

A Class III Mutilated Malocclusion Treated with Orthodontics and an Implant-supported Prosthesis

引言

一位24歲女性經由她的牙醫師轉介來本診所做矯正諮詢(圖1)。她的主訴是當使用有部分缺牙的後牙齒列切斷食物或是咀嚼時,感覺十分困難(圖2-3)。患者沒有任何重大醫療病史,但她曾接受過非常多牙科治療,包括拔牙、根管治療、補牙等。為了能達成理想的咬合功能,我們擬定了包含矯正、植牙、鑲復的整合性治療計畫。關於診斷和治療的流程細節將於接下來內容做討論,而最終達到一個令患者滿意的治療結果(圖4-9)。

診斷

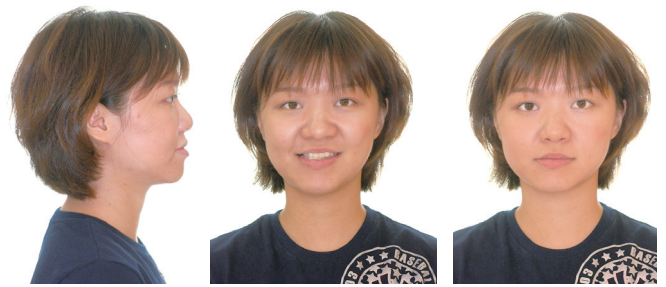
經由放射性檢查可讓我們了解此患者不正咬合的嚴重複雜程度(圖7)。由於左上第二小白齒缺牙時間過久,造成第一大臼齒往近心側傾斜以及上顎竇腔室化的擴大,因此缺牙位置無法提供植牙足夠的齒槽骨空間。為了能利用植牙支撐性鑲復物來恢復缺牙的左上齒列,做鼻竇增高術或是矯正重建空間是必要的。

骨性：

- 第三類不正咬合 (SNA 86°, SNB 87°, ANB -1°)
- 植牙空間不足：#13 & 15

齒列：

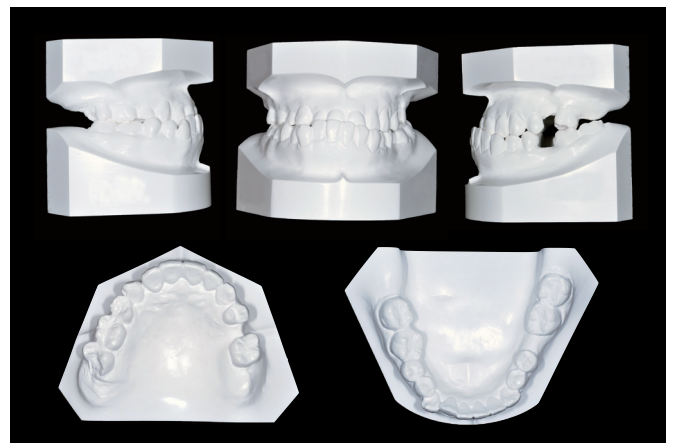
- 右側第一類大臼齒關係
- 左側第三類犬齒關係
- 缺牙：#1, 5, 13, 15, 16, 19, 32



■ 圖 1. 治療前外觀照



■ 圖 2. 治療前口內照



■ 圖 3. 治療前模型照



徐玉玲醫師
作者，貝多芬矯正課程
講師



張慧男醫師
作者，貝多芬矯正中心
負責人



尤金·羅伯茨醫師
作者，國際矯正植牙學會
審查委員



呂詩薇醫師
譯者，貝多芬矯正課程
講師



■ 圖 4. 治療後外觀照



■ 圖 5. 治療後口內照



■ 圖 6. 治療後模型照

- 前牙錯咬：#6 - 10
- 後牙錯咬：#4
- 下顎齒列擁擠
- 上顎中線偏顏面中線右側2毫米，下顎中線偏上顎中線右側3毫米
- 不密合鑲復物：#7, 8, 9, 10
- 未完整根管治療：#6

顏面：

- 正常側顏面輪廓伴隨輕微外突的下唇
- 下巴偏右 (圖 10)

SPECIFIC OBJECTIVES OF TREATMENT

上顎 (分三象限而論)：

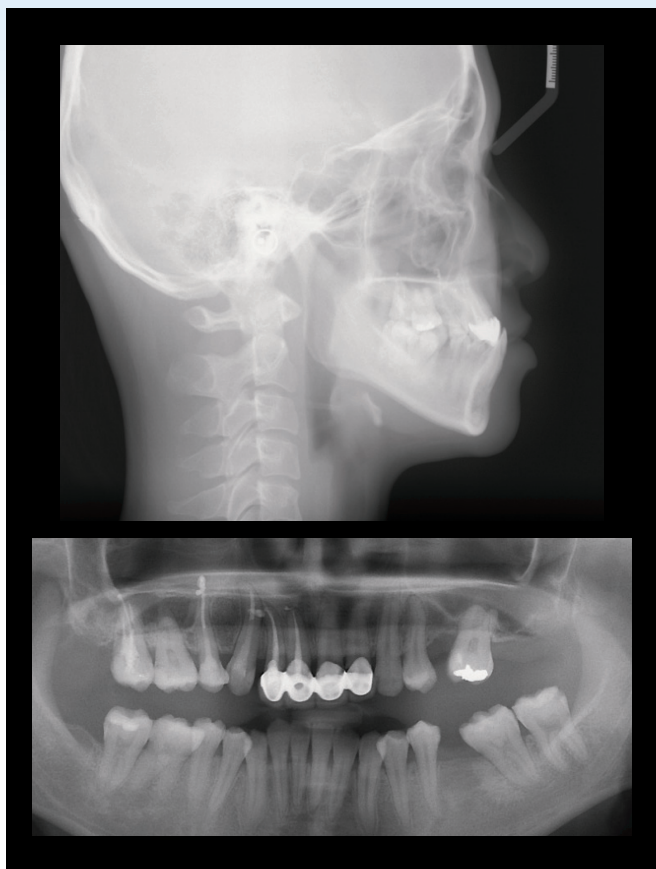
- 前後關係：維持
- 垂直關係：維持
- 橫向關係：維持

下顎 (分三象限而論)：

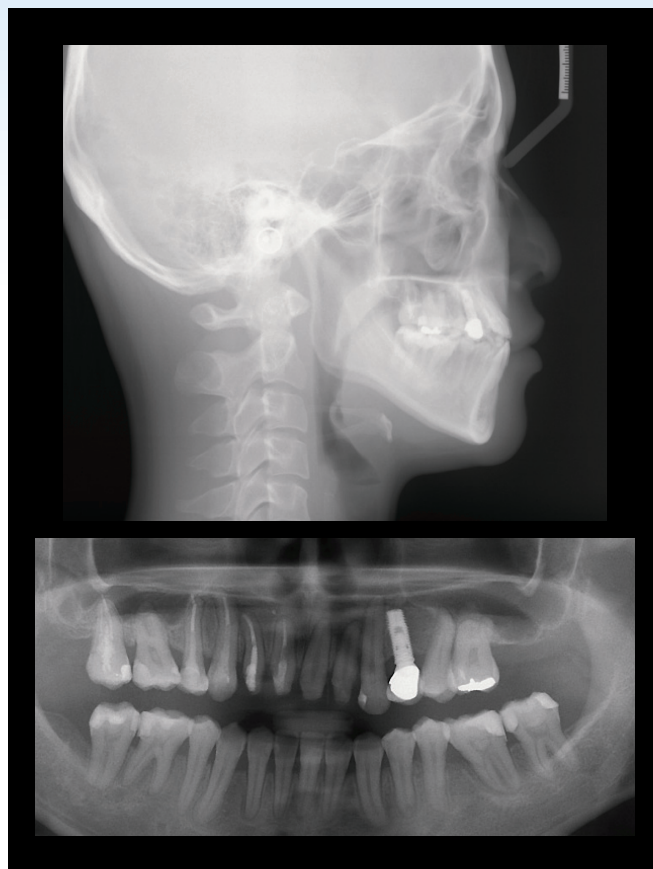
- 前後關係：維持
- 垂直關係：維持
- 橫向關係：維持

齒列：

- 改善第三類犬齒和大臼齒不正咬合關係
- 改正前後牙錯咬
- 創造足夠植牙空間於上顎小白齒區



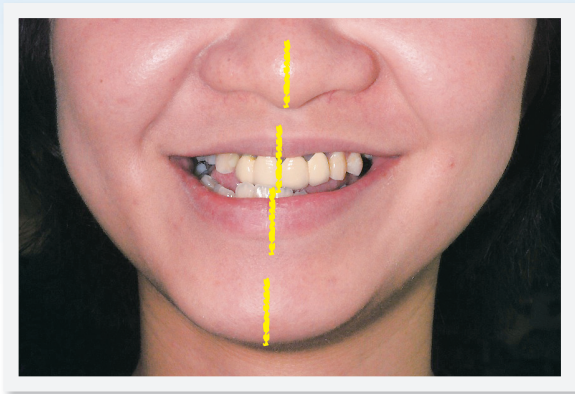
■ 圖 7. 治療前 X 光片



■ 圖 8. 治療後 X 光片



■ 圖 9. 治療前後 X 光片重疊比較顯示上顎門牙牙冠向外傾斜、下顎門牙向下縮和下顎大白齒向後傾。



■ 圖 10.
上顎中線偏顏面中線右側 2 毫米，下顎中線偏上顎中線右側 3 毫米 且下巴向右偏斜。

- 舒緩下顎擁擠的齒列並關閉多餘空間
- 改正中線
- 重新製作假牙於 #7、8、9、10
- 矯正治療完畢後，製作植牙支撐復物于上顎小白齒

顏面美觀：

- 後縮外突的下嘴唇

在 ABO Discrepancy Index (DI) 得分為 39，詳細表格列於文章後面附件。¹

治療計劃

對於這個非對稱性第三類不正咬合的治療，我們曾提出正顎手術的建議，然而患者選擇採取拔除右下第二小白齒的偽裝式計畫。關於重建左上後牙齒列有兩種方式：1. #13 缺牙位置植牙，2. 將 #12 往後拉以騰出空間來植牙。由於第一種方式較困難且較難預測結果，因此我們採用矯正的方式來重新分配空間，以利提供植牙所需的骨頭高度。

為了調整分配齒列，全口固定矯正裝置是其適應症。在治療初期，我們於左上犬齒和第一小白齒中間騰出空間以當作之後植牙的位置。使用下顎前牙咬合

墊高來幫助改善 overbite 和 overjet。第三類橡皮筋可解決矢狀向的咬合差異，而細微的彎線則可達到最終的咬合結果。在拆除固定矯正裝置時，我們在前牙黏上固定維持器（上顎 2-2，下顎 3-3）

治療的裝置與流程

當拔除右下第二小白齒後，將上下顎黏上 0.022" Damon Q® 矯正器 (Ormco)。我們在上顎前牙的暫時假牙部分是使用 low torque 矯正器，來避免牙齒往外（圖 11）。而咬合墊高黏於下顎正中門牙以促進前牙錯咬的改善（圖 12,13），並教導患者整天戴第三類橡皮筋（Parrot 5/16, 2 oz.）。

在治療的第四個月，於 #11 和 #12 之間放置 NiTi open coil spring（圖 14）。合併使用前牙咬合墊高和第三類橡皮筋，使我們在四個月內就可以將 overjet 由原本的 -2 毫米改善到 1 毫米（圖 12,13）。在治療第七個月時，將主線換到 .014 X .025 CuNiTi，並將咬合墊高改位置至上顎小白齒。

在治療第八個月時，將主線換到 .017 X .025 TMA，並將咬合墊高移除。於上顎第一大白齒舌側黏上鈕扣，開始拉錯咬橡皮筋到下顎大白齒矯正器的頰側槽管。使用 power chains 來關閉下顎牙弓的空間。

再經過了十個月，下顎牙弓的空間已經關閉，而且 #12 後移至原 #13 缺牙的位置（圖 15）。此時我們拍攝一張環景全口 X 光片來評估植牙的空間（圖 16），並規劃植牙的相關流程。

植體的放置

在手術前，請患者去拍攝 3D 斷層掃描，來評估骨頭的密度與體積。經量測高度為 13 毫米、頰舌側寬度為 6 毫米，適合我們種植 4x11.5 毫米的 EZ Plus 植體。其解剖構造如圖 17 所示。製作一個手術模板來引



■ 圖 11.
裝上上顎前牙四顆獨立的暫時假牙後，參考患者微笑和牙齦邊緣高度來黏矯正器。



■ 圖 12.
在下顎門牙黏上咬合墊高並戴第三類橡皮筋 (2oz parrot, U6 to L3)



■ 圖 13,14.
經過四個月的治療，前牙錯牙已改善至 edge to edge

導我們其近遠心和頰舌側的位置。植體必須放置在預計未來假牙邊緣之下3毫米，且其傾斜的角度不可超過15度，與鄰牙的距離至少要有1.5毫米 (圖 18-19)。²

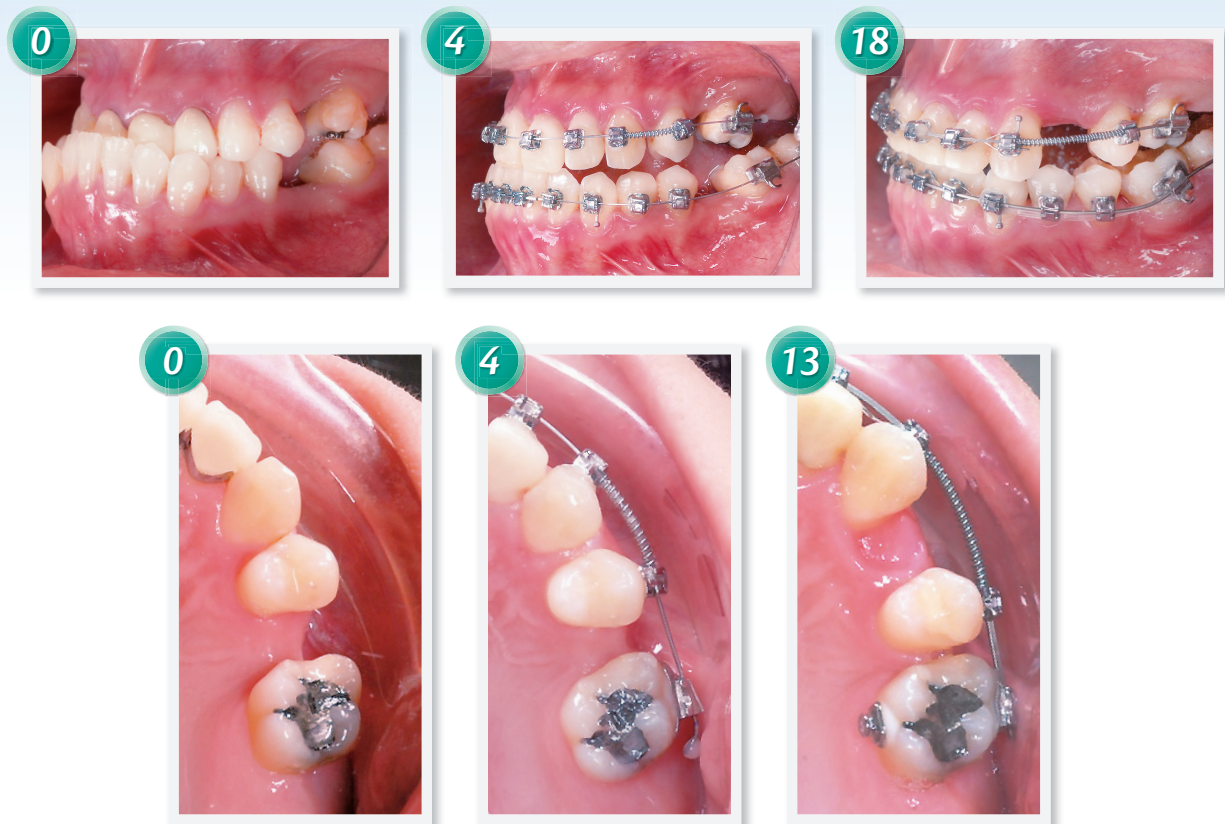
手術一開始使用15號刀片在牙槽正中做切線，而用12號刀片將鄰牙的頰舌側做 sulcular incisions。翻好全層粘膜骨膜瓣將骨頭暴露出來後，可將頰側翻瓣縫在臉頰，而顎側翻瓣用 needle holder 夾住往顎側拉，如此便可得到清楚的手術視野 (圖 20)。

藉由手術模板來引導我們將植體放置在預計未來假牙的邊緣之下3毫米 (圖 21)。使用 bone scraper 將骨頭做修整後 (圖 22)，測量其寬度為6.5毫米。因此選用4.0 x 11.5毫米的植體，並依照廠商建議的流程將其植入。在鑽骨頭的過程中需留意要保留頰側骨頭至少2毫米的厚度。之後將 healing abutment 鎖上 (圖 26-27)。

在植體植入後我們發現頰側有一骨頭凹陷處，不過植體周圍骨頭並沒有任何穿孔的現象 (圖 26)。接著從 tuberosity 取一塊游離牙齦移植 (圖 28a,b)，用15c刀片將上皮層刮除 (圖 29)。將處理好的結締組織移植置於頰側翻瓣內側，並使用羊腸線將其縫合固定 (圖 30-31)。最後把頰顎側翻瓣復位好，用5-0尼龍線進行縫合。一個禮拜後拆線和拍攝術後觀察的根尖片 (圖 32a-c)。經過六個月癒合期的等待，裝上假牙。

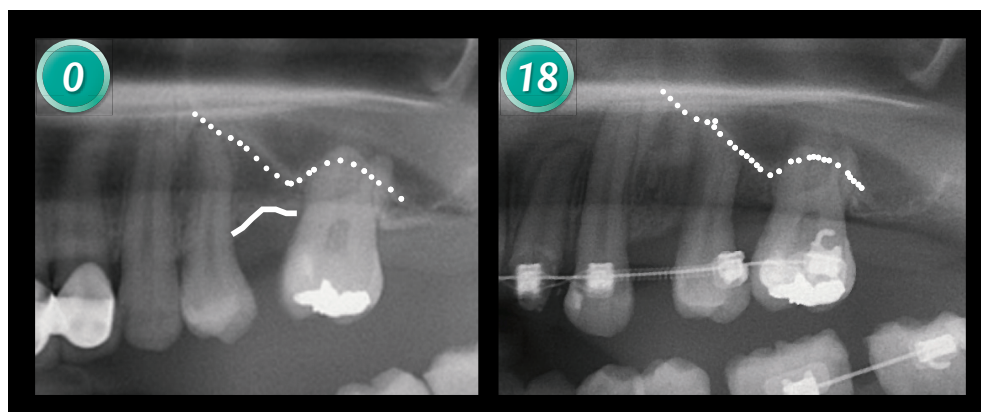
矯正完工的階段

拍攝環景全口X光片來評估矯正器位置與牙齒長軸的相對關係。在完成矯正治療的前兩個禮拜，將上顎的主線切線到犬齒的遠心側，請患者配合戴後牙齒列的 up-and-down 橡皮筋 (2 oz)，來達到最後頰側咬合的調整。我們使用主線的順序為：.014 NiTi, .014x25 NiTi, .017x25 TMA, 和 .19x25 SS。進行了31個月的治療後，將所有的裝置移除，換上前牙固定維持器 (Mx 2-2, Md 3-3) 及上顎透明活動維持器。



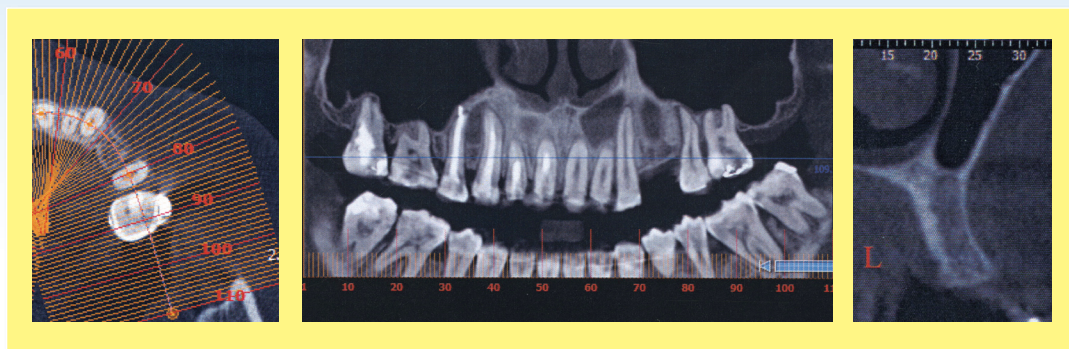
■ 圖 15.

使用 open coil spring 將 #12 往後推以騰出植牙的空間。在治療的第十三個月時，發現在 #11 遠心側有 Atherton's patch。



■ 圖 16.

使用 open coil spring 將 #12 往後推以騰出植牙的空間。在 #12 的骨頭高度相較於 #13 能提供較足夠的植牙空間 (sinus floor 和 tilted bone level)。



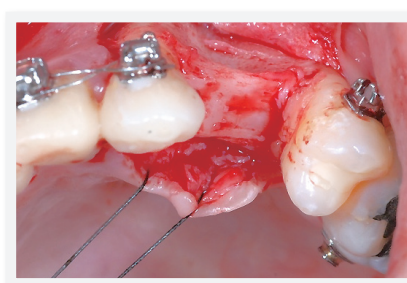
■ 圖 17.

拍攝 3D 斷層掃描來評估骨頭的密度與體積 (H:13 mm BL:6 mm, implant size:4x11.5 mm EZ Plus), 以及瞭解其周圍的解剖構造。



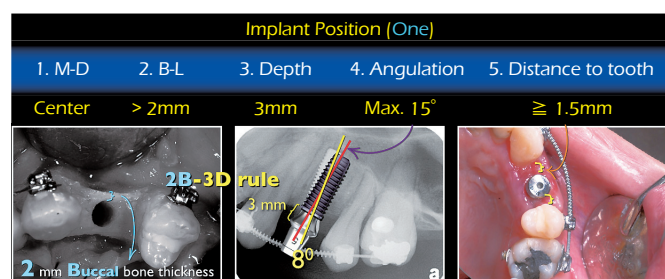
■ 圖 18.

利用手術模板來提供植體的定位



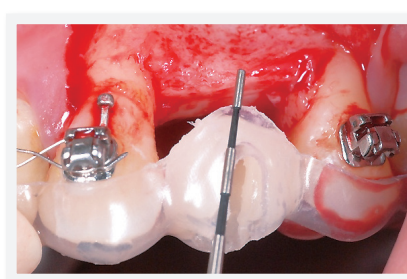
■ 圖 20.

將頰側翻瓣縫在頰側固定，而顎側翻瓣用 needle holder 夾住往顎側拉。



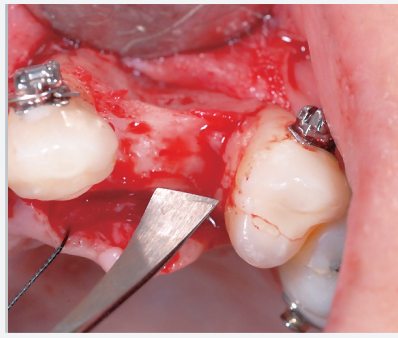
■ 圖 19.

手術模板設計來定位植體的近遠心和頰舌側、植體的高低 (低於未來假牙邊緣 3 mm)、傾斜角度 (少於 15°) 以及與鄰牙的距離 (至少 1.5mm)。

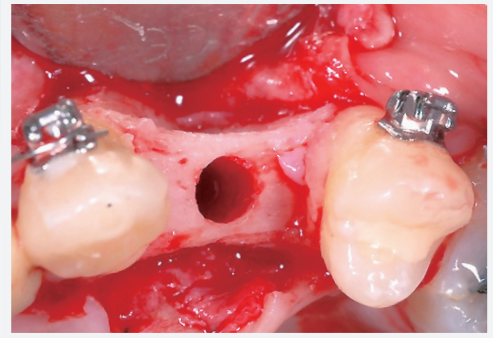


■ 圖 21.

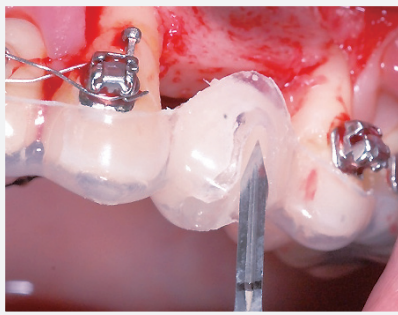
利用手術模板來定位植體 (植體平台放置未來假牙邊緣以下 3 mm)



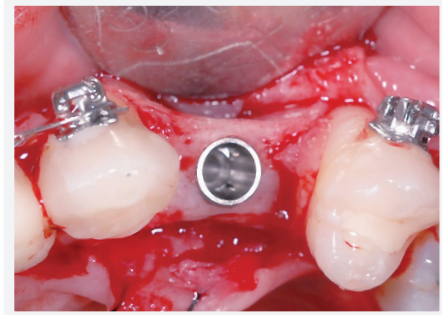
■ 圖 22. 使用 bone scraper 將缺牙骨壙做修整。



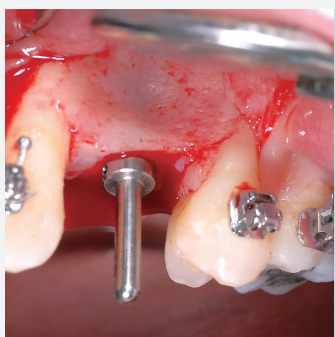
■ 圖 25. 鑽完骨頭後，頰側需保有至少 2mm 骨頭厚度。



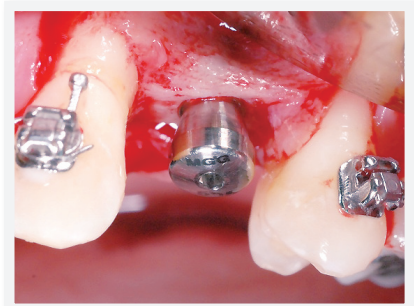
■ 圖 23. 第一支鑽骨器械為 lance drill



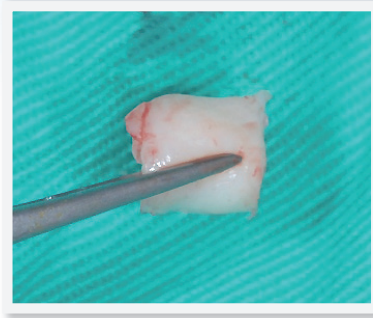
■ 圖 26. 植入 EZ plus implant fixture 4x11.5 mm



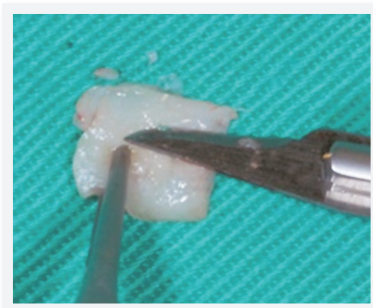
■ 圖 24. 用 guide pin 來確認軸向。



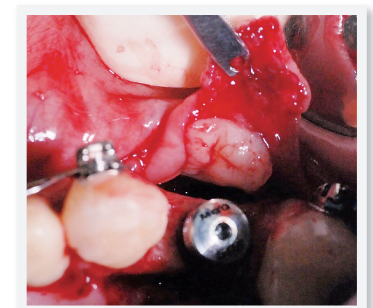
■ 圖 27.
接上 healing abutment。發現頰側有骨凹陷，然而植體並無穿孔現象。



■ 圖 28a,b. 從 tuberosity 取一塊游離牙齦移植



■ 圖 29. 用 15c 刀片將上皮層刮除



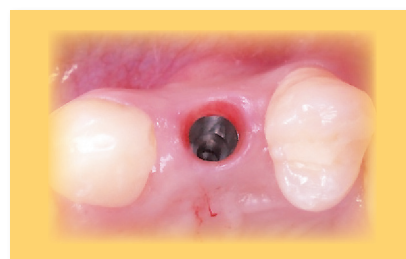
■ 圖 30.
將處理好的結締組織移植置於頰側翻瓣內側，並使用羊腸線將其縫合固定



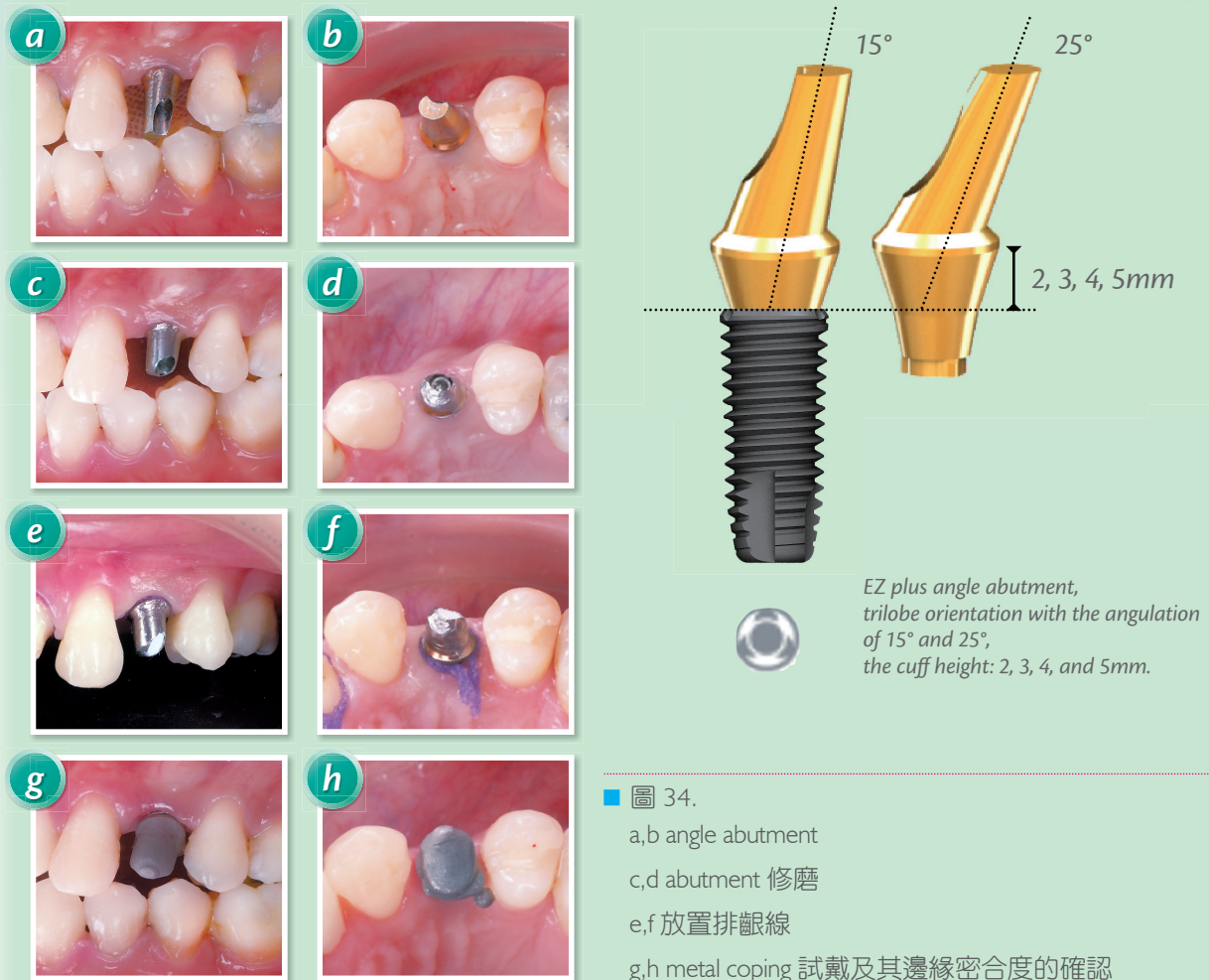
■ 圖 31.
用 5-0 尼龍線將翻瓣進行縫合。可看見羊腸線縫合處。



■ 圖 32a,b,c.
一個禮拜後拆線，並拍攝術後觀察的根尖片



■ 圖 33.
經由 31 個月的治療後 (包含 13 個月的植牙區癒合期)，矯正治療結束並安排復治療，把 healing abutment 移除，可看見完整健康的牙齦軟組織。



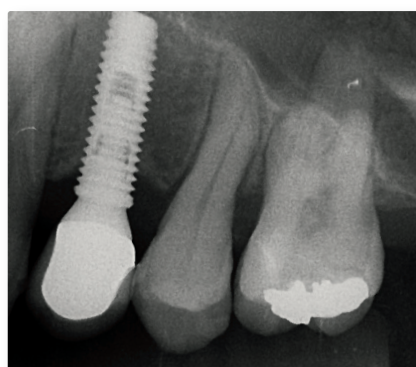
■ 圖 34.
a,b angle abutment
c,d abutment 修磨
e,f 放置排齦線
g,h metal coping 試戴及其邊緣密合度的確認



■ 圖 35. 使用牙線來確認與鄰牙接觸面的鬆緊度。為了美觀考量，將假牙咬合面以陶瓷製作。

贗復物的製作

經由 31 個月的治療後 (包含 13 個月的植牙區癒合期)，將矯正器拆除，並轉介進行贗復治療。把 healing abutment 移除 (圖 33)，換上 angled abutment (圖



■ 圖 36. 拍攝根尖片來確認邊緣的密合度。

CEPHALOMETRIC			
SKELETAL ANALYSIS			
	PRE-Tx	POST-Tx	DIFF.
SNA°	86°	87°	1°
SNB°	87°	86.5°	0.5°
ANB°	-1°	0.5°	1.5°
SN-MP°	38°	38°	0°
FMA°	31°	31°	0°
DENTAL ANALYSIS			
U1 TO NA mm	5 mm	8 mm	3 mm
U1 TO SN°	115°	118°	3°
L1 TO NB mm	8 mm	7 mm	1 mm
L1 TO MP°	82°	81°	1°
FACIAL ANALYSIS			
E-LINE UL	-2 mm	-1 mm	1 mm
E-LINE LL	2 mm	0.5 mm	1.5 mm

■ Table. 1: Cephalometric summary

34a,b)。將 abutment 修磨好後 (圖 33c,d)，於牙齦溝內放置排齦線 (圖 34e,f)。使用 polyvinyl siloxane 進行直接印模，並用 type IV dental stone 灌模，然後取咬合記錄。當 metal coping 製作好進行試戴時，可以用探針去檢查邊緣的密合度 (圖 34g,h)。當最終贗復物試戴時，必須使用牙線去確認其與鄰牙連接面之鬆緊度。由於患者美觀的考量，在假牙咬合面是採用陶瓷材料。經由臨床的咬合修整和鬆緊度的確認後，使用暫時黏著劑固定 (圖 35-36)。一個禮拜後將假牙舌側的 crown remover 修磨掉。

結果分析

上顎 (分三象限而論)：

- 前後關係：維持
- 垂直關係：維持
- 橫向關係：維持

下顎 (分三象限而論)：

- 前後關係：維持
- 垂直關係：維持
- 橫向關係：維持

上顎齒列

- 前後關係：門牙稍微外翻約3度
- 垂直關係：維持
- 大白齒或犬齒之間的寬度：維持

下顎齒列

- 前後關係：門牙後縮
- 垂直關係：大白齒直立
- 大白齒或犬齒之間的寬度：維持
- 顏面美觀：下嘴唇後縮

維持

在上顎四個門牙和下顎六個前牙黏上固定維持



■ 圖 37. 主要不符合理想的部分為：alignment/rotation, marginal ridges, and root angulation。

器，以及給患者上顎的透明活動維持器，請她前六個月必須全天候戴，之後可改為只有晚上戴。並且教導患者對於維持器的使用與注意事項。

治療結果的最終評估

依據 ABO Cast-Radiograph Evaluation 分數是 19 分。主要不符合理想的部分為：alignment/rotation、marginal ridges、root angulation (圖 37)。¹ 然而，我們改善了導致第三類咬合不正關係的前牙錯咬，也利用將 #12 移位到缺牙區而騰出較適合的植牙位置來簡化了手術的複雜程度。藉由合併矯正、植牙、鑲復治療，將這個複雜的病例達到一個令患者滿意的結果。

討論

根據傳統的觀念，當施力在一牙齒上時，壓力側會產生骨吸收，而張力側會有骨頭沈積，並且牙齒只能在有骨頭存在的地方產生移動。但是臨床經驗顯示牙齒是有可能在許多解剖限制構造上移動的，例如：上顎竇底層、縫合線、皮質骨等，似乎觀察到骨頭可以跟著牙齒被移動，所以可以經過這些解剖限制構造。因為新的骨頭會在牙齒移動的前面生

成，所以牙齒的移動仍發生在骨頭內。³ “施力的大小”和“力矩與力量的比率”決定了矯正力在牙周結構的分佈。從一開始施力在牙齒上時，牙周韌帶會產生 hyalinization，並且在牙齒開始大量移動前會有 necessitating (undermining) resorption。在相反承受張力的另一端的牙周韌帶，會有廣泛的增生反應來促使新的骨頭生成。⁴ 利用放射線來觀察矯正中的牙齒移動，發現經過六個月的積極性治療可使牙齒以 bodily movement 經過上顎竇底部，並且沒有造成任何結締組織或附著牙齦的缺損。經由齒列重新分配所騰出的上顎小白齒空間，提供了植體的放置以及之後其支撐的假牙。藉由此臨床案例驗證了我們可以利用矯正的方式將牙周健康的牙齒在上顎竇底部做移動，同時能保有其牙髓活性、骨頭的支撐，和在壓力及張力兩側的牙周韌帶寬度。⁵ 經由矯正移動來創造一個適合植牙的空間條件，如此可省去做鼻竇增高術的複雜步驟。⁶

當移動牙齒時，必須留意其周圍牙齦組織的改變。有可能會導致牙齦溝的分裂，形成紅色的斑塊，並且在牙齒移動的路徑出現上皮的皺摺。⁷ 等待手術區域組織癒合及鑲復治療完成後，我們可以評估牙



■ 圖 38.

IBOI esthetic score system 來評估植牙或假牙，包含：pink esthetic、white esthetic、implant position 和 transitional contour。

齦美觀的改變來判斷植牙的成功與否 (the IBOI Pink & White Esthetic Score)。但植體的位置和支台體的選擇是主要影響美學結果的因素。所以我們在 IBOI esthetic score 增列兩個評核的項目，觀察：1. 植體的位置，和 2. 植體支撐的支台體的外形輪廓 (圖 38)。⁹

1. Pink esthetic score

依據 Pink Esthetic Score (PES) 的標準，觀察臨床照片以評估牙齦的變化。¹⁰ 評分由 0→2 來一一分析六項分類，包含：近遠心齒間乳頭、角化牙齦、牙齦邊緣的曲度、牙齦邊緣的高低、牙根的豐隆度、結痂的形成。

近遠心齒間乳頭的部分可區分為：完整 (0 分)、不完整 (1 分)、缺乏齒間乳頭 (2 分)。角化牙齦的評分為：厚 (0 分)、薄 (1 分)、缺乏角化牙齦 (2 分)。牙齦邊緣的曲度，亦即牙齦邊緣連線的彎曲弧度與牙齒邊緣連線的比較：和諧相同 (0 分)、稍微不同 (1 分)、明顯差異 (2 分)。牙齦邊緣的高低是評估左右兩側的對稱性：相同高低 (0 分)、差異小於 1 毫米 (1 分)、差異超過 1 毫米 (2 分)。牙根的豐隆度：自然呈現 (0 分)、過度隆凸 (1 分)、過度凹陷 (2 分)。結痂的形成則分為：沒有 (0 分)、中度 (1 分)、嚴重 (2 分)。

2. White esthetic score

依據 White Esthetic Score (WES) 的標準，觀察臨床照片來評估前牙齒列。評分由 0→2 來一一分析六項分類，包含：中線、切緣弧度、牙齒軸向傾斜、接觸區域、牙齒長寬比例、牙齒與牙齒的比例。若是單顆假牙的評估，則分為此六項：牙齒形態、近遠心輪廓、假牙邊緣、透明度、色調和明度、牙齒比例。

由巨觀前牙齒列來分析：

中線的評估是觀察上下齒列中線的相對關性：對齊 (0 分)、差距不超過 3 毫米 (1 分)、差距大於 3 毫米 (2 分)。切緣弧度分為：平順 (0 分)、不順 (1 分)、缺乏弧度者不論有無伴隨擁擠 (2 分)。前牙牙齒軸向傾斜的標準各為 5°、8°、10°：符合 (0 分)、輕微不同 (1 分)、擁擠或有多餘空間 (2 分)。接觸區域，意指由正中門牙到犬齒彼此之間接觸區域的比例：符合理想 50% : 40% : 30% 的比例 (0 分)、近遠心不對稱 (1 分)、過長的接觸區域 (2 分)。牙齒長寬比例：1 : 0.8 (0 分)、稍微過長 (1 分)、太長 (2 分)。前牙牙齒與牙齒的理想黃金比例為 1.6 : 1 : 0.6，符合者 (0 分)、輕微差異 (1 分)、缺牙或擁擠 (2 分)。

對於單顆假牙的評估:

針對六項分類的評估總得分為0→2。而判定這六項的標準是直接參照對稱牙位的自然牙來做比較，是否相似或是有差異。因此，一個與對稱牙相似自然美觀的植牙或是鑲復物不扣分，得分應為0。

在 Pink Esthetic Score 的部分，不適當的軟組織外形和缺損的齒間乳突都會列入計分。而邊緣在牙齦上的瓷牙和假牙狹窄的外形則會在 WES 被計分。

3. Implant position

在植牙手術過程中，有五個重點須留意：近遠心位置、頰舌側位置、深度、角度、與鄰近解剖構造的距離。我們將於以下分項詳細討論：

- A. 近遠心位置：植體放置在預計做假牙的位置之正中央 (0分)、偏向一邊 (1分)、接近或碰觸到鄰牙 (2分)。建議應該做手術模板來當導引。
- B. 頰舌側位置：植體放置後仍保留2毫米頰側骨頭是重要 (0分)，若頰側骨頭少於2毫米，有幾種做法：(a) 將植體放置較舌側，(b) 選擇較小直徑的植體，或是 (c) 做引導骨生成手術來增加頰側骨頭厚度。若頰側骨頭厚度少於2毫米 (1分)，沒有頰側骨頭 (2分)。

在這個患者，我們植體種入後頰側有保留2毫米的骨頭。從斷層掃描來看，骨壘的中間部分有凹陷處因此在植體放入後，我們從tuberosity區域取一塊軟組織移植，放到頰側翻瓣內側縫合固定，來增加軟組織的厚度。若再次遇到相同的狀況，建議可以選

擇更大的軟組織移植，並考慮是否合併補骨，以得到更和諧的軟組織外觀 (圖 39)。

- C. 深度：植體須放在預計未來假牙邊緣的下面3毫米 (0分)、若不足3毫米 (1分)、或超過3毫米 (2分)。¹²
- D. 角度：植體的長軸須平行鄰牙 (0分)。在植體放入之前，以guide pin去拍張根尖片來確認軸向是非常重要的。特別是當利用矯正的方式去騰出植牙的空間時，建議務必要請患者去拍X光確認與鄰牙牙根的關係。若太接近鄰牙，在植牙時很難不去傷害到旁邊的牙根。若植體傾斜的角度不足15度 (1分)、超過15度 (2分)。在這個案例中，手術時我們是參考犬齒的軸向來植入植體，但從環景全口X光片看起來，其軸向太偏遠心側約8度。因此，後來選用有角度的支台體來作修正。當利用矯正來騰出空間時，要特別留意牙根軸向的控制，並且在放置植體前要先以 guided pin去拍X光片來確認 (圖 40)。
- E. 與鄰近解剖構造的距離：對於單顆植體而言，至少和鄰牙有1.5毫米的距離以保持鄰接側的骨頭高度 (0分)。若不足1.5毫米 (1分)、接觸到鄰牙或重要解剖構造 (2分)。

4. Implant-abutment transitional contour

影響植體頸部最終美觀和諧結果的因素有九項：植體頸部的設計、platform switching、植體與支台體的連結種類、支台體的選擇、螺絲孔的位置、邊緣骨頭的流失、牙齦溝的深度、牙齦外形、假牙邊緣的密合度。而末四項合併為一個評分項目。

植體頸部的設計：我們需註記植體頸部的設計，

例如有沒有 smooth collar，micro-thread，外展或內縮等設計。

平台轉移 Platform switching 的有無：指得是植體與支台體的連結往內縮減，讓 Biologic width 往橫向延伸，減少了垂直向所需要的距離。另外，11 度的 morse taper 可提供支台體與植體之間達到冷焊效果的 conical seal (圖 41)。Platform switching 和 morse taper 的設計避免支台齒因為承受咬合所產生的微間隙移動，並讓 Biologic width 往橫向延伸以及穩定的建立，藉以維持硬組織的高度。

支台體的選擇：對於 cement-retained 的支台體而言，有許多種選擇，包括 one-piece、two-piece、custom milling、a UCLA customized abutment。在我們這個病例中，選擇了一個有角度的支台體 (15° with cuff height of 4 mm) 來校正植體的軸向 (圖 42)。支台體裝上去之後，直接在口內進行修磨以及後續的印模。

螺絲孔的位置：這個案例中，固定假牙的螺絲孔位在支台體的頰側，因此不能選擇 screw-retained 的假牙，需改以 cement-retained restoration。

從 X-ray 上，我們可以從植體平台與支台齒，牙冠邊緣與骨頭吸收間相關狀況與變化來分析植體美學上的成功與否，我們在這裡根據下列四項予以評分：

(a.) 邊緣骨頭的流失：在裝戴假牙時，沒有骨頭的流失，則得分為 0。根據 2007 年 ICOI 共識會議 (圖 43)，成功的植牙條件包含：a. 咬合時不會感到不適或疼痛，b. 沒有搖動度，c. 最初手術後的 X 光片有少於 2 毫米的骨頭流失，d. 沒有滲出液的記錄。若裝戴假牙第一年追蹤，有少於 2 毫米的骨頭流失，則得分為 1，而 2 毫米以上則得分為 2。在裝上支台體時，本案例的邊緣骨頭流失時大約

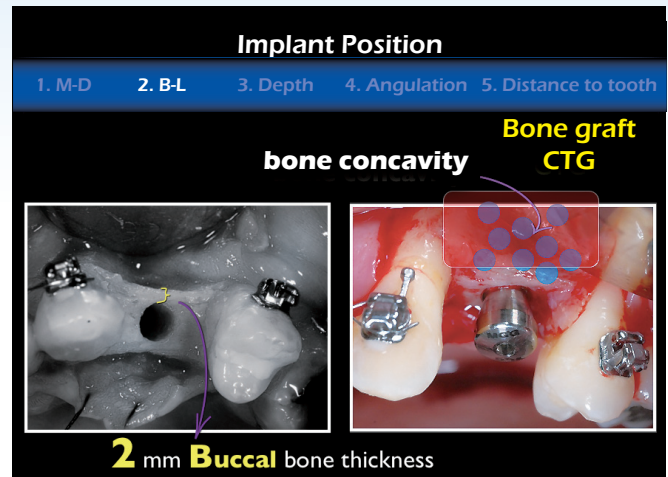


圖 39.

在這個病例，我們保留的 2 毫米的頰側骨頭厚度。從斷層掃描的 slice view 來看，發現在骨瘡的中間部分有凹陷處。在植體放入後，我們從 tuberosity 取一塊 CT graft 縫在頰側翻瓣內側來增加軟組織的厚度。如果再次遇到相類似的病例時，我們會建議取更大塊的 CT graft 或是合併補骨以提供更協調的軟組織外觀。

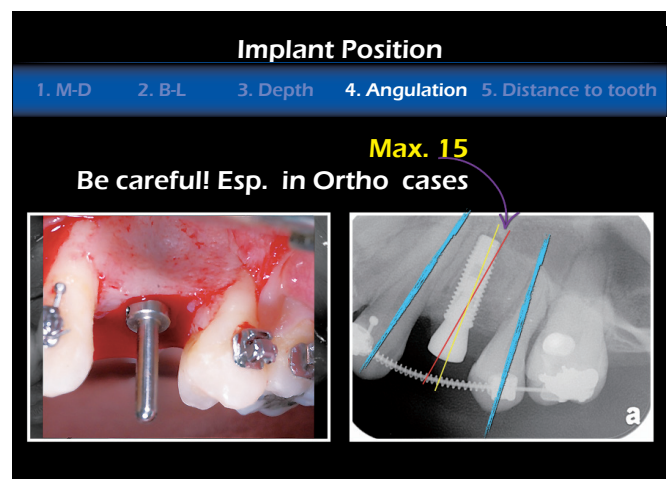


圖 40.

在這個病例，手術當中我們是依循犬齒的軸線來調整植入植體的方向。但從環景全口 X 光片上看，植體的長軸似乎太偏向遠心約 8 度。因此我們選用 angle abutment 來調整其軸向。對於這一類的病例，在藉由矯正移動騰出空間後，建議特別留意牙根軸向的控制。並且應該再植體放入前先以 guided pin 去照 X 光片來做確認。

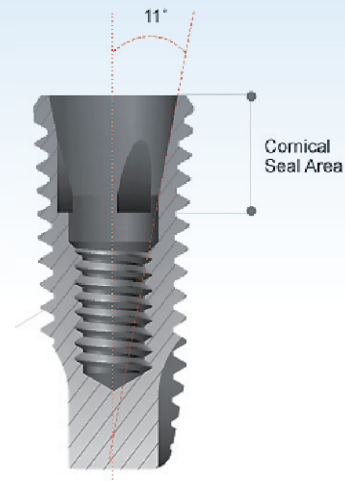
1.8毫米。因此，長時間的定期術後追蹤來評估植牙的成功與否是必要的。

- (b.) 牙齦溝的深度：就生物性寬度而言，植牙周圍的理想牙齦溝深度約為3毫米 (0分)。若不足3毫米 (1分)，超過3毫米 (2分)。本案例植牙周圍的牙齦溝深度約為3毫米，且假牙邊緣與牙齦邊緣等高。在牙齦邊緣可看到金屬色澤。以美觀來看，將假牙邊緣放在牙齦之下1毫米或是使用客製化的銦支台體，可解決這個問題。
- (c.) 牙齦外形：倘若因齒間乳突不足而造成有黑三角的出現，可選用CAD/CAM客製化支台體將假牙外型離鄰牙靠近些，來達到較佳的鄰接面接觸。如此設計將可幫助達到齒尖乳突。若植牙牙冠已經有鄰接面接觸，此時需測量接觸區與齒槽骨的距離，在5毫米以內時可達到95%齒間乳突的修復。評估乳突的高度：100% 乳突高度 (0分)、少於100% (1分)、缺乏乳突 (2分) (圖 44)。
- (d.) 假牙邊緣的密合度：利用根尖片來確認牙冠與支台體之間的密合度：完全密合 (0分)、微小的間隙 (1分)、不合 (2分)。

結論

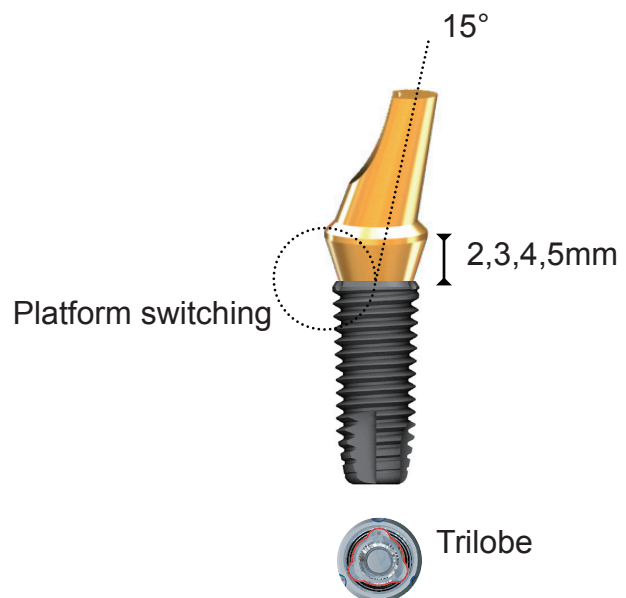
遇到第三類不正咬和合併多顆缺牙的患者時，跨科治療包括矯正、手術和贗復等，是必要的。若骨頭高度不足時，植牙位置的準備是需要的。利用矯正移動牙齒來促進骨頭的量，可避免骨頭增生手術。

當評估植牙時，Pink and White esthetic Scores 是重要的一環。藉由調整植牙的位置與支台體連結可改善其結果。



■ 圖 41.

EZ Plus implant 有 platform switching 的設計，可以維持住骨頭高度。此外，它的 11° morse taper 提供了支台體與植體之間冷焊效果的 conical seal。

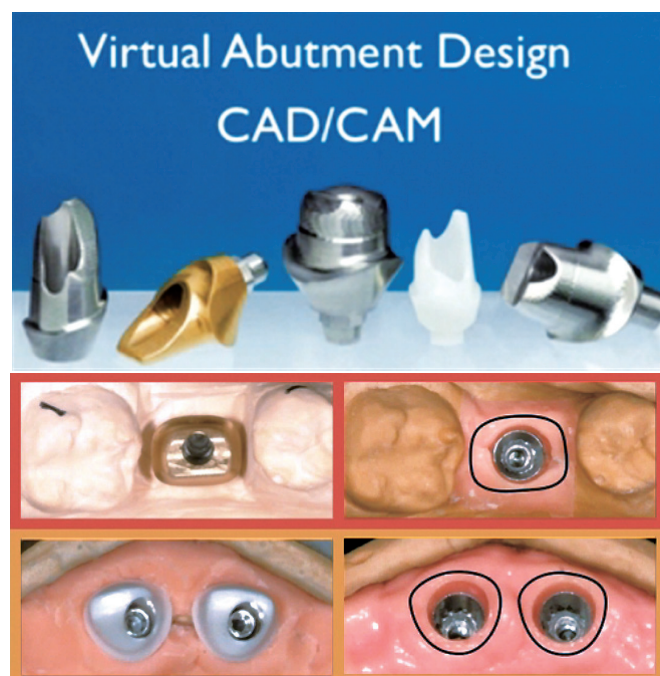


■ 圖 42.

提供軸向校正的有角度的支台體 (15° with cuff height 2,3,4,or 5 mm)。它 platform switching 和 morse taper 的設計避免了微間隙移動並且使角化組織有美觀性的結果。

Implant Quality Scale Group	Clinical Concitions
I. Success (<i>optimum health</i>)	a) No pain or tenderness upon function b) 0 mobility c) < 2mm radiographic bone loss from initial surgery d) No exudates history
II. Satisfactory survival	a) No pain on function b) 0 mobility c) 2-4mm radiographic bone loss d) No exudates history
III. Compromised survival	a) May have sensitivity on function b) No mobility c) Radiographic bone loss > 4mm (<i>less than 1/2 of implant body</i>) d) Probing depth > 7mm e) May have exudates history
IV. Failure (<i>clinical or absolute failure</i>)	Any of following: a) Pain on function b) Mobility c) Radiographic bone loss > 1/2 length of implant d) Uncontrolled exudate e) No longer in mouth

■ 圖 43. ICOI, Consensus conference meeting, 2007: 評估植牙成功的標準



■ 圖 44.

利用客制化 CAD/CAM 支台體可有效地將牙冠的外形邊緣更接近鄰牙，以達到較佳的鄰接面接觸，如此的設計可確保得到齒間乳突。當鄰接面接觸距離齒槽骨少於 5 毫米時，齒間乳突可重建到約 95%。

Acknowledgment

Thanks to Ms. Tzu Han Huang for proofreading this article.

References

1. Chang CH. Advanced Damon Course No. 4,5 : DI & CRE Workshop (1)(2), Podcast Encyclopedia in Orthodontics 2011, Newton's A Ltd, Taiwan.
2. Su B, Chang CH, Roberts WE. Implant-orthodontic Combined Treatment: Over-erupted Molar Boand Scissors-bite Correction. *Int J Ortho Implantol* 2012;26:36-53.
3. Melsen B. Current controversies in Orthodontics. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co; 1991. pp. 147-80.
4. Roberts WE, Chase DC. Kinetics of cell proliferation and migration associated with orthodontically induced osteogenesis. *J Dent Res* 1981;60:174-81.
5. Lindskog-Stokland B, Wennstrom JL Nyman S, Thilander B. Orthodontic tooth movement into edentulous areas with reduced bone height. An experimental study in the dog. *Eur J Orthod* 1993;15:89-96.
6. Re S, Corrente G, Abundo R, Cardaropoli D. Bodily tooth movement through the maxillary sinus with implant anchorage for single tooth replacement. *Clin Orthod Res* 2001;4:177-181.
7. Atherton JD. The gingival response to orthodontic tooth movement. *Am J Ortho*. 1970;58:179-186
8. Chang CH. Advanced Damon Course No. 8: Excellence in Finishing, Beethoven Podcast Encyclopedia in Orthodontics 2011, Newton's A Ltd, Taiwan.
9. Chang C, Roberts WE. Orthodontics, 3D i-Ortho encyclopedia. Taiwan:Newton's A Ltd, 2012.
10. Urs C. Belser, Daniel Buser et al. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: A cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4- year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009;80:140-151.
11. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D Bone-to-Implant Relationship on Esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:113-119
12. Chang CH. The 2B-3D rule for implant planning, placement and restoration. *Int J Ortho Implantol* 2012;27:96-101



Discrepancy Index Worksheet

TOTAL D.I. SCORE 39

OVERJET

0 mm. (edge-to-edge)	=	1 pt.
1 – 3 mm.	=	0 pts.
3.1 – 5 mm.	=	2 pts.
5.1 – 7 mm.	=	3 pts.
7.1 – 9 mm.	=	4 pts.
> 9 mm.	=	5 pts.

Negative OJ (x-bite) 1 pt. per mm. per tooth =

Total = 18

OVERBITE

0 – 3 mm.	=	0 pts.
3.1 – 5 mm.	=	2 pts.
5.1 – 7 mm.	=	3 pts.
Impinging (100%)	=	5 pts.

Total = 3

ANTERIOR OPEN BITE

0 mm. (edge-to-edge), 1 pt. per tooth
then 1 pt. per additional full mm. per tooth

Total	=	0
-------	---	---

LATERAL OPEN BITE

2 pts. per mm. per tooth

Total	=	0
-------	---	---

CROWDING (only one arch)

1 – 3 mm.	=	1 pt.
3.1 – 5 mm.	=	2 pts.
5.1 – 7 mm.	=	4 pts.
> 7 mm.	=	7 pts.

Total = 1

OCCLUSION

Class I to end on	=	0 pts.
End on Class II or III	=	2 pts. per side _____pts.
Full Class II or III	=	4 pts. per side _____pts.
Beyond Class II or III	=	1 pt. per mm. _____pts. additional

Total = 4

LINGUAL POSTERIOR X-BITE

1 pt. per tooth	Total	=	2
-----------------	-------	---	---

BUCCAL POSTERIOR X-BITE

2 pts. per tooth Total = 0

CEPHALOMETRICS (See Instructions)

$$\text{ANB} \geq 6^\circ \text{ or } \leq -2^\circ = 4 \text{ pts.}$$

Each degree $< -2^\circ$ x 1 pt. =

Each degree $> 6^\circ$ x 1 pt. =

SN-MP
 $\geq 38^\circ$ **38°** = 2 pts.

Each degree $> 38^\circ$ x 2 pts. =

$$\leq 26^\circ = 1 \text{ pt.}$$

Each degree $< 26^\circ$ x 1 pt. =

1 to MP $\geq 99^\circ$ = 1 pt.

Each degree $> 99^\circ$ x 1 pt. =

Total = 2

OTHER (See Instructions)

Supernumerary teeth		x 1 pt. =	
Ankylosis of perm. teeth		x 2 pts. =	
Anomalous morphology		x 2 pts. =	
Impaction (except 3 rd molars)		x 2 pts. =	
Midline discrepancy ($\geq 3\text{mm}$)		@ 2 pts. =	2
Missing teeth (except 3 rd molars)	4	x 1 pts. =	4
Missing teeth, congenital		x 2 pts. =	
Spacing (4 or more, per arch)		x 2 pts. =	
Spacing (Mx cent. diastema $\geq 2\text{mm}$)		@ 2 pts. =	
Tooth transposition		x 2 pts. =	
Skeletal asymmetry (nonsurgical tx)		@ 3 pts. =	3
Addl. treatment complexities		x 2 pts. =	

Identify:

Total = 9

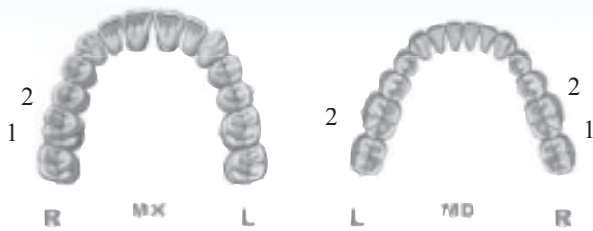
Cast-Radiograph Evaluation

Case # 1 Patient

Total Score: **19**

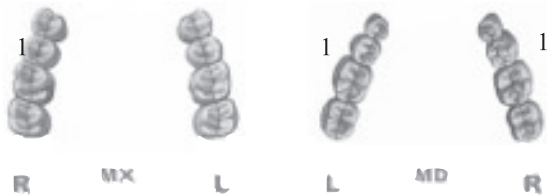
Alignment/Rotations

8



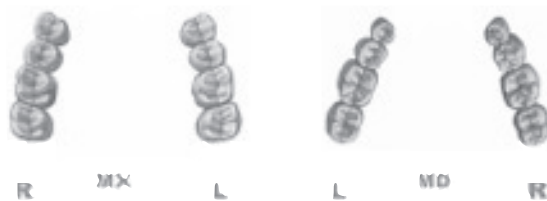
Marginal Ridges

3



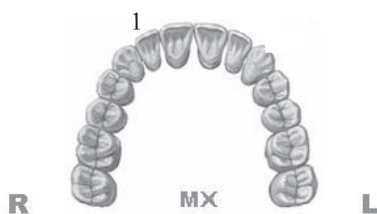
Buccolingual Inclination

0



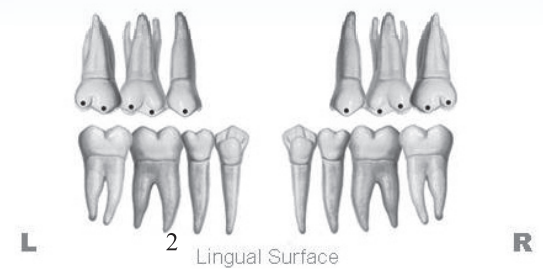
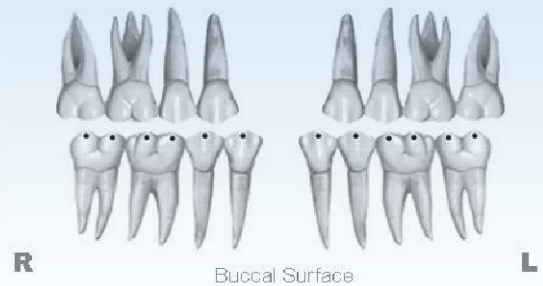
Overjet

1



Occlusal Contacts

2



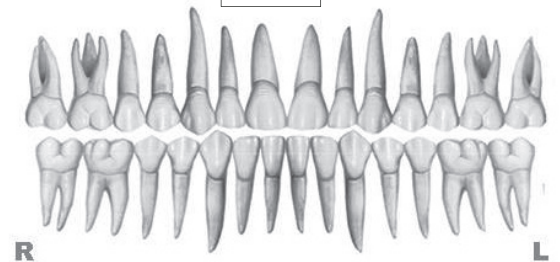
Occlusal Relationships

0



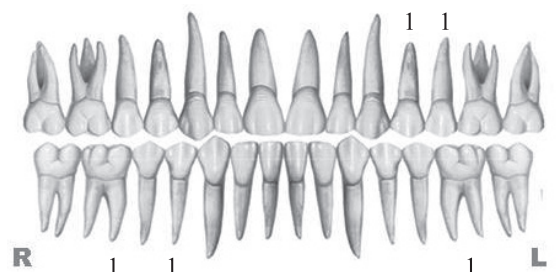
Interproximal Contacts

0



Root Angulation

5



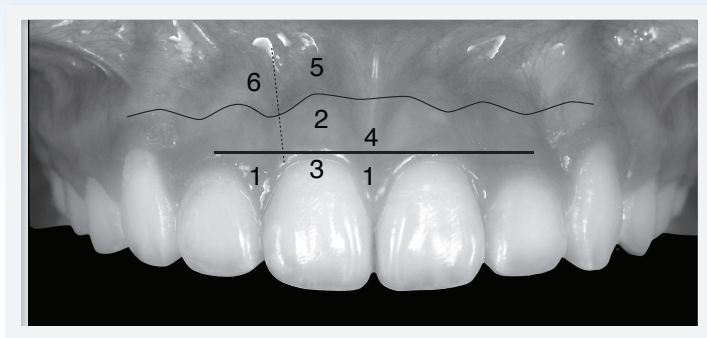
INSTRUCTIONS: Place score beside each deficient tooth and enter total score for each parameter in the white box. Mark extracted teeth with "X". Second molars should be in occlusion.

IBOI Pink & White Esthetic Score

Total Score: = **12**

1. Pink Esthetic Score

Total = **3**



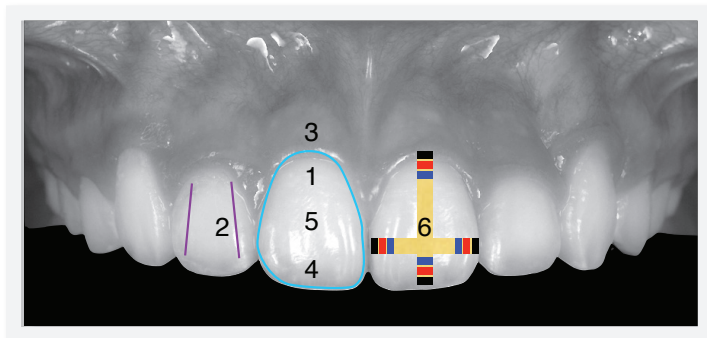
1. M & D Papillae	0	1	2
2. Keratinized Gingiva	0	1	2
3. Curvature of Gingival Margin	0	1	2
4. Level of Gingival Margin	0	1	2
5. Root Convexity (Torque)	0	1	2
6. Scar Formation	0	1	2



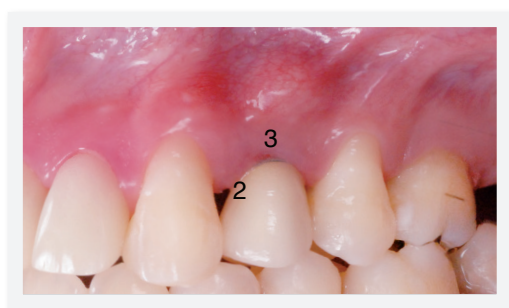
1. M & D Papillae	0	1	2
2. Keratinized Gingiva	0	1	2
3. Curvature of Gingival Margin	0	1	2
4. Level of Gingival Margin	0	1	2
5. Root Convexity (Torque)	0	1	2
6. Scar Formation	0	1	2

2. White Esthetic Score (for Micro-esthetics)

Total = **3**



1. Tooth Form	0	1	2
2. Mesial & Distal Outline	0	1	2
3. Crown Margin	0	1	2
4. Translucency (Incisal third)	0	1	2
5. Hue & Value (Middle third)	0	1	2
6. Tooth Proportion	0	1	2

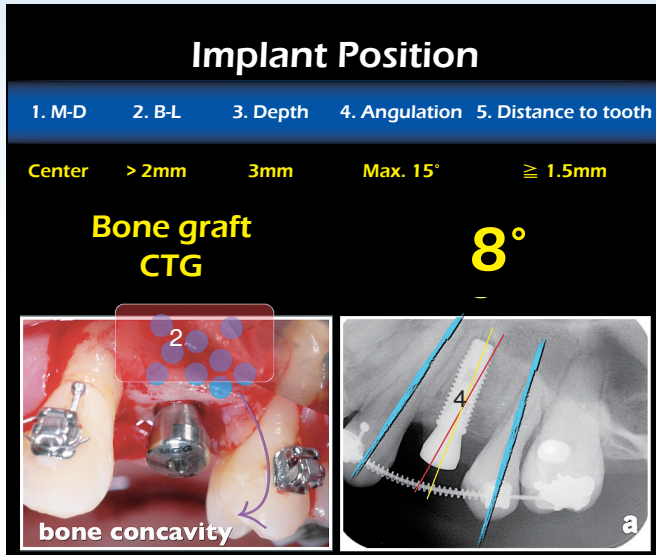


1. Tooth Form	0	1	2
2. Mesial & Distal Outline	0	1	2
3. Crown Margin	0	1	2
4. Translucency (Incisal third)	0	1	2
5. Hue & Value (Middle third)	0	1	2
6. Tooth Proportion	0	1	2

IBOI Implant-Abutment Transition & Position Analysis

3. Implant Position

Total = **2**

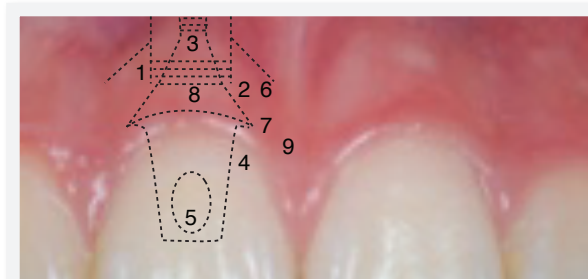


1. M & D (Center)	0	1	2
2. B & L (Buccal 2 mm)	0	1	2
3. Depth (3 mm)	0	1	2
4. Angulation (Max. 15°)	0	1	2
5. Distance to Adjacent Anatomy	0	1	2

1. M & D (Center)	0	1	2
2. B & L (Buccal 2 mm)	0	1	2
3. Depth (3 mm)	0	1	2
4. Angulation (Max. 15°)	0	1	2
5. Distance to Adjacent Anatomy	0	1	2

Total = **4**

4. Abutment transition Contour



E: external connection,
I: internal connection,
S: screw type,
C: cement type,
P: palatal/central,
B: buccal

1. Fixture Cervical Design	N	Y			
2. Platform Switch	N	Y			
3. I-A Connection Type	E	I			
4. Abutment Selection	S	C			
5. Screw Hole Position	P	B			
6. Marginal Bone Loss	N	Y	0	1	2
7. Soft Tissue Height	N	Y	0	1	2
8. Modified Gingival Contour	N	Y	0	1	2
9. Crown Margin fitness	N	Y	0	1	2

1. Fixture Cervical Design	N	Y			
2. Platform Switch	N	Y			
3. I-A Connection Type	E	I			
4. Abutment Selection	S	C			
5. Screw Hole Position	P	B			
6. Marginal Bone Loss	N	Y	0	1	2
7. Soft Tissue Height	N	Y	0	1	2
8. Modified Gingival Contour	N	Y	0	1	2
9. Crown Margin fitness	N	Y	0	1	2

