

牙周矯正治療(Ⅲ)

補綴前牙周矯正治療

作者／林明輝

缺乏永續性(longevity)牙周組織的crown或bridge的abutment tooth，即使是裝上十分精製的補綴裝置，早晚終歸失敗。邁向成功的補綴治療的第一步，為事前有確實的牙周組織處理，首先對超過生理範圍深度的牙周囊袋治療，使其變淺（4mm以內的牙周囊袋，用scaling, root planing或curettage的治療即可，但對4mm以上的囊袋是須用牙周外科手術法，才可能完全的除去囊袋內附著在牙根上的牙石或肉芽組織）。骨緣下缺損，根分叉處疾病，牙齦齒槽粘膜異常，牙齦緣下蛀牙，齒槽堤的形態異常等，妨害補綴物清掃的牙周環境因素，必須在補綴處理之前，逐一的解決，製造出一容易plaque control

的牙周環境。為達成上述的目的，依疾病病態的不同，單獨施以牙周治療，或矯正移動，或對較複雜的病例結合牙周+矯正的處理。本文預計從一、修復補綴；二、牙齦緣下蛀牙或破折處理法；三、根分叉處疾病的處理；四、粘膜牙齦外科；從四方面對補綴前牙周或矯正的處理作介紹。

一、修復補綴

補綴物不是牙周炎的初發因素，而是強力的局部性修飾因素（圖1）。它不僅是plaque增加因素，同時也是外傷性咬合因素，對於牙周炎的進行影響很大。補綴物製作時，如果沒考慮到牙周組織的健康，補綴物的形態與構造，會變成牙周炎的局部性修飾因素，使牙周炎惡化。

(1)補綴治療前的牙周組織的健康

補綴治療特別是牙冠修復補綴前，事先確認牙周的健康狀態，是非常重要的。補綴治療前的牙齦，沒有發紅、腫脹的炎症性症狀，牙齦溝淺且保有生理的狀態，又上皮下結合組織有強韌的牙齦纖維，上

作者簡介

台北醫學院牙醫學系畢業
大阪齒科大學補綴科研究生
齒學博士
大阪齒科大學非常勤講師
大阪大學齒學部矯正科研究

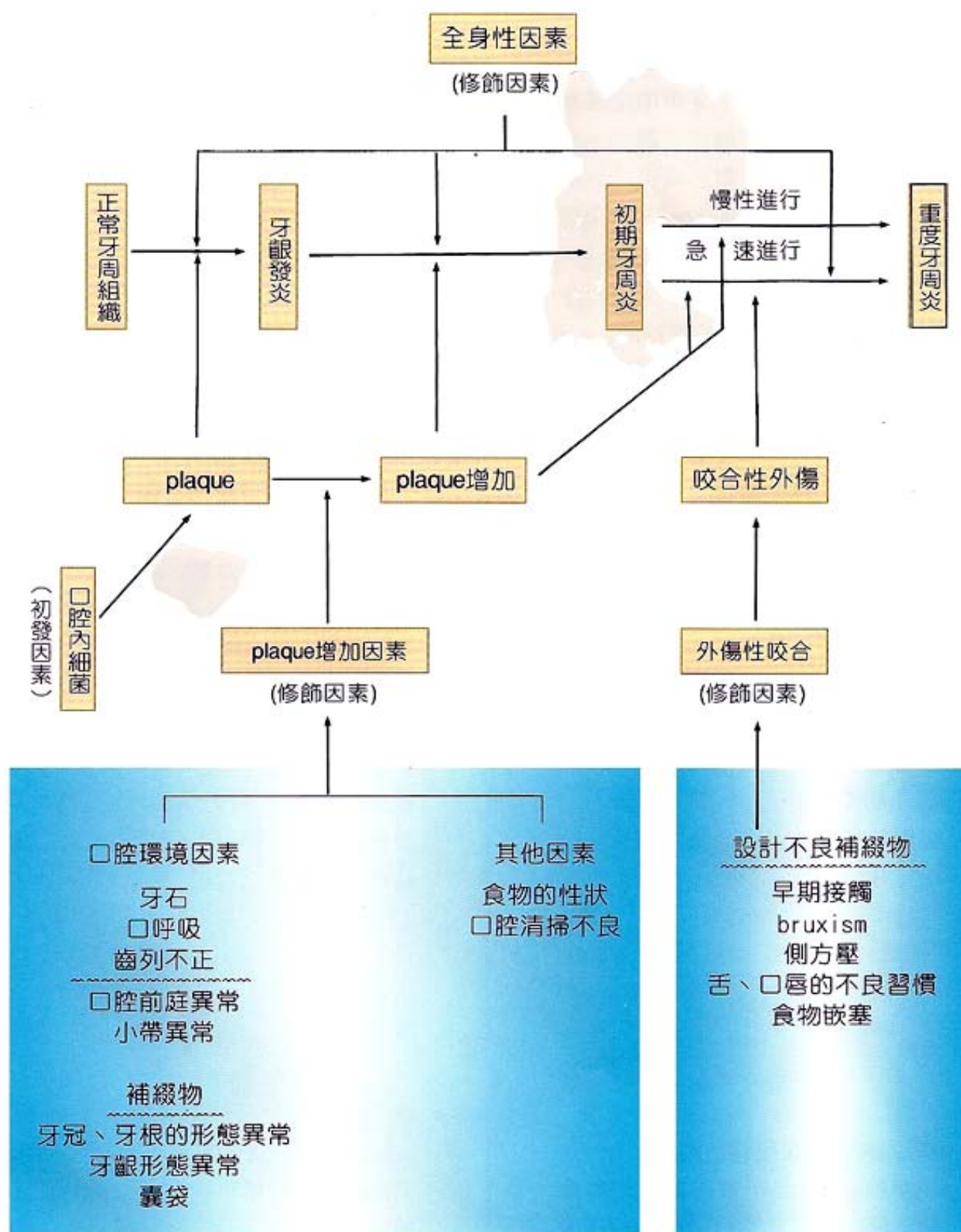


圖1：牙周病的發病過程，初發因素與修飾因素的相互關係

皮外緣角化，上皮內緣在probing時不會引起出血，在這種情形下，牙齦的邊緣和修復物的邊緣，二者之間的位置關係，可以長期的保持安定。但是對於發炎的牙齦，在preparation及impression時，牙齦很容易出血，要得到正確的preparation及精密的impression是困難的，又在操作時會傷害到牙齦，導致牙齦的退縮。

在補綴治療之前，如果沒有做好牙周治療，仍留有牙周囊袋或牙齦的發炎腫脹時，則在補綴物裝上之後，或許須要再度的牙周治療，或甚至於要用上牙周外科手術，此時可能會引起牙齦的大量退縮，使前齒部的美容性，受到很大的影響。

一般在牙周治療之後，牙齦堅實地附著到牙齒面，須要一段的時間。期間的長短是依病狀，即牙齦發炎及骨吸收的程度，以及病人的年齡和對口腔衛生的熱心度而異。一般的標準期間，scaling與口腔清掃指導（初期治療），大約為1個月左右。廣範圍的牙周外科手術時，則要2~3個月以上，牙齦才能完全恢復健康，之後才可進行補綴的治療。

牙齦切除術等的牙周外科術之後，如果在短期間內進行牙齦緣下margin的preparation時，會引起牙齦的增生，使補綴物的margin深入牙齦內，導致牙齦炎的再發。

(2) 牙冠補綴物的邊緣及適合性

1908年Black發表了預防擴大的觀念之後，50年間一般都認為crown margin設在subgingiva是正確的。他認為位於牙冠最大豐隆部下方的牙齦緣部分，自淨作用

不良，容易導致蛀牙的發生。因此crown margin應該設定在蛀牙免疫地帶的subgingiva。但是最近，由於蛀牙和牙周病預防學的發達，推翻了Black的觀念。margin設定在subgingiva可以預防蛀牙，這不僅在實驗上無法得到證明，而且從臨床的長期追蹤觀察，反而有蛀牙的發生。又在subgingiva發生的蛀牙比較不容易找到，大都在發現時，蛀牙已相當嚴重，周圍的牙周組織已被破壞。因此從預防蛀牙的立場來看，margin應設定在supragingiva，同時應加強口腔的清掃，以及飲食生活習慣的改善。

1. 設定在subgingiva的margin對牙齦的影響

crown margin設定在subgingiva時，crown margin和牙齒表面的交接處，隨時有細菌和其他有害物質的附著。在臨床上看起來，適合非常良好，但經由顯微鏡的觀察，crown margin和牙齒之間並非完全地密閉，其上常有細菌的附著，刺激牙周組織。其刺激的程度，因subgingiva的margin的適合度、平滑度、病人的plaque control程度而異，如果良好的話，則對牙周組織的為害較少。最近常使用和牙齒面粘著的composite resin, resin類的修復材料，即使是polish，也不能得到十分平滑的表面。又resin的margin如果深入subgingiva，完全的polish是不可能的，plaque容易附著，引起周圍的牙齦發炎（圖2、3）。

理想的crown margin的設定是在supragingiva，而且是在enamel之上。但

是臨床上，margin在不得已的情形下必須設定在subgingiva時，margin的位置不可深入subgingiva。一般的基準，是用Bass刷牙法，刷毛的尖端能夠確實地清掃到的範圍之內，大約為subgingiva 1mm以內。

2. margin設定在subgingiva時的注意事項

爲了維持牙周組織的健康，margin的位置應該在supragingiva。但是臨床上由於種種的原因，crown margin的位置須放在subgingiva時，應當用臨床的對應方法，來減少對牙周組織的刺激。

①現有補綴物或蛀牙或牙齒的破折片，深入subgingiva時

現有補綴物（crown的margin）如果深入subgingiva，超過緣下1mm以上時，會引起牙齦的發炎、腫脹、出血。此時可用牙齦切除術及牙齦整形術，來除去及修整marginal gingiva。使crown margin的位置不超過subgingiva 1mm，再加上徹底的口腔清掃，則可恢復牙齦的健康（圖4、5、6、7、8）。

蛀牙或牙齒破折片如果深入subgingiva，則無法進行正確的修復補綴。爲了使蛀牙部位或破折的殘根，露出supragingiva時，可用牙齦切除術或牙齦瓣根尖側移動術及骨整形術等的外科手術法。使蛀牙面或破折根面露出口腔中→crown lengthening。或用外科的脫白法，將牙齒強制的挺出(extrusion)，使蛀牙面或破折根面露出。

蛀牙或牙齒破折片深入subgingiva，有時也可用矯正的挺出方法來改善。（ㄣ）矯正緩慢的挺出法：用中等或較弱程度

的矯正力時，附著在牙齒周圍的牙周組織，會隨著牙齒的挺出，向上移動。在挺出移動安定之後，做翻瓣手術，於全層瓣剝離之後，做骨整形，使健全的齒質露出，恢復挺出齒和鄰接齒之間的骨緣高度及正常的軟組織位置。（ㄣ）矯正急速的挺出法：用較強的矯正力時，牙齒會急速挺出，但是骨頂及牙齦邊緣的位置，在矯正前後並沒有改變。爲了防止日後齒槽骨頂的骨增生，每隔7~10天須做骨緣上的結合組織纖維切斷術(fiberotomy、septotomy)。

②重視美容性時

high lip line的病人，在談笑之中會露出牙齦，在考慮到美容性的問題時，crown margin的設定應在subgingiva，程度大約在subgingiva 0.5~1.0 mm。如果margin過度深入subgingiva，會引起牙齦的出血、發炎，反而損害到美觀。

前齒、小白齒的唇側比舌側、口蓋側容易清掃，因此即使是margin放在subgingiva 0.5~1.0 mm，只要crown的適合良好，在臨床上是不會有問題的。

③想加強維持力時

牙冠長度短小時，爲了加強crown的維持力，將crown margin延長到subgingiva，這並不是一個好的方法。爲了提高crown的維持力，可以利用其他方法，比如pin或screw或post的併用，並不須將margin延伸到subgingiva。

3. 補綴物margin與biologic width的觀念

在考慮到補綴物邊緣和牙周組織的位置關係時，必須先了解biologic width的

觀念。biologic width為Ingber所提倡的臨床觀念，為從齒槽骨頂到牙齦溝底部之間的距離。其寬度在正常的情形下，Gargiulo的測定值約2mm（圖9）。即1mm為connective tissue attachment，和其上部約1mm的epithelial attachment所構成。又再加上牙齦溝1mm的深度時，從齒槽骨頂部到牙齦邊緣最少要3mm的寬度。

根據這個觀念，如果蛀牙或牙齒破折深達subgingiva的齒槽骨附近時，如不先做牙周治療，而直接地將補綴物裝上去，會破壞到正常biologic width，導致骨吸

收及pocket的形成。因此在補綴治療之前，須先削去齒槽骨，露出健全的牙根面之後，才可進行。

biologic width的想法，目前尚未得到充分的證明，但是如果蛀牙或牙齒破折深入subgingiva接近骨頂部，biologic width的平衡喪失時，在進行補綴治療之前，須先做臨床牙冠伸長法(crown lengthening)，才可做補綴處理的 preparation 及 impression。特別是補綴物的margin和骨頂部之間的距離在1mm以下時，會產生臨床上的問題。

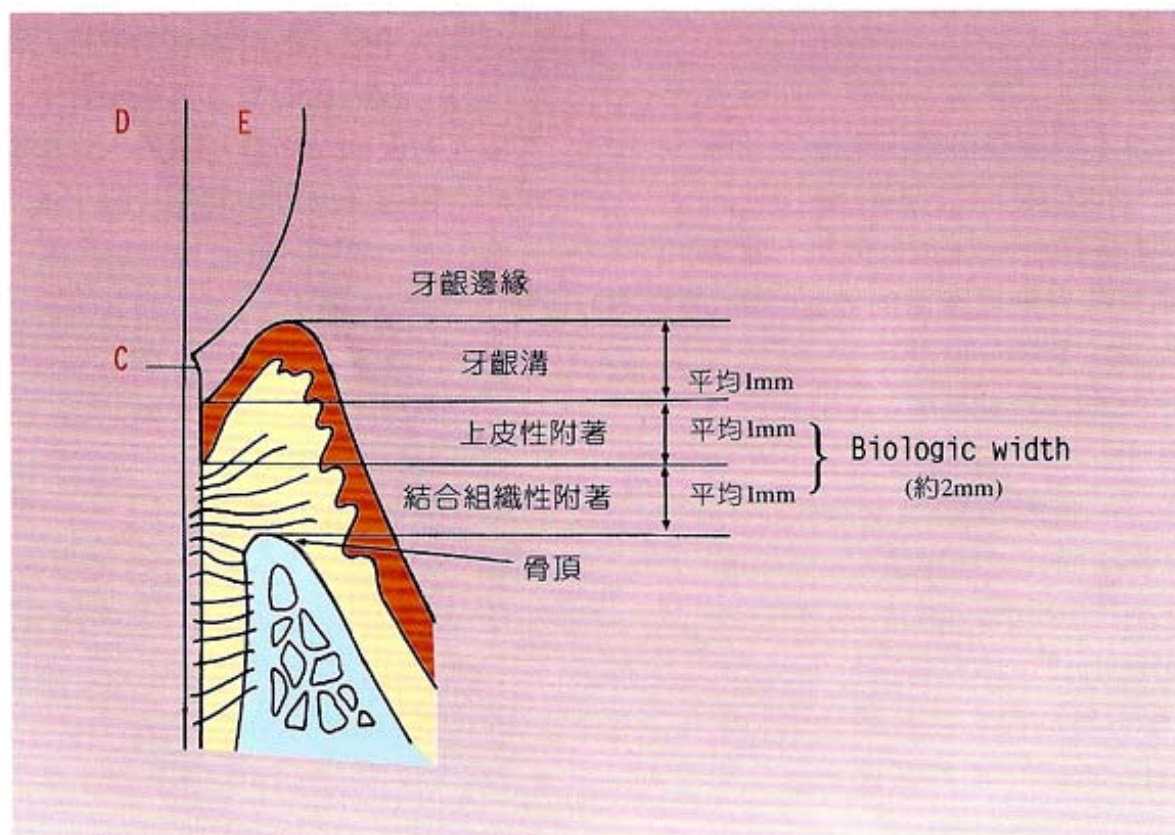


圖9：生物學的寬度 (biologic width)

二、牙齦緣下蛀牙或破折(subgingival caries or fracture)處理法

牙齦緣下caries或破折的處理，一定要遵守biologic width的原則，caries的底部和骨頂之間的距離是否超過3mm，如果超過3mm以上時，只要切除覆蓋在caries上面的軟組織即可。但如兩者之間的距離在3mm以下，或caries的底部位於骨頂部的下方時，則視其和鄰接牙齒的骨level，支持骨的數量，以及caries是在前齒部或臼齒部，或是在唇側或舌側之後，來決

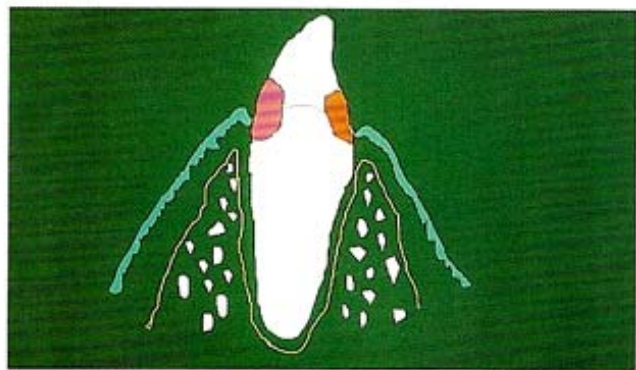


圖10：舌側：牙齦緣下蛀牙或破折的底部和骨頂之間的距離在3mm以上時，只要做軟組織的切除即可。唇側：蛀牙底部和骨頂之間的距離在3mm以下時，則須施以翻瓣手術+骨切除。

定處理的方法。其方法有如下四種：

①軟組織的切除(圖2, 3, 10)

牙齦緣下蛀牙或破折的底部和骨頂之間，有充分的距離(3mm以上)時，只要切除覆蓋在其上的軟組織即可，但是，要注意在切除後是否尚有足夠的附著牙齦的存在。

②骨切除(crown lengthening)(圖11, 13~19, 20~29)

蛀牙底部和骨頂相當接近(3mm以下



圖11：破折或蛀牙的底部位於骨頂的下方時，視距離的大小或美容上的問題，來決定施以骨切除或矯正的挺出。



圖12：破折深入骨內時，用矯正的挺出，或外科的挺出來解決。

），如果只做牙齦切除術，基於biologic width的原則，軟組織會再長回到原來的位置，使牙齦的炎症再發。因此，在這種情形之下，須施以翻瓣手術，切除一部分的骨頂。

③矯正的挺出(orthodontic extrusion)(圖12, 30)

caries的底部位於骨頂部的下方時，如果用骨切除術來處理，可能要犧牲掉大量的支持骨，為了避免這個缺點，用矯正的方法將牙齒挺出，使caries的底部露出在牙齦緣上。又依牽拉的速度可分為慢速

的挺出和急速的挺出。

(a)慢速的挺出(slow extrusion)(圖31~41)

用弱力行慢速的挺出時，牙周組織和牙齒形成一體，同時地挺出，到達所要的位置而且安定下來之後，瓣手術加上骨整形，使挺出的牙齒和鄰接牙齒有同一level的骨頂和軟組織。

(b)急速的挺出(rapid extrusion)(圖42~53)

用強力將牙齒從齒槽窩內拉出，骨頂和邊緣牙齦的高度和治療前一樣，因此沒有必要施以骨整形手術，但是在挺出與保定之中，每隔7~10天，須做纖維切斷術(fiberotomy)，防止骨頂部的骨增生。

④外科的挺出(surgical extrusion)(圖54~58)

上顎前齒、小白齒的蛀牙或破折線發生於口蓋側，且深入骨頂部下方時，如果用矯正的挺出法，挺出的量要大，才可能達到挺出的目的。但如果用外科的挺出法，將牙齒拔出，做180°的旋轉後，再植回原來的齒槽窩內時，可以減少挺出的量，挺出後有較長的牙根殘存。但是，拔牙再植回時，牙周韌帶多少受到創傷，牙周韌帶的治癒率約為80%左右（矯正的挺出牙周韌帶的治癒率為100%），可能引起術後的牙根吸收。

對於須要挺出治療的病例，原則上應先考慮用矯正的挺出。

表一 矯正的挺出和外科的挺出不同之處

	矯正的挺出	外科的挺出
分 類	屬於牙齒的矯正移動	屬於牙齒的自體移植
1. 牙周韌帶的損傷	很少	較大
2. 術後牙根吸收	無	可能發生
3. 治療期間	長	短
4. 裝置	較複雜	簡單
5. 術後的骨切除、骨整形	大多數有必要	不要
6. 大的旋轉移動	可能，但要花很長的時間	簡單易行
7. 骨缺損的改善	有效（尤其是用弱力加上長期的保定，效果更好）	3壁性骨缺損有可能
8. 附著牙齦寬度的增加	弱力時有可能	不可能

病例1

subgingival caries的處理

(軟組織的切除):



圖2: composite resin類的修復材料，即使是polish也不能得到十分平滑的表面。又resin的margin 如果深入subgingiva，完全的polish 是不可能的，plaque 容易附著，引起周圍的牙齦發炎。



圖3: 初期治療後，切除覆蓋在resin上的牙齦組織，二個月後恢復健康的牙齦。

病例2

crown margin過度深入subgingival，致邊緣牙齦腫脹出血。(軟組織的切除)

41歲，男性

主訴： $\overline{2}|^1$ 唇側牙齦出血、疼痛。

現症：牙周組織： $\overline{2}|^1$ 為bridge， $\overline{2}|^1$ porcelain牙冠邊緣過度深入牙齦緣下，致邊緣牙齦腫脹出血(圖4)。

牙周治療經過：

①用電刀切除整形邊緣牙齦，使牙冠底緣露出(圖5, 6)

②co-pak packing (圖7)。

③Bass法徹底的brushing (圖8)。



圖4: $\overline{2}|^1$ bridge, $\overline{2}|^1$ crown的margin深入subgingiva，超過緣下1mm以上，引起牙齦發炎、腫脹、出血。



圖5：在浸潤麻醉下，先用針形的電刀，切除腫脹的牙齦。



圖6：再用圓形或菱形的電刀，修整牙齦的形態。



圖7：co-pak packing。



圖8：術後2個月，恢復健康的牙齦。
由於術後的牙齦退縮，美容性受到影響。

病例3

大臼齒牙冠舌側半面破折，
深達齒槽骨內。（骨切除）

45歲，男性

主訴： $\overline{16}$ 牙冠舌側半面破折。

現症：牙周組織： $\overline{16}$ 牙冠舌側半面破折，深達齒槽骨內（圖13, 14, 15）。

牙周治療經過：

① $\overline{16}$ 舌側翻瓣手術，修整牙齦及齒槽骨形態，使符合biologic width的理論（圖16）。

②縫合（圖17）。

③2個月後，恢復正常的牙齦形態（圖18），裝上金屬crown（圖19）。



圖13： $\overline{16}$ 牙冠舌側半面破折。



圖14：在麻醉下，拔出破折的牙冠。



圖15： $\overline{16}$ 破折片拔出後的咬合面觀。



圖16：舌側翻瓣手術，修整牙齦及齒槽骨形態。



圖17：縫合。



圖18：2個月後，恢復正常的牙齦形態。



圖19：最後裝上金屬冠。

病例4

用crown lengthening法做出denture製作時，
所要的空間。（翻瓣手術+骨切除）

52歲，女性

主訴：一年前在別家齒科醫院做的金屬床，咀嚼時疼痛（圖29）。

現症：牙周組織：有牙石沈積，中度的骨吸收。
早期（在成人之前）拔掉 $\overline{7654}$ 的牙齒，放置沒有補綴處理時，不只是 $\overline{765}$ 的牙齒，連齒槽骨，maxillary sinus都會向下延伸（圖20）。但如果是在成人以後的情形時，只有牙齒向下延伸，而齒槽骨及maxillary sinus的位置，則保持不變。

咬合： $\overline{4} \overline{67} / \overline{7654} \overline{467}$ 缺牙， $\overline{3} \overline{35} / \overline{35}$ 上下一齒對一齒有強固的支持力，因此沒有咬合崩壞的發生，上顎前齒沒有向前flare。右下臼齒部，因為 $\overline{765}$ 牙齒和齒槽骨的向下延伸，上顎牙齒冠和下顎齒槽粘膜之間的空隙，幾乎為0（圖21，22）。

牙周治療經過：

① $\overline{765}$ 翻瓣手術，crown lengthening，縫合（圖23，24）。

②將露出牙齦外的牙冠切掉2/3。製造出denture
裝戴時所要的space (圖25, 26)。

③裝上 $\frac{76}{6543}$ bridge (圖27)。

④裝上 $\frac{7654}{67}$ partial denture (圖28)。



圖20：早期（在成人之前）拔掉 $\frac{7654}{67}$ 的牙齒，放置沒有補綴處理時，不只是 $\frac{765}{67}$ 的牙齒，連齒槽骨，maxillary sinus都會向下延伸。



圖21：右側面觀。右側牙齒和齒槽骨向下延伸，牙冠接觸到下顎齒槽骨頂的粘膜。



圖22：左側面觀。 $\frac{3}{35}$ / $\frac{35}{3}$ 上下一齒對一齒強固的支持力，因此沒有咬合崩壞的發生。



圖23：翻瓣手術+骨切除+牙齦切除與整形+縫合。



圖24：同圖23的側面觀(crown lengthening)。



圖25：crown lengthening完成時。



圖26：將加長的牙冠切掉1/2。



圖27：裝上 $\frac{76}{6543}$ bridge，留下裝denture時所要的space。



圖28：治療完成時側面觀。



圖29：上者為crown lengthening 前所做的金屬床。下者為治療後的金屬床，兩者的厚度不同。

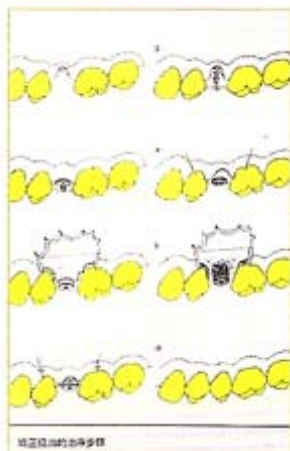


圖30：矯正挺出的治療步驟。

病例5

矯正慢速的挺出

36歲，男性

主訴：牙齒破折。

現症： $\overline{5}$ 牙齒破折深達牙齦緣下3mm（圖31，32）。

治療經過：

- ① $\overline{5}$ 頰側咬頭削掉4mm（圖33）。
- ② $\overline{654}$ 粘上bracket。0.014" Ni-Ti wire leveling（圖33）。
- ③附有vertical loop的0.016" round wire leveling， $\overline{5}$ extrusion（圖34）。
- ④extrusion完了時，翻瓣手術，修整 $\overline{5}$ 的齒槽骨緣與牙齦緣，使符合biologic width的理論（圖35，36，37，38，39）。
- ⑤裝上永久的crown（圖40，41）。



圖31： $\overline{5}$ 牙齒破折深達牙齦邊緣下3mm。



圖32：破折片。



圖33：5 頰側咬頭削掉4mm。
0.014" Ni-Ti wire leveling。



圖34：5 extrusion



圖35：extrusion完了時，翻瓣手術，修整 5 的齒槽骨緣與牙齦緣。



圖36：骨整形完了時的頰側觀。



圖37：口蓋側觀。



圖38：縫合。



圖39：術後2個月。



圖40：裝上永久的金屬冠。



圖41：術後x-ray，有安定的齒槽骨緣。

病例6

矯正急速的挺出

41歲，男性

主訴： $\overline{1}$ 牙齒破折。

現症： $\overline{1}$ 唇側牙冠破折，深達牙齦緣下2mm

。 $\overline{432|123}$ 均為porcelain fused to metal crown (圖51)。

治療經過：

① $\overline{1}$ 根管治療充填。

②裝上 metal core, core 切端附有掛鉤 (圖43)。

③裝上 $\overline{1}$ temporary partial denture, resin tooth的舌側面埋有掛鉤 (圖44)。

④二掛鉤之間，套上elastic (圖45, 46)， $\overline{1}$ 急速extrusion。

⑤經過10天extrusion完了時 (圖52)， $\overline{1}$ 施以septotomy手術 (圖47)。

⑥2個月後，裝上永久的porcelain fused to metal crown (圖49, 50, 53)。



圖42： $\overline{1}$ 唇側牙冠破折深達牙齦緣下2mm， $\overline{432|123}$ 均為porcelain crown。



圖43：裝上metal core，core切端附有掛鉤。



圖44：temporary partial denture, resin tooth的舌側面埋有掛鉤。



圖45：兩掛鉤之間套上強力elastics，急速extrusion。



圖46：裝上temporary partial denture的唇側觀。



圖47：急速extrusion完了時，施以septotomy手術。



圖48：septotomy術後10天，有安定的牙周組織。



圖49：掛鉤上填上composite resin 成為core。



圖50：裝上porcelain fused to metal crown。



圖51：治療前X光照片。

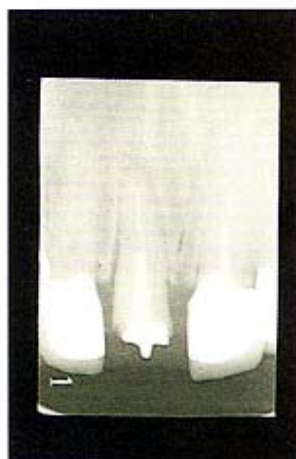


圖52：急速extrusion完了時。



圖53：治療完成裝上porcelain crown。

病例7

外科的挺出

46歲，女性

現症： $\perp^5$ 牙齒破折深達骨頂下3mm（圖54, 55）

治療經過：

- ①在浸潤麻醉下，將牙齒拔出，做180°的旋轉後，再植回原來的齒槽窩內（圖56）。
- ②用ionomer cement固定住挺出牙的近心與遠心（圖56）。
- ③3週後，打上core, preparation，套上crown（圖57, 58）。



圖54： $\perp^5$ 舌側破折，深達骨頂下3mm。



圖55：箭頭指出破折處。



圖56：牙齒拔出，做180°的旋轉後，再植回原來的齒槽窩，然後用ionomer cement固定。



圖57：3週後套上crown。



圖58：唇側觀。

（待續……本期因稿擠未能全文刊畢，深表歉意精彩下期敬請期待）

牙橋彩色化捐款名單

林錦榮醫師

張迺旭醫師

潘渭祥醫師

夫婦合捐 拾萬元正

陳一清醫師各捐伍仟元正

誠摯邀請您共襄盛舉

鐳射在牙周病治療的現況

作者◆鍾先揚

鐳射治療在牙科的應用上已於近年來引起相當廣泛的討論，其在牙周病的範圍，自從1992年5月，美國牙周病學會(AAP)刊出鐳射的第一篇專論後，也陸續的有一些新的研究結果出來，本文試將有關這方面的資料做整理及報告。

目前，牙科主要使用CO₂及Nd:YAG Laser兩種，CO₂ Laser由於其波長10600nm，無法使用光纖傳導(fiberoptic delivery)主要是non-contact mode。即使最新改良的flexible tube，對牙周囊袋來說，仍然嫌大，因此真正在牙周病上的應用，十分有限。

最被廣泛使用的是pulsed Nd:YAG Laser，波長1064nm, optic fiber delivery, spot size 320um, contact mode。藉由一支石英矽纖維深入牙周囊袋做curettage, root planing的動作。由於Nd:YAG有較深的組織穿透性，對組織表面傷害較少，卻可能引起深部的熱破壞。

美國FDA於1990年通過Nd:YAG, CO₂和Argon Laser在口腔軟組織的使用，在有¹、²限的報告上指出，鐳射在兔子的骨手術(

osteotomy)上，造成復原時間的延長。唯目前CO₂和Nd:YAG Laser，均無證據支持其在bone的手術使用。

Gold³於1994年，在6個有moderate periodontitis的病人口內以periodontal probe做引導，以1.25和1.75 Watts，對牙周囊袋做coronoapical direction，2-3分鐘的鐳射治療，83%的gingival specimens有100%的上皮去除，而其下的結締組織並無顯微鏡下的壞死，碳化，或發炎細胞浸潤。因此，作者提及Laser在gingival curettage和阻止epithelial down growth的效果，但文中並未提及Laser對牙根表面的影響。

Trylovich (1992)⁴的報告中，Nd:YAG Laser, 80mJ, 10 Pulses per sec, 1分鐘，以垂直照射的方式在牙根表面做處理，並檢驗fibroblast在牙根表面上附著的情形，和健康牙齒(對照組)或non-Lased, endotoxin-treated的牙根比較，Lased, endotoxin-treated roots均有極少的纖維細胞附著，而鐳射過後的牙根，展現不同程度的charring, crater formation, cementum melt down, tracking等常見的鐳射後現象。至於為何non-Lased endotoxin-treated roots則有較高的細胞附著，作為則提出數篇報告來解釋，以為細胞亦可附著在periodontally-diseased root surfaces。

至於為何鐳射會影響細胞附著呢？

作者簡介

美國俄亥俄州立大學牙周病學碩士專科醫師
中國醫藥學院講師
台中市先揚牙周病專科診所負責醫師

Spencer⁵ (1992)以同樣的power setting，對健康牙根做1分45秒至4分鐘的照射發現以FTIR spectra對鐳射2分30秒和4分鐘後的cementum分析，發現protein/mineral的比例下降，而導致表面ammonium band的形成，因此除了形態學上的變化外，化學結構上的變化，也可能是細胞不易附著的原因。

Morlock⁶ (1992)的實驗，進一步比較root planing和鐳射的差異，發現無論是1.25W或1.50W, 20 pulses per sec, 20sec.的鐳射照射，均造成牙根表面的形態結構變化，包括pitting, crater, tracking等，若在鐳射後再施以root planing，則和root planing alone並無二致結果，也就是鐳射無法提供root planing在牙根形態上的更多幫忙和變化。這個實驗為了模擬牙周囊袋的情形，Laser beam是平行照射，而非垂直照射牙根，並以saliva潤濕牙根表面。

Thomas⁷ (1994)為了證明root planing可以重新得到Laser treated root surface之biocompatibility，以75mJ, 20 pulses per sec 1分鐘，對28個健康牙根做平行照射，並以水做coolant。發現鐳射後的牙根，有最少的fibroblast attachment，但若在鐳射後，施以root planing, air-power abrasive，則可恢復其biocompatibility至對照組的程度。

由以上報告可知，Nd:YAG pulsed laser在牙周病的治療除了curettage以外，目前在牙根表面的不利影響，尚無突破性的發展，雖然Tseng⁸指出laser可減少在去

除牙結石時，所需的root planing的strokes數目和時間，但對320um的tip diameter而言，要作用到整個root surface，所需的時間也相對增加工作時間和對牙根的破壞，因此須要更多的基礎和臨床研究來克服這些困難，包括設備的改良，例如sapphire coated tip和water-air cooling，及費用的降低等等。

參考文獻

1. Kuo PC, Tonna EA. Healing following laser versus bur surgery in the rabbit maxilla. J. Dent. Res. 1990;69.
2. Small IA, et al. Observations of CO2 laser and bone osteotomy of the rabbit tibia. J. Oral Surg. 1997;37:159.
3. Gold SL et al. Pulsed laser beam effects on gingiva. JCP 1994;21:391.
4. Trylovich D, et al. Effects of Nd: YAG laser on fibroblast attachment. JP 1992;63:626.
5. Spencer P, et al. Chemical characterization of lased root surfaces using fourier transform infrared photoacoustic spectroscopy. JP 1992;63:633.
6. Morlock B, et al. The effect of Nd: YAG laser exposure on root surfaces when used as an adjunct to root planing: an in vitro study. JP 1992;63:637.
7. Thomas D, et al. Effects of the Nd: YAG laser and combined treatments on in vitro fibroblast attachment to root surfaces. JCP 1994;21(1):38.
8. Tseng P, Liew V. The potential application of a Nd: YAG dental laser in periodontal treatment. Periodontology (Australia) 1990;11:20.