

Core-Max應用爲根管逆行性填充材之評估

洪景明 王淑惠 胡雅萍 林哲堂

摘 要

本研究在比較Core Max(L/P system, Radiopaque Composite Resin, Sankin Co.)和銀粉應用於逆向充填時滲漏性和組織相容性的差異。將60顆牙齒經根管充填，以指甲油均勻塗布二層後經根尖切除，以33 ½號倒錐形牙鑽磨出一級窩洞。分成二組，各以傳統無銻銀粉和Core Max逆向充填，於5%甲基藍溶液浸泡一週，縱切後以立體鏡觀察，色素滲透度分爲0至4級以利評估。另取直徑2mm，高2mm之圓柱形硬化銀粉，以及Core Max植入Long Evans鼠之背側皮下及脊柱旁肌群，以10天存活期爲單位，觀察組織反應。結果顯示：銀汞齊滲透性0級30%，一級43.3%，二級20%，三級3.3%，四級3.3%，而Core Max爲0級0%，一級36.7%，二級30%，三級30%，四級3.3%，得知Core Max滲漏程度大於銀粉，而組織相容性二者並無差異，均有結締組織圍繞和少許吞噬細胞出現，但無圓形細胞浸潤，無組織刺激反應。由結果顯示，Core Max並不是理想的逆向充填材料。

前 言

根尖切除術(Apicoectomy)常應用於根管治療手術以解決傳統根管治療無法治癒之根尖病灶，逆行性填充(Retrograde Filling)經常在手術時同時操作，以確保根管系之完全封閉(Hermetic seal)⁽¹⁾。歷年來，銀粉爲應用最頻之逆行性填充材。文獻已指出銀粉易爲牙根尖組織所容忍，亦即銀粉具有良好的組織相容和根尖封閉性^(2,3)但手術區液體之濕染(wet contamination)，以及窩洞不完全填充往往造成延遲膨脹(Delayed Expansion)及雜屑脫落，極易引致滲漏(Leakage)而造成失敗。爲了解決此類問題，學者使用各種方法諸如：色素滲漏法，掃描電子鏡觀察，同位素造影法，螢光色素法等，對

許多不同材料包括：Cavit, Polycarboxylate cement, Phosphate cement, Gutta-Percha 以及含銻或不含銻之銀粉作測試，大多認爲銀粉，尤其是球狀高銅合金(spherical, high copper alloy)最適合用作根管逆行性填充⁽⁴⁻¹³⁾。

近年來，Abdal (1982)⁽¹⁴⁾及 Stabholz (1985)⁽¹⁵⁾嘗試以複合樹脂(Composite Resin)應用爲逆行性填充材，分別進行滲漏測試，以及使用掃描式電子顯微鏡觀察填充材與牙根密接程度，研究結果顯示複合樹脂對牙根尖窩洞之封閉性不亞於銀粉。

Core Max (L/P Composite Resin, Sankin, Japan)爲複合樹脂製品，廠商稱其爲Adhesive resin，具有速聚及X光阻斷性，且有牙本質結合劑可合併使用以增進窩洞邊

緣密閉度。本研究即欲使用 Core Max 和傳統無銻銀粉 (Ultra-fine alloy, SDI, Australia) 為研究對象, 分別進行色素滲漏及組織相容性之實驗, 將所得值以銀粉值為準, 加以比較與分析, 以求證此一材料應用為逆行性充填之可能性。

材料與方法

本實驗分為二部分進行。一、體外色素滲漏試驗, 二、鼠體內植入實驗。

一、體外 Methylene Blue 滲漏試驗

(一) 實驗用牙齒之預備及根管之充填

由門診拔除之恒牙中擇取形態較完整之牙齒, 首先清除表面汙穢及結石, 然後將牙齒浸泡於 5% NaOCI 溶液中, 使用超音波震盪器清洗十分鐘, 去除有機殘屑。再以鑽石磨盤切割, 截取具有 Type I 形態之牙根, (多根牙僅選擇腭根及遠心根), 總計擇取 60 顆牙齒, 其中 42 顆為大白齒, 4 顆為小白齒, 14 顆為前齒。實驗進行前將蒐集之 60 顆牙任意區分為等數二組, 應用 Reamer 及 File 進行根管擴大。最大根尖擴大值 (Maximal apical filing) 限制在 45 # - 60 # 範圍之間, 選擇相配之馬來膠針 (Gutta-Percha) 作為主針, 配合 Canals (Zine Oxide-Eugenol root canal sealer, Showa, Japan) 為根管黏著劑, 進行側壓式充填。根管開口則以 Phosphate Cement 封閉, 而後在牙根表面以細刷均勻塗布二層指甲油 (nail polish) 乾燥之後將牙根尖切除 2 mm 長度, 切面保持與牙之長軸垂直。以 35 號之倒錐形鑽石磨針磨製 2 mm 深度之第一類窩洞, 經高壓空氣吹乾後, 分別進行銀粉或 Core Max 充填。銀粉充填之前, 窩洞之內先塗布一層 Copalite Varnish, 而 Core Max 則塗布一層 Bonding agent (Sankin), 用以增強封閉性。

(二) 色素滲漏測試

預備完成之牙齒隨後進行色素滲漏測試。本實驗使用 5% Methylene Blue 水溶液,

浸泡時間設定為一週, 溫度保持在攝氏 37 度。牙齒冠部以 sticky wax 固定適長之竹籤, 使牙齒可以直立在玻璃瓶中, 然後以滴管加入試液至浸泡牙根尖 5 mm 為止, 封閉玻璃管以確保試液之濃度不會因為水分蒸發而改變。浸泡時間終了, 立即取出試驗牙, 經水洗表面附著之色素之後, 靜置於乾燥箱內乾燥, 然後以刀片刮除牙根外圍已染上顏色之指甲油。再以鑽石切盤縱切牙根成左右對稱之二半, 置於立體顯微鏡 (Stereomicroscope SMZ -10, Nikon, Japan) 下, 觀察並記錄結果。

(二) 滲漏程度之評估

滲漏程度之評估標準 (圖 1) 如下:

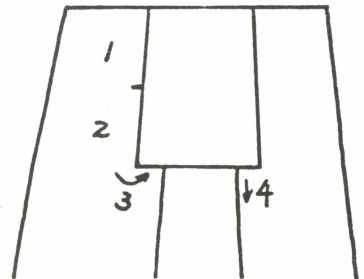


圖 1 圖示各級滲漏程度

0 級: 毫無滲漏

1 級: 滲入窩洞但未及窩洞一半深度

2 級: 滲入窩洞但未及窩洞底部

3 級: 滲入窩洞且至窩洞底部

4 級: 滲入窩洞且滲入馬來膠充填材

二、鼠體內植入實驗

(一) 植入樣本之預備

植入樣本之大小設定為高 2 mm, 直徑亦為 2 mm 之圓柱體。銀粉樣本之製作係將依同一批料號的銀粉顆粒和水銀, 依據 alloy/mercury 為 1: 1 的比例, 以混汞機 (WIG-L-BUG LP-60, Crescent Co., U.S.A.) 在高速設定下經 12 秒混汞, 然後以擠壓器壓入不銹鋼製的樣板上之 2 mm 直徑之小孔內成形, 以確保測試樣本在體積, 形狀, 和性質之一致。Core Max 則使用軟質塑膠樣板, 依

具廠商建議之比例調拌材料後，塞入小孔內成形。所有樣板在使用前均經消毒，所有實驗樣本均在植入手術前 24 小時內製作。

(一) 植入手術

本研究使用 Long Evans 系體重在 150 gm 至 200 g m 之成鼠為受體。老鼠經腹腔注射麻醉 (Sodium Pentobarbital, 40mg/kg B.W.) 之後，剃除背部體毛，以肥皂洗淨，再塗抹優碘藥水消毒手術區附近皮膚，覆蓋消毒紗布後，沿背部中線作一寸縱行之切口。沿著切口剝開皮下組織，切開左側脊柱旁肌植入二種測試樣本 (一個銀粉樣本，二個 Core Max 樣本)，肌質傷口以 3 - 0 腸線縫合。右側則進行皮下植入手術，皮膚傷口以 3 - 0 絲線縫合。術後，動物立即送回動物室，供給正常飲水及飼料。整個系列手術過程盡可能保持無污染，所有實驗動物均未給與任何抗生素製劑。總計使用 15 隻成鼠接受實驗樣本之植入，其中有二隻在外觀上疑有膿腫而放棄，其餘 13 隻分別給予 10, 20, 30, 40, 70 天之存活期。

(二) 組織標本製作

實驗鼠依既定之存活期犧牲，剝開皮膚切取含實驗樣本之組織，置於 10% Formalin 液內固定 24 至 48 小時，然後切開組織，細心剝除植入樣本，將周圍組織依一般常規及步驟製作石蠟包埋之組織標本，並製成 6 至 8 μm 厚度之切片，進行光學顯微鏡下之觀察。

結果

一、色素滲漏實驗：

立體顯微鏡觀察結果，依照設定之評估標準排列出現次數如下表：(圖 2)

滲漏程度	0 級	1 級	2 級	3 級	4 級
銀粉	9	13	6	1	1
Core Max	0	11	9	9	1

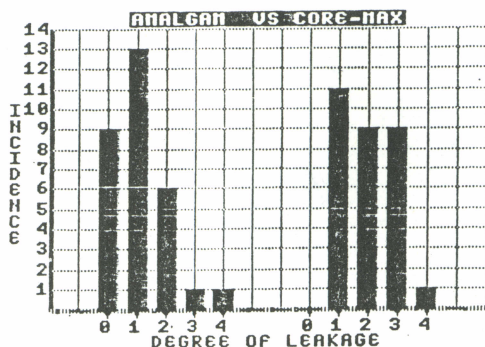


圖 2 銀粉 (左) 及 Core Max (右) 各級滲漏出現次數之比較。

二組中，滲漏程度以 1 級為最多見，其次為 2 級。Core Max 組中 30 個測試樣本均有滲漏，其中 3 級滲漏高達 9 例，顯然可見 Core Max 之密閉度並不理想。而銀粉在色素滲漏實驗中呈現較好的根尖封閉性，30 例之中有 9 例毫無滲漏，只有 2 例滲漏超越高洞底部。由實驗結果可推斷 Core Max 之密閉程度次於銀粉。

二、組織相容反應實驗：

Long Evans 鼠皮下及肌肉植入銀粉及 Core Max 後引致的組織反應並不劇烈。所有的組織切片中均無膿性變異 (Suppurative change) 發生，亦無肉芽腫 (Granuloma) 與囊腫性變異 (Cystic change) 產生。Core Max 與銀粉所引致的鼠組織反應極為相似，植入體外圍均有結締組織被囊 (Connective capsule) 包裹 (圖 3)，此被囊的厚度在植入體之上下底部較厚，而周圍較薄。植入後 10 天組的標本切片，可觀察到極少許之圓形細胞浸潤 (round cell infiltration) 存在被囊之中，這些含有細胞浸潤之標本大多屬於 Core Max 植入組，並且多為肌肉內植入組。結締組織包裹性反應 (Encapsulation) 為鼠組織對銀粉及 Core Max 植入體之共同反應，顯微鏡下觀察，可見到若干細微之膠原纖維 (Collagen fiber) 圍繞在植入體四周，成膠原細胞 (Fibroblast) 之數量與正常相若

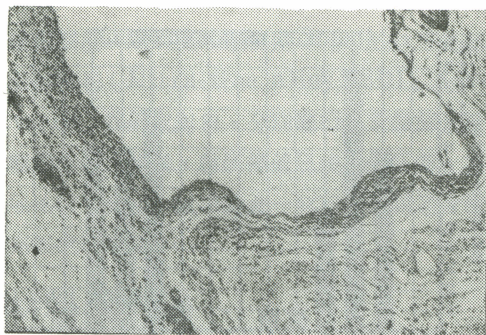


圖3 Core Max皮下植入, 10天, 左方結締組織被囊稍厚有少許圓形細胞浸潤(×50)。



圖4 Core Max皮下植入, 10天, 結締組織反應強烈, 被囊表面有出血現象(×100)。

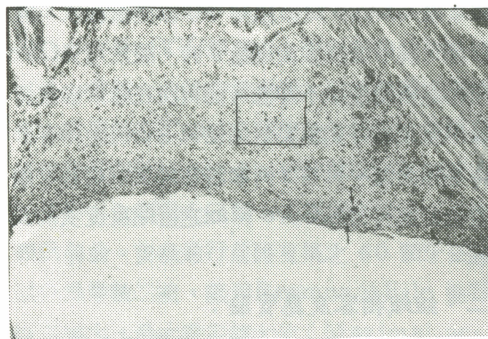


圖5 Core Max肌肉內植入, 10天, 植入體頂端部份, 結締組織反應強烈, 纖維較厚右下方可見多核巨細胞(箭頭)中央部位可見吞噬細胞(×50)。

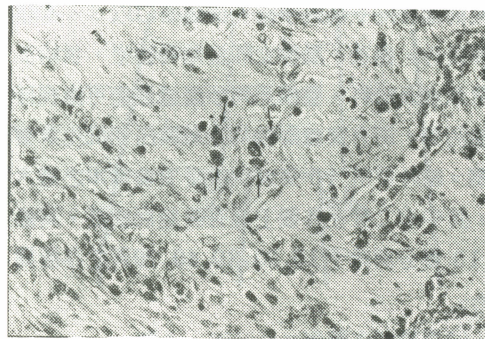


圖6 Core Max肌肉內植入, 10天, 圖8中央部份放大, 可見數個吞噬細胞(×200)。

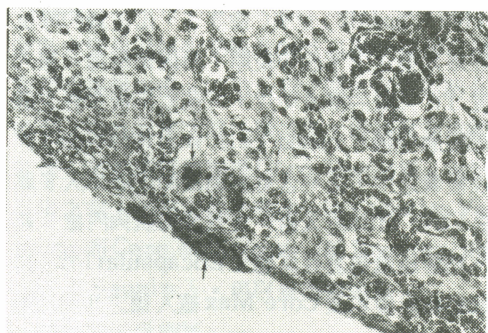


圖7 Core Max肌肉內植入, 10天, 類似圖8右下部位放大可見多核細胞, 被囊中血管豐富, 血球充盈(×200)。

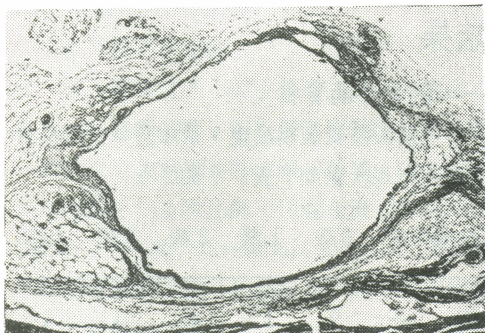


圖8 Core Max皮下植入, 20天, 有明顯的結締組織被囊, 無炎症反應(×20)。

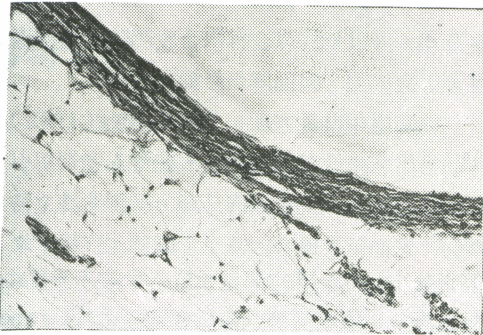


圖9 Core Max皮下植入，20天有明顯排列整齊之結締組織被囊，無炎症反應(×100)。

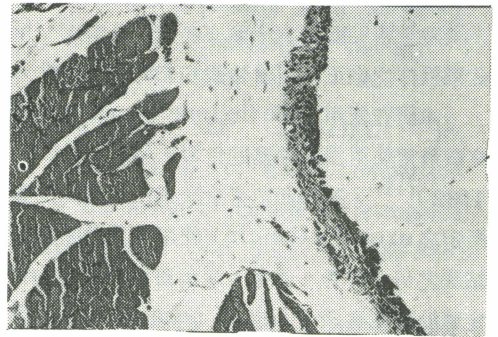


圖10 Core Max肌肉內植入，40天無炎症反應(×100)。

或略多(圖4)，顯示會有或正有纖維生成現象。一般而言，肌肉內植入組之反應較皮下植入略為強烈，亦即前者具有較多層次的膠原纖維包裹，而後者甚至僅有三四層細薄的纖維隔開植入體與外圍之脂肪組織，偶而在結締組織被囊中可見為數甚少之吞噬細胞(Phagocyt)與多核性巨細胞(Multinucleus Giant Cell)(圖5至7)，此現象在肌肉內植入10天之Core Max或銀粉標本中均可觀察到，數量甚少，其中包裹Core Max之結締組織被囊內尚可見到少許散佈的微細顆粒，鄰近部位成纖維細胞較活躍，亦可見少許圓形細胞浸潤。在銀粉植入組中，部分吞噬細胞內含光阻甚強之深黑金屬性顆粒。不論Core Max組或銀粉組，20天以後的標本即少有細胞浸潤現象像發生(圖8至10)。中期、末期兩種植入材所引起的組織反應已趨一致，結締組織被囊較成熟，細胞較不活躍。在70天的Core Max肌肉內植入標本中亦可見細微顆粒，但周圍組織並無細胞浸潤現象出現，顯示組織已對植入體產生容忍，植入體周圍組織漸趨正常。

討 論

理想的逆行性根管填充材應具備下列諸條件：

1. 填充材必需為根尖組織所接受，亦即根

尖之牙周組織包括牙周膜，固有齒槽骨，牙骨質等活性組織必須無異物反應產生。

2. 必需有緊密的根尖密封性。
3. 在物理及化學性質上必須很穩定。
4. 不被組織液所溶解，以便永久充填。
5. 臨床上易於操作並且容易充填，亦即要有足夠的凝聚時間。
6. 有良好的抑菌性。
7. 為放射線不透性，以便X光檢查，利於日後觀察。
8. 必要無致癌性。

在諸多使用為逆行根管填充的臨床牙科材料之中，至看前為止銀粉為最符合上述條件之材料。由歷年之文獻報告分析僅可尋得少數缺失：Friend (1968)⁽³⁾指出銀粉引起嚴厲的初期反應，但是較長期植入則顯示為組織所相容。Kimura (1982)⁽¹⁶⁾則報告銀粉逆行充填至犬之前牙牙根，經22個月，不論含鋅或不含鋅，均有炎症反應發生。Liggett (1980)⁽¹⁷⁾發現有鋅，錫微粒散佈在周圍組織。此可能是造成牙根尖附近牙齦及黏膜變色之原因之一。此外，由於銹蝕(Corrosion)造成牙根尖之滲漏亦可導致治療的失敗。針對此類缺失，學者進行各項研究並根據結果提出各種修正與改善之建議，諸如：使用無鋅銀粉或球狀高銅銀粉作為填充材⁽¹⁶⁻¹⁸⁾，進行逆行充填之

前使用塗膜 (Varnish) 塗佈^(9, 12, 19), 逆行充填時牙根尖窩洞之深度必需達到 3 mm⁽¹²⁾。此類操作之修正均可增強銀粉充填之封閉性。

本研究使用之 Methylene Blue 是歷年文獻最常使用為追蹤劑的色素, Matloff (1982)⁽¹¹⁾, 認為此色素之滲透性大於同位素標定之 urea 及 albumin, 使用簡易乃是本測試法之另一特色。但是, 牙齒縱切面滲漏的判定屬於線性滲透 (linear penetration) 僅能限制在牙齒之既定切面判讀, 除此切面以外之滲漏即不能觀測及記錄, 橫斷面滲漏的實驗有執行之必要以使得更完整之評估。近年來, Douglas (1981)⁽²⁰⁾; Beatty (1986)⁽²¹⁾ 提出先將實驗樣本之色素溶出之後, 再利用 Spectrophotometric 法測試, 可以得知近似全部滲入窩洞或齒質中色素之質, 此法研判之滲漏程度更精確。

一般認為複合樹脂之密閉度可因使用牙本質接合劑 (dentin bonding agent) 而提升⁽²²⁻²⁷⁾, 美國牙醫學會 (A. D. A) 對牙本質接合劑則採取比較保留之態度, 認為至目前為止文獻報告尚不足全然證實其效力⁽²⁸⁾。Zidan (1985)⁽¹³⁾ 指出應用牙本質接合劑之後, 根管之密閉程度隨之增強。本篇所使用之 Core Max 材及其接合劑, 由實驗所得結果顯示遜於國外類似之複合樹脂實驗。Stabholz (1985)⁽¹⁵⁾ 報告 Restodent 之根尖封閉性優於 Cavit-W, Duralon 及銀粉。Abdal (1984)⁽¹⁴⁾ 則報告 Adaptic, Glass Ionomer, 以及熱壓充填法 (Heat seat gutta-percha) 擁有較優越之封閉性。本實驗中 Core Max 材為粉劑與液劑型式之複合樹脂, 調拌成糊狀使用, 在操作時無法類似銀粉使用擠壓充填, 極易伴有氣泡在充填時夾入窩洞, 倘若氣泡恰好位於窩洞周壁, 則可能造成滲漏度之增加。過快的凝聚時間也容易在充填時塞入部份凝聚之材料, 造成不均勻之充填而影響窩洞邊緣之密閉。此外, 化學聚合性之複合材聚合後, 有向中心收縮之性質發生, 亦可能是造成滲漏之影響因素

(29, 30)。理論上, 使用與牙本質結合能力張大之接合劑, 可以抵抗複合材聚合收縮時在窩洞周壁產生之張力, 因而降低滲漏之可能。

在組織相容性方面, Spangberg (1982)⁽³¹⁾ 指出刺激性較高之材料, 在植入初期可引起組織之壞死, 或形成肉芽腫, 或因毒性之持續而使組織延後癒合, 甚至形成排斥作用。本篇實驗中 Core Max 與銀粉植入組均未發現此數種現象。依照美國牙醫學會建議⁽³²⁾ 或 Crane (1980)⁽³³⁾ 之評估標準, 二者所引發之組織反應均屬於 0 級與 1 級之間。Core Max 之初期聚合極快, 臨床操作時, 填入根尖窩洞之材料在手術結束之前早已硬化。如此, 即使初期聚合反應擁有較強之毒性, 但是在時序上對組織產生影響之可能性極小, 本篇實驗即因此設定以聚合後之樣本植入, 以保持與臨床上可能發生之情況相似。由顯微切片之觀察得知 Core Max 初期可引起稍強之細胞反應, 所引發的結締組織被囊較厚, 吞噬性細胞和多核巨細胞較為多見, 亦有較明顯之圓形細胞浸潤。此現象可能與 Core Max 殘屑顆粒之散佈或與凝聚後殘留之單元體有關。實驗中後期引起的反應與銀粉相似, 可推論聚合後 Core Max 之毒性並非強烈, 且隨時間之增長而遞減, 可為 Long Evans 鼠之皮下及肌肉組織相容。

一般而言, 銀粉及 Core Max 引致的結締組織反應有二共同現象: (1) 在植入樣本之上下兩端引起較強烈的結締組織反應, (2) 肌肉內植入之樣本引起較多的結締組織包裹。此現象可以如下解釋: 植入體之表面平整度與組織反應有關, 表面較粗之處含較多之微小空洞可能招致較多的結締組織纖維生入。而可移動的植入體對周遭組織造成較大的刺激, 相對的有較多之結締組織包裹反應⁽³⁴⁾。亦可推斷根尖逆行性充填後, 材料表面研磨光滑 (burnishing) 之重要。總之, 由實驗結果顯示: 雖然 Core Max 與銀粉有相若之組織相容反應, 但由色素滲漏實驗結果顯示, Core Max 之根尖封閉性較銀粉差, 故不適合做為取代銀粉之逆行性根

管充填材。

參考文獻

1. CUMMINGS RR: Endodontic Surgery, in "Endodontic" 3rd ed., Ingle JI ed. Lea & Febiger, Philadelphia, ch. 15, p. 618, 1985.
2. LYONS HW, WATERSTART RM, PAFENBARGER GC: Soft tissue response to implants of gallim alloys and silver amalgam alloy. *J Am Dent Assos* 72; 659, 1966.
3. FRIEND LA, BROWNE RM: Tissue reactions to some root filling materials. *Br Dent J* 125; 291, 1968.
4. BARRY GN, HEYMAN RA, ELIAS A: Comparison of apical sealing methods. *Oral Surg* 39; 806-811, 1975.
5. BARRY GN, SELBST AG, D'ANTON EW, et al.: Sealing qualit of polycarboxylate cements when compared to amalgam as retrofilling material. *Oral Surg* 42; 109-116, 1976.
6. FINNE K, NORD PG, PERSOON G, LENNARTSSON B: Retrograde root filling with amalgam and Cavit. *Oral Surg* 43; 621-626, 1977.
7. DELIVANIS P, TABBI A: A comparative sealability study of different retrofilling materials. *Oral Surg* 45; 273-281, 1978.
8. TANZILLI JP, RAPHAEL D, MOODNIK RM: A comparison of the marginal adaptation of retrograde techniques: A electron microscopic study. *Oral Srug* 50; 74-80, 1980.
9. TRONSTAD L, MARTIN T, DOERING A, et al.: Sealing ability of dental amalgams as a retrograde filling in Endodontic therapy. *J Endo* 9; 551-553, 1983.
10. KAPLAN SD, TANZILLI JP, RAPHAEL D, et al.: A comparison of the marginal leakage of retrograde techniques. *Oral Surg* 54; 583-585, 1982.
11. MATLOFF IR, JENSON JR, SINGER L, et al.: A comparison of methods used in root canal sealability stusies. *Oral Surg* 53; 203-208, 1982.
12. MATTISON GD, VON FRAUNHOFER A, DELIVANIS PD: Micro-leakage of retrograde amalgams. *J Endo* 11; 340-345, 1985.
13. ZIDAN O, ELDEEB ME: The use of a dental bonding agent as a root canal sealer. *J Endo* 11; 176-178, 1985.
14. ABDAL AK, RETIEF DH: The apical seal via the retrosurgical approach. I. A preliminary study. *Oral Surg* 53; 614-621, 1982.
15. STABHOLZ A, SHANI J, FRIEDMAN S, et al.: Marginal adaptation of retrograde filling and its correlation with sealability. *J Endo* 11; 218-223, 1985.
16. KIMURA JE: A comparative analysis of zinc and nonzinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part I: apical seal and tissue reaction. *J Endo* 8; 359-363, 1982.
17. LIGGETT WR, BRANDY JM, TSAKNIS PJ: Light microscopy, scanning electron microscopy and microprobe analysis of bone response to zinc and nonzinc amalgam implants.

- Oral Surg 49; 254-262, 1980.
18. CUMMING RR, INGLE JI, FRANK AL, et al.: Endodontic surgery, in: "Endodontics", 3rd Ed. Ingle JI ed. Lea & Febiger, Philadelphia, chapter 15, p. 657, 1985.
 19. ABDAL AK, RETIEF DH, JAMISON HC: The apical seal via the retrosurgical approach. II. An evaluation of retrofilling material. Oral Surg 54; 213-218, 1982.
 20. DOUGLAS WH: Volumetric assessment of apical leakage utilizing a spectrophotometric dye recording method. J Dent Res 60A; 438, Abstract 512, 1981.
 21. BEATTY RG: Apical sealing efficacy of endodontic obstruction techniques. Int Endo J 19; 237-241, 1986.
 22. BOWEN RL: Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissue. The effect of a surface-active comonomer on adhesion to diverse substrates. J Dent Res 44; 1369-1373, 1965.
 23. BUNKER JE: Adhesive for bonding composite to dentin. J Dent Res 62; 221. Abstract No. 467, 1983.
 24. RUPP NW, VENZ S, COBB EN: Sealing the gingival margin of composite restorations. J Dent Res 62; 254 abstract No. 765, 1983.
 25. HOPPENBROUWER PMM, DRIESSENS FCM, STADHOUDERS AM: Morphology, composition and wetting of dentinal cavity walls. J Dent Res 53; 1255-1262, 1974.
 26. MUNKSGARRD EC, ASMUSSEN E: Bond strength between dentin and restorative resins mediated by mixtures of HEMA and glutaraldehyde. J Dent Res 63; 1087-1089, 1984.
 27. DUNCANSON MG, MIRANDA FK, PROBST RT: Resin dentin bonding agents - rationale and results. Quintessence International, 17; 625-629, 1986.
 28. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Resin dentin bonding system. J Am Dent Asso 108; 240-241, 1984.
 29. DAVIDSON CL, DEGEE AE, FEILZER A: The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerization contraction stress. J Dent Res 63; 1396-1399, 1984.
 30. LUTZ F, KREJIC I, LUESCHER B, et al.: Improved proximal margin adaptation of class I composite resin restoration by use of light reflecting wedges. Quintessence international 17; 659-664, 1986.
 31. SPANGBERG LW: Endodontic filling materials. in Biocompatibility of dental material. Smith DC ed. Vol. III, chapter 8, p. 173-175, 1982, CRC Press.
 32. ADA: Recommended standard practices for biological and clinical evaluations. in "Guide to dental materials and devices", 6th ed., 1972, chapter XVI. p. 159-167.
 33. CRANE DL, HEUER MA, KAQMINSKI EJ, et al.: Biological and physical properties of an experimental root canal sealer without eugenol. J Endo 6; 438-445, 1980.
 34. CRAIG RG: Tissue interface with dental materials, in "Restorative dental material", 7th ed., 1985, C. V. Mosby Co., St. Louis, Missouri, Ch. 7, p. 143-164.

Evaluation of Core Max as a Retrograde Filling Material

JING-MING HUNG, SHUH-HWEI WANG, YAR-PIN HU and
CHE-TONG LIN

ABSTRACT

Apical sealability of Core Max (liquid/powder composite resin) and non-zinc silver amalgam were assessed by dye penetration test *in vitro*. 60 roots of human teeth with type I canal configuration were selected and prepared for the study. The canal of each tooth was filled by lateral condensation method with gutta-percha point and Canals (zinc oxide - eugenol root canal cement). Apicoectomy was then performed and the test material was introduced into the prepared class I cavity located on the apex. Results of the 5% methylene blue dye penetration test reveal that the amalgam sealed better than Core Max did.

Histocompatibility of both materials was evaluated by implantation test. Both materials were implanted into subcutaneous and muscular tissues of Long Evans rats for a certain period of 10 to 70 days. Microscopic observation found that the tissue reactions caused by the implanted material were of the same quality. All of the implants were enclosed by a definite connective tissue capsule which is free of round cell infiltration in most of the cases. Few scattering macrophages as well as multinucleus giant cells were found occasionally. The tissue response to the implant materials was very mild and the healing process was almost complete. An impression that both Core Max and amalgam were well tolerated by the rat tissue could be estimated.

Base upon the results obtained from the slides, it can be suggested that Core Max is not a material suitable for retrograde filling.

School of Dentistry, Taipei Medical College.

Received for Publication: December 22, 1986.