

Revolution in Endodontics

Vital Pulp Therapy

牙醫師：葉建新 醫師

台北醫學大學
綠光牙醫診所 院長



前言

活髓治療 (Vital pulp therapy) · 是在牙髓已經暴露於創傷、齲齒、或生理構造異常的牙齒上，用來保護和維持牙髓健康的一種方法。與傳統的根管治療相比，活髓治療能保留更多的齒質，符合現代牙科所追求的微犯(minimal invasive)精神。

根據齲齒的深度與牙髓的受損的狀況其治療方式可分為以下幾種：

1. Indirect pulp capping
2. Direct pulp capping
3. Pulpotomy

目前常用的覆髓材料主要是MTA，它的封閉性很好，可阻隔外面感染源對牙髓的刺激，讓Dentin bridge形成。

步驟

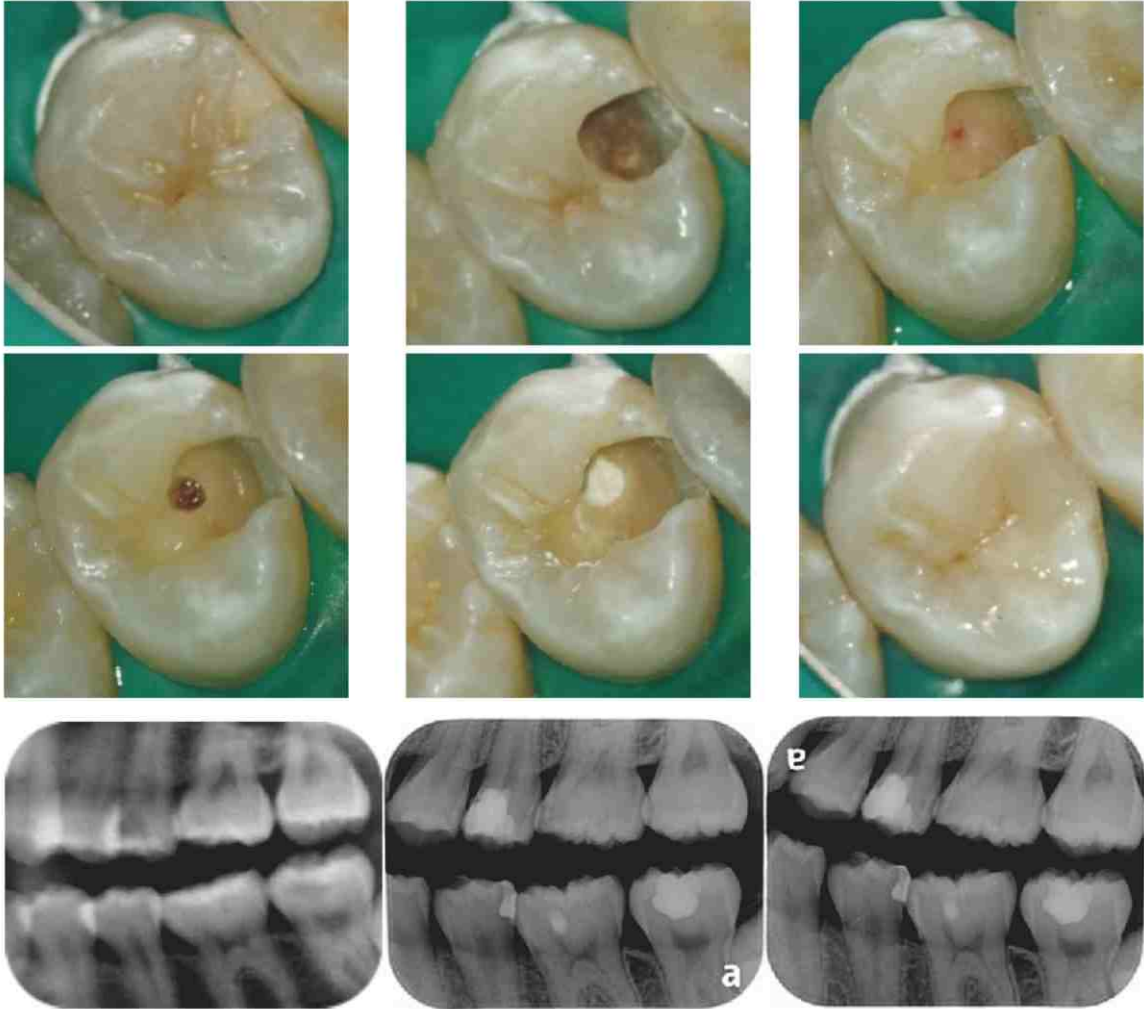
- Rubber dam isolation
- Sodium hypochloride disinfection
- Caries removal
- Pulp capping with MTA
- Composite resin filling or indirect restoration

優點

- 維持牙齒本體感受機制的功能
- 避免牙齒受到過大的咬合力
- 更為保守(conservative) · 保留更多的齒質
- 更為經濟(economic)

案例分享

- 患者：陳○
- 年齡：16y/o
- 性別：Female



結 論

雖然傳統的根管治療效果是無庸置疑的，但是根管治療過的牙齒，本體感受機制(proprioception mechanism)降低，導致咬合力過重，根據研究顯示，根管治療過的牙齒，會承受正常牙齒咬合力的2.5倍，長此以往，使得牙齒容易發生齒裂(coronal or root fracture)，導致牙齒的喪失，故活髓治療不失為延長牙齒壽命的一種選擇。



牙根尖切除術與 鄰接種植體之研究進展

天成醫院 張鈞維醫師

現代根管治療不論在技術層面、器械的改良上都有十足的進步,僅管成功率平均高達90%以上,但當面臨某些特殊案例如鈣化根管或根管系統複雜等情況時,以傳統保守性方式治療,其療效並不理想。除此之外,對於某些根管治療失敗且裝有樁釘與樁冠的牙齒,在移除的過程可能因牙根管壁厚度不足或操作不當,造成牙齒斷裂的情況發生。於是,牙根尖切除手術便成了解決這些特殊案例的首要治療選項。

牙根尖切除手術的適應症有以下幾點：

- 1.解剖構造因素:根管型態複雜、牙根嚴重彎曲、根尖存有側副根管、根管鈣化嚴重、根尖未發育完全等。
- 2.人為因素:根管器械不慎斷裂而殘留於根尖端、超出工作長度的過度預備,根尖孔抵抗型態遭到破壞而超填、根管器械意外推出根尖、擴根時於根尖處創造出另一條路徑,使原根尖端殘留細菌、根尖處存有大範圍的囊腫或骨破壞等。
- 3.其它因素:根管壁過薄,樁釘或樁冠取出可能造成牙根斷裂、患者期望短時間內能治癒等^[1]。基於以上這些因素考慮,可藉由牙根尖切除術去除牙根尖潛在之病變組織,阻斷根管內所有感染物,使牙根尖獲得健康。

在進行牙根尖切除術時,術前常規檢查患者身體狀況,透過口腔錐形束Cone beam CT評估根尖病變區域的大小與骨破壞情形,測量根尖病灶並準確定位出根尖位置,去除少量骨頭以減少創傷範圍,有利於術後傷口的癒合,提高手術成功率。根據研究顯示,切除牙根尖端至少3mm,可有效去除98%的根尖分支和93%的側支根管,此標準不僅能夠保留剩餘牙根的強度與穩定性,同時也能夠降低根尖周組織再次感染之機率^[2]。

近幾十年來,口腔種植技術已普遍應用在缺牙的修復治療上,並獲得巨大之成效。儘管現今的種植手術成功率已高達90%~95%,但其中仍存在某些因素造成種植體的失敗。根據學者的研究實驗結果顯示,臨床最常見的失敗因素為細菌感染,其中有超過二分之一的比例是來自於種植體旁邊鄰牙因根管治療失敗所引起,在種植手術後,由於受到製備種植窩洞時的刺激,使根尖部殘留的菌源再次被啟動,導致種植體表面受到感染而影響骨結合,最終罹患種植體尖周病損^[3]。



種植體尖周病損為種植手術後產生的一種特殊併發症,在1993年Sussman^[4]學者首先報導,局限發生於種植體尖端,其病損可分成靜止型病損(inactive lesion)和感染型病損(infective lesion)。靜止型尖周病損相似於根尖癥痕(apical scar),無臨床症狀,由緻密膠原組織所構成;感染型尖周病損則牙齦表面會形成癰管,伴隨疼痛或觸痛等情形^[5]。根據研究報告指出,種植體尖周病損是由各種不同因素所構成,其中細菌感染為最主要致病因素,其內容包含以下幾種:

1. 受植區牙齒原患有牙周病而遭拔除,拔除後殘留病原菌於受植區,細菌在術後依附於種植體表面,影響骨結合,最終發生IPL。Mesllister學者發表一篇IPL的案例報告說道,在一個鬆動度III患有牙周病且具有嚴重的骨缺損和大範圍根尖病灶的牙齒,拔除牙齒三個月後進行種植手術,術後卻發生IPL,其病因由該部位殘留牙周病病原菌所致^[6]。
2. 受植區鄰牙患有根尖周病變,使壞死的牙髓組織細菌轉移至種植體植入後的受損組織,造成種植體的感染^[7]。
3. 由於鄰牙根管充填不完善或存有側副根而殘留細菌,導致種植手術後,鄰牙發生牙髓反應,波及種植體。Sussman學者指出,種植體尖周病損可分為兩類:一類為在種植體植入過程中,不慎傷及鄰牙牙根或植入位置過於靠近鄰牙牙根時,鄰牙牙髓受到刺激,使牙髓受損失去活性而感染後,影響旁邊種植體的骨結合;另一類為鄰牙的發炎組織,因種植體植入後受到波及,對於這種狀況,學者認為應立即採取根管再治療來阻斷病變的發展^[8]。
4. 種植體旁邊鄰牙雖X光片顯示根管治療狀況正常且完善,但若不慎在種植體放入後,刺激並破壞到鄰牙根尖周組織區域,或鄰牙根尖周本身即存在未癒合之感染病菌時,植入的種植體將受到污染而影響骨結合。Abou-rass和Bogen學者指出,根管治療完的牙齒不能完全根除內部的微生物。從動物與人的實驗觀察結果顯示,牙髓看似正常的牙齒仍存有約26%的組織學炎性反應,即使x光片顯示正常,也不能保證根管內部無細菌殘留^[9]。
5. 受植區牙齒因失敗的根管治療或根尖切除術而遭拔除,Ayangco學者的研究結果指出這與種植體尖周病損的發生有直接關係^[10]。

種植體尖周病損主要治療目標為移除感染源,成功治癒病變區域,抑制骨頭的喪失、誘導或達到骨再生與再結合,進而恢復原有的組織結構,使種植體順利存活^[11]。對於種植體尖周病損的治療方案可分成保守型和非保守型。「保守型」的治療方法為:

1. 鄰牙採取根管再治療。若確定感染源來自於鄰牙時,須選擇在術前或術後某個時間點介入根管再治療,以利阻斷感染源向種植體擴散。Steiner學者在1例種植體尖周病損的案例報告中說道,術後確認感染源來自於鄰牙的根尖病變,採取鄰牙根管再治療,順利治癒了種植體尖周病損。除此之外,若種植體尖周病損的損害較小且種植體無明顯的動搖度時,進行鄰牙根管再治療是消除病變的絕佳方式^[12]。
2. 對於多次根管治療失敗未癒合或根尖病變範圍過大的牙齒,可採取牙根尖切除術。

Tseng等學者建議,在種植手術前常規檢查時,若發現鄰牙根尖處有透射影像存在,最好的預防方式是在種植手術當下直接進行鄰牙的根尖切除術,消除潛在的致病因素^[13]。「非保守型」的治療方法為對種植體尖周病損採取聯合性治療。一般靜止型尖周病損不需額外採取治療,僅要長期按時複診檢查。Waasdrop等學者在實驗研究結果中發現,對於靜止型無臨床症狀的IPL,可採取全身性抗生素藥物進行治療,病變會在一年內逐漸癒合,二年後複診時種植體骨結合正常且無復發。因此認為可進行單純的抗生素藥物治療即可^[14]。但若按時複診時,種植體尖端x光透射影像面積有擴大跡象,就必須介入外科手術進行治療;感染型尖周病損則依照感染的程度與種植體穩定性來決定不同的治療方法:

- 1.若種植體穩定性足夠、根周損害範圍較小,Mohamed等學者建議採取單純的外科清創手術,徹底清除種植體根尖端窩洞內感染的肉芽組織,有效阻止IPL病變之發展,以預防病變再度惡化以及種植體脫落,此效果較佳^[13]。
- 2.當感染局限於種植體尖端,種植體若去除尖端,仍能維持其穩定性與骨結合,可考慮採取種植體根尖切除術,去除感染的種植體根端。Renvert等學者透過實驗結果表明,受細菌感染的種植體根尖端,雖經過徹底的清理後,也難以得到完全的骨再結合^[15]。然而,Dahlin等學者採用了外科清創手術搭配種植體根尖切除術的治療方式,成功治癒種植體尖周病損,經3年的複診檢查未發現任何異常,由此證實種植體根尖切除術可徹底去除感染源^[16]。此外,Balshi等學者對此也發表了研究成果,對39例IPL患者採取種植體根尖切除術,治癒率高達97.4%。因此,多數學者認為,若感染的種植體根尖端難以達到徹底的清創時,可採取種植體根尖切除術,提高治癒率^[17]。
- 3.無法控制且擴散之感染源,導致種植體出現鬆動情形,須進行拔除,若保留,可能使骨組織受到破壞,延遲癒合^[18]。

種植體尖周病損的預防,可分為三個時期:手術前期、手術中期和手術後期。

種植手術前期:

- (1)為確保受植區周圍牙齒處於健康狀態,應於種植前進行完善的牙周治療,避免種植體植入後受牙周細菌感染。
- (2)受植區鄰牙根管治療狀況須於術前進行完善之評估與詳細檢查,建議採用口腔錐形束Cone Beam CT進行牙根尖周病變之診斷,一旦發現有根管不完善、牙根尖發炎等問題時,應立即採取根管再治療,待情況穩定後再進行種植手術^[19]。
- (3)術前鄰牙採取根管再治療,應於治療完後癒合時間達3個月以上,再進行種植手術,可有效降低IPL發生率^[20]。

種植手術中期:

- (1)手術過程應遵照常規進行口外、口腔內消毒,並保持器械之無菌狀態,避免造成受植區之細菌感染。



- (2) 種植體準備放入窩洞時,先以生理鹽水進行沖洗,有效清除種植窩洞內不明異物,接著注意種植體勿接觸到所有有菌之感染外來物,全程保持無菌狀態^[21]。
- (3) 在種植開擴種植窩洞時,應隨時保持水量沖洗,有效降溫,避免在鑽洞時over heating (溫度過熱),造成骨壞死^[22]。
- (4) 種植體植入前,須注意與鄰牙牙根之距離。學者研究指出,種植體與鄰牙距離保持3mm以上,可降低IPL感染機率^[23]。
- (5) 種植窩洞預備深度須符合種植體長度,避免於種植體根尖處遺留死腔而發生靜止型IPL^[22]。
- (6) 若受植區鄰牙根尖處疑似有X光透射影像或根管治療不完善等情況,可選擇在種植手術當下,進行鄰牙根尖切除術,根除潛在感染病菌,避免術後引發IPL。

種植手術後期：

- (1) 若鄰牙於術前就患有牙根尖周病變,應在術後立即採取根管再治療,以免鄰牙根尖病菌擴散至種植體表面,影響骨結合。
- (2) 定期複診追蹤鄰牙根尖狀況,拍攝X光片與臨床常規檢查,如有發現異常,應採取有效治療,杜絕感染病源。

綜上所述,IPL是由許多因素共同作用所產生的結果,也是近年來種植修復失敗的一個重要因素,不可忽視其嚴重性。根據學者現有的研究報告來看,對於IPL的治療方法,其療效尚未能夠獲得滿意,因此學者們認為,對於IPL應該以預防為主,若期望能有效預防術後IPL的發生,其術前與術中之預防措施就顯得十分重要^[24]。



牙醫臨床診療中淋漓發揮的 *LiteTouch* 鉅雅銘雷射系統

【碩士生】徐家鈿、李祥銘、郭逸軒、莊英銘 【博士生】楊振樺 醫師
【指導教授】柯俊宏 副教授
國立台北科技大學 機電整合研究所

背景

搭載驚人琺瑯質汽化(ablation)能力的 Litetouch 席捲而來，這將會在牙醫界投下一顆新的震撼彈。新世代的鉅雅銘雷射汽化(ablation)牙齒結構這方面的功能讓傳統牙醫器械的連鑽帶挖一一相形見绌。

針對齲齒治療，日本牙醫界一直遲遲無法在熱門關注中為此建立一席之地，這也說明大眾從未建立定期維護口腔健康的概念。事實上，人們對牙醫尚停留在一個廣為流傳的印象 - 牙齒保健高不可攀。即使在今天，如此過時的觀念依然存在，同時也清楚地解釋大多數人會拖延前往牙醫就診，直到開始疼痛，甚至選擇忽略缺牙的風險。

身為一名牙科醫生，希望能盡所能消除這些障礙。目前已引進了最新的LiteTouch, 如Er:YAG雷射治療系統，讓患者保持其牙齒健康，而不是將此視為偶爾的需求而進行治療的事情。

為了觀察LiteTouch的功能，本次在Smile Art Kamiya兒科牙科診所，觀察使用LiteTouch進行齲齒治療。以下是該研究的結果。

齲齒治療不是只有鑽和填，兩步驟而已。任何療程的宗旨皆是讓組織和其功能更加健全;當然目的是希望在治療後讓牙齒更加強固。因此判斷無論蛀牙的程度如何，治療都應遵循以下四個步驟。

尋找原因

齲齒的最初原因不一定是細菌，儘管牙菌斑是一個加重因素，但重要的是要看看牙齒的免疫能力，而不應只是單專注於牙菌斑。

控制細菌，緩解疼痛

治療齲齒時，尤其是急性齲齒，應盡量保留牙齒結構與牙髓，同時並提供舒適度。通常皆會透過鹼性藥物，抗菌劑和殺菌金屬離子等藥物來達到這樣的目的。LiteTouch 無痛鑽孔能夠將藥物精確地引入腐爛的牙齒結構上。使用旋轉式器械反而可能導致牙齒結構變薄而產生粉碎性傷口，導致治療後會持續疼痛。患者便因此不願就醫。使用LiteTouch利用水去除腐爛的牙齒結構可以同時進行兩個看似矛盾的過程：其不僅能針對患部進行消毒，還能保護健康的牙齒結構免遭受到鑽孔引起的熱傷害。

消毒·密封

為了防止於齲齒治療後產生新的感染（包括患部看似沒有感染的狀況，但事實上其齲齒尚未全數清除），則使用黏合劑在牙髓上形成保護層並恢復牙齒結構。使用 LiteTouch 進行齲齒治療在這個階段是最有效的，因為使用 LiteTouch 治療齲齒不僅可以消毒相關區域，還不會產生疼痛。

強固牙齒防止後續感染

在修復牙齒結構後，有必要防範繼發性齲齒，並同時考慮到目前為止每顆牙齒產生齲齒的原因。使用 LiteTouch 來保持牙齦健康有助於建立起這樣的意識- 口腔是一項器官，也可以說是一項免疫組織。

與前述步驟相關的樣本案例

病例1：尋找原因

在此案例中很難想像口腔內部齲齒的小凹裂溝窩洞與牙髓非常接近(圖1-1)，直到透過X光片才能夠清楚了解(圖1-2)。如果一直持續沒有方法能夠清潔這種坑洞和裂縫，則牙醫師的責任就是要防止這個病癥的產生。



圖1-1

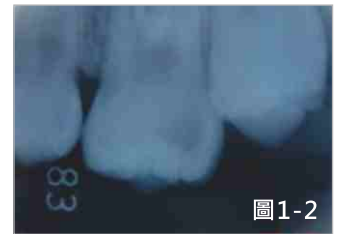


圖1-2

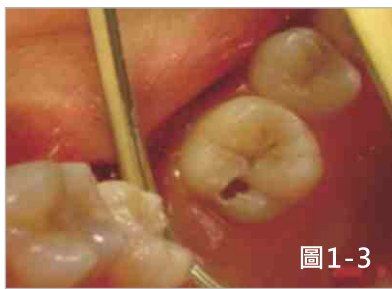


圖1-3



圖1-4



圖1-5

圖1-3：使用4W/20Hz的鉅雅銘雷射來脆化琺瑯質讓蛀牙患處完全露出。再以2W/20Hz設定清理蛀蝕的牙齒結構，但齲齒並無完全的去處。

圖1-4：用次氯酸溶液(hypochlorous solution)洗滌並用溫和空氣乾燥後，注入3Mix溶液 (mixture of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline (3Mix))。

圖1-5：使用photopolymerized glass ionomer cement(光固化玻璃離子黏著劑)進行填補。

病例2

研究中相信，防止齲齒狀況超出患者一般能做到的牙菌斑控制，是家庭牙醫的責任。LiteTouch非常適用於大白齒的溝隙上的清潔和消毒、與上顎前齒上的盲孔及牙釉質發育不全的症狀。



圖2-1



圖2-2



圖2-3

圖2-1：#3號牙齒疑似出現裂溝的齲齒。

圖2-2：裂溝在3W/15Hz的鉬雅各雷射照射下，仔細清潔；在牙本質中未發現齲齒浸蝕。

圖2-3：使用photopolymerized ionomer cement(光固化離子黏著劑)填補裂縫並定期監測牙齒。

病例3：控制細菌，緩解疼痛

患者反應牙齒疼痛#5。在這種情況下，牙菌斑控制得很好，但其鄰近齲齒迅速發展，這樣的情況下，最好先不要治療牙髓。首先緩解疼痛，在隨後進行觀察，找出疼痛的原因，提高治療穩定性和預測病情。



圖3-1



圖3-2



圖3-3

圖3-1：以2W/20Hz的鉬雅各雷射治療齲齒。在用溫水澈底沖洗後，雷射從約1cm的距離照射並逐漸靠近患部，所以雷射於治療齲齒時，對患者而言不會產生疼痛感。但必須小心避免將光束指向牙髓角。

圖3-2：注入3Mix溶液(mixture of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline (3Mix))。

圖3-3：用photopolymerized ionomer cement(光固化離子黏著劑)暫時密封；並將其咬合調整。經過三天後，對冷水的疼痛感就會消失。

病例4：消毒·密封

治療幼兒的門牙齲齒時，使用局部麻醉劑進行修復也是困難重重。然而LiteTouch卻對無法承受旋轉高速鑽動和噪音的兒童能提供無壓力療程。



圖4-1



圖4-2



圖4-3

圖4-1：幼兒牙齒#D和#E間出現鄰近齲齒

圖4-2：以2W/20Hz的鉬雅銘雷射下進行約為10秒的雷射治療。比高速鑽頭更快並且無疼痛感。

圖4-3：使用LiteTouch進行，Micro-tagging對樹脂黏著劑是有助益的，這代表無須過度的處理便能確保黏著劑修復體的持久度。

圖4-4：每個牙齒只需三分鐘左右的療程就能夠保持前牙美麗，不僅對患者甚至是父母都是一項驚喜。



圖4-4

病例5

在治療成年人的門牙時，必須維持美觀，但患者之所以對治療避而遠之，卻是因為治療時的不適（如疼痛，噪音，振動，麻醉後的麻木感）。

圖5-1：#9和10號牙齒經過(3W/15Hz)齲齒治療後，患者對另一側齒頸部的變色感到困擾，並希望能夠得到解決。事實上，患者對於LiteTouch的治療感到滿意：“目前牙齒上的問題都解決了，沒有感到任何疼痛。如果知道這種治療是無痛的，早就連#10上的瓷牙冠一同處理了。”

圖5-2：病人之前看牙醫很沉默，這次卻像變了一個人一樣，主動向醫師開口要將#6牙齒的變色問題解決，並用瓷牙貼片覆蓋住牙頸區域。這代表LiteTouch真的可讓人們更能接受牙醫的治療。



圖5-1



圖5-2

病例6

在較少經歷磨損的牙齒中，臼齒的遠心緣嵴對於咀嚼食物及咬合中扮演相當重要的角色，在處理保有遠心緣嵴臼齒之鄰近齲牙時，一定要將其遠心緣嵴盡可能的完善保留。



圖6-1



圖6-2



圖6-3

圖6-1：在#20牙齒遠近端表面可以看到齲齒：咬合視圖顯示邊心緣嵴下有一些變黑。

圖6-2：以4W/20Hz之雷射設定進行牙齒內部的坑洞治療。確認已經雷射打至齲齒後，將功率降至2W/20Hz，以去除因蛀牙而衰弱的牙齒結構。鑒於LiteTouch雷射的滅菌能力，只要對暴露的牙髓神經謹慎地採取適當措施，還是能保留孔洞中部份衰弱的牙齒結構。

圖6-3：使用低黏度黏合樹脂完成修復，盡可能保留遠心緣嵴。

病例7

在某些案例中，遠近端齲齒會導致齲齒在牙齦下擴散，並引發牙齦增生，導致蛀牙深入至牙齦內。而使用旋轉器械治療、填充、修復，這種牙齦下方齲齒的區域通常會造成牙齦緣出血。然而與其他種齲齒不同，齦下齲齒需要注意控制牙齦縫隙被感染。鑑於LiteTouch系統對牙齦裂隙之消毒功能，則使用雷射針對齦下齲齒和清潔齦下區域等案例進行齲齒處理，就無需擔心會流血，因此術後情況也比以前更能預測。



圖7-1



圖7-2



圖7-3



圖7-4

圖7-1：因牙齦增生導致蛀牙到齦下區域之齲齒病例。

圖7-2：以2W/20Hz的雷射進行切割，同時，除去齲齒內脆弱的牙齒結構，將蛀洞清潔並消毒。此過程中僅有些微出血。

圖7-3：壓住約3分鐘後便停止出血。據說LiteTouch治療後止血處理比起其他雷射更有難度，但是如果是這種大小的切口，如果用旋轉式器械挖掉患部，會更難止血。

圖7-4：由於牙齒處於正在生長的狀態，因此使用離子體黏合劑進行填補。

病例8

使用LiteTouch系統治療齦齒有許多好處，包括無痛治療。因其具有在水分中殺菌的能力，應該廣泛用於牙齒周圍的組織，因為口腔易受到灼傷和乾燥影響。



圖 8-1



圖 8-2



圖 8-3



圖 8-4



圖 8-5



圖 8-6



圖 8-7

圖 8-1：患部牙齒#6於近心端/離心端有裂縫。在過去的一年中，患者曾經用另一台雷射反覆進行牙周囊袋內的刮治。牙齒不斷地化膿且搖搖欲墜。病人堅決不拔牙齒，因此卡在臨時修復和觀察的階段裡停滯不前。

圖 8-2：只要膿液被引流出來，就算出血持續一段時間也無所謂，以0.5W/10Hz的雷射徹底清潔囊袋。

圖 8-3：血液和膿液持續從囊袋中流出，但約五分鐘後便幾乎完全停止。

圖 8-4：牙齦緣的腫脹保持不變，而且滲出液中的血量極少。

圖 8-5：使用LiteTouch治療之後，患者立即表示先前持續的不適症狀完全消失。這種情況在接受LiteTouch治療後的病患中十分常見。

圖 8-6：曾經於診療將膿液排出的病患，於術後4個月都不曾來到診所，是因為不適感得到了緩解。此時，發現牙根部已經外露，但令人難以置信的是，牙齦緣竟然沒有腫脹，且膿液已完全消失。

圖 8-7：舌側的牙齦看起來無礙，牙齦沒有充血，牙齒鬆動狀況明顯改善。患者說，約在接受治療的三天後，患部的牙齒變得好多了，咀嚼也不再感到不適，因此病人完全忘記去回診。由於完全沒有發炎症狀，目前尚未對該患者未來的治療作出決定。

結 論

無論治療對患者多麼有效果，若沒有患者對此項治療理解，則注定會過時。即使是最受關注的治療方法，如果不能用這些療程讓患者感受到的確切改善，也無法得到病人的青睞。事實上，隨著LiteTouch的問世，“無痛治療”成為了熱門話題。患者已經體會到了原先會疼痛的治療轉至無痛治療的進步，成果讓患者非常滿意。確信透過那些體驗過LiteTouch治療的患者口耳相傳，將使牙科護理成為一項對大眾更加平易近人的體驗。

壁報論文比賽 佳作作品欣賞

LT-IPI (LiteTouch Induced Photomechanical Irrigation)

潔明牙醫診所 吳啟明醫師

INTRODUCTION

Endodontic treatment is initiated with access to the pulp chamber, which may be performed by traditional methods using burs or by ablation of the enamel and dentin with the LiteTouch. As it is ineffective in removal of ceramics and metals such as those used in fixed prosthetics and also amalgam, carbides and diamonds are needed to create access through these materials. Once dentin has been reached, the LiteTouch may be utilized to unroof the pulp chamber (hard-tissue mode). An additional benefit of the LiteTouch to access the pulp chamber is that it provides decontamination and removal of bacterial debris and pulpal tissue to yield a cleaner chamber, aiding its identification of the canal orifices (soft-tissue mode).

METHOD AND MATERIALS

A sapphire tapered tip, 17-mm long with 600- μ m diameter was used with an Erbium:Yttrium Aluminium Garnet (Er:YAG, LiteTouch) laser to deliver shockwaves throughout the root canal system. Laser Induced Photomechanical Irrigation was applied at extremely low energy levels (50 mJ) with 30 Hz to create peak power spikes which generate a profound shockwave which travels 3-dimensionally throughout the root canal system. The development has resulted in a laser-activated irrigation system with energy transfer at subablative levels, inducing a photomechanical event rather than thermal. Critical to the success of the system is having a sufficient volume and constant flow of irrigant (such as 17% of EDTA) available to allow a "sonic boom" effect to ripple throughout the root canal system. (Fig. 1)

Application of the LiteTouch-Induced Photomechanical Irrigation (LT-IPI) laser activation protocol involves holding the tip stationary at the coronal third of the preparation only, unlike negative pressure or ultrasonic devices, with the access cavity chamber filled with EDTA. This application allows the irrigants used to stream 3-dimensionally to all internal aspects of the canal system, even into the distant apical portion. Since LT-IPI has been shown to be effective in this movement, irrespective of depth of tip penetration, the necessity to enlarge and potentially over instrument the apical third, as is often necessary with other irrigation techniques to achieve sufficient volume of irrigant, is avoided. This has significance in permitting minimally invasive preparations in canals of all curvatures.



Fig. 1 After root canal enlargement, a sufficient volume and constant flow of irrigant (such as 17% of EDTA) is required to allow a "sonic boom" effect to ripple throughout the root canal system

CASE REPORT

A 57 years old male suffered with great pain and sore over right posterior area for a period of time. After clinical examination and x-ray, an apical lesion was found and calcified, obstructed canals on #47 was noted. An endodontic retreatment combined with the laser application was treated on this tooth as shown.



Treatment Courses

- (A) 2016.06.01 #47 Apical lesion, obstructed canals and open chamber
 (B) 2016.06.01 #47 Calcified and obstructed MB canal (intraoral photo)
 (C) 2016.08.08 #47 Cleaning and shaping combined with LT-IPI
 (D) 2016.09.09 #47 Canal obturation with gutta percha
 (E) 2016.12.12 #47 Follow up for 3 months and the lesion was disappeared

SUMMARY

Laser-activated irrigation at subablative levels was proved to show complete tubular dentin disinfection in endodontics. Being able to reach bacterial elimination and debris removal is a remarkable achievement and could become a new paradigm in success rates for endodontic cases. With the trend toward more conservative canal preparation and single instrumentation techniques, canal disinfection with an irrigating needle that cannot deliver sufficient volume to the canal terminus, LT-IPI is likely to remove the gross canal enlargement impediment. Further investigation into smaller canal preparation sizes are required to be completed. Adaptation of laser-activated irrigation to endodontics is a simple technique in applying LT-IPI laser-activated irrigation in daily practice.

REFERENCES

- Huang TY, Gulabivala K, Ng YL. A bio-molecular film ex-vivo model to evaluate the influence of canal dimensions and irrigation variables on the efficacy of irrigation. *Int Endod J.* 2008;41:60-71.
- Senia ES, Marshall FJ, Rosen S. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;31:96-103.
- Gao Y, Haapasalo M, Shen Y, et al. Development and validation of a three-dimensional computational fluid dynamics model of root canal irrigation. *J Endod.* 2009;35:1262-1267.
- Brunson M, Helborn C, Johnson DJ, et al. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod.* 2010;36:721-724.
- Seal GJ, Ng YL, Spratt D, et al. An in vitro comparison of the bactericidal efficacy of lethal photosensitization or sodium hypochlorite irrigation on *Streptococcus intermedius* biofilms in root canals. *Int Endod J.* 2002;35:268-274.
- DiVito E, Peters OA, Olivi G. Effectiveness of the erbium:YAG laser and new design radial and stripped tips in removing the smear layer after root canal instrumentation. *Lasers Med Sci.* 2012;27:273-280.
- Peters OA, Bardsley S, Fong J, et al. Disinfection of root canals with photon-initiated photoacoustic streaming. *J Endod.* 2011;37:1008-1012.

壁報論文比賽 佳作作品欣賞

具雙根管遠心頰側牙根之上顎第一大臼齒 病例報告

新潔明牙醫診所 邱欣達(Chiou HT) 唐佳鈺(Tang CM)

前言

根管治療的目標在於能夠將所有根管徹底清創擴大，並將之封填。為了提高根管治療的成功率，我們需要對於牙齒的根管系統有足夠的了解以減少遺漏根管的機率。

在上顎第一大臼齒的根管系統中，雙根管的出現幾乎皆位於近心頰側牙根，遠心頰側牙根出現雙根管的機會是非常少見的[1]。Zheng等人研究指出，中國人上顎第一大臼齒的牙根出現雙根管的機率在近心頰側牙根為51.92%，頰側牙根為1.76%，而在遠心頰側牙根的機率則為最低，只有1.16% [1]。顯示上顎第一大臼齒遠心頰側牙根出現雙根管的機率即使不高，仍不可輕忽。

本篇病例報告將提出右上第一大臼齒具有遠心頰側雙根管的病例，並在進狀射束電腦斷層掃描 (cone-beam computed tomography, CBCT) 及操作型顯微鏡 (operation microscope) 的輔助之下，完成治療並得到良好的治療成效。

病例報告

患者為一位59歲男性，主訴為右上第一大臼齒原有填補物脫落且伴隨有咬痛以及牙齦腫脹，症狀已長達約三個星期。患齒曾於兩年前進行近遠心及頰側三面樹脂修復。臨床檢查發現，右上第一大臼齒遠心頰側牙齦有腫脹及波動感 (fluctuation)，頰側牙齦上並有竇管 (sinus tract) 生成，齒質缺損範圍從近心頰側延伸至近心頰側，牙齦腫脹並未暴露。牙周探測深度 (probing depth) 在遠心頰側有8毫米，遠心頰側及正中頰側則深達10毫米。牙齒本身有二級動搖度合併酸痛及觸痛，對冷測試及電擊測試皆無反應。放射線影像 (圖一A) 顯示牙冠缺損範圍與牙齦腫脹非常接近，近心頰側、遠心頰側，及頰側牙根尖皆有放射線透射病灶，尺寸分別為2毫米X2毫米，3毫米X3毫米，及8毫米X8毫米，由竇管處以30號馬末錐針探測，發現來源為近心頰側牙根尖 (圖一B)。根據以上檢查，為這顆牙齒下的診斷為牙齦腫脹合併慢性根尖膿腫。治療計畫建議先進行翻瓣開膿後以金屬表層進行齒壁重建 (wall build-up)，接著在顯微鏡下進行非手術性根管治療。若術後無症狀，再進行假牙的製作以重建咬合。

第一次治療時，在橡皮障隔離之下進行上頰右側第一大臼齒的翻瓣開膿，以顯微鏡觀察發現，除常見的第一近心頰側、第二近心頰側、頰側，及遠心頰側開口之外，於遠心頰側根管開口的頰側出現根管峽 (isthmus)，適當的刮除牙本質之後，在根管峽末端發現有第二遠心頰側之開口 (圖二)。進狀射束電腦斷層影像檢查發現 (圖三)，第一遠心頰側根管與第二遠心頰側根管在牙根中段處會合，屬於Vertucci分類第二類。對於牙根根管形態有更進一步的了解之後，繼續進行治療，原先牙齦腫脹狀況在第二次就診時已消除，敲診及觸診也無不適，因牙齒缺損範圍過大，故先以金屬套環及玻璃離子體 (Glass ionomer) 進行齒壁重建。在確認所有根管的工作長度後，使用手動根管銼針搭配絲狀旋轉器械進行根管修整，輔以2.5%次氯酸鈉溶液沖洗，每一次療程結束前，皆於根管內置入糊狀氫氧化鈣作為根管用藥。頰側竇管在第三次療程前即消失。待根管擴大修整完畢，以馬來膠針與根管封填劑 (Roth root canal cement, type 801 Elite Grade, Roth Int., Chicago, IL) 以側向填塞法 (lateral compaction) 進行根管充填 (圖四)。

術後以玻璃離子體 (glass ionomer) 進行牙冠封填。根管封填過後三個月回診，患者沒有任何不適症狀。牙周探測深度 (probing depth) 剩下遠心頰側7毫米的探測深度，敲診及觸診皆無疼痛感，後續建議患者製作牙冠並持續追蹤。

討論

關於上顎第一大臼齒遠心頰側牙根出現雙根管的文獻並不多，主要以病例報告以及流行病學研究為主[2-4]。在Vertucci等人的研究中並沒有提到上顎第一大臼齒遠心頰側出現雙根管相關的資料[8]。Zheng等人則是發現中國人上顎第一大臼齒會出現遠心頰側雙根管出現機率約為1.12% [1]。Kim等人研究則發現約有1.25%的韓國人上顎第一大臼齒會出現遠心頰側雙根管。[5]。Neelakantan等人的研究則指出地安人發生上顎第一大臼齒遠心頰側雙根管的機率是6.3%[6]。臨床上也常常使用根尖片作為根管治療前的常規檢查項目，但因根尖片影像顯示為二維圖像，解剖構造影像的重疊會增加診斷的困難度，即使藉由不同角度的根尖片去比對，有時仍無法得到足夠的判斷資訊[7]。相較之下，進狀射束電腦斷層影像則可以提供是三维立體影像讓我們有效評估牙根形態及根管系統的分佈[8]。通常單一牙根的牙根在矢狀面影像 (axial view) 影像多呈現為圓形，有額外根管的牙根在矢狀面影像則呈現寬舌徑長 (broad buccolingually) 或著牙根之間有融合 (fusion) 的狀況[9]。

在Krasner及Rankow提出根管開口通常位於牙根發育融合線匯集的終點理論，Sinha等人認為也同樣適用於確認第二遠心頰側根管的存在[3]。在過往的病例報告也指出，第二遠心頰側根管的開口通常位於遠心頰側根管與頰側根管開口的連線上略偏遠心處，且相當接近第一遠心頰側的開口，中間並以峽相連[3, 10]，與本篇病例有類似的狀況。

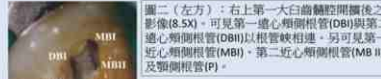
當我們懷疑牙齒可能有額外根管的存在時，也可藉由拍攝不同角度的X光片，尖銳的探查器探測翻瓣腔底部，以1%亞甲藍染色顯微鏡底部，以次氯酸鈉測試是否有「香檳泡」(champagne bubble) 的出現，以及是否有視覺可見的出血點等方式去尋找可能的根管開口位置。此外，若放射線影像中的根管銼針並非位於牙根的正中間，

則我們都應該懷疑是否有額外根管存在的可能性[11]。而牙科放大鏡 (dental magnification loupes) 或顯微鏡的使用，也有助於提高治療的效率。

成功的根管治療關鍵在於對根管系統的了解並掌握根管可能出現的變異性。上顎第一大臼齒的遠心頰側有九成以上的機會為單根管，而當翻瓣底部的遠心頰側根管開口出現類似頰側延伸之根管峽時，必須懷疑是否有額外根管的存在。此時，牙科放大鏡和顯微鏡以及進狀射束電腦斷層影像的使用都可以幫助我們診斷是否有額外根管的存在，進而提高根管治療的成功率。



圖一：右上第一大臼齒治療前根尖片。(A) 可見右上第一大臼齒有三個分開的牙根，近近心頰側、遠心頰側，及頰側牙根尖處皆有放射線透射病灶。(B) 以30號馬末錐針追蹤發現竇管來源為近心頰側牙根尖。



圖二 (左方)：右上第一大臼齒翻瓣開膿後之影像(8.5X)。可見第一遠心頰側根管(DB)與第二遠心頰側根管(DBII)以根管峽相連。另可見第一近心頰側根管(MBI)及頰側根管(P)。



圖三 (下方)：右上第一大臼齒進狀射束電腦斷層掃描影像。(A) 矢狀切面影像可見遠心頰側根管有兩個根管開口 (箭頭處)。(B) 往根尖方向之矢狀切面影像可見第二遠心頰側根管有往第一遠心頰側根管靠攏的趨勢 (箭頭處)。(C) 兩根管在牙根中段處會合為一。(箭頭處)。



圖四：右上第一大臼齒根管治療確認工作長度及根管充填。(A) 遠心頰側雙根管及頰側根管工作長度確認。(B) 主錐牙膠針確認長度。(C) 根管充填完成後影像。

參考資料

- Zheng QH, Wang Y, Zhou XD, et al. A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. J Endod 2010;36:1480-4.
- Beddie GP, Waihsawadee NMA, Osseini RH, et al. A new root canal configuration of bilateral maxillary first molar with 7 root canals diagnosed using cone-beam computed tomographic scanning: a case report. J Endod 2014;40:296-301.
- Sinha DJ, Sinha AA, Prakash J, et al. Endodontic management of maxillary first molar with five root canals, including two distobuccal root canals: a case report. Bull Tokyo Dent Col 2014;57:37-41.
- Pati AC, Ramiah HG, et al. Management of a permanent maxillary first molar with two distal buccal canals with the aid of spiral computed tomography: a case report. J Clin Exp Dent 2010;153-6.
- Kim Y, Lee SJ, Woo J. Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. J Endod 2012;38:1063-8.
- Neelakantan V, Subbarao C, Ahuja R, et al. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population. J Endod 2010;36:1422-7.
- Ramamurthy R, Schmetz JP, Clark SL, et al. Effects of imaging system and exposure on accurate detection of the second mesio-buccal canal in maxillary molar teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;102:796-802.
- Seravito Filho J, Zattero S, Horiguchi GA, et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. J Endod 2009;35:837-42.
- Al-Habboubi TM, Al-Wasfi KA. Maxillary first molars with six canals confirmed with the aid of cone-beam computed tomography. South Endod 2016;6:136-40.
- Shah M, Patel P, Desai P, et al. Anatomical aberrations in root canals of maxillary first and second molar teeth: an endodontic challenge. BMJ Case Rep 2024;1-5.
- Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endod Topics 2005;10:3-29.

壁報論文比賽 佳作作品欣賞



以冷凍乾燥異體骨及膠原蛋白再生膜實行骨脊保存術後
人工植牙手術重建缺牙—病例報告

Ridge Preservation with Freeze-Dried Bone Allograft and
Collagen Membrane Followed by Implantation—A Case Report

葉立維 Li-Wei Yeh¹ 黃瀟儀 Ching-Yi Huang² 杜哲彰 Che-Chang Tu³

¹當代牙醫診所 ²當代楊新牙醫診所 ³國立臺灣大學醫學院附設醫院牙科部

背景

拔牙後骨變化包括拔牙窩內部與外部形態。拔牙窩大小和形態影響內部再生骨量，但100%骨回填從未發生¹。外部骨脊寬度於拔牙後一年吸收50%，且2/3吸收在前三個月²。骨脊保存術目的為增加原拔牙窩內骨再生及減少外圍骨吸收。並且獲得良好的美觀或植牙重建。

病例

53歲女性牙周病患者，無系統性疾病或抽煙習慣。經牙周基本治療，14、44、45、46為牙周病無救牙。治療計畫為拔牙後將以人工植牙覆復。拔牙後6週實行引導骨再生手術。待半年後再實行植牙手術。義齒於6個月後負載，正式義齒已追蹤一年，功能正常。



圖一 拔牙後骨缺損，可見頰側及頤側骨板缺失



圖二 用冷凍乾燥異體移植骨及膠原蛋白再生膜進行骨脊保存術後癒合



圖三 植牙手術



圖四 骨脊保存術前和術後放射線檢查



圖五 正式假牙放射線檢查



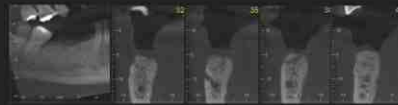
圖六 拔牙後骨缺損，可見頰側骨板缺失



圖七 用冷凍乾燥異體移植骨及膠原蛋白再生膜進行骨脊保存術後癒合



圖八 骨脊保存術前放射線檢查



圖九 骨脊保存術後放射線檢查



圖十 植牙手術



圖十一 正式假牙放射線檢查

Implant #44
Diameter: 4.0mm
Length: 10mm

Implant #45
Diameter: 4.0mm
Length: 8mm

Implant #46
Diameter: 4.0mm
Length: 10mm

討論

本病例中，患齒都是嚴重牙周病導致必須拔除。若未實行骨脊保存術，未來可能有上顎植牙接近鼻竇及下顎接近下齒槽神經的風險。此外與相鄰牙齒槽骨的高度落差，也容易發生未來植牙過深而造成不易維護導致植體周圍炎。

補骨時機方面，依文獻顯示拔牙後4至8週骨再生仍快速進行中³。在此時機執行骨脊保存術，可減少因牙髓或牙周感染的環境造成術後併發症。且軟組織已恢復利於手術操作及一級癒合。

材料選擇方面，依據文獻以冷凍乾燥異體移植骨及膠原蛋白再生膜執行，骨垂直高度的表現優於e-PTFE不可吸收再生膜或Resolut合成再生膜⁴。

從術前檢查可發現，與患齒相鄰的牙齒，牙周破壞也十分嚴重。但在骨脊保存術後，可見對於相鄰牙齒同時有引導組織再生的效果，且發現到顯著骨填入的狀況。

結論

預計要拔除的牙齒，若患者選擇以植牙覆復，拔牙前應有完整的治療計劃。尤其是美觀有高度要求或是有嚴重骨缺損疑慮時，應考慮實行骨脊保存術以避免日後骨吸收造成重建困難。

參考文獻

1. Darby I. Ridge preservation: what is it and when should it be considered. *Australian Dental Journal* 2008; 53: 11–21
2. Schropp. Bone healing changes and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: A clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313–323.
3. Evian CJ, Rosenberg ES, Colet JG, Corn H. The Osteogenic Activity of Bone Removed From Healing Extraction in Humans. *J Periodontol.* 1982 Feb;53(2):81-5.
4. Ivan Darby. Ridge Preservation Techniques for Implant Therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(Suppl):260–271

壁報論文比賽 佳作作品欣賞

下顎第二大臼齒蓄意再植術：病例報告

Intentional replantation of a mandibular second molar: a case report

潔明牙醫診所 曾鈞浩 (Tseng CH)

前言

傳統根管治療失敗且有解剖結構限制的患齒，通常不適合介入根尖手術治療，此時可以考慮蓄意再植術(intentional replantation)，其具有操作便利，容易確診病因與病灶範圍等優點，於臨床治療上有不錯成功率。以下介紹一病例，使用蓄意再植術成功診斷出近心舌側牙根表面裂線，於術中移除具有裂線的齒質，於20個月回診追蹤功能正常且病灶區完整癒合。

病例報告

病患為一位70歲男性，由於左下頰後牙區牙齦腫脹及疼痛多時持續不消，因而轉診至本院接受治療。經檢查發現左下第二大臼齒近心頰側牙齦處有竇管(sinus tract)生成，於近心頰側有大於10mm的牙周囊袋，經放射攝影檢查發現該牙齒曾做過根管封填，有放射線穿透性病灶圍繞近心及遠心牙根尖(圖一A)。自竇管處以為麥斯針探測指測向該牙齒之近心根尖病變(圖一B)。診斷為慢性根尖膿腫(chronic apical abscess)，並懷疑近心牙根斷裂(root fracture)的可能。考量患齒根管治療工作長度及封填緻密度品質良好，加上可能有牙根斷裂的疑慮，因此建議介入手術性治療確認病因。但考慮到左下第二大臼齒之頰側(buccal shelf)較厚，若進行根尖手術可能有移過多骨質以及手術視野不佳的疑慮，故治療計畫預行蓄意再植術。

將左下第二大臼齒周圍之牙齦翻開使用無味(beak)之拔牙鉗(forceps)將患齒拔出，於顯微鏡下觀察牙根表面，發現近心牙根尖舌側面有一凹陷，疑似牙根外吸收的現象(圖二A)。將近心及遠心牙根尖完成3mm根尖切除後，於顯微鏡下可觀察到一裂線於近心舌側根管延伸至牙表面(圖三A)，將近心牙根再切除1mm之牙根尖移除具有裂線的齒質，以甲基藍染色後可觀察到近心頰側及近心舌側根管間有未清淨的峽(isthmus)存在(圖三B)。將近心頰側、近心舌側根管、兩根管之間的峽及遠心根管完成3mm的逆向高河形後(圖三C)以三氧化鋁聚合物(Mineral trioxide aggregate, MTA)做逆向充填(圖三D)，移除齒槽骨內的肉芽組織後將牙齒植回齒槽骨內，將皮瓣缝合，以八字縫合法做固定。手術過程共歷時25分鐘。

術後一週回診，基動度為二級，以樹脂及不鏽鋼線作固定，無其他臨床症狀。術後一個月回診，放射攝影檢查無明顯變化(圖四B)。術後七個月回診，位於近心及遠心的放射線穿透性病灶皆有骨質密度持續增加的趨勢，遠心牙根尖以可見齒槽骨板形成(圖四C)。術後20個月回診，近心及遠心牙根可見完整且連續的齒槽骨板，無臨床及放射攝影檢查上的異狀(圖四D)。

討論

回顧蓄意再植術相關文獻，成功率從72%到95%不等[1]，與一般根尖手術成功率大於90%來得低[2,3]。因此當患齒可以行根尖手術的情況下，通常不會選擇進行蓄意再植術手術[4]。本案例70歲男性，已完成根管治療且工作長度及封填緻密度佳但竇管不消，由於左下第二大臼齒手術視野有限，且頰側較一般頰側骨質厚解剖構造上之限制，考慮到老年人無法長時間忍耐且配合手術治療，同時懷疑有牙根斷裂的可能，屬於蓄意再植術之適應症。蓄意再植術優點包括術式較為簡單、省時，較無侵略性，術後併發症如麻痺、腫痛等較少發生，更能偵測牙根上的缺損、缺點則為牙冠或牙根可能斷裂，以及牙根吸收的機率較高[2,4,5,6,7]。在本案例上充分發揮了蓄意再植術的優點，包括大幅縮短手術時間，使用顯微鏡確認牙根近心舌側面有裂線存在，在視野良好的情況下移除根尖病灶組織，並於口外得以良好操作根尖切除和逆向充填的步驟等，患者後續復原良好。

為了達到長期成功治療的目的，在施行蓄意再植術除了要避免拔牙時發生牙根斷裂之外，同時還必須盡量避免牙周韌帶組織的傷害，否則有發生活動和取代性吸收(replacement resorption)的風險[8]。本病例使用無味之拔牙鉗患齒拔出，儘量避免過程中造成牙周韌帶組織的傷害。拔牙前先行患齒的翻開處理，將CEJ和齒槽骨壁露出，使得拔牙時更能避開傷及CEJ下方牙周組織[9]。齒槽窩洞的處理也採用止血鉗清除病灶軟組織的方式，而不用器械去刮除骨頭表面之牙周組織。綜合以上方法，盡力維持牙周組織之存活，使得復得患齒得以順利復原。同時口外操作時間也被視為重要的成功因素，有作者建議口外的步驟必須在三十分鐘內完成[10]，也有作者建議在五到十分鐘內需完成[5]。本案例為了縮短口外操作時間，齒槽骨內的肉芽組織清理以及患齒之牙根處理由兩位不同醫師同時進行，手術共歷時25分鐘。

對於蓄意再植術後的患齒，早期建議使用咬合板或纖維進行固定[6][7]，以利牙周韌帶與齒槽骨間的修復。現在一般學者都建議使用半剛性固定(semirigid fixation) 7-14天後解除。因為固定過久會有發生牙根粘黏之風險[3,6]。也有學者主張如果種回齒槽窩洞後的牙齒本身穩固並無動搖度，則不須任何固定[3,11]。固定時要注意咬合情形，調整咬合到無咬合干擾的程度[6,11]。本案例在拆線後牙齒有明顯鬆動度，採用複合樹脂及不鏽鋼線固定，固定約1個月後再拆除。

結論

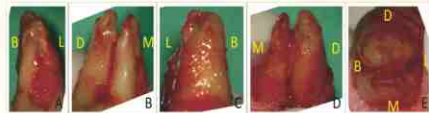
牙齒蓄意再植術具有操作便利，容易確診病因與病灶範圍等優點，於臨床治療上有不錯成功率。因此當傳統根管治療失敗且不適合作根尖手術時，或是面對牙根斷裂這類不易診斷處置的病例，蓄意再植術提供另一個成功治療的選擇。

參考文獻

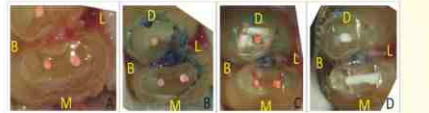
1. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Ingle's endodontics, 6th ed. Hamilton, Ontario; Lewiston, NY: BC Decker; 2008.
2. Hargreaves KM, Cohen S, Berlan LH. Cohen's pathways of the pulp, 10th ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier; 2011.
3. Feer M. Intentional replantation - a "last resort" treatment or a conventional treatment procedure? nine case reports. Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology 2004;20(1):48-55.
4. Weine FS. The crown assisted intentional replantation. J Am Dent Assoc 1980;100(5):664-668.
5. Bender IB, Rossman LE. Intentional replantation of endodontically treated teeth. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology 1993;76(5):623-630.
6. Dryden JA, Arens DE. Intentional replantation. A viable alternative for selected cases. Dental clinics of North America 1994;38(2):325-353.
7. Kingsbury BC, Jr., Wisenbaugh JM, Jr. Intentional replantation of mandibular premolars and molars. J Am Dent Assoc 1971;83(5):1053-1057.
8. Frorastat L. Clinical endodontics: a textbook, 3rd rev. ed. Stuttgart: New York: Thieme; 2009.
9. Huilobooth M, Anderson JZ. Autotransplantation of teeth. Chicago: Quintessence Pub. Co.; 2001.
10. Nilssonowitz DM, Starck HR. Intentional replantation to prevent predictable endodontic failures. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology 1984;57(4):423-432.
11. Raghoebar GM, Vissia A. Results of intentional replantation of molars. Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons 1999;57(1):240-244.



圖一：治療前的放射影像檢查。(A)左下第二大臼齒曾做過根管封填，有放射線穿透性病灶圍繞近心及遠心牙根尖，且沿著近心側牙根柱牙冠處延伸。(B)竇管處以為麥斯針探測指測向左下第二大臼齒之近心根尖病變。



圖二：於顯微鏡下觀察取出之患齒牙根表面。(A)近心面，可見根尖舌側面有疑似牙根外吸收之凹陷。(B)頰側面；(C)遠心面；(D)舌側面；(E)牙根尖無明顯異常外觀。



圖三：(A)患齒根尖切除後近心牙根可觀察到一裂線於近心舌側根管延伸至牙根表面。(B)將裂線清除後使用甲基藍染色確認，可發現近心頰側及近心舌側根管之間有 isthmus 存在。(C)逆向高河形。(D)使用MTA做逆向充填。



圖四：(A)術後當天放射攝影檢查，確認植入位置與術前相同。(B)術後一個月回診，放射攝影檢查無明顯變化。(C)術後七個月回診，位於近心及遠心的放射線穿透性病灶皆有骨質密度持續增加的趨勢。(D)術後20個月回診，近心及遠心牙根可見完整且連續的齒槽骨板，無臨床及放射攝影檢查上的異狀。

壁報論文比賽 佳作作品欣賞



上顎三根管第二小白齒：病例報告

Upper second premolar with 3 canals: A case report

新潔明牙醫診所 洪若潔^{▲1} (Hung JC) 許鴻騰 (Hsu HT) 李苑玲¹ (Lee YL)

¹台大醫院牙髓病科

前言

根據文獻回顧，上顎第二小白齒最常見的牙根數目為單牙根，最常見的根管形態為單根管，而三根管的形態變異只有不到1%的機率。由於三根管的形態較為罕見，常因疏忽造成根管遺漏的失誤，且根管形態複雜多變，增加了治療的困難度。因此如何在術前臨床檢查和放射攝影檢查觀察出可能的根管變異，以及如何做正確的髓腔開擴和根管修形，成為重要的課題。

病例報告

病患為一位25歲男性，其上顎第二小白齒在診所經初步牙髓治療後，因根管過於彎曲轉診至本院接受治療。臨床檢查發現在上第二小白齒敲診及觸診皆沒有疼痛，遠心側有暫時填補物。放射攝影檢查顯示該牙齒曾做過初步牙髓治療，且牙髓腔較大、牙髓腔底較深、根管路徑不明顯、牙根較為膨大，且有根尖區病灶(apical lesion) (圖一)。因此術前即懷疑該患齒有根管形態的變異，治療計畫為建議使用顯微鏡輔助根管治療。移除暫時填補物後發現該患齒牙髓腔底(pulp floor)深達12mm，先以複合樹脂進行補漏處理(wall build up)，並在顯微鏡輔助下確認三個根管開口 (圖二)。使用不同角度放射攝影檢查發現，近心頰側和遠心頰側之根管在根尖處先會合，再與頸側根管會合至同一根尖開口 (圖三A,B)。該患齒的三個根管，工作長度為17.5mm到18mm之間，而根管彎曲度以近心頰側最大，在根部三分之一處有一個較急遽往遠心頰側的彎曲。頸側根管則有一個較緩和往頰側的彎曲。而遠心頰側根管則為相對較直的根管。本案例使用Pathfile[®] 鎢鈹旋轉器械建立各根管的滑行路徑(glide path)，再以Protaper[®] 鎢鈹旋轉器械進行近心頰側、遠心頰側之根管修形，而頸側根管因為在初始即發現於工作長度16mm處有一平台(ledge)，則改以手動根管鉗進行根管修形。在顯微鏡下以單錐充填法(single cone technique)進行近心頰側、遠心頰側根管封填，並以側向填壓法進行頸側根管封填 (圖四)，最後以高溫熱塑充填法從牙髓腔底(pulp floor)充填至齒頸部 (圖五A)。術後12個月追蹤期間，臨床與放射攝影檢查上均癒合良好 (圖五B,C)。

討論

根據文獻回顧，上顎第二小白齒最常見的牙根數目為單牙根，盛行率為70%；其次為雙牙根，盛行率為30%；三牙根則非常罕見，盛行率大約佔不到1%。而上顎第二小白齒最常見的根管形態為單根管，盛行率約為55%；其次為雙根管，盛行率約為45%；三根管則一樣非常罕見，盛行率大約佔不到1%。若概括牙根數目及根管形態考量，最常見的上顎第二小白齒為單牙根單根管。而最常見的三根管形態是有三個分開的牙根，每個牙根都含有一個根管，這些變異就像是要轉換到大白齒的樣貌，因此通常三個根管分別為近心頰側、遠心頰側和頸側根管。根據研究，上顎第二小白齒三根管的形態變異較常見於高加索人種，亞洲人種則較少見，推測此變異可能與基因有關。本案例患者為亞洲人種，患齒屬於單牙根三根管，發生機率遠小於1%，實為罕見。

在治療前，放射攝影檢查和臨床檢查皆可以輔助我們在術前發現其根管的變異。首先，術前放射攝影檢查需以不同角度照射，並注意牙根近遠心的寬度，有三個根管的牙齒通常牙根中段的近遠心寬度和牙冠的近遠心寬度差不多或是更寬。如果根管突然變得不明顯，有可能是在同一個牙根分成兩個根管，或是有另一個牙根重疊到影像。除此之外，從臨床口內檢查注意齒頸部的寬度、牙根的形態，或是以牙周探針確認頰側是否有牙根分岔，都是可行之道。而在本案例中放射攝影檢查即可見較寬大的牙髓腔及較膨大的牙根形態，根管路徑在牙根中段變得不清楚，因此在術前即懷疑此案例有根管變異。

文獻回顧中，彎曲根管在根管修形前建立順暢的滑行路徑可以有效防止殘屑阻塞根管、減少路徑偏移、避免平台或穿孔(perforation)，以及減少斷針的發生。而鎢鈹旋轉器械相較於手動根管鉗有更高度的彈性及更強的抗疲勞性，以鎢鈹旋轉器械建立滑行路徑(glide path)有更好的彎曲度保留結果。本案例中，因為近心頰側和頸側根管皆有根管彎曲度，所以在確認有足夠的入口修形，且以根管鉗下到工作長度後，先以Pathfile[®] 鎢鈹旋轉器械建立各根管至工作長度的滑行路徑，再進行根管修形，其中近心頰側和遠心頰側根管以Protaper[®] 鎢鈹旋轉器械進行操作，而頸側根管因為從初始即發現有平台存在，且根管彎曲度並不大，改以手動根管鉗進行根管修形。從術後放射攝影檢查可見，本案例的三個根管皆有維持住根管中心性，得到良好的預後結果。

結論

儘管上顎第二小白齒三根管的發生機率很低，根管治療前仍應仔細觀察齒頸部外觀，並藉由放射攝影檢查來預期此類變異的存在。治療時再以顯微鏡及放射攝影檢查輔助確認根管形態，並以鎢鈹旋轉器械輔助彎曲根管的修形，以達到徹底完整的治療。

參考文獻

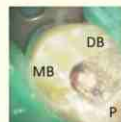
- Cardinali et al., "Preoperative diagnosis of a third root canal in first and second maxillary premolars: a challenge for the clinician", *ENDO (Lond Engl)* 2009;3(1):51-57
- Vertucci et al., "Root canal morphology of the human maxillary second premolar", *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 1974;38(3):456-464
- Karali et al., "Root Canal Morphology of Maxillary Premolars", *Journal of Endodontics, The American Association of Endodontists*, 1998;24(6):417-419
- Sierasi et al., "Identification and Endodontic Management of Three-rooted Maxillary Premolars", *Journal of Endodontics, The American Association of Endodontists*, 1989;15(1):29-33
- Kenneth M. Hargreaves, *Cohen's Pathway of The Pulp* 10th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Inc., 2011, ch.9
- Elo Berutti, "Use of Nickel-Titanium Rotary Pathfile to Create the Glide Path: Comparison With Manual Preparing in Simulated Root Canals", *JOE* 2009;35(3):408-412



圖一：治療前的放射影像檢查。可見左上第二小白齒已做過牙髓治療，並有根尖區病灶(apical lesion)。



圖二：在顯微鏡下於近心頰側、遠心頰側、頸側可分別看到三個根管開口。



圖三：置入根管鉗以放射攝影檢查確認工作長度，並以不同角度照射確認路徑方向——遠心側往近心側(A)、近心側往遠心側(B)。

圖四：患齒完成根管封填。



圖五：術後放射攝影檢查及追蹤 (A)患齒完成根管封填；(B)術後6個月；(C)術後12個月。

壁報論文比賽 佳作作品欣賞

Invention on Dental Implant with Functional Group Surface by Self-assembled Technique



IVY DENTAL CLINIC

SHIH-CHE LIN

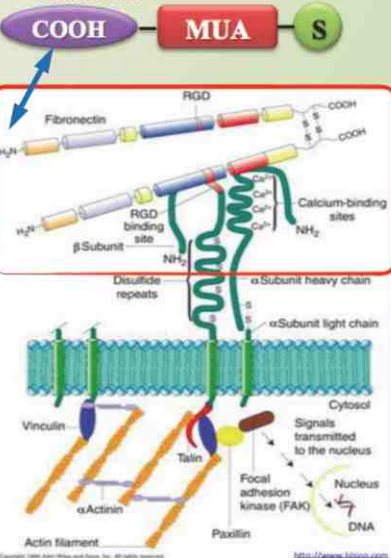
The invention produced a dental implant whose surface contains functional groups using the dip-pen nanolithography (DPN) technique. The functional groups comprise COOH, NH₃, and OH groups. The implant consisted one-piece part with threaded structure outside. The surface topography of the root body is a rough structure in nano-scale. We further used the techniques combining the dip-pen nanolithography with the self-assembled monolayers technique to fix the biological molecules, proteins, cells, and periodontal ligament by the functional groups on the implant surface. The functional surface containing biological molecules is considered to improve the regenerative capacity of the tissue between the implant and alveolar bone.

No Periodontal ligament lead to bone lose



Neck fine thread

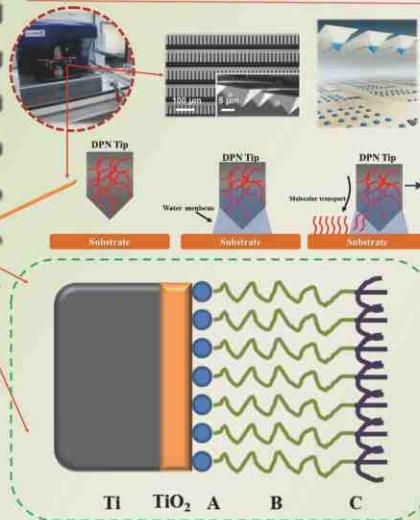
- ◆ Thin screw lock in cortical bone
- ◆ Initial stability and increase the bone contact area



Abutment

- ◆ Pyramid design led the crown can use as the double crown.
- ◆ Increase the long axis of symmetry 3 prosthesis positioning groove to prevent rotation prosthesis

Dip-Pen Nanolithography



Patterning by DPN self-assembled (artificial PDL)

osseointegration

