淺談 Rotary system 於乳牙根管之使用心得

作者簡介 施文智 醫師
國

從2019年開始，筆者就大量於乳牙根管治療上使用 M3 pedo NiTi rotary file，並開始推廣給臨床醫師，直至2021年末看著每個治療完的案例，開始思考著一個問題，到底在乳牙根管治療上使用 rotary system，是否真的有達到當初的目地？還是只是我們一廂情願地認為這樣的治療方式是比較好而已？雖然在筆者治療的案例裡，不論是過程還是預後，看似病人的反饋是好的，術後疼痛改善和時間的節省也確實表現在臨床結果上，然而這些或許只可解釋為個人的感受/經驗，但是不是所有的牙醫師都能達成，或是有信心去跟病人解釋使用 rotary system 在乳牙根管治療上是有優勢的，好像就沒有實質起到作用。基於是推廣者的筆者感覺應該有責任去探討這部分的問題，所以想透過本篇文章來和大家聊聊關於使用 rotary system 在乳牙根管治療的一些想法以及分享一些科學化的實驗結果。

在乳牙根管治療上，原則一直都和恆牙根管治療一樣，清潔會是裡面最重要的一環，因為沒有良好的根管清潔，就無法到成功的治療結果，因此透過化學合併物理性清潔的方式，扮演著乳牙根管治療中不可或缺的一環，我們透過物理清潔打開並暢通管徑，讓化學藥劑能順利進入根尖三分之一處，最後使得封填品質可以更好，因為NiTi rotary file 在恆牙根管治療上有很大的斬獲，因此很多人員也開始將其使用於乳牙根管治療上，甚至在了解特性後開發出適合乳牙的根管治療器械 (例如：M3 pedo file 等)。在這種環境的催化下，很多使用的醫師都會相信使用 NiTi rotary file system 定能帶來比過去傳統手動器械更好的治療品質，然而單就這些臨床上的證據與案例其實都不太足夠也不夠科學去支持這個治療方式的改變。因此在這樣的氛圍下，學界於2027-2020年附近開始陸續有回顧類型的文獻開始出現，本文即是在筆者稍作整理過後，從幾個不同的方面來探討，

並可以重新審視 rotary system 在乳牙使用上的合適度，以及各位醫師可作工具上選擇的依據。

Shaping Ability

在乳牙的根管治療上，鑽針扮演的角色很重要，主要目的在於移除感染的牙髓組織、改善牙本質管壁的通透性、建立良好的沖洗路徑以及給予優質的封填空間，傳統不鏽鋼手動器械 (例如：K-file) 是最常被使用的器械之一，但是他的缺點在於缺乏彈性而且需要較長的時間和較多的清創次數才能完成治療上的需求。為了改善治療上的失敗以及提高治療品質，研究人員就開始引進其他種類的鑽針，也進行了比較，主要比較的乃有常見的M-wire(例如：Wave one、Portaper等)或是CM-wire (例如：M3 pedo file、ProDesign Logic等)。探討的影響乳牙根管治療成功的因素有幾項，例如治療的時間長短影響小朋友的配合度、是否過度移除齒質造成transportation等。

有學者透過 micro-CT 進行觀測，在不同的器械使用下，對於根管塑形的狀況進行比較。在研究中發現，於 canal middle third 最明顯造成 transportation 的器械為 M-wire 類型的file，推測原因是因為錐度較大且應力會集中在中段的位置導致；而於 canal apical third 最容易 perforation 的器械為 stainless steel file，推測是因彈性不足以及為了擴大到合適的大小時，會導致過多的切削，特別乳牙牙根的彎曲度較大且根管非圓錐狀而是橢圓或是中間有一片 isthmus 存在的情形，過多的切削都將會導致一些醫源性傷害。所以透過以上數據比較後，CM-wire，即 control heat treat NiTi wire，對於根管塑形上帶來的傷害是最低的，也是目前比較建議使用在乳牙根管治療上的器械。此外對於錐度也有研究表示超過4度以上的鑽針就有較大的機會造成 lateral perforation，主因也是乳牙的牙根開展較大，加上恆牙牙胚的位置附近常會造成乳牙 dentin wall 較薄，所以當錐度過大時，容易造成 danger zone 的破壞。

另一方面，治療的時間也會影響小朋友的治療配合度，間接影響治療品質，因此也有研究人員透過達到一定的切削量和清潔度後，統計每種器械所需的時間，在 M-wire 和 CM-wire 兩者間並沒有統計上的顯著差異，但是相對而言，hand file 確實需要花多過3-4倍的時間才能達到相同的清潔效果，故對於治療效率而言不論是哪些種類的 rotary system file 都能給予較佳的結果。

基於以上的結論，我們可以有信心地透過 rotary system 來提升治療上的效率並且減少過多的牙本質移除，但是我們仍需瞭解不同器械的特性，來選擇合適的產品去對付不同的牙根型態，減少醫源性傷害，並且提高病人在治療上

的配合度，如此才能讓整體的治療品質更加提升。

Microcrack formation

清潔和塑形是根管治療中很重要且關鍵的一環，但是有時候這樣清創的方式會造成牙本質斷裂、複雜性破裂或是垂直性牙根破裂而導致治療失敗，而過去最廣泛使用的不銹鋼手動器械時常會造成清創路徑上的偏離，而且特別容易發生在細小且彎曲的根管上。因此研究人員基於 NiTi instruments 在恆牙治療上的優良表現，因此用同樣的觀念將它使用使用在乳牙根管治療上，但是因為乳牙牙根開展大且彎曲度也大，牙本質壁也較薄，因為其實在任何的 endo motor 使用後都會產生一些刮痕甚至是 micro-crack，這些破壞也就容易導致治療失敗或預後不佳，因此也有一些團隊，對於鑽針種類不同進行探討，在研究中發現相較於 hand file，M-wire 類型 (例如：Protaper) 的鑽針造成的 micro-crack 是最高的，歸咎可能是因為這類的file的錐度較大，也導致壓力會集中在管壁上造成。此為這類型的file的形狀偏向三角形，不利於在乳牙的根管系統中。

而在實驗中發現，造成最少 micro-crack 的器械屬於SAF或是 heat treat NiTi 類的鑽針，由於彈性比較好，因此應力比較不會集中在管壁上的某一處，而且在使用上我們採取 back-and-forth 與 scraping motion 兩種方式，對於管壁的切削能力較弱，比較能保持根管原始型態。

另外在清創的過程中，有沖洗液的潤滑也能減少摩擦力，所以SAF類型的file可持續提供沖洗液，也有助於減少 micro-crack 的現象，而對於無法這樣的器械而言，就要記得補充沖洗液達到良好的潤滑效果。

Post-operative pain

對於兒童牙科的治療來說，疼痛管理是很重要的一環，但是除了治療時透過麻藥和行為管理的方式協助，術後的疼痛也很大幅度的影響小病人對牙科醫師的信任和後續看診的意願。術後疼痛通常發生在治療後的數小時至數日之間，有很多影響的因素，其中最顯著的一項就是 instrumentation procedure 造成急性根尖發炎，其後才是因化學性、物理性或是細菌性造成周圍組織發炎。因為在乳牙治療開始有不同的 instrumentation procedure 介入，所以也有不同的研究開始討論關於不同做法造成術後疼痛的發生率是否有什麼不同。

在分析這些的結論發現，透過 hand file 所造成術後疼痛的機會是高於使用 rotary system 或是 reciprocating system，對於這部分的推測主要可能發生在幾個因素，首先是使用 hand file 的醫師確認 working length 的方

式常使用 tactile sensation，或是在乳牙根管透過X光片要判斷根管長度是比較不容易的，因此導致清潔期間對於根尖組織的傷害較大，另外就是因為使用 hand file 要達到良好清潔狀況也需要反覆多次的進出根管，相對提高將細菌或是受污染牙髓組織推出根尖的狀況，也容易造成後續牙根周圍發炎的現象。而使用 rotary system 下，因為是設定好的機器程式在進行清創，同時清潔方式也會採取 back-and-forth 的模式，因此對於牙根的傷害較小，另外因為 rotary system 的治療效率比 hand file 來得高，因此進出根管的次數和時間也較低，因此造成傷害的相對機會也比較低，故推測基於這些原因使得術後疼痛的狀況來的比較少。

但是關於術後疼痛影響的因素甚多，而且目前相關的文獻仍沒有太明確或是高度相關的證據，因此對於這部分問題的探討，可能還需要有更多人員的研究，才能驗證臨床上的結論。

Efficacy

最後討論的“治療效率”，為什麼在臨床上會這麼在意這個部分，因為過去標準的做法是採用 hand file 進行清潔和塑形，但是為了達到理想的結果，所帶來的副作用有兩個為耗時與醫源性傷害發生率提高，這兩個傷害會造成小病人的配合度下降，以及治療品質的下降，因此為了提高效率，所以開始有醫師在乳牙根管治療中引進 NiTi file 進行清創，而確實在臨床上顯示，透過 NiTi file 進行治療克服了過去不鏽鋼器械的缺點，同時因為 NiTi file 在製造上也出現了很多不同的修改，透過長度、錐度、加熱過程、切面形狀等變化，慢慢衍伸出很多適合乳牙的器械，進而達到對乳牙根管治療減少治療流程和時間並維持良好治療品質。在2000年左右開始有大量的研究報告提出，也讓臨床醫師對於 NiTi file 的信心大增，然而在這些研究中採取治療方式、器械選用、治療流程都不盡相同，因此並沒有真的很明確的證據證明 rotary system 的治療效果是優於 hand instruments，直至2020年終於有文獻進行回顧，並統整了之前可信度和相關性較高的文章，總結了一些結論，以下和大家分享。

1. 相較於使用 hand instrumentation，透過 rotary system 確實可以節省治療的時間，每顆牙的治療平均減少5分鐘。
2. 然而如果達到一樣的清潔效果，不論 hand instrumentation 或是 rotary system 在治療成功率上倒是沒有想著的差異。
3. 治療後進行封填的品質，在 rotary system使用的牙齒也表現得比較好也省時。

雖然看似簡單的三個結論，但是裡面蘊涵著滿多意義的，首先如果是著重治療時間的科別上 rotary system 顯

然是個很好的選擇，而兒童牙科正好就需要這方面的加強。接著最重要的治療成功率於兩者比較上卻沒有很顯著的差別，一開始可能不容易了解，但是細想後就能知道，乳牙根管治療著重點一直都是清潔，而不是塑形，所以不論是使用 hand instrumentation 還是 rotary system 都只是進行了物理性的清創，並給予一個容易沖洗的管道，如果能夠達到一樣的清潔效果並且不造成醫源性傷害，理論上成功率就是要接近才是。而封填的品質除了在治療上代表著辨識是否有將牙髓組織移除乾淨外，也容易跟家長說明治療結果以及容易比較癒後的狀況，確實在使用 rotary system 後的成效較佳，原因可能是因為使用 rotary system 清創後造成根管壁的刮痕較少，所以管壁摩擦力也較小，因此對於封填會較容易，也會在x光片上呈現較理想的結果。因此透過這些證據的統計和推論，在乳牙上使用 rotary system 是一個值得推薦的方式。

綜合上面幾點的討論，並不是要將 rotary system 給推上神壇而去排擠掉 hand instruments 的地位，而是想跟醫師們說明，當乳牙根管治療上碰到問題時，透過 rotary system 可以給予時間上的節省以及減少一些傷害，讓我們在治療上可以達到更理想的結果，同時也讓小病人不需要反覆因為牙齒的問題感到痛苦，但是對於乳牙根管治療的概念其實更古不變，清潔還是最重要的一環，所以我們只是選擇適合的工具來完成該做的任務，不論是 rotary system 抑或 hand instruments 都能達到很好的物理性清潔效果，所以在不同的環境下，醫師就能有更多的工具去克服當下碰到的問題。

對於乳牙根管治療而言，影響成功率的因素很多，從術前病理上的判斷，到對於牙根型態的理解和想像，跟著進行根管清創的方式，使用化學性清潔並提升其效率，再到最後根管封填以及牙冠部位復型的方式，都會影響著治療的結果，本文著在於 rotary system 上的討論主要是因為這是在乳牙根管治療上進幾年比較大幅度改變的一個步驟，並不是單單因為這個步驟的改變就能給予神奇的變化，而是我們將應該完成的步驟做到更完善來提升醫療品質，所以希望有興趣也有意願的醫師能夠一起努力，讓乳牙的健康保存獲得更高的成效。