因此，在一些感染複雜的案例中，可考慮合併使用次氯酸鈉溶液和 Chlorhexidine 以達到更好的殺菌效果，但是需特別注意兩溶液混合會產生有致癌性的橘棕色沉積物 Parachloroaniline(PCA) (如圖二)。若需要使用次氯酸鈉溶液和 Chlorhexidine，應避免這兩種沖洗液直接接觸，使用不同的根管沖洗液之間，必須使用大量的生理食鹽水沖洗<sup>[6]</sup>。



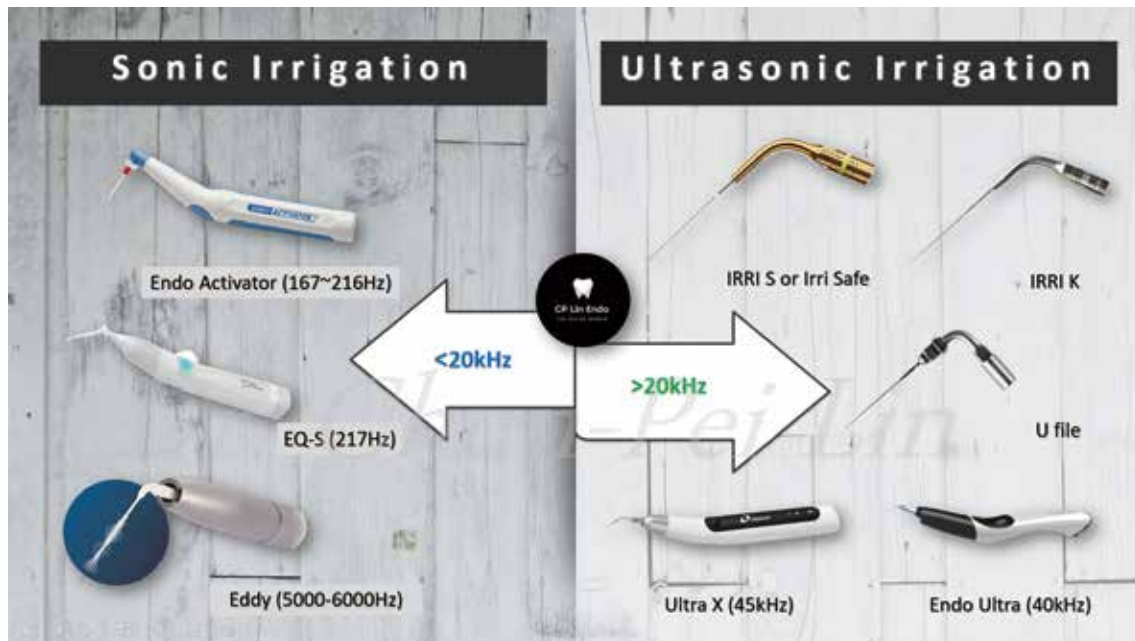
圖二：A. 不同濃度下混合次氯酸鈉溶液和 Chlorhexidine，所產生的紅棕色沉澱物 B. 具有致癌性的紅棕色沉澱物 Parachloroaniline(PCA)。(圖源自 Cohen' s Pathways of the Pulp, 12ed)

## · 臨床常見的沖洗方式

臨床上常見的沖洗方式，主要可以分為三大類：手動針筒沖洗、音波沖洗和超音波沖洗。為了提升沖洗液清潔的效能，沖洗液必須搭配適當的設備活化（activated），以提升其對根管深處的牙髓組織和殘屑（debris）的作用。

- **手動針筒沖洗**：是目前臨床最常使用的方式，沖洗工具容易取得，成本也不高。然而，沖洗溶液從針頭流出的距離不會超 1mm，所以若想讓沖洗液深入根管的根尖三分之一處，針頭需要盡量越接近工作長度，才能達到較好的沖洗交換效果<sup>[7]</sup>。針筒能進到根管的深度會受到針筒大小、根管的寬度與 taper 影響。
- **音波沖洗**：目前市面上有許多音波沖洗設備，音波沖洗和超音波沖洗設備的分野，在於設備頻率的不同（如圖三）。震盪頻率小於 20000 赫茲，屬於音波沖洗設備，包含有線設備與無線設備，每一台設備的震盪頻率不同。臨床上常見的使用的頻率為 (1–6000 Hz)，音波沖洗方式會產生比較高的振幅，產生較小的剪力，在器械前端產生前後移動。Sabin 的研究發現，音波沖洗與傳統的沖洗方式相比，對根尖的清潔效果較好<sup>[8]</sup>。
- **超音波沖洗**：超音波沖洗設備震盪頻率比音波沖洗設備更高，震盪頻率大於 20000 赫茲，包含有線設備與無線設備（如圖三）。透過超音波設備能讓沖洗液產生空穴效應（cavitation）和聲流動（acoustic streaming），藉由高頻率震動傳遞能量到沖洗液，讓沖洗液產生許多小氣泡，這些小氣泡因為內外壓力差膨脹、崩解然後爆破，也因此能讓沖洗液更深入根管細部，破壞生物膜

(biofilm) 並清潔根管表面。目前已有許多文獻指出超音波沖洗比傳統手動沖洗的方式，有更好的清潔效果<sup>[8, 9, 10]</sup>。也有一些研究發現，超音波沖洗的效率優於音波沖洗的方式<sup>[11, 12]</sup>。



圖三：臨床上常見的音波與超音波沖洗設備。

## · 音波與超音波設備沖洗的流程

- **音波沖洗流程**：使用時機是在完成根管修型後，RCF 前進行。
  1. 使用滅菌後針筒，建議搭配 27G 或 30G 根管用沖洗針頭與次氯酸鈉沖洗液沖洗根管，並將牙髓腔浸泡次氯酸鈉沖洗液。
  2. 音波沖洗設備按照設備原廠操作指示啟動 (activated) 30 秒至 1 分鐘，操作時 tip 在不被根管卡住的狀態下，放入短於工作長度 (working length) 2 mm 處上下移動。
  3. 再次使用滅菌後針筒，搭配根管用沖洗針頭與次氯酸鈉沖洗液沖洗根管。
  4. 啟動音波沖洗設備 30 秒至 1 分鐘，反覆操作 3-4 次。
- **超音波沖洗流程** (PUI, Passive Ultrasonic Irrigation)：最早由 Weller 提出，是目前較常使用的超音波根管沖洗模式，將超音波根管銼針 (Ultrasonic file) 不與管壁接觸，單獨做為沖洗功能。使用時機是在完成根管修型後，RCF 前進行。
  1. 使用滅菌後針筒，建議搭配 27G 或 30G 根管用沖洗針頭與次氯酸鈉沖洗液沖洗根



- 管，並將牙髓腔浸泡次氯酸鈉沖洗液。
2. 超音波沖洗設備按照設備原廠操作指示啟動 (activated) 30 秒至 1 分鐘，操作時 tip 在不被根管卡住的狀態下，放入短於工作長度 (working length) 2 mm 處上下移動。
  3. 再次使用滅菌後針筒，搭配根管用沖洗針頭與次氯酸鈉沖洗液沖洗根管。
  4. 啟動超音波沖洗設備 30 秒至 1 分鐘，反覆操作 3-4 次。

## · 討論

現今也發展出許多加強根管沖洗效能的設備，例如：音波沖洗、超音波沖洗或是負壓沖洗等方式，由於沖洗設備的 tip 組成，還有作用機轉不同，目前的文獻回顧中並沒有公認最可靠、最有效率的沖洗設備。不論是音波沖洗，或是超音波沖洗，都能將主要根管充分清潔，但對於像是側根管、isthmus 等難以被器械清潔到的區域，超音波沖洗透過較高的能量傳遞，增加液體的流動讓新的液體持續作用，以達到更好的清潔效能。

臨床上，根管多是彎曲的，沖洗設備的清潔效能，也會取決於 tip 的彈性。如果將音波沖洗設備放到距離根尖 2 mm 以內，很可能會使沖洗液衝出根尖。在狹窄的根管，會讓音波或超音波沖洗的 tip 受限，進而影響沖洗效果。然而，目前認為音波沖洗設備比超音波沖洗設備來的安全，是因為音波沖洗設備大多是使用塑膠 tip，並不會對根管壁造成傷害。超音波沖洗的 tip 是金屬製成，若接觸到根管壁，很可能產生不必要的切削。

## · 筆者小結

完整的根管系統清創，包含物理性清創 (mechanical debridement) 及化學性清創 (chemical debridement)，兩者缺一不可。目前普遍認為次氯酸鈉是最理想的根管沖洗液，Chlorhexidine 的使用則是以輔助殺菌為主，而 EDTA 主要用於移除根管中的 smear layer。若需混用次氯酸鈉與 Chlorhexidine，操作上應避免這兩種沖洗液直接接觸，以免產生紅棕色致癌沉澱物 PCA。

臨床上常見的沖洗方式，主要有：手動針筒沖洗、音波沖洗和超音波沖洗。音波沖洗和超音波沖洗設備的不同，在於設備頻率的不同，頻率小於 20000 赫茲的是音波沖洗，大於 20000 赫茲的是超音波沖洗。不論是音波沖洗，或是超音波沖洗，都比傳統手動沖洗更能充分清潔根管，在難以被器械清潔到的區域，超音波沖洗可達到更好的清潔效能。音波沖洗與超音波沖洗比起來相對安全，使用塑膠 tip，不易對根管壁造成傷害，但必須注意放置深度，不能離根尖處短於 2 mm，以免讓沖洗液

沖出根尖孔。在狹窄或彎曲的根管，會讓沖洗設備的 tip 受到限制，也會減低清潔效率。

## · 參考文獻

1. Peters, O. A., Schönenberger, K., & Laib, A. (2001). Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *International endodontic journal*, 34(3), 221–230.
2. Haapasalo, M., et al. (2010). Irrigation in Endodontics. *Dent Clin North Am*, 54(2):291-312.
3. Baca, P., et al. (2001). Residual Effectiveness of Final Irrigation Regimens on Enterococcus faecalis–infected Root Canals. *J Endod*, 2011; 37(8): 1121-3.
4. Mohammadi, Z. and P.V. Abbott. (2009). The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Int Endod J*, 42(4):288-302.
5. Gomes, B.P.F.A., et al. (2001). In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of Enterococcus faecalis. *Int Endod J*, 34(6):424-8.
6. Krishnamurthy, S. and S. Sudhakaran. (2010). Evaluation and Prevention of the Precipitate Formed on Interaction between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine. *J Endod*, 36(7):1154-7.
7. 洪琳雅, 李亞芸, 何怡青, 李士元, 楊淑芬. (2014) Endodontic Irrigation Systems. *JES* 5(1):13-21.
8. Sabins, R.A., J.D. Johnson, and J.W. Hellstein. (2003) A Comparison of the Cleaning Efficacy of Short Term Sonic and Ultrasonic Passive Irrigation after Hand Instrumentation in Molar Root Canals. *J Endod*, 29(10):674-8.
9. Weber, C.D., et al. (2003) The Effect of Passive Ultrasonic Activation of 2% Chlorhexidine or 5.25% Sodium Hypochlorite Irrigant on Residual Antimicrobial Activity in Root Canals. *J Endod*, 29(9):562-4.
10. Huque, et al. (1998) Bacterial eradication from root dentine by ultrasonic irrigation with sodium hypochlorite. *Int Endod J*, 31(4):242-50.
11. Vera, J., A. Arias, and M. Romero. (2011) Effect of Maintaining Apical Patency on Irrigant Penetration into the Apical Third of Root Canals When Using Passive Ultrasonic Irrigation: An In Vivo Study. *J Endod*, 37(9):1276-8.
12. Nielsen, B.A. and J. Craig Baumgartner. (2007) Comparison of the EndoVac System to Needle Irrigation of Root Canals. *J Endod*, 33(5):611-5.

## 作者 | 簡介



### 林均霈 | 醫師

#### 專長：

· 顯微根管治療 / 一般牙科治療

#### 學經歷：

- 長木牙醫 / 禮凡牙醫 / 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 / 中華牙髓病學會副秘書長
- 微炬顯微根管教育中心 創辦人



*Ultra X*  
Cordless Ultrasonic Activator



Autoclavable  
Tips



Smooth  
Surface  
Finish



Flexible  
Tips

\*Only X Blue & Silver are Flexible Tips



Multiple Tip  
Options



**In Action**

Cavitation Effect + Acoustic Streaming

**X Gold Super Powerful**  
**金色TIP X2**  
18mm 20/02.25/02  
不銹鋼材質，用於輔助取斷針

**X Blue Flexible**  
**藍色TIP X2**  
18mm 20/02.25/02  
特殊材質，可以預彎進入彎曲根管

**X Silver Soft & Flexible**  
**銀色TIP X2**  
21mm 20/02  
鈦合金材質，很高的柔韌度可  
用於根管盪洗

官方line



加入聯揚官方Line詢問

**享**

產品特惠價再加贈小禮!



聯揚牙科器材有限公司  
Young Dental Co., Ltd.

總代理



**Eighteeth M3-Taiwan**

公司地址：新北市林口區源泉街43號  
TEL: (02)2606-8568 FAX: (02)2600-5865





取斷針影片



臨床影片



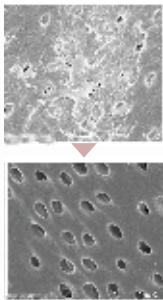
UltraX  
Tip 影片



林均霽醫師  
臨床影片

# Ultra X

Battery



## Indication

### **Smear Layer Removal**

Effective in removal of smear layer and unplugging of dentinal tubules

### **Dentin Chips Removal**

Ultrasonic agitation forms suspension of residual dentinal chips and tissue remnants with irrigant and facilitates their easy removal



### Key Features



Ultrasonic  
Activation Device



45 kHz High  
Frequency



Application Based  
Multiple Tips



1500 mAh  
Powerful Battery



### Key Features



Two Power Modes  
with LED Indicator



Contra-angle  
Design



Light Weight &  
Ergonomic



Cordless  
Irrigation Device



### Battery



1500 mAh  
Lithium Battery



Battery Level  
Indicator



4.5 Hrs of  
Continuous Operation



Option of Direct  
Plug & Play

衛部醫器陸輸壹字第003896/003378號

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

官方line



Facebook



Website





# 北市牙醫

第21卷 第17期 雙月刊 2023 / 06月出版



台北市牙醫師公會網址