

# 牙根表面齲齒之組織病理學觀察暨與 牙冠牙本質齲齒之比較

郭 倍 榮

## 摘 要

本文為在 261 顆因牙周病而拔除的牙齒當中，收集 64 顆具有牙根表面齲齒病變的牙齒作組織病理學觀察。其中 57 顆為牙根牙本質齲齒，7 顆為牙骨質早期齲齒。經固定後，由齲齒病變的中央平行於牙齒長軸切開，一半做成磨片，另一半經脫鈣後，做成石蠟切片，染色後，再分別使用光學和偏光顯微鏡加以觀察。牙骨質齲齒病變，在組織學上可分為二類：一類為規則性平行狀脫鈣，另一類為刷子狀不規則脫鈣現象。而在窩洞表面可見到有富有螺旋菌和小桿狀細菌的牙菌斑。使用顯微測量器測量硬化之牙本質，將所得的結果與 46 顆慢性牙冠牙本質齲齒之結果比較，結果：牙冠牙本質齲齒之著色與透明牙本質之比，比牙根表面齲齒之著色與透明牙本質之比為低 ( $P < 0.05$ )，顯見牙根表面齲齒的著色牙本質遠比牙冠牙本質齲齒分佈範圍為寬。

## 前 言

隨著人類壽命的延長，與牙周病的存在有密切關係的牙根表面齲齒亦隨之增加<sup>(1-3)</sup>。而牙根表面齲齒的發生，除了與年齡的增加有關係外，與飲食的種類和生活方式亦有相當密切的關聯<sup>(1)</sup>，譬如：原始的部落或遠古時代的人類，罕見有牙冠部位的齲齒，但牙根表面齲齒却非少見。牙根表面齲齒指的是原發於牙頸部牙釉質牙骨質聯線下的牙根面上的窩洞，這些窩洞是直接由微生物所引起，而窩洞發生的位置是在牙根表面的牙骨質，但有時一部份經擴大漫延後，會侵犯至靠近牙頸部的牙釉質位置<sup>(4)</sup>。其名稱除了牙根表面齲齒外，牙頸部齲齒，牙骨質齲齒，牙根齲齒，老年性齲齒，在傳統上指的都是類似的病變。在所有的齲齒病理

學研究當中，以牙根表面齲齒的資料最少<sup>(5)</sup>。Westbrook<sup>(6)</sup>曾提到，與牙冠比較，牙根每單位中具有較少的牙本質小管，而且病人的年齡較高，位置亦不同，因此，對齲齒病變的反應，應與牙冠部位的齲齒反應有所不同，本研究主要的目的：即是對牙根表面齲齒的病變，做組織病理學上的觀察，此外，並以牙根表面齲齒中著色牙本質 (discolored dentin) 與透明牙本質 (transparent dentin) 分佈之關係，與牙冠牙本質齲齒中之變化互相比較，以為牙體復形時，窩洞形成 (cavity preparation) 之參考。

## 方法

本實驗所收集的牙根表面齲齒病變的牙齒，包括有牙骨質齲齒和牙根牙本質齲齒。牙骨

質齲齒指的是在牙骨質部份有黃色至黑褐色的凹陷，有時，在凹陷區域有殘渣堆積的現象。而牙根牙本質齲齒指的是發生在牙根表面的窩洞，有時窩洞會侵犯至周圍的牙釉質，但不超過整個病變區域的三分之一；窩洞邊緣不甚規則，同時，窩洞底部有不等程度的色素沈著和殘渣堆積的現象；使用三號探針偵查時，可發現有軟牙本質的存在。

由 261 顆因牙周病而拔除的牙齒中，收集到 64 顆具有牙根表面齲齒病變的牙齒，病人年齡在 42 歲到 64 歲間。這 64 顆牙齒中，有 41 顆為大白齒，10 顆小白齒，6 顆犬齒，7 顆門齒。有 20 顆合併有裂隙齲齒，9 顆慢性牙冠牙本質齲齒。首先，將牙齒使用 10% 中性福馬林固定一週後，使用圓盤 (disc)，將牙齒由齲齒病變中央平行牙齒長軸切開。切開後，一半的檢體使用手工研磨法<sup>(7)</sup>，將靠近病變切面部份，做成厚度為 100 微米之牙齒磨片，經脫水後，再于上膠封存。再使用光學顯微鏡，偏光顯微鏡和顯微測量器加以觀察和測量。另一半檢體，使用 10% 三氯乙醯脫鈣後，做成石蠟切片，並施以 hematoxylin-eosin, Gram's, Brown and Hopp, Gomori's methenamine silver 染色法染色，再使用光學顯微鏡加以觀察其組織變化。同時，根據 Fusayama<sup>(8)</sup> 的分類法選出 46 顆牙冠牙本質之慢性齲齒，病人的條件與所比較的 57 顆牙根表面齲齒相似，而病變長度在 5 至 8 釐米之間，以相同的方法做成牙齒磨片，再以同樣的方法觀察和測量，並將所得的結果與牙根牙本質齲齒的結果，以柯——史二樣本無母數分析法來考驗牙冠和牙根之著色與透明牙本質之比值 (D/T ratio)，以確定兩種不同位置之慢性齲齒著色與透明牙本質分佈上之差異。

## 結果

64 例牙根表面齲齒中，57 例為牙根牙本質齲齒，7 例為早期祇侵犯牙骨質之齲齒病變

。在外觀上，早期的牙骨質齲齒病變，為褐色至黑褐色之斑點，略呈凹陷狀，切開後，可見病變區域祇局限在牙骨質區域。當病變穿過牙骨質後，延著牙骨質牙本質聯線處擴大，並侵犯至牙本質的外側，在早期，外圍的牙骨質仍然是完整的，但當牙本質破壞增多以後，齲齒病變表面的牙骨質會折斷而脫落 (圖 1)，而形成明顯之窩洞。窩洞的邊緣不規則，且多以圍繞牙根方式進行，但有 8 例的病變是在侵犯牙骨質後，隨及深入牙本質而無呈現圍繞牙根面的特性。在窩洞底部，皆可見到有軟牙本質及色素沈積的現象。

在組織學上，7 例牙根牙骨質之早期齲齒之進行方式可分為二類：一類為沿著夏庇氏纖維及牙骨質休止線位置侵犯 (圖 2)，有 5 例；另一類則在牙骨質表面產生不規則的脫鈣現象呈現刷子狀 (圖 3)，有 2 例。石蠟切片經 GMS, Gram, Brown and Hopp 特殊染色後，在齲齒病變的表面，可見到由螺旋菌、小桿菌和球菌所組成的牙菌斑 (圖 4)，在窩洞的表層牙本質，亦是著色牙本質的表層部位，常可在牙本質小管見到有球菌侵犯，但在較深層的著色牙本質和透明牙本質則不易見到有球菌侵犯的現象。在磨片上，牙根牙本質齲齒的表面可見到顏色較深的著色牙本質及較深層的透明牙本質 (圖 5)，使用偏光顯微鏡觀察時，著色及透明牙本質均可顯現出強的負雙折光 (negative birefringence)。使用顯微測量器將著色及透明牙本質的厚度求出後，再計算出各個牙齒之著色與透明牙本質分佈之比率，將所得的結果與測量 46 顆牙冠牙本質之慢性齲齒結果互相比較，以柯——史二樣本無母數分析法來考驗牙冠和牙根之著色與透明牙本質之比質 (表 1)，結果：最大值為 0.7994,  $x^2$  為 65.07,  $P < 0.05$ 。所以，牙根牙本質齲齒之著色與透明牙本質之比，遠大於牙冠牙本質齲齒，所以可以說，牙根牙本質齲齒的著色牙本質，在分佈上，遠比牙冠牙本質齲齒為寬。而 64 顆牙根表面齲齒的牙骨質牙釉質界



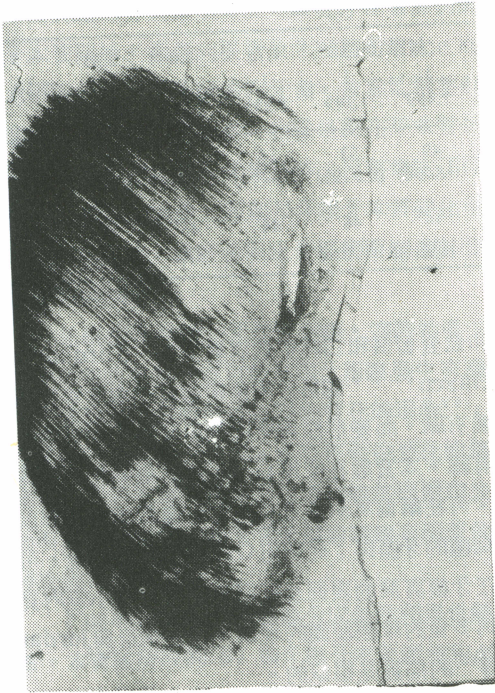


圖 1：齲齒表面牙骨質折斷而脫落，而在周圍可見有牙本質小管死道的形成。(磨片， $\times 20$ )

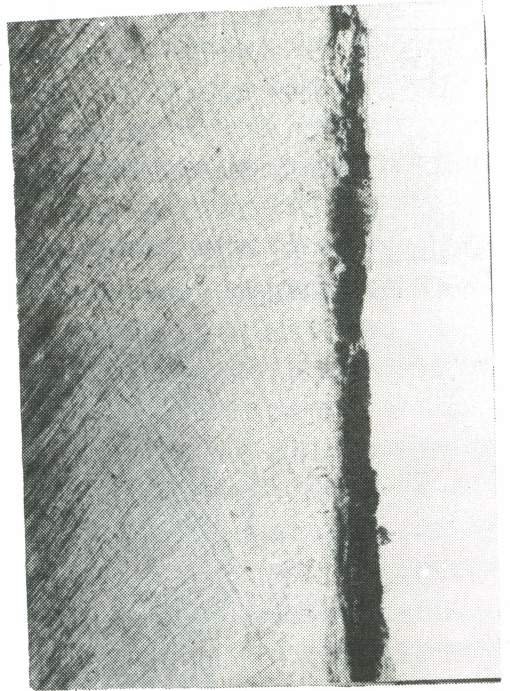


圖 2：牙骨質表面，因齲齒破壞而形成層狀的黑褐色區域。(磨片， $\times 20$ )

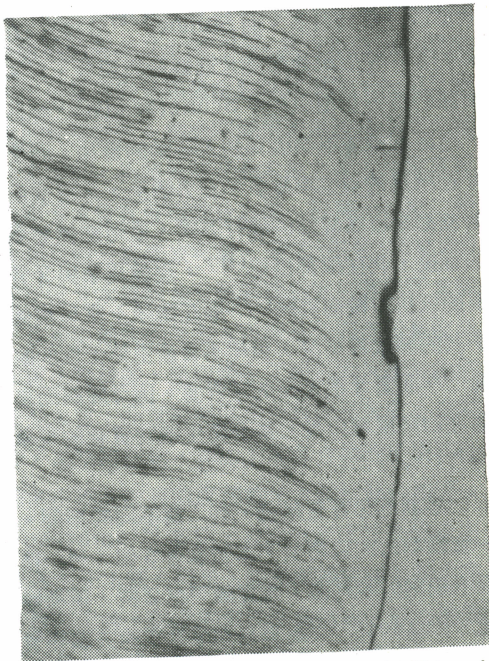


圖 3：牙骨質表面，有不規則的脫鈣現象，其外形有若雨刷狀。(磨片， $\times 20$ )



圖 4：在窩洞表面，可見有牙菌斑，並可見細菌浸潤於牙本質小管中。(G.M.S.,  $\times 50$ )



表1 以柯一史二樣本無母數分析法比較牙冠及牙根齲齒變色及透明牙本質之比

果積個數 病變	D/T ratio										
	0.0	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.0	2.25	2.50
	0.249	0.499	0.749	0.999	1.249	1.499	1.749	1.999	2.249	2.499	
牙根本質齲齒	0 (0)*	1 (0.0175)	4 (0.0702)	15 (0.2632)	37 (0.6491)	49 (0.8596)	53 (0.9298)	54 (0.9474)	55 (0.9649)	56 (0.9825)	57 (1)
牙冠牙本質齲齒	5 (0.1087)	25 (0.5435)	40 (0.8696)	45 (0.9783)	45 (0.9783)	46 (1)	46 (1)	46 (1)	46 (1)	46 (1)	46 (1)

\* ( ) 內為累積觀察比率



圖5：牙根表面齲齒形成開放性窩洞，可見有著色及透明牙本質。(磨片，×20)

限型態關係，有 41 顆為牙骨質覆蓋到牙釉質上，佔 64 %；有 14 顆是牙骨質和牙釉質沒有接觸，佔 22 %；有 2 顆是牙骨質和牙釉質兩端性的接觸，佔 3 %；其餘 7 顆無法觀察其牙骨質牙釉質界限型態之關係，佔 11 %。

## 討 論

牙根表面齲齒，以在 50 歲時發生新病變的機會為最多<sup>(5)</sup>，同時，在較原始的社會，亦有較多的牙根表面齲齒發生<sup>(1)</sup>，其原因，可能

和飲食習慣和口腔生態環境有關。Jordan 和 Hazen<sup>(3,4,9)</sup>認為放射菌和螺旋菌與牙骨質齲齒有關，而變形性鏈球菌却與牙根本質齲齒有關。本實驗在使用 GMS 法組織染色觀察時，可在齲齒窩洞表面見到富含螺旋菌及小桿狀細菌的牙菌斑；而使用 Gram's 法染色後，可在牙根窩洞的表面及較深部的牙本質小管內見到多量的球菌浸潤的現象，這些情形與 Jordan 等<sup>(9)</sup>的描述是相似的。

Katz<sup>(10)</sup>統計牙根表面齲齒的發生，以臼齒為最多，上顎白齒則以牙間面最常見，而下顎白齒則以頰側而較常見，本研究所取得的材料亦以臼齒為最多。而 Sumney<sup>(2)</sup>所提出 60 % 的牙根表面齲齒都無牙冠齲齒的現象，與本實驗的情形是相似的；Schamschula<sup>(11)</sup>認為，這種現象並不會因為病人年齡的增加，而使牙冠齲齒的發生率增多。在外觀上，牙根表面齲齒都常以圍繞性的進行方式，直到圍繞整個表面後，再往深部侵犯<sup>(11)</sup>，這種現象與牙骨質的抵抗力較弱有關<sup>(12)</sup>。而在臨床上常呈現盤子狀的開放性窩洞，但卻不會產生停止性的齲齒<sup>(11)</sup>。而當牙根表面的牙骨質，因牙周病而暴露在口腔環境以後，常會發生礦物質化的現象<sup>(13-17)</sup>。

早期的牙骨質齲齒，有二種不同的型態，一種為均勻的脫鈣型，本實驗有 5 例，另一種為不規則的脫鈣型，本實驗中有 2 例，這種變化，Furseth<sup>(18)</sup>認為是和牙骨質的去礦物質化和再礦物質化的過程有關。而牙齒牙根本質的生理硬化現象，隨年齡的增加而明顯<sup>(19,20)</sup>



，但其進行方式是由牙根尖靠近牙骨質部份的牙本質開始，漸漸向根管及牙冠部份增大，而本研究的牙根表面齲齒的牙齒，皆未見到整個牙根完全是透明牙本質，也就是說在牙本質的生理性硬化尚未靠近牙頸部時，已經發生了牙根表面齲齒的病變，而如果牙根牙本質硬化至牙頸部位置時，或許會阻止牙根表面齲齒對牙本質的破壞。

牙根表面齲齒的牙骨質病變，常開始發生於牙周袋的底部，這可能是和牙周膜發生有機物分解時，而同時造成去礦物質化的現象<sup>(3)</sup>。在牙結石部位的牙骨質，會有再礦物質化的情形<sup>(18)</sup>，本研究有 1 例在牙骨質病變的周圍和表面有結石的存在，而牙骨質齲齒病變有顯著的停止進行現象。

Fusayama<sup>(8)</sup> 將齲齒分成急性和慢性齲齒，本實驗所取的 57 顆牙根牙本質齲齒和 46 顆慢性牙冠齲齒皆合於對慢性齲齒的條件，即是具有色素沈著，多量的硬化性牙本質和緩慢的進行速度，並且兩者皆是類似的齲齒病變範圍。而慢性齲齒的著色和透明牙本質，皆屬於反應性的鈣化牙本質<sup>(21)</sup>，具有相當強的硬度，如果使用偏光顯微鏡觀察其磨片，則可見到強的負雙折光。經分別測量著色及透明牙本質的寬度後，再將每個牙齒本身之著色牙本質與透明牙本質寬度相除後之值，以柯——史二樣本無母數分析法來考驗，發現牙根牙本質齲齒有較牙冠牙本質齲齒分佈範圍為寬的著色牙本質。會產生如此的現象，可能是牙冠部份單位牙本質小管較多，所以產生了較厚的反應性的鈣化牙本質；而牙根部位由於單位牙本質小管較少，結構較疏鬆，再加上常有食物的堆積和牙齦的出血，都是造成著色牙本質較厚的原因。Fusayama<sup>(8)</sup> 認為，在窩洞形成時應儘量去除著色牙本質，但是，如果齲齒病變是發生在牙根部位時，如此的做法常會造成牙髓腔的暴露，最後造成牙髓病變的現象。因為牙根表面齲齒時，著色牙本質分佈範圍相當的寬，而且深部的著色牙本質多不殘存有細菌，所以，牙

根表面齲齒時，應祇除去較靠近表層的的著色牙本質。而牙根表面齲齒經復形後，形成的二次齲齒，似乎與窩洞內殘存細菌的影響較小，而與窩洞邊緣的牙骨質抗性關係較大。本研究主要著重於組織學上變化的觀察，在限定條件的控制下，採用單變數分析法來比較著色與透明牙本質分佈上的關係，將來材料數目足夠時，再採用多變數分析法來加以比較，期能再進一步確定組織位置與反應差異的關係。

文獻上<sup>(22)</sup> 曾提到，牙頸部的牙骨質和牙釉質沒有接觸，而使牙本質暴露，這種現象是造成牙根表面齲齒的一個原因，本研究中有 22% 的牙根表面齲齒是發生在此類的牙齒，而根據侯等<sup>(23)</sup> 的觀察，祇有 9.2% 的牙齒是屬於此類牙齒，因此，在本研究中此類牙齒的牙根表面齲齒的發生率，有偏高的現象。發生這種現象的原因，可能是牙本質暴露的牙根表面不易有牙周膜附著或是牙周膜較易剝離而形成牙周袋，同時，牙本質暴露的牙根表面較為粗糙，所以造成牙菌斑的堆積，而易形成牙根表面齲齒的結果。但是，真正的原因，尚須進一步觀察來加以證實。

## 參考文獻

1. HIX JO, O'LEARY TJ: The relationship between cemental caries, oral hygiene status and fermentable carbohydrate intake. *J Periodontol* 47; 398-404, 1976.
2. SUMNEY DL, JORDAN VH, ENGLANDER HR: The prevalence of root surface caries in selected populations. *J Periodontol* 44; 500-504, 1973.
3. JORDAN HV, SUMNEY DL: Root surface caries — review of the literature and significance of the problem. *J Periodontol* 44; 158-163, 1971.
4. HAZEN SP, CHILTON NW, MUMMA



- RO: The problem of root caries, I. Literature review and clinical description. *JADA* 86; 137-143, 1973.
5. SILVERSTONE LM, JOHNSON NW: The caries process in dentine. In "Dental Caries - aetiology, pathology and prevention", The Macmillan Press, London, pp. 176-177, 1981.
  6. SHAFER WG, HINE MK, LEVY BM: Dental caries. In "A Textbook of Oral Pathology" 4th ed., WB Saunders Co., Philadelphia, pp. 445-446, 1983.
  7. WAGGONER WF, CRALL JJ: A study of the carious lesion utilizing radiography, polarizer light microscopy, and scanning electron microscopy. *Quintessence International* 11; 1163-1174, 1984.
  8. FUSAYAMA T, OKUSE K, HOSODA H: Relationship between hardness, discoloration and microbial invasion in carious dentin. *J Dent Res.* 45; 1033-1045, 1966.
  9. JORDAN HV, HAMMOND BF: Filamentous bacteria isolated from human root surface caries. *Archs Oral Biol* 17; 1333-1342, 1972.
  10. KATZ RV, HAZEN SP, CHILTON NW: Prevalence and intraoral distribution of root caries in an adult population. *Caries Res* 16; 265-271, 1982.
  11. SCHAMSCHULA RG, KEYES PH, HORNABROOK RW: Root surface caries in Lufa, New Guinea, 1, Clinical Observations. *JADA* 85; 603-608, 1972.
  12. CAWSON RA: Dental caries. In "Essentials of Dental Surgery and Pathology" 4th ed., Churchill Livingstone Co., London, pp. 41-42, 1984.
  13. SONI NN, HUYSEN GV, SWENSON HM: A microradiographic and X-ray densitometric study of cementum. *J Periodontol* 33; 372-378, 1962.
  14. SELVING KA, ZANDER HA: Clinical analysis and microradiography of cementum and dentin from periodontally diseased human teeth. *J Periodontol* 33; 303-310, 1962.
  15. YAMAMOTO H, MASUDA M, TOEDA K: Microradiographic and histopathological study of the cementum. *Bull Tokyo Med Dent Univ* 9; 139-150, 1962.
  16. NEKAGAKI H, WEATHERLL JA, STRONG M: Distribution of fluoride in human cementum. *Archs Oral Biol* 30; 101-104, 1985.
  17. PHANKOSOL P, ETTINGER RL, HICKS MJ, WEFEL JS: Depth of penetration of in vitro root surface lesions. *J Dent Res* 64; 897-899, 1985.
  18. FURSETH R, JOHANSEN E: A microradiographic comparison of sound and carious human dental cementum. *Archs Oral Biol* 13; 1197-1206, 1968.
  19. VASILADIS L, DARLING AL, LEVERS GH: The amount and distribution of sclerotic human root dentine. *Archs Oral Biol* 28; 645-659, 1983.
  20. STANLEY HR, PEREIRA JC, BROOM SC, SCHULTZ M: The detection and prevalence of reactive and physiologic sclerotic dentin, reparative



- dentin and dead tracts beneath various types of dental lesions according to tooth surface and age. *J Oral Pathology* 12; 257-289, 1983.
21. MILLER WA, MASSLER M: Permeability and staining of active and arrested lesions in dentine. *Br Dent J* 112; 187-197, 1962.
22. ROTH GI, CALMES R: Dental caries. In "Oral Biology" 1st ed., CV Mosby Co., St. Louis, pp. 344-347, 1981.
23. 侯桂林、黃景勝、何坤炎、吳逸民、陳慶長、王俊欽；齒頸部牙骨質牙釉質界限型態和齒頸部刷損，牙本質小管空腔與修復性牙本質之關係。中華牙誌，3；22-28, 1984。

## Histopathologic Observations of Root Surface Caries and Comparison with Coronal Caries

BEY-RONG GUO

### SUMMARY

Among 261 teeth extracted due to periodontal disease, there were 64 teeth of root surface caries. Samples were reconized into 57 root dentinal caries and 7 cemental initial caries. After fixation, caries lesions were dissected by midline, then, half of the caries lesion was prepared for ground section, the other half was decalcified and prepared for paraffin sections. After staining, these sections were examined by transmitted and polarized light microscope. In histologic study, samples of cemental caries were classified into two types of caries lesion. One showed the picture of regular demineralization, and the other presented irregular demineralized state. Meanwhile, layers of plaque riched in spirochetes and small rods bacilli were visible on the surface of cavity.

In order to compare the thickness of sclerosing dentine between root surface caries and coronal dentinal caries, we examined 57 root surface and 46 coronal dentinal caries and measured with micrometer. The present study demonstrated the following: The ratio of discolored to transparent dentine concerning coronal surface caries was smaller than that of root surface caries. ( $P < 0.05$ ) There was significant evidence that the distribution of discolored dentine in root surface caries was larger than that that in coronal dentinal caries.