

# 臼齒咬合面齲齒的剋星

## ——溝隙封閉劑

李國慶

### 前言

齲齒是牙齒最常發生的疾病之一，常見於兒童，而國內的兒童受其害者更是不計其數，尤以恆臼齒的齲齒最令人扼腕！與其事後的慨歎倒不如事前之預防。談到齲齒的預防，目前臨床上使用的方法包括：

- 一、病人的口腔衛生指導。
- 二、病人的飲食指導。
- 三、氟化物的使用。
- 四、本篇的主題——溝隙封閉劑（Pit and fissure sealant）之使用。

關於齲齒的真正肇因目前並未十分清楚，然而一般認為係由下列四項主要因素相互作用所致：

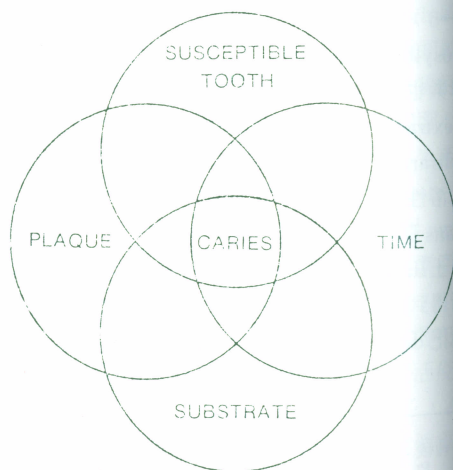
- 一、具感受性的牙齒（Susceptible tooth）。
- 二、菌斑（plaque）。
- 三、受酶質（Substrate）即細菌的營養。
- 四、時間（圖一及二）。

臼齒由於發育的關係，咬合面上有溝隙（fissure）及小窩（pit）的存在，除了少數人以外，這些溝隙及小窩都相當的窄而深，極易堆積菌斑及受酶質（食物殘屑），並且清潔困難（甚至連牙刷都刷不到，如圖三）因而使這些地方成為最易發生齲齒的部位（註一<sup>1</sup>、<sup>2</sup>）。

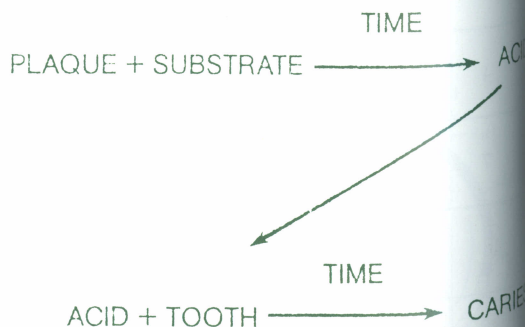
作者／台北醫學院牙醫學士／前長庚醫院牙科總醫師  
／前長庚醫院兒童牙科專科醫師／名格兒童牙科中心  
負責醫師／服務電話：(02)7557059、7012335

### 各種預防臼齒咬合面齲齒的方法

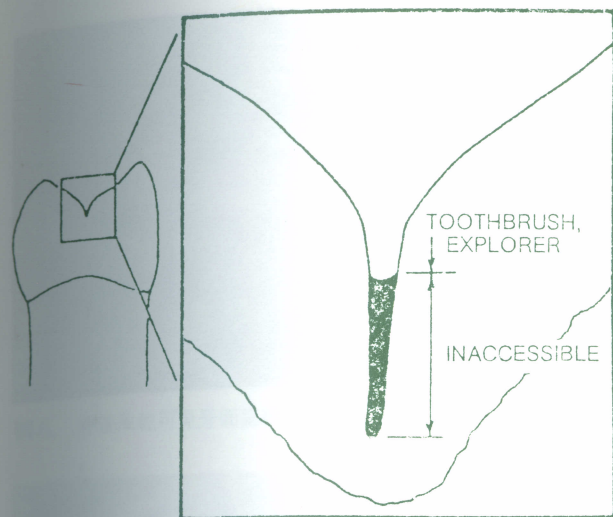
為了減少或防止臼齒咬合面齲齒的發生，遠1923年，Dr. Hyatt 就已提出，「預防性磨牙技術



圖一：（取自Fundamentals of P.D. 第八章）



圖二：（取自Fundamentals of P.D. 第八章）



| Duration | Sealant retention | Caries reduction |
|----------|-------------------|------------------|
| Years    | %                 |                  |
| 1        | 80                | 82               |
| 2        | 71                | 68               |
| 3        | 58                | 65               |
| 4        | 51                | 43               |
| 5        | 43                | 36               |
| 6        | 54                | 40               |
| 7        | 49                | 34               |

表一：於恆臼齒咬合面上僅塗佈一次的情況下，封閉劑的固位率及齲齒減少率（Ripa1985）

圖三：（取自Fundamentals of P.D. 第八章）

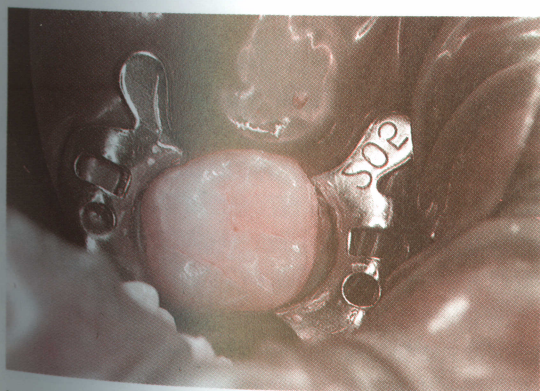
（prophylactic odontomy）的觀念，方法是藉著器械將尚無齲齒病灶的溝隙及小窩磨除，造成的淺窩洞再以銀粉充填。他認為事先以保守的方式磨除及填補牙齒總比齲齒發生後才進行填補對牙齒的破壞來的小。到了1926年，另一位學者 Dr.Bödecker 認為只需將溝隙及小窩以器械磨寬些，使之不再容易滯積物質以及容易清潔即可，不必加以填補。這兩位學者的立意都不錯，但方法具破壞性，尤其是在沒有病灶的情況下仍需磨牙齒，所以不太為人接受。繼而又有些學者試圖以化學藥劑，如硝酸銀、氯化鋅等處理溝隙及小窩，達到預防齲齒的目的，但都效果不彰。直到1955年Buonocore 發表牙釉質酸蝕的技術後，情況才有了轉機，1967年Cueto 及 Buonocore 發表以 cyanoacrylate 做為封閉劑（sealant）的第一個臨床試

驗，但由於這種材料遇潮濕會分解及處理上的問題使它無緣上市；稍後即由Bowen 研究開發的bis-GMA 樹脂（又稱 Bowen's resin）所取代，並一直沿用到今日。

氟化物的使用如飲水加氟、局部塗氟等可以減少齲齒的發生是眾所皆知的事實，然而有諸多的研究及調查却指出氟化物的防蛀效用在平滑面比在咬合面好很多（註二<sup>3、4、5</sup>）。這可能是由於在牙齒萌發後氟離子只能藉著局部擴散的方式增強牙齒的抗蛀能力，而氟離子却無法到達既深且窄的溝隙底部所致，因此，預防咬合面齲齒的責任就落在溝隙封閉劑上。

## 溝隙封閉劑的使用

溝隙封閉劑主要是藉著牙釉質酸蝕技術固位於溝隙及小窩內將之封閉，以斷絕菌斑及受酶質的滯積，使具感受性的牙齒（溝隙深窄）變成不具感受性的牙齒（咬合面平滑）而達到預防齲齒的目的。因此封閉劑的固位率（retention rate）直接影響其防蛀效果。依據諸多臨床研究及 Ripa<sup>6</sup> 回顧 41 篇臨床研究報告顯示溝隙封閉劑確實能有效地減少咬合面齲齒的發生（表一）。關於封閉劑的固位率，依據 Ripa<sup>6</sup> 回顧 36 個臨床研究的 67 篇報告顯示，只要謹慎地操作，即使只塗佈一次，經過七年的磨耗其平均固位率仍高達 49%（表一）。然而在臨床，每隔半年請病人



圖四：以橡皮布隔離牙齒。



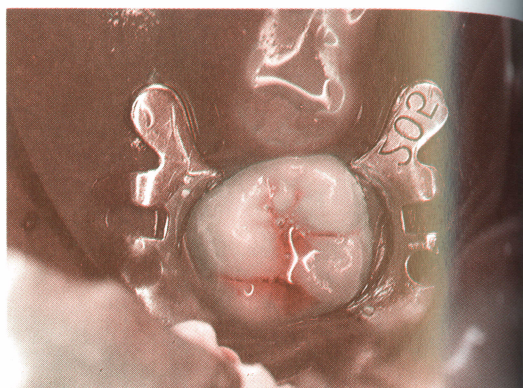
圖五：以不含氟的滑石粉 (pumice powder) 清潔牙面



圖六：右側容器盛裝藍色的 37% 低稠度磷酸膠。  
左側黑色容器內盛裝溝隙封閉劑。

回診檢查，需要的話可以即刻補塗或重塗，因此，固位率會更高，防蛀效果也會更完美。

雖然如此，仍然可能會有些牙醫師持懷疑的態度，認為封閉劑的使用通常不事先修磨牙齒，溝隙及小窩中可能已有初期齲齒病灶，只是臨床上檢查不出來，此刻若將封閉劑塗上，則其下的齲齒病灶可能會繼續蔓延，甚至導致牙髓病變。關於這個問題，早從 1972 年 Micik 發表的報告開始一直到 1988 年諸多體外 (in vitro) 及體內 (in vivo) 的研究<sup>7</sup>指出「只要能夠維持封閉劑的邊緣完整 (marginal integrity)，則由於菌斑的營養來源被阻斷，以及先前的酸蝕處理，能有效地減少齲齒病灶中生菌 (viable microorganism) 的數目而使病灶呈休止狀態」X 光的追蹤檢查也證實了這個觀點；因此，即使不慎將不易 (或無法) 察覺的初期齲齒病灶封閉，也無大礙，只要定期檢查封閉劑的邊緣完整性及固位情形即可，這也就



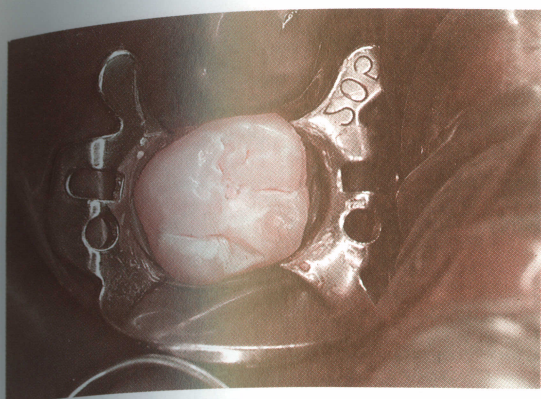
圖七：酸蝕牙面 20 秒。

是為什麼對於回診意願不强或無法回診的病人，不使用封閉劑的主要原因。然而對於明顯的齲齒病灶應以適當的材料予以填補。

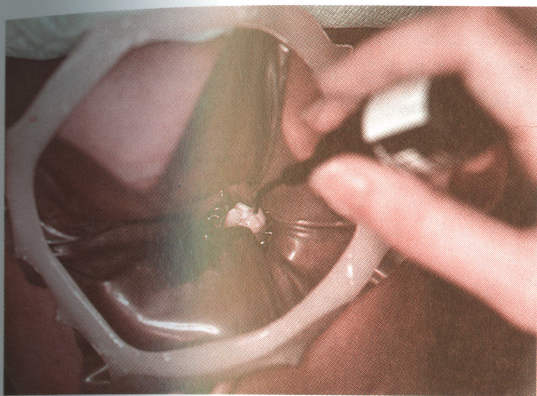
溝隙封閉劑的塗佈與其他的牙科技術一樣，並適用於所有的情況，對於齲齒率極高 (如全面性齲 rampant caries) 或極低以及溝隙不深的病人而言，封閉劑的使用雖曰無害，但從經濟的觀點看來，效益不大 (投資報酬率偏低)，反之，對於牙齒萌出久及溝隙小窩深窄的病人，封閉劑的使用就有很大效益，是最適合的病例。一般而言，溝隙深窄的牙齒，在萌出後一年左右可能就發生齲齒，因此封閉劑塗佈最好能在三~四歲 (針對乳白齒)，六~七歲 (對恆牙為一大白齒) 及十一~十三歲 (針對恆牙第一大白齒及小白齒) 三個階段進行。

## 溝隙封閉劑的發展

溝隙封閉劑依照發展的先後可以分成第一代光聚成型，效果不如預期的好，已遭淘汰；第二代化學性聚成型，以 3M 公司的 Concise White Sealant 及嬌生公司的 Delton 為代表，由於調和時易造成氣泡以及聚和時間過長，因此有被第三代可見光聚合取代之勢，後者不但聚合時間短 (20 秒) 使得齲齒牙面不易受污染，同時幾乎不含氣泡而減少重新塗佈的次數。依顏色可分為有色及透明兩大類；前者是在其內加入二氧化鈦而呈現乳白色，或是加入其他成分呈現黃色或粉紅色。一般而言，有色的封閉劑具有



圖八：沖洗風乾可見牙面呈粉白色。

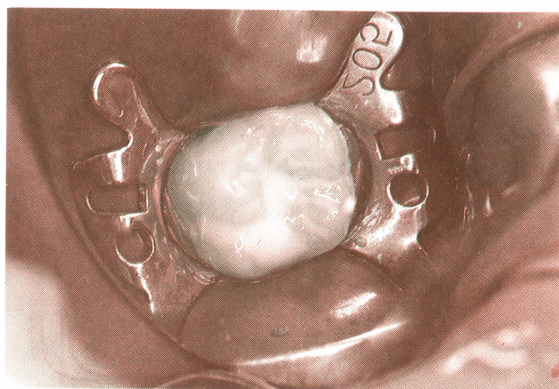


圖九：以細管將封閉劑塗在牙面。

#### 列優點：

- 一、可明顯看出塗佈的範圍。
- 二、容易檢查，掉落與否極易看出，兒童或父母即可勝任。
- 三、若有氣泡容易察覺。

依充填物 (filler) 的有無亦可分類；含充填物的封閉劑較為耐磨，但若塗的過多必需修除以免干擾咬合。相對地無充填物的封閉劑耐磨性較差，但流動性較佳。至於欲使用何種類型，牙醫師可視牙齒的型態（溝隙很深宜選用流動性較佳者）及本身的習慣決定之。綜言之，一個良好的溝隙封閉劑必需滲透力 (Penetration) 強，聚合時間短，吸水性低，熱膨脹率小及耐磨性佳。理論上，目前以含充填物的可見光聚合封閉劑最為理想，但由於才開發沒多久，尚需臨床使用，才能論斷。



圖十：照光聚合後。

SEALANT

### 溝隙封閉劑的臨床操作步驟

一、**隔離**——唾液的污染是降低封閉劑固位 (retention) 的最主要因素之一，尤其是在牙面酸蝕後務必維持其乾燥，可能的話儘量使用橡皮布 (rubber dam)，對於牙冠不夠長的病例，可以棉捲取代之，但需要更迅速的動作。

二、**清潔牙面**——以橡皮杯 (rubber cup) 或毛刷 (brush) 沾泥狀磨石粉 (pumice powder) 或以牙刷去除牙齒表面的菌斑及殘渣，以免影響封閉劑的固位 (retention)。然而 1983 年 Silver stone<sup>8</sup>發表的研究報告指出磷酸酸蝕能夠移除約 10 微米 ( $\mu\text{m}$ ) 的牙釉質表面及其上的獲得性薄膜 (acquired pellicle)，同時期 Main<sup>9</sup>等人的研究報告也指出塗佈封閉劑前不論有以前述方式清潔方面，牙釉質酸蝕後的型態及封閉劑的結合程度都沒有什麼改變，因此，這個步驟需要與否，由牙醫師自行決定，不過對於肉眼可見之殘渣最好還是能夠以尖銳的探針沿著溝隙儘量清除之。

三、**酸蝕**——將牙面吹乾，以 37% 的磷酸溶液 (solution) 或膠 (gel) 酸蝕 60 秒。1987 年 Franklin<sup>10</sup>等發表的研究報告顯示，使用的磷酸不論是溶液或高稠度膠 (high-viscosity gel) 或低稠度膠，以及是否有用探針刮刮溝隙（試圖讓酸液流到溝隙深處），在 SEM 下牙釉質的酸蝕型態及位置（都只局限於咬頭斜面 inclined cuspal plane）並無差別。至於酸蝕的時間，1988 年 Eliezer<sup>11</sup>發表的 3 年追蹤報告指出在恆臼齒咬合面塗佈封閉劑，酸蝕 20 秒與 60 秒在固位上無差異，因而建議將酸蝕時間縮短為 20 秒。

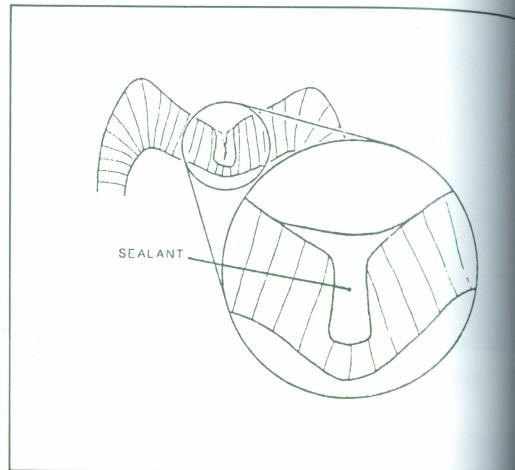
**四、沖洗及乾燥**——酸蝕牙面以水沖洗 30 秒以上（若使用磷酸溶液，20 秒足矣！）再噴風乾燥之，可見其呈粉白色（chalky white），若無，需重新酸蝕。若以棉捲隔離牙齒，此階段需更換棉捲並維持牙面乾燥不受污染，萬一遭唾液污染，請即刻再以水沖洗 10 秒，再重新乾燥隔離。

**五、塗佈封閉劑**——若使用化學性聚合型，依廠商指示調和再塗於牙面等待 3~5 分鐘，若使用可見光聚合型，則直接以小毛刷（如 3M 公司的 White sealant）或細長管子（Vivadent 公司的 Helioseal）塗佈，再照光 20 秒即可。之後再以棉球除去表層因空氣的抑制作而無法聚合之封閉劑。

**六、評估**——以探針檢查硬化的情形及邊緣是否順暢，是否有氣泡造成的凹洞及未充填之處，以便再行補塗。若使用含充填物的封閉劑，還要檢查咬合。

**七、追蹤檢查**——每隔三個月至半年追蹤檢查，以確知封閉劑的完整性及固位情形，若完全脫落，需重新塗佈，若部分脫落，可以尖銳的器械測試殘餘封閉劑的固位情形，若仍然紮實，則酸蝕露出的牙面，重覆塗佈的步驟。

傳統上，在進行第一級（Class I）牙體復形的窩洞修磨（cavity preparation）時，會將窩洞的外形（outline form）擴及無齲齒病灶的溝隙及小窩，這就是所謂「預防性擴張」（extension for prevention）的觀念。然而，由於溝隙封閉劑的發展，這種犧牲健康牙齒以預防齲齒的觀念及作法有改進的必要。基於此，Simonsen<sup>12、13</sup>率先提出「預防性樹脂復形」（Preventive resin restoration）的觀念，即以複合樹脂修復咬合面齲齒，同時以封閉劑預防溝隙及小窩發生齲齒。因此，窩洞的修磨相當保守，只需磨除齲齒病灶即可。依據窩洞修磨（cavity preparation）的程度，可將預防性樹脂復形分成三種類型：A 型——溝隙及小窩的齲齒僅局限於牙釉質，以小圓牙鑽（small round bur）或溝隙牙鑽（fissure bur）磨除病灶後，經酸蝕以封閉劑填補（圖十一）。B 型——齲齒已侵入牙本質（dentin）但範圍很小，在磨除病灶後，經酸蝕以含充填物的封閉劑或稀釋過的複合樹脂填補。C 型——齲齒已深入牙本質，在窩洞修磨需以  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  保護牙本質，再填補複合樹脂，再於其上覆蓋溝隙封閉劑（圖十二）。臨床上，一定要等到齲齒病灶消除後，才能判斷屬於何種類型，再依前述標準決定使用何種材料復形。



圖十一：齲齒僅局限於牙釉質，病灶磨除後，直接以封閉劑填補。

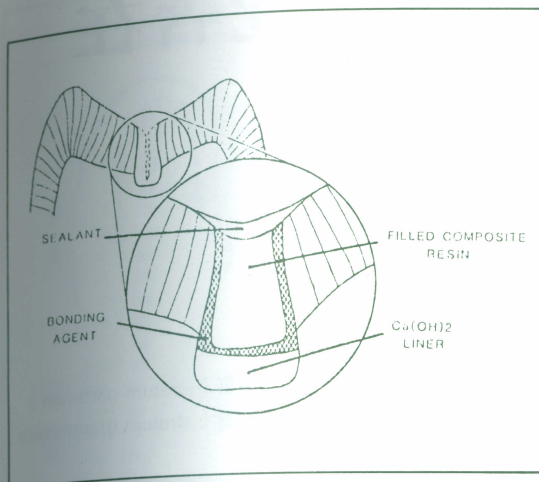
## 結語

「預防勝於治療」是醫學上不變的鐵則，既然多研究已證實溝隙封閉劑在咬合面齲齒的預防上成效斐然，希望牙醫界同仁能一本「濟世救人」的初衷在臨床上把對病人有益的訊息告訴他們（尤其是為父母者），好讓他們多一份選擇。

註一：比較 1971 至 1974 及 1979 至 1980 年兩項美國全國齲齒盛行率的調查結果發現，鄰接面齲齒僅降低了 52.9%，但舌——頰側面齲齒僅下降 26.3%，而咬合面齲齒更只下降 25.7%，顯示下顎大白齒的頰側小窩、上顎大白齒的舌側隙及咬合面是最易發生齲齒的部位<sup>1、2</sup>。

註二：1974 年 Backer Driks<sup>3</sup> 的研究報告指出飲用氟濃度 1ppm 的水 15 年之久的居民與飲水含氟的居民比較顯示前者在平滑面齲齒的發病率比後者減少 80%，而咬合面齲齒則僅減 36%。

1983 年 Bohanna<sup>4</sup> 發表一項大規模的研究（25000 位 6 至 13 歲的學童）指出，來自飲水含氟區域的受測兒童其咬合面齲齒的盛行率與飲水不含氟區域的受測兒童一樣皆為 54%。



圖十二：齲齒侵入牙本質，病灶磨除後，鋪上  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，再填補複合樹脂，再於其上覆蓋封閉劑。

顯示飲水加氟對預防咬合面齲齒的功效不大。1985年 Ripa<sup>5</sup>發表的研究報告也指出雖然經過6年含氟漱口水的使用，齲齒的發生仍有94%位於溝隙及小窩，僅有6%位於鄰接面。

p.s 筆者後記：

筆者認為「Fundamentals of Pediatric Dentistry」一書的編排及內容相當不錯，故本文就以此書第八章為書寫架構，並參考Merle E. Morris等編輯的「Textbook of Pediatric Dentistry 2nd Edition」(1985)；Stephen H.Y. Wei所著的「Pediatric Dentistry total patient care」(1988)等教科書和前述各篇文獻及筆者的臨床操作，疏失之處尚請先輩後進不吝指正。

## 參考文獻

1. National Caries Program, National Institute of Dental Research: The Prevalence of Dental Caries in United States Children, 1970-1980. The National Dental Caries Prevalence Survey, U.S. Department of Health and Human Services, NIH Pub, No. 82-7745, December 1981.
2. Brunelle, J.A., and Carlos, J.P.: Changes in the prevalence of dental caries in U.S. school children, 1960-1980. J. Dent. Res., 61:1346, 1982.
3. Backer Driks, O. The benefits of water fluoridation. Caries Res. 8(Suppl.1): 2, 1974.
4. Bohannon, H.M. Caries distribution and the case for sealants J. Public Health Dent. 43:200 1983.
5. Ripa, L.W. Leske G.S. Sposato, A, and Johnson R: The Surface-specific caries patterns of participants in a school-based fluoride mouthrinsing program with implications for the use of sealants, J. Dent Res, 64 (Abstract 286): 206, 1985
6. Ripa, L.W; The current status of pit and fissure sealants, A review, Can Dent Assoc J. 5:367 1985.
7. Edward J. Swift, Jr The effect of sealants on dental caries :A review J. Am. Dent Assoc 116:700 1988.
8. Silverstone, L.M. Fissure Sealants:The enamel-resin interface J. Public Health Dent 43:205 1983.
9. Main C. et al. Surface treatment studies aimed at streamlining fissure sealant application J. Oral Rehabil 10:307 1983.
10. Franklin Garcia-Godoy et al, Penetration of acid solution and gel in occlusal fissure J Am Dent Assoc 114:809 1987.
11. Eliezer Eidelman et al, The retention of fissure sealants using twenty-second etching time:three-year follow-up. J. Dent Child, 119-120 March-April 1987.
12. Edward, J. Swift, Jr. preventive resin restoration J Am Dent Assoc 114:819 1987.
13. Simonsen, R.J. Conservation of tooth structure in restorative dentistry, Quint, Int, 15(1):15 1985.

# 賀

徐振東 校友 當選 顎咬合學會 理事長

十四屆 陳君宏 校友 通過美國加州牙醫執照考試

台北醫學院牙醫學系校友會 敬賀