人工植牙治療臨床實務之二：

人工植牙手術器械之臨床應用保養維護

文◉施錫良

本文僅供中山醫學院牙科校友會會刊（木棉雜誌）學術文稿刊載。若有其它轉載，請徵得施錫良醫師本人同意。聯絡地址：臺北市信義路四段408號電話：（02）731－1747．7020003

骨整合式人工植牙（osseointegrated dental implants）治療的主要臨床步驟可分成兩大部份。首先是人工牙根的植入（implant installation）和骨整合現象的產生及獲得（obtaining osseointegration），然後才是植牙贋復工作的完成。以第一階段來說，人工牙根植入的步驟，基本上是必需藉由口腔外科手術的介入才能完成的臨床工作。

到底這種人工植牙手術是不是非常困難？在許許多多的演講場合或牙科再教育的場合裡，我們可以聽到截然不同兩極性的說法或強調。筆者個人看法是人工植牙手術基本上並不困難，但是很不容易掌握整個手術結果的臨床期待。此處我們沒有任何意圖來刻意淡化植牙手術的臨床困難度，但如果能經過週密的臨床規劃及準備，基本上絕大部份熟悉植牙手術的手術操作者都會承認，人工植牙手術並沒有太困難的臨床技巧存在。

筆者在最近三、四年來對人工植牙教學的經驗累積中，發覺對於那些參與上課的牙醫師來說，往往並不太容易能順利的進入人工植牙醫療的領域裡。這其中的原因，並不是他們已體認到人工植牙醫療這個領域整體的困難程度，而是大部份的情況下，學員們的困境是滿肚子的植牙知識，卻不知從那個角度，從那個切入點才能夠有系統的邁開紮實的腳步。

這是一個很可惜的事。在種種的困頓中，其中以大部份的學員們都自認爲目前仍然無法掌握臨床上植牙手術整個過程的品質及結果這個心結，對大家的影響最大。

事實上也眞的是如此。大部份我們所知道的人工植牙訓練課程中，往往只單純的切入植牙系統之介紹，植牙手術之皮瓣翻開，鑽入骨骼，種上植根等生鮮淋漓的課題，然後就是一組亮麗誘人的人工植牙贋復品擺在大家的面前。我們如何在這些單刀直入的片片段段當中，去營造起一個臨床上環環相扣的完整理念及實踐步驟，這眞會是一段艱辛且困難的心路歷程。目前許多人所欠缺的，就是如何把一肚子的堂皇學問，把那些片片段段誘人卻無法實踐的不世絕學，藉由一些支節瑣碎的小小技巧、小小學問、小小意念，而串幻成整個臨床實踐的眞實工夫。

所以筆者希望或許能以這三、五年來的心得，

針對人工植牙醫療那些較容易被大家忽略的微小細瑣重點，或是那些非常基礎的紮根工夫，寫成一系列之專文。就稱它作「人工植牙治療臨床實務」系列吧。我們也已經從上一篇「診所硬體設備之配合及手術工作區之無菌隔離」開始了這一趟嘗試性的系列創作。本篇筆者將就「人工植牙手術器械之臨床應用及保養維護」爲題，試圖就整個植牙手術過程中所需要用到的機具器械，作一功能用途、使用技巧及保養維護上的闡述，期盼給予讀者們一個歸納清楚，條理分明的說明及介紹。

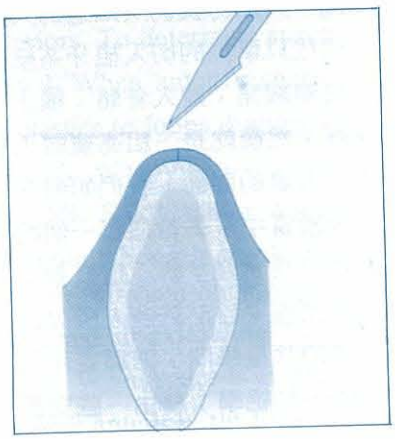
人工植牙手術過程簡介

如果作個依工作順序先後的系統性分析，人工植牙的手術步驟其實是非常直接單純的。首先，爲了能將人工牙根種到骨骼裡頭，因此如何進入骨骼的工作區（get the access）自然成爲植牙手術的第一個步驟。這其實也就是如何切開粘膜牙齦，如何翻開粘膜牙齦皮瓣，如何敞開一個足夠的工作範圍，如何在手術過程中維持一個清楚的工作區域等工作重點了（圖❶）。

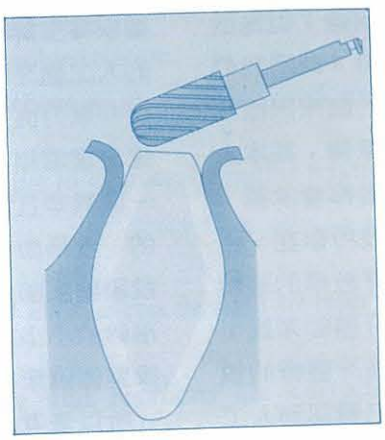
一旦軟組織皮瓣翻開而露出底下的骨骼結構之後，植牙手術工作者及植牙贋復治療整體之設計者或負責醫師（可能爲同一個人或一個工作組群），就必須依這病人原先治療計劃（treatment planning）中的所有資訊和工作預期，並研判翻開皮瓣後骨骼結構的實際情況，以確定到底與治療計劃中的原先規劃和原先骨骼期待和骨骼需求，這兩者之間有多少的相符程度或差異情況。若有任何可修正性或修改性的差異情形存在，則接下來的手術階段就是植牙區骨骼外形的修整步驟了（bone contouring procedures）。

在臺灣植牙學術界及臨床工作上，民國78年以前（1989年以前），所謂骨骼外形修整步驟，指的是如何利用修整骨骼工具，把外形尖削不適於人工牙根栽植的骨脊（sharp bony ridge）修低修平，以得出適於植牙厚度的骨脊（圖❷）。到底骨脊厚度多少才適於人工牙根的栽植呢？以目前所能獲得的各種人工植牙系統不同直徑的人工牙根中，其直徑大小從3mm到4.5mm不等，因此最少需要5mm到7mm以上的骨脊厚度才可符合人工牙根栽植的臨床需要。（據研究及經驗顯示，在齒槽骨中，人工牙根周圍必需要有相當量的骨質環繞，這樣子骨整合後的人工牙根才可避免快速失敗的命運。這種厚度，在人工牙根之間或人工牙根與自然牙根之間需要約3mm的骨骼距離，而人工牙根舌側及頰側的骨板，則各需要有1mm左右以上的厚度才行。）

另一個需要作骨外形修整工作的情況是起伏不



圖❶：人工植牙手術的第一個步驟就是以適當的工具作軟組織的切割及皮瓣的翻開，敞開一個足夠的工作範圍，以利後續步驟的進行。



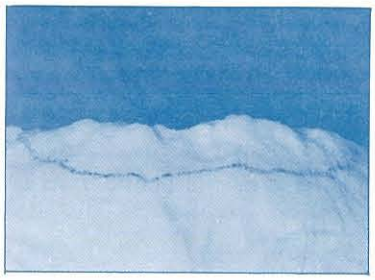
圖❷：皮瓣翻開後所露出的骨脊往往需要加以適當的修磨，以得到一個適於人工牙根栽植的骨脊厚度，這是傳統式骨骼修整的步驟，在那些骨脊吸收而成尖削狀的部位，如果可用骨骼的高度充份（即可栽植足夠長度的人工牙根），這是最簡單直接的處理法。

順不規則的骨脊（irregular ridge）（圖❸），這種不規則的骨脊必需加以修順，以得出一個平順勻和，適於人工牙根栽植的植牙骨骼區域。

在這個年代以前（民國78年以前），所有關於人工植牙的骨骼修整工作都是減法式的（削除骨骼，磨去骨骼，鑿去骨骼）。1989年以後，隨著骨骼補植材料（bone graft material）的發展及骨骼補植技術的成熟，更因著組織導引再生技術（guided tissue regeneration， GTR）的配合使用，已使得這個骨骼外形修整的工作內涵，突破了傳統式只能減法作業的窠臼，而有了補強式或加法式的技巧可供選擇（圖❹a,b）。

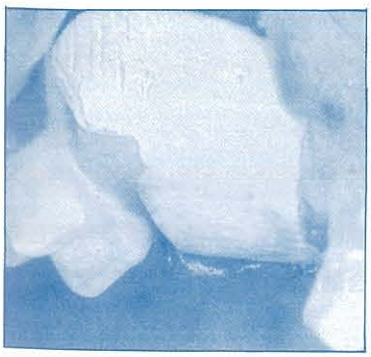
減法式的骨骼修整，操作時機都在人工牙根植入之前，而加法式的骨骼補強或修整，則多在人工牙根植入之後才能夠順利進行。（這些加法式的骨骼補強或修整技巧及所使用的材料配合等，筆者將另文討論。）

人工植牙手術骨骼外形修整工作完成後，接下來則是在適當的位置開始骨骼鑽孔的步驟。人工牙根植入位置，其決定方式有以牙齒位置定位或以植根間距定位等方式（圖❺a,b）。臨床上的定位操作一般需要在治療計劃及工作規化的階段中，在石膏牙模上決定出來。植牙手術時，在口腔中最正確且最有效率的定位方法，則是以人工植牙手術定位板（surgical template）來幫忙決定（圖❻a,b）。骨骼鑽孔的工作，需藉由低



圖❸：起伏不順骨脊的圖示

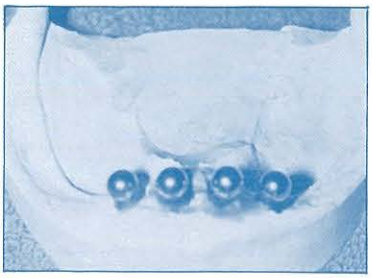




圖❹：a.拔牙後立即栽植人工牙根的例子，明顯可見拔牙骨洞與人工牙根間的空隙與缺損，若以傳統式骨骼修整的觀念，這種工作根本不可行。

圖❹：b.配合骨骼補植材料及引導式組織再生技術，可以使得骨骼修整（bone contouring，骨骼外形創造）脫離傳統減法的限制，以得到臨床上更多的發揮。





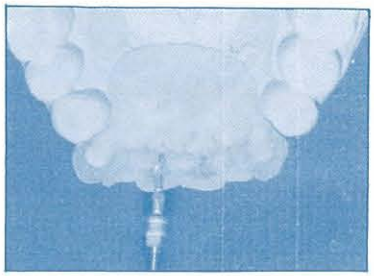
圖❺：a.以牙齒所需要位置來決定人工牙根栽植位置的圖示。

圖❺：b.以人工牙根之間安全距離（3mm）來決定人工牙根栽植位置的圖示。

圖❻：a.人工植牙手術定位板的一種設計。

圖❻：b.手術定位板可有效幫忙決定人工牙根植入的位置、軸向及角度。





轉速高扭力的植牙鑽骨手機，在充份的冷卻液沖洗之下，配合一系列由小而大的骨鑽才得以完成（圖❼）。如何進行鑽骨的工作，我們會在「人工牙根植入手術」一文中再加以仔細描述。

骨骼鑽孔完成並作好必要的骨骼孔壁準備工作後（例如骨骼攻牙，tapping，抗沉外形設計，counter sink等），選擇適當的植根就可順利的進行人工牙根的栽植步驟了（圖❽）。

如果人工牙根栽植後的臨床結果符合病人現存口腔條件的要求，此時可以將栽植好的人工牙根上端開孔部位，進行堵塞的工作。因爲絕大部份二階式人工牙根需埋在組織中以達到骨整合之目的，植根的上端開口部位是以後椿柱或其他贋復組件接著的地方。爲了避免手術後癒合過程中骨骼組織或其他組織長到這個將來接著贋復設計配件的孔洞中，而造成後續臨床工作上的困擾，在植根順利的栽種到骨骼組織中後，上端的孔洞要先用東西把它塞起來。這種填塞物的設計及材質也有數種可能，有的構造就像一個塑膠塞或橡膠塞，這種稱之爲手術塞入體（surgical insert）（圖❾）；有的設計上就是一個螺絲蓋，可能是塑膠製品，但大部份都是與植根同一材質的金屬螺絲蓋，這些螺絲蓋則不稱作手術塞入體，而稱之爲上蓋螺絲（cover screw）（圖❾）。將手術塞入體或上蓋螺絲確實的塞置在（或扭鎖到）人工牙根上端的開孔部位，這個步驟完成後，就可進入植牙手術尾聲的皮瓣軟組織縫合工作了。

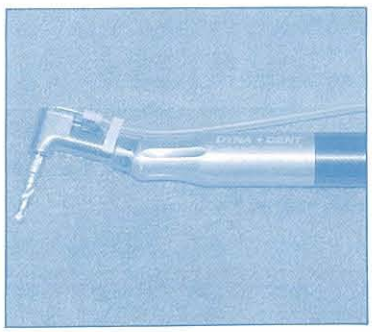
如果人工牙根栽植後的臨床結果使得骨骼與植根之間的環繞情況有所不足或缺陷（dihescence, fenestration, extruding of implant head等），則在軟組織縫合之前可能還需要進行一些骨骼補強的臨床步驟，之後才可以進行粘膜牙齦軟組織的縫合工作。

粘膜牙齦軟組織縫合有其特定的器械及材料配合，也有其一定的技巧和結果要求。軟組織縫合結束後，整個人工植牙手術於焉完成（圖❿）。

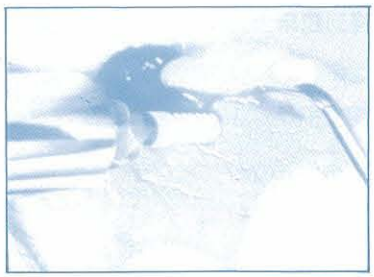
人工植牙手術器械簡介及臨床應用

一、軟組織切開及皮瓣剝離和撥移的手術器械簡介及臨床使用：

在這個切開粘膜牙齦軟組織，翻開軟組織皮瓣以露出其下骨骼結構的臨床步驟上，一些制式的



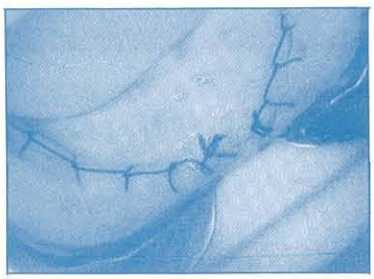
圖❼：根柱狀的人工牙根所需對應的栽植骨孔必需利用一系列的骨鑽在骨骼上鑽出。鑽骨的動作除了軸向角度需特別注意外，充份的冷卻也是必要的注意事項。



圖❽：骨孔完成後，就可進入人工牙根的栽植步驟了。



圖❾：上二圖：只螺絲紋可鎖入的上蓋螺絲（cover screw）；
圖❾：下圖：矽膠材料的手術塞入體（surgical insert）



圖❿：植牙手術完成後軟組織已縫合的口腔。

手術器械是必需的。這其中包括手術刀柄，適當的手術刀片，各種形狀的粘膜骨膜剝離器（mucoperiosteal elevator），有些時候某些結構特殊的組織拉鉤或組織撥移器，可以容易的將已翻好皮瓣的軟組織拉開或撥開，以適當暴露出手術的工作區域，對整個手術的過程幫助很大。

一般而言，手術刀柄使用3號刀柄，這就是平常牙科其他手術所使用的刀柄（圖⓫）。其握把部位有常見的扁平狀或類似口鏡柄般的圓柱狀可供選擇。手術刀片的選用見仁見智，不同的執刀者可能有不同的偏好。較常用的有兩種，15號刀片及12號刀片（圖⓬）。筆者最常使用12號刀片，因爲這把刀刃成彎勾式外形的設計，可以很輕易的將骨脊上牙齦軟組織的切割線順利的切到與相鄰的自然牙齒齒頸部位相連的地方（筆者常使用骨脊中央位切開法，midcrestal incision）。如果是採用頰側切開法（buccal incision），或是全顎無牙脊的粘膜牙齦切開（不論是骨脊中央位切開或頰側切開），許多手術者會使用15號刀片，這也可以很容易以十分妥順的切割線條，得到良好的切開效果。

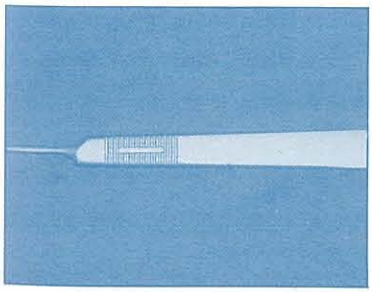
粘膜骨膜剝離器，或稱爲骨（周）膜剝離器（periosteal elevator）有許多種不同的設計樣式（圖⓭）。在使用的選擇上，主要還是依個人不同的學習背景、經驗等而有相當的差異性存在。基本上，骨膜剝離器的主要目的是將已有完整切線的粘膜牙齦組織，從骨膜與骨骼的附粘位置上沿著切線部位完整俐落的剝離開來（全厚度皮瓣，full thickness flap）。

口腔中粘膜牙齦及骨膜所構成的結構，其厚度的大小及對骨骼附粘情況的鬆弛或緊纏，會因粘膜牙齦軟組織在不同部位的牙脊上，厚度可能有很大的差異性（一般而言，上顎無牙脊的粘膜厚度比下顎無牙脊的粘膜厚度厚，這其中又以上顎隆突部位，maxillary tuberosity,的最厚），而不同部位的軟組織及骨膜對牙槽骨的附粘強度也會有很大的差別（上顎粘膜與骨骼之間的附粘強度，一般來說比下顎的強許多）。而牙齦粘膜的厚薄情況以及與其下骨骼附粘強度的變化，也與殘餘骨脊之外形（form of residual ridge），骨脊於拔牙後的癒合程度（the stage of socket healing）等因素有關。因此臨床上作骨膜剝離時，往往會遇到有些地方很容易剝離，有些地方卻又很難以剝離的情況。

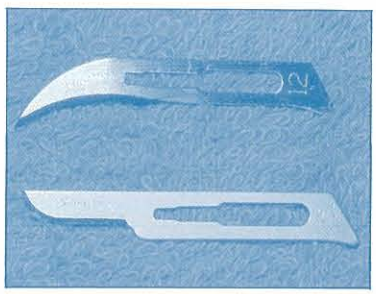
口腔中不同的部位其工作可達性（accessibility）會有很大的不同。不同開口程度的口腔其工作可達性亦必然不同。在臨床實際操作上，工作可達性受到限制的工作部位或工作環境，手術者的工作施展及操作上力道的控制也一定會受到影響。

由以上兩段的分析，我們就不難理解到爲什麼骨膜剝離器會有那麼多種不同的設計樣式，而且每個醫師所習慣使用的種類也會因人而異。

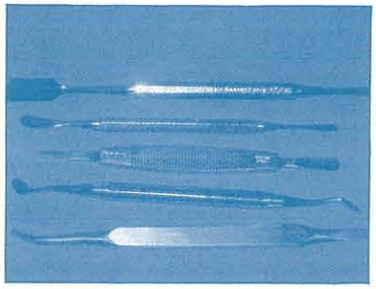
原則上骨膜剝離器在選擇上有幾個重點。必需要配合：1.不同的施力控制需要，及2.手術操作區的工作可達性及操作難易程度。



圖⓫：口腔手術常用的3號刀柄。



圖⓬：上圖：12號刀片；下圖：15號刀片。這兩種手術刀是人工植牙手術最常用的刀片



圖⓭：各種不同設計的粘膜骨膜剝離器

骨膜剝離器持柄（握把）的長短會影響到施術者施力方向及大小的掌握，以及不同操作區的工作可達性及操作簡易性；而其刃緣的大小則與工作效率及槓桿作用有關。設計上不同角度或彎折則是爲了配合不同的工作區域。因此在口腔中，短柄最容易控制施力方向及施力大小，寬刃最易於應用槓桿機械效益，以得到穩定而強大的剝離施力。這種柄短而寬的骨膜剝離器最適合於附粘性強韌的骨膜部位，同時也可適於附粘性強度較低的骨膜部位。柄長的骨膜剝離器雖可容易達到較後面的工作區域，然而卻不容易控制施力及方向，臨床上使用時必需特別注意力道的控制。

骨膜剝離器設計有角度與否的選擇與口腔不同部位的工作可達性也有關係。短柄或直柄的骨膜剝離器有力道及方向控制上的優點，但在某些部位的操作時，卻容易有無法達到工作區域或很難達到工作區域的缺點。一些具彎角設計的骨膜剝離器則容易克服這方面的困難。

一般說來，以人工植牙手術的需要而言，預備幾支不同設計及不同使用特性的骨膜剝離器是必需的（三支左右）。以下介紹幾支筆者常用或別具特色的骨膜剝離器，以供大家參考：

1.Prichard（PPR3）骨膜剝離器（圖⓮）

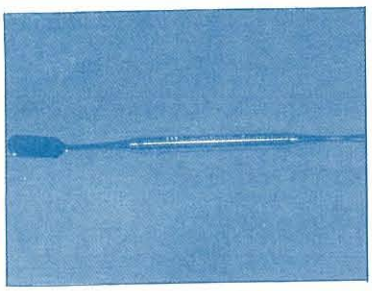
2.Hopkins（P2）骨膜剝離器（圖⓯）

3.Benque（PBQ）骨膜剝離器（圖⓰）

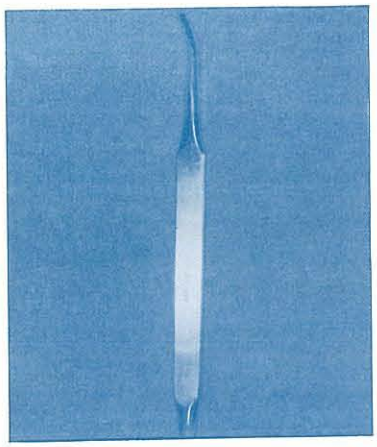
4.IPZ1骨膜剝離器（圖⓱）

5.Periosteal Raspatories骨膜剝離器(圖⓲)

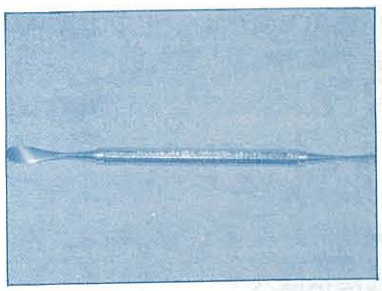
軟組織皮瓣翻開之後，在後續的其他手術工作時是否需要特殊的組織拉勾或組織剝離工具，也因不同醫師不同的習慣和喜好而可能有相當差異性（圖⓳）。那些由正規牙周病專科訓練出來的醫師非常喜歡使用Cheek Retractor（頰部撥移



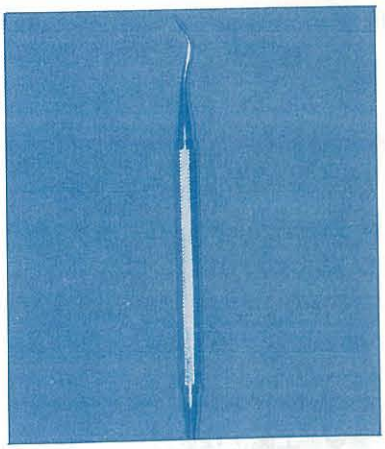
圖⓮：Prichard（PPR3）骨膜剝離器



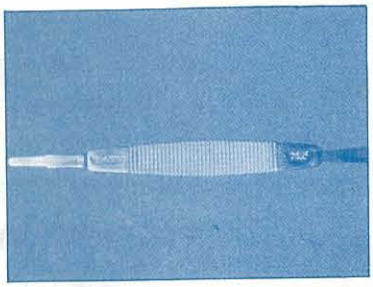
圖⓯：Hopkins（P2）骨膜剝離器



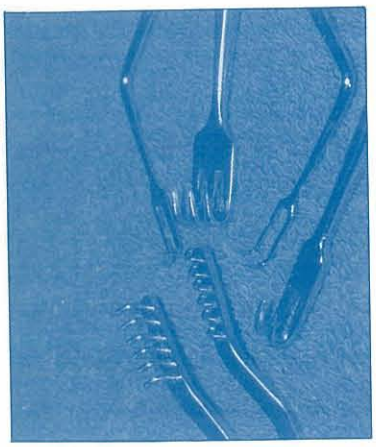
圖⓰：Benque（PBQ）骨膜剝離器



圖⓱：IPZ1骨膜剝離器



圖⓲：Periosteal Raspatories骨膜剝離器



圖⓳：各式各樣口腔外科用組織拉勾

器）來撥開工作區域的軟組織皮瓣（圖⓴）。也有專門爲口腔工作環境所設計的拉勾。然而這些工具是否眞有其必要則顯得見仁見智。因爲口腔中的工作範圍非常狹窄，以筆者的習慣與經驗，可以使用長柄寬刃的骨膜剝離器作爲撥移皮瓣的工具即可〔例如Prichard（PPR3）骨膜剝離器及Hopkins（P2）骨膜剝離器等〕。有些手術者習慣使用縫線穿過舌側皮瓣，將縫線綁在另一側的牙齒部位上，以拉開並固定這側的皮瓣，露出其下骨骼的操作空間來（圖㉑）。這樣一來，手術工作的組員只要全心控制頰側部位的皮瓣即可，如此也可以有效簡化其他操作步驟的困難程度。

二、骨骼修整或骨骼補強手術器械簡介及臨床應用：

什麼情況下需要作骨骼的修整工作？什麼情況下需要作骨骼的補強工作？這些抉擇臨床上端看以下幾個因素而定：

a.臨床上所預計植入人工牙根的骨骼需要。

b.贋復設計所需要之上下牙弓間距離（interocclusal distance）的臨床需求是否足夠？

c.口腔中軟組織正確操作的許可程度及技術困難度。

d.經濟方面的考量因素等。

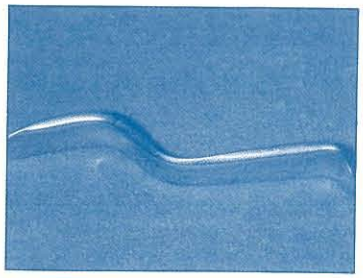
以現有的技術成熟度來看，不論是骨骼修整，或是骨骼補強，或是兩者互爲配合的實際需要，只要在正確的臨床判斷和臨床操作的情況下，幾乎都可以擁有很好的預期效果。

原則上，如果植牙區域的骨骼有相當足夠的骨量，上端緣的不良骨脊所占的比率有限，經由骨骼的修整之後仍能擁有10mm以上的骨量以便栽植人工牙根，而且骨骼的修整結果不會造成結構美觀上的障礙或軟組織健康維護的障礙時，則減法式的骨骼修整步驟是這種情況的第一選擇。

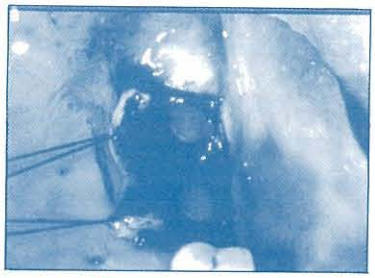
如果植牙區域骨骼的骨量有限，或骨骼上端緣的不良骨脊所占比率較多，或整體骨骼的厚度明顯不足，則爲了人工植牙所必需的骨量需求，臨床上很可能就需要利用補強式的骨骼外形處理步驟，以期待得到較好的臨床成果（骨骼補強的臨床適應情況及其技術我們會另章討論）。

減法式的骨骼修整工作主要可使用咬骨鉗（rounger），骨鑿（bone chisel），慢速骨磨鑽（bone bur），高速圓形鎢鋼骨鑽（high speed tungsten round bur）等工具來進行。作任何骨骼修整時，修掉的骨量多少要仔細的加以估算清楚。這樣骨骼修整完成後，所餘留下來適於人工牙根栽植的骨量才能夠了然於心，如此才可繼續作好下一步驟骨骼鑽孔的工作。

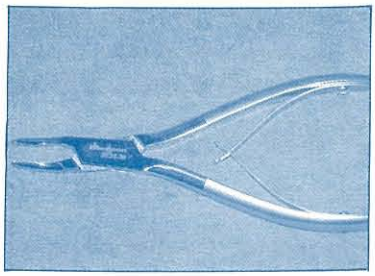
一般言之，咬骨鉗爲最常用的工具（圖㉒）。通常牙科診所都會有適用的咬骨鉗，作爲拔牙後骨脊修順或其他工作的骨骼修整之用。人工植牙手術時若需要用到咬骨鉗，只要有銳利的咬緣，且能夠順利的到達工作區域就足夠了。不同的醫師可能對不同設計的咬骨鉗有不同的偏好。咬骨鉗的咬緣必需要維持適當的銳利度，有些醫師喜



圖⓴：Cheek Retractor



圖㉑：利用縫線以拉開手術皮瓣的方法



圖㉒：咬骨鉗

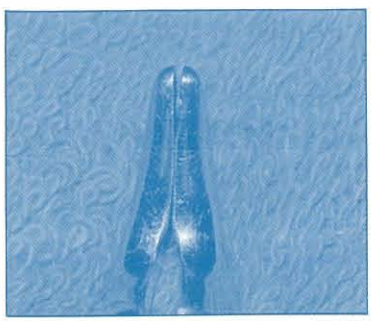
歡用咬骨鉗作爲拔牙或拔殘根用，這樣咬骨鉗很快就會造成咬緣無法密合而不適於骨骼修整之用（圖㉓）。

臨床上使用咬骨鉗時，因爲骨片或骨塊被裁咬下來的那一剎那會產生「喀」、「喀」銳利的聲響，而且可能會有骨屑噴掉出來，因此有必要將這種可能情況事先知會病人，以免病人在事先無心理準備的情況下被嚇著了。利用咬骨鉗裁修骨骼時，被修掉的骨量有時不容易正確估計。如果病人的骨量充份，允許不需過份計較的修裁時，則不容易出現問題。如果病人的骨量不很充份，使得修裁的工作必需有精確度量的控制時，則可能需要使用一些測量配合的辦法，來控制咬骨鉗修裁的骨量。

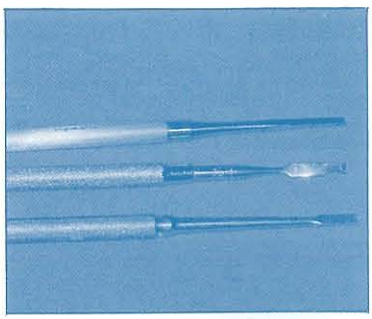
筆者甚少使用骨鑿（bone chisel）（圖㉔），一方面骨鑿在使用上較不容易達到工作區的每一角落，很難完全掌握整個骨骼修整區的鑿骨工作。另一方面骨鑿大部份是以敲槌的工作方式達到鑿劈骨骼修整骨骼的目的。任何口腔中的敲槌動作對病人而言，都是容易引起緊張引起不適的刺激。在使用其他較柔性的工具及手法也可以達到骨骼修整需要的前提下，骨鑿自然不是很好的選擇了。

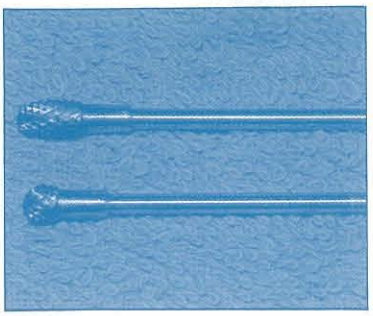
慢速骨磨鑽（slow speed bone bur）（圖㉕），這也是骨骼修整時很好用的工具之一。其形狀一般都是稍大的圓形或橢圓形鎢鋼骨鑽，大多爲可適用於慢速直手機的設計。骨磨鑽裁磨骨骼的速度很快，必需利用外沖式冷卻（筆者期待市面上能出現具內沖式冷卻設計並可適合彎手機使用的骨磨鑽）以避免溫度太高的傷害，並同時可常保一個視野清楚的工作環境。使用骨磨鑽修整骨骼最大的問題在於其修磨的速度太快，且其動作是以一層一層削裁的方式讓骨骼消失，因此常常修到最後，都無法掌握到底修掉多少骨骼了。因此若臨床情況下需要精確丈量修除的骨量時，則必需事先在骨面上設定幾道一定深度的控制溝槽（control grooves），才可能有效控制所修裁的骨量。

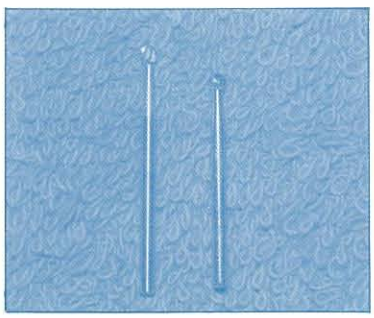
高速圓形鎢鋼骨鑽（high speed tungsten round bur），這也是高效率的骨骼修整工具。可以有短柄及長柄的設計（圖㉖）。在人工植牙手術的考量上，這個工具使用上最大的臨床顧慮應是牙科診療椅上高速手機(high speed contra angle）的冷卻水質及高壓空氣的品質，是否能



圖㉓：因不當使用使得咬緣無法密合的咬骨鉗，這樣的咬骨鉗已不能用來作爲骨骼修裁的工具了。







圖㉔：不同設計的骨鑿。臨床上，筆者甚少使用骨鑿作爲骨骼修裁的工具

圖㉕：作爲骨骼修裁使用的慢速骨磨鑽

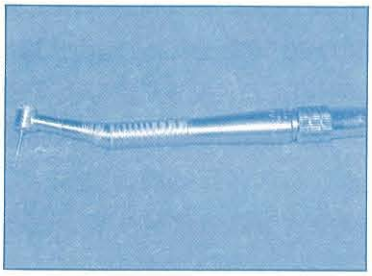
圖㉖：作爲骨骼修裁使用的高速手機用骨磨鑽。

符合無菌滅菌的需求（圖㉗）。我們曾在上一篇「診所硬體設備之配合及手術工作區之無菌隔離」討論了高速手機的高壓空氣及冷卻用水的問題，讀者們不妨作個參考（請見木棉雜誌創刊號，1992 / 9-12，p.68～86）。如果能克服這方面的困難，則高速手機及高速骨鑽或其他高速鑽頭，在人工植牙手術工作上，可以增添許多的方便性，並加速整個手術的操作效率。

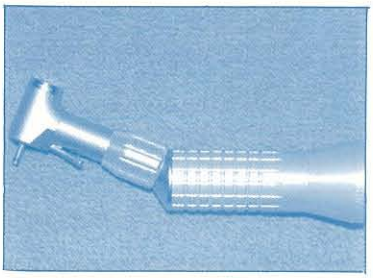
有些植牙鑽骨機的設計上可允許使用速率三倍的彎手機（1：3 contra angle）（圖㉘），適用高速鑽頭，其最高速可達60000轉，並且動力電纜線（power cable）及手機都可直接置於高壓高溫下滅菌消毒（圖㉙），並直接使用植牙鑽骨機的生理食鹽水冷卻沖洗回路，這似乎是不錯的另一種選擇。

利用高速圓形鎢鋼骨鑽作爲骨骼修整工具時，首先用這圓形骨鑽作好深度控制的幾道溝槽，再以輕柔勻和的力道以左右掃擺的動作，將控制溝槽以上的骨骼修除並將骨面處理勻順。使用這種高速骨鑽的修骨方式，必需特別強調控制力道的重要性。因爲高速骨鑽對骨骼修削的速度很快，其修削時的著力勁道需要很輕，所以一不留神，力量稍微用大了些，就會造成修削過度的情況。

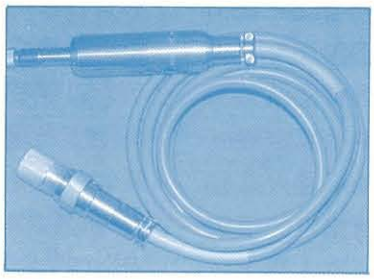
人工植牙手術時加法式的骨骼補強工作在大部份的情況下，是人工牙根完成栽植的步驟後才加以進行的。除了骨骼補植的材料（bone graft material）及骨骼補植技術(bone grafting technique）需要好好加以斟酌之外（圖㉚a,b），使用工具上並沒有太多特殊的地方。盛放及調拌補骨材料（自體移植骨骼或骨髓，人工骨粉，或去礦物質骨粉等）的容器多半使用滅菌完全的小玻璃皿（dapen dish）（圖㉛）（筆者習慣使



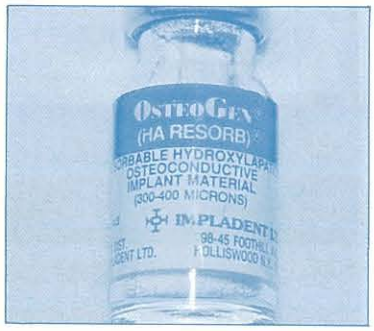
圖㉗：冷卻水質與高壓空氣都經特殊處理的高速手機，是植牙手術時很有幫助的工具之一



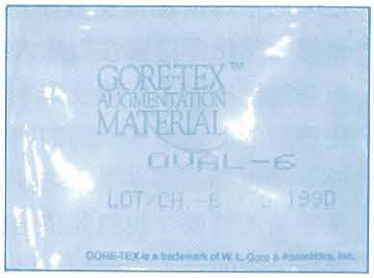
圖㉘：可使用於植牙鑽骨機上，可進高壓鍋消毒，轉速可達60000轉的1：3手機，此手機可以直接使用植牙鑽骨機上的冷卻水系。



圖㉙：可直接進高壓鍋消毒的手機動力電纜。



圖㉚：a.可吸收型HA人工骨粉，這是骨骼補植材料之一。



圖㉚：b.骨得賜（Gore-Tex）引導式骨質再生膜是利用引導式組織再生技術(GTR, guided tissuez regeneration)以達到骨骼復元目的的最新骨骼補植科技。



圖㉛：可用來盛裝補骨材料的玻璃皿（dapen dish）

用小的培養皿，見圖㉜），以滅菌過的一般小拌刀(spetula)調和即可。將補骨材料挖起並送到需要作骨骼補強的部位，其挖匙或挖鏟（carrier）可以使用適當形狀的骨膜剝離器替代即可。特地爲骨粉準備一支carrier也未嘗不可。

三、人工植牙骨骼鑽孔工作器械簡介及臨床使用：

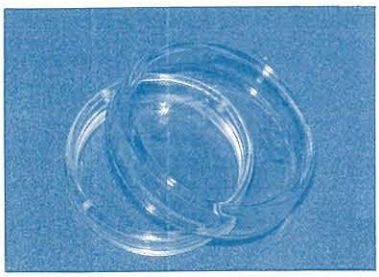
臨床上如果不需要骨骼修整的步驟，則人工植牙手術的骨骼鑽孔工作可在翻開軟組織皮瓣之後接著進行。如果翻開的骨骼需經由修整的工作，則待骨骼修整成適宜人工牙根栽植的情況後再進行必需的骨骼鑽孔過程。

骨骼鑽孔時最重要的臨床考慮包括a.人工牙根植入的顆數，位置和分佈情形，b.人工牙根的直徑及長短，c.人工牙根的設計種類，d.每個骨孔之間的平行情況及要求等（圖㉝）。這些考慮因素絕大部份都應該在對病人的資料研判及治療計劃時就已經擬妥對策及方案了。如果有任何需事先準備的配合附件（例如診斷雕腊，手術定位板等），也都必需在手術之前全部完竣。在人工植牙手術的時候，也只能依治療計劃所擬定的預期準備，再配合手術過程中骨骼的眞正臨床情況加以必要的修正或改變。

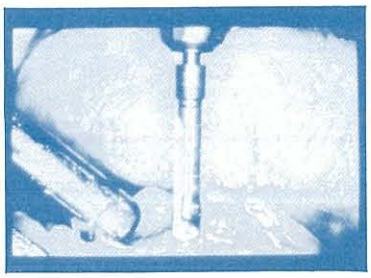
骨骼鑽孔工作的原則其實十分單純。首先必需要特別留意起始鑽孔工作時鑽頭的定位效果。這所指的不是骨骼鑽孔的位置所在，這所指的是開始作骨骼鑽孔時，如何防止骨鑽的端緣在骨骼表面上打滑，以避免因骨鑽打滑所可能造成的不良鑽骨結果。

旋轉式垂直鑽孔型切削工具（即骨鑽）在操作時，一開始很容易產生鑽頭在鑽孔點打滑的情況。這與一般在木板上、鐵板上或水泥牆上要鑽個洞是同樣的道理。如果一開始就在鑽孔部位的表面上直接施力，鑽頭一定會在鑽孔部位的表面上無法控制定位的四處亂竄。口腔內牙脊骨骼量有限，禁不起這種一開始鑽頭鑽孔定位上的失誤。

因此，如何能在精確的定位上毫不失誤的開始進行骨骼鑽孔工作？這需要靠一些操作技巧或工具，例如事先在骨面上得出一個可以防止骨鑽亂竄的定位小凹（圖㉞），接下來的鑽骨工作才會紮實容易。筆者最常用的方法是於高速手機上使用小圓鑽或隙裂狀鑽(round bur or fissure bur），以輕觸的力量（light touch）在骨面上得出一個淺圓的凹痕即可。有些情況下若骨脊的皮質骨可能很厚，例如下顎前牙區的鑽骨工作時，也可以利用這種高速鑽的工具直接將皮質骨板予與穿透（perforating the cortical plate），如此可使後續的鑽骨過程能在輕易的施力下完成。



圖㉜：筆者使用來盛裝補骨材料的小號玻璃培養皿



圖㉝：人工植牙手術骨骼鑽孔時除了利用骨鑽直接鑽削外，必需亦注意到一些重要的臨床考慮，這些包括：a.人工牙根顆數、位置及分布，b.植根的直徑及長短，c.植根的設計及種類，d.骨孔間的平行情況等。



圖㉞：開始鑽骨時，利用高速鑽在骨面上得出一個淺淺的定位小凹，可使後續的鑽骨工作穩妥容易。

有些工具可藉由其特殊的設計，在鑽骨工作開始時，可巧妙的提供起始鑽骨的定位效果。如圖（圖35 a,b）所示的工具設計，兩端擁有齒隙狀的粗糙平面，可輕易的在骨面上獲得穩固的定位效果。在兩端緣定位面的部位，留有不同直徑大小的孔洞。當植牙手術骨骼鑽孔時，只需要將工具上所要鑽孔大小的孔洞，對準骨骼鑽孔的位置，這樣就可以得到骨鑽在鑽孔時非常穩固的起始定位效果了。

確定骨鑽能在正確的位置開始鑽骨的工作後，接下來要注意的是第一支骨鑽要特別注意鑽骨的軸向角度及其將來與其他骨骼鑽孔的平行度的掌握。骨鑽在皮質骨部位（cortical bone，硬質骨）的鑽骨感覺與在海綿骨部位（cancellous bons，鬆質骨）的鑽骨感覺相當不同，操作者需要仔細來體會這種感受。第一支骨鑽鑽孔的角度軸向一旦成定局之後，想要於後續的步驟中再加以修正或改變就十分困難了。

以足夠扭力的中慢速度（median or slow speed，約1500rpm以下，筆者習慣以1000rpm作爲第一支起始骨鑽的速度），以紮實的適當壓力（firm pressure），以間歇性的施壓及鬆緩（intermittent force）的方式，將第一支骨鑽達到預定的鑽骨深度。完成第一支骨鑽的鑽孔之後，其餘步驟的鑽骨要領則是使用直徑由小到大的適當骨鑽，並將骨鑽轉速依其直徑而遞減，依序完成骨骼的鑽孔工作。如何以充份的沖洗冷卻液冷卻？如何避免鑽骨時造成過熱的現象(overheating)？如何以低轉速高扭力的機械配合以完成鑽骨的工作？目前大家都已有了相當的共識，我們會在另外的文章中再仔細討論。一般言之，目前大部份人工植牙系統所能提供的工具系統及建議技巧，再加上操作者對工作感覺的體認和自我要求，應都可符合這種臨床認知的需求。

不同的人工植牙系統都會提供整組系的骨鑽（圖36 a,b），以配合該系統之人工牙根來使用。不同外形的骨鑽其設計重點在於直徑的大小以及刃緣頂端所能切割出來的外形。以人工植牙初學者來說，最簡單的方法就是依照所使用的人工牙根產品及種類，使用該植根所適用的系列骨鑽。若將來經驗豐富以後，則骨鑽的目的只是鑽出適於植牙的骨窩槽（bone socket，骨洞）而已，操作上就可較隨心所欲的靈活運用了。

除了Branemark人工植牙系統仍然堅持使用純鈦金屬作爲骨鑽的材料之外，目前大多數的人工植牙系統多使用碳鋼，不銹鋼或鍍上硝化鈦（titanium nitrite）的不銹鋼作爲鑽骨工具的材料。

純鈦質軟，由純鈦金屬所作成的骨鑽很快就會鈍掉，所以Branemark系統建議每個病人都使

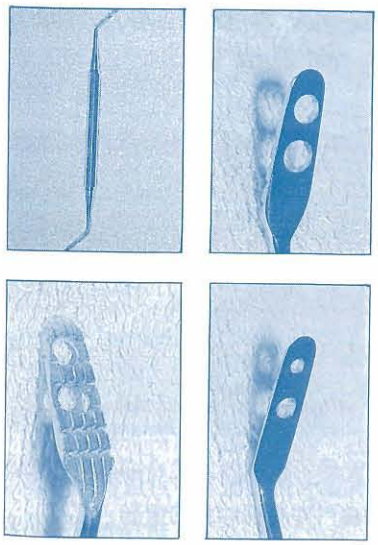
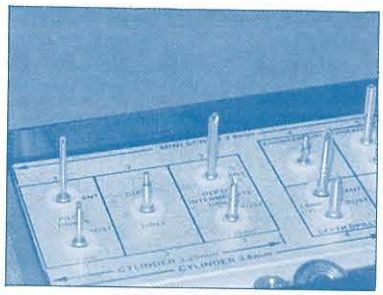


圖35：a-d，可提供起始鑽骨定位效果的工具。詳見文內之說明。



圖36：a. Core-Vent人工植牙系統所使用的骨鑽。b. Steri-Oss人工植牙系統所使用的骨鑽。



用新的骨鑽作爲鑽骨的工具。

碳鋼的缺點是容易生鏽，往往只用於最細直徑（小於2mm）的螺旋鑽（spiral drill），作爲第一支定位及穿透皮質骨的鑽孔之用。由碳鋼所作成的Spiral drill在使用後要盡快清洗並保持乾燥，否則一生鏽就必需換新的了（許多系統現在已不提供碳鋼材料的骨鑽了）。

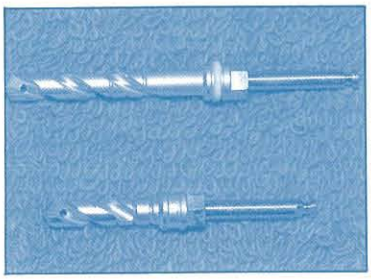
不鏽鋼爲材料的骨鑽現也較少被使用。IMZ人工植牙系統的骨鑽就是以不鏽鋼爲材料。雖然不鏽鋼的物理強度優於純鈦金屬，這種材料主要的缺點仍然是硬度不足，一支骨鑽在使用幾次後很快就鈍了。

Steri-Oss人工植牙系統首創在不鏽鋼的表面鍍上一層硝化鈦（titanium nitrite）作爲骨鑽的切削材質（圖㊲）。鍍上硝化鈦的結果使得機械強度超過不鏽鋼3倍以上，可以使得骨鑽的臨床壽命延長許多。目前大部份人工植牙系統骨鑽的材質都是鍍上硝化鈦的不鏽鋼。硝化鈦的顏色是金黃色的，臨床上可依骨鑽表面金黃色部份是否被磨耗而露出底下的不鏽鋼材質，以判斷骨鑽的利鈍。

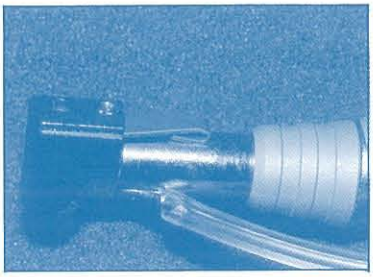
骨鑽的設計與其切削效率息息相關，其周邊與骨壁的接觸面積比率與工作時的產熱速度成正比。骨鑽研削設計的逸出溝槽（escape grooves）是否爲螺旋構造或直槽狀構造，也會影響其鑽骨能力。現在市面上絕大部份人工植牙系統，骨鑽的設計有趨於一致的傾向。至於鑽骨時的冷卻方式直接影響到骨鑽的冷卻設計。冷卻方式可分成外沖式冷卻（external irrigation）（圖㊳a,b）和內沖式冷卻（internal irrigation）（圖㊳c,d）。一般而言，具有內沖式冷卻的設計是目前大部份植牙系統骨鑽設計最基本的要求。

骨鑽對骨骼切削鑽孔的工作，是由植牙鑽骨機其中的手機馬達來透過特定的減速彎手機所驅動的。

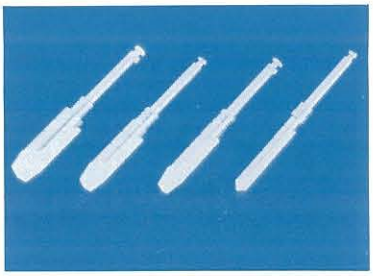
植牙鑽骨機（implant surgical unit）整個機



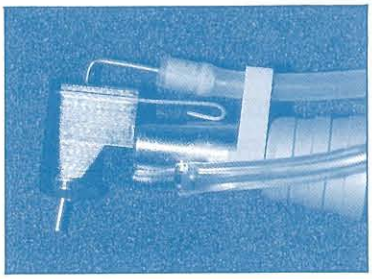
圖㊲：鍍上硝化鈦的骨鑽。如此可以增強骨鑽的物理強度，延長骨鑽的使用壽命，這種骨鑽外觀呈金黃色，臨床上可依這金黃色部份被磨耗與否以判斷骨鑽的利鈍。



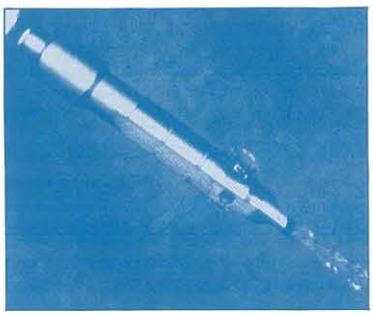
圖㊳：a.配有外沖冷卻管路的手機



圖㊳：b. Stryker植牙系統的骨鑽。本系統骨鑽是不具內沖式設計的骨鑽。Branemark植牙系統的骨鑽也不具內沖式的設計。



圖㊳：c.具內沖冷卻管及外沖冷卻管路的植牙手機。



圖㊳：d.具內沖式冷卻設計的骨鑽由內沖冷卻沖水的情形。

組的結構包括冷卻沖洗液驅動幫浦（irrigation pump），冷卻沖洗管路（irrigation hose），手機馬達（power motor），特定比率的減速彎手機（reducting contra angle）以及控制盤扭（control pannel）及踏板等（圖39）。

骨鑽對骨骼的工作方式，應是以低轉速高扭力的強逼切削達到鑽孔的目的。臨床上18：1減速比的彎手機應可足敷大部份臨床需要（圖40）。70：1或280：1的減速彎手機多使用於骨孔的攻牙（tapping）工作，以及植根鎖入或螺絲配件之鎖固時使用（圖41）。這些步驟臨床上也可以手動方式爲之，故70：1或280：1減速彎手機比較不是必備的工具。有些人工植牙系統很強調在不同部位的螺絲結構，其旋鎖時需要以不同的分段扭力來加以操作（以torque gauge實際決定所使用的扭力大小）。在這樣的要求情況下，這種高倍比減速手機可能就是必需的配備之一了。

選擇植牙鑽骨機該注意的要領其實只有幾個重點：

a.整組內沖式冷卻液管路（沖洗管路）是否能完全進鍋高壓消毒應是最重要的評估重點。有些植牙鑽骨機的沖洗管路具有無法高壓消毒的塑膠接頭或塑膠製品部位，這在臨床的無菌隔離理念上，會造成相當大的困擾（圖42 a,b）。

b.內沖式冷卻液幫浦的驅動容量可有效加以控制，使冷卻水的流量可依臨床之需要而增加或減少。

c.整個機組能配合適當的減速手機，以提供低轉速（60－2000rpm）高扭力的骨鑽工作性能。

d.手機馬達正轉反轉的切換時，在反轉的狀況下一定要有特定的訊號以提醒手術工作者，以免錯將反轉的骨鑽作爲鑽骨之用。筆者曾在一次的講習會上看到手術示範者利用反轉的手機骨鑽，花了近15分鐘卻鑽不下一個骨孔的情形。當時那部植牙鑽骨機在反轉的工作設定下沒有任何警告的訊號。

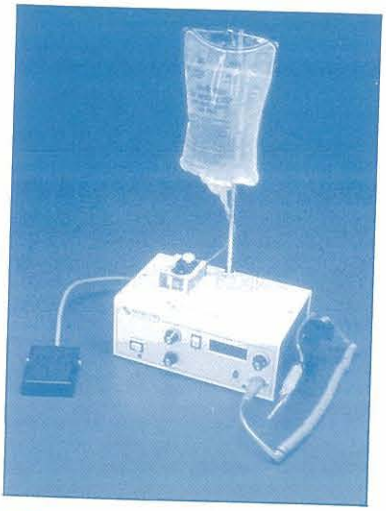


圖39：Steri-Oss系統的植牙鑽骨機。

圖40：18：1的減速植牙鑽骨手機。這支是最常使用的植牙手機。在正常的鑽骨過程中，這支植牙鑽骨手機就綽綽有餘了。

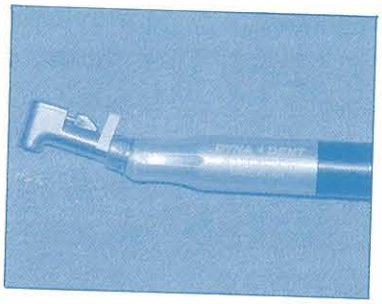


圖41：由左起，280：1減速植牙手機；70：1減速植牙手機；18：1減速植牙手機；1：1植牙手機；最右圖，直手機。





圖42：a.無法進行高溫高壓消毒的內沖冷卻液管路。1.高溫高壓下會融熔的塑膠接頭部位。2.易老化變型的冷卻液幫浦管路。

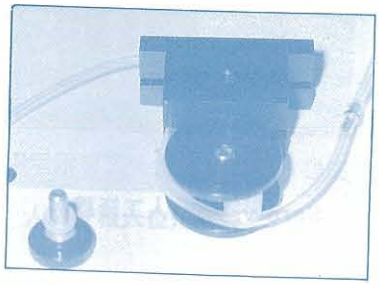


圖42：b.可高溫高壓消毒，不易老化變形的內沖冷卻液管路。

e.控制面板的數字顯示能正確代表彎手機骨鑽上的實際轉速。

f.可高壓高溫消毒，不易故障，容易保養，容易維修的植牙鑽骨手機。

四、人工牙根安裝時之工具簡介及臨床使用

人工牙根的安裝方式有兩種。一種是螺旋鎖入式（screw-in）（圖43），一種是壓著置入式（press-in, press-fit）（圖44）。如果是螺紋狀的人工牙根，則一般言之是以螺旋鎖入的方式來加以安裝。如果不是螺紋狀設計的人工牙根，則其安裝方式只能以敲槌或壓入的方法來完成了。

螺紋狀人工牙根（screw type implant）在鎖入到骨骼中後，已鑽好的骨洞中必需要有與螺紋相對應嵌合的螺牙部位。骨洞中螺牙部位的產生有兩種方式，一是自體攻牙（self tapping），利用人工牙根本身的構造在安裝時同時直接在骨壁上形成螺紋。另一方式則是必需利用適當的攻牙器（tap）或螺紋形成器（thread former），先在骨壁上製作出相對應的螺紋，才可進行人工牙根的安裝工作。

自體攻牙的方式，在某些人工牙根的設計上，因其使用的金屬材質較硬，螺牙設計較銳利，故其宣稱可以利用人工牙根植入時的旋鎖動作，同時直接在骨孔的軸壁上切割出對應的螺紋來。這種擁有自體攻牙能力的人工牙根，安裝時可以不需經過骨孔壁的攻牙步驟（tapping），只要將人工牙根以適當的工具旋鎖到底即可。

人工牙根利用自體攻牙的植入方式，容易在植根表面與骨骼界面之間產生很大的內應壓力（internal stress），這對骨骼組織的修復機轉及骨整合之形成恐有不良影響。臨床上就算是使用擁有自體攻牙能力的人工牙根，筆者還是會先完成骨骼的攻牙步驟後，再進行人工牙根的植入。只有在那些骨質較軟的骨骼部位，或骨孔鑽得不頂順密的情況下（例如手不穩，口腔難工作等情況），才使用自體攻牙的植入技術。在這種情況下，一般螺紋狀人工牙根也可以不攻牙的方式直接旋鎖到骨洞中，以期待得到一個較佳的初期固位效果（initial fixation）。

在正常的骨質情況下，螺紋狀人工牙根的安裝時，先將骨孔經由適當的攻牙步驟以得出人工牙根鎖入時所需對應的骨壁螺紋，這是對骨骼應力最小的正規作法。

骨孔壁的攻牙是使用攻牙器（tap）或稱爲螺紋成形器（thread former）的工具加以完成的（圖45）。不同系統的人工牙根或不同直徑的人工牙根需要以不同的攻牙器來操作。攻牙的工作可以每分鐘20到40轉的高扭力手機來操作，筆者個人建議用手動的操作方式反而比較自在。

如果是使用手操作的方式攻牙，則適當的活動

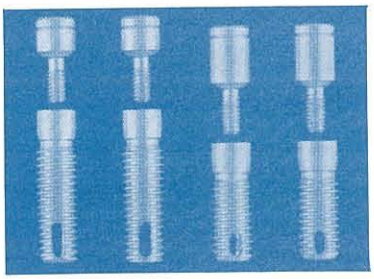


圖43：螺旋鎖入式人工牙根示例。（Screw-Vent人工牙根）

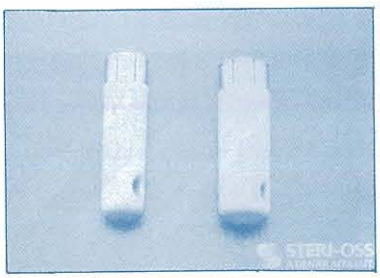


圖44：壓著置入式人工牙根示例。（Steri-Oss系統圓柱狀人工牙根）

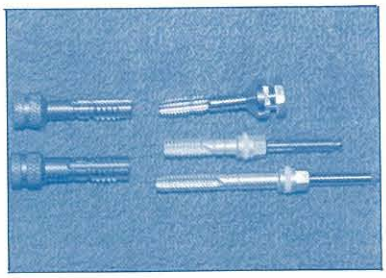


圖45：不同大小及設計的攻牙器（螺紋成形器）

扳手（rachet）是必備的工具（圖46）。這種可控制一定轉向的活動扳手也是將人工牙根旋鎖到底的工具。每一人工植牙系統都有其特定設計的活動扳手，以配合骨骼攻牙及人工牙根栽植的工作。

臨床上攻牙可能遇到的最大問題是口腔中垂直方向工作距離的不足。不管是用手機攻牙或手動攻牙，彎手機加上攻牙器或活動板手套接上攻牙器之後，其工具總長往往超過30mm，在張口較小的東方人口腔中，後牙區的攻牙工作往往只能望而興歎了。這種臨床上可能的困境，必需要在人工植牙手術前就要有所警覺並另謀其他對策，否則將會是個不太好玩的經驗。設法自行將攻牙器組加以修改，將活動扳手套接上攻牙器的工具總長降低到25mm左右，這對臨床的應用將大有幫助。

非螺紋式設計的人工牙根，安裝時自然不是以旋鎖到底的方式進行。以根柱狀（root form）骨整合理念（osseointegration）而非螺紋式設計的人工牙根，仍有幾種主要不同的設計種類。圓柱形設計（cylindrical type）是最典型的一種（圖44）。脊槽狀(ridge and groove，鰭突式，fin and groove)的設計也是常見的形式（圖47）。壓著置入（press fit）是這類人工牙根的安裝方法。臨床操作時，手術者將人工牙根以不受污染的方式置放到預備好的骨洞中，並盡量壓到遭受阻力無法繼續進入時為止。將人工牙根的持桿部位去除之後，以特定的入位桿(seating instrument)置於植根上端，使用敲槌慢慢輕緩的將人工牙根敲槌到定位（圖48）。敲槌的力道一定要加以控制，這點尤其是在上顎區的操作時更要特別留意。

五、人工牙根安裝後軟組織處理及縫合

人工牙根安裝好之後，接下來就是皮瓣復位並準備要縫合的步驟了。如果骨脊在骨骼預備的過程中經過相當的修整，則軟組織復位的結果可能會有互相疊合（overlap）的地方，或者縫合後會造成比較鬆皺的情況。此時是否需要將軟組織加以修裁，則要依附著性牙齦（attached gingiva）的分佈及多寡而定。如果修裁的結果不會侵犯到附著性牙齦的需要量，則將皮瓣加以適當修裁是較佳作法。如果附著性牙齦可能因修裁而造成明顯的不足，則較適當的作法應是將皮瓣翻起的範圍加大，讓整塊皮瓣以另一個定位重新與底下的骨骼產生著生癒合的結果。

如果人工植牙手術的過程也包括了骨骼補植的工作，這時候原先翻開的皮瓣在復位後可能無法有效的將底下的骨骼及補骨區覆蓋起來。將皮瓣翻開範圍加以擴大，必要時於適當地方輔以半厚層皮瓣的方式（split thickness flap）以舒解縫合時所可能產生軟組織張力（tension）過度的

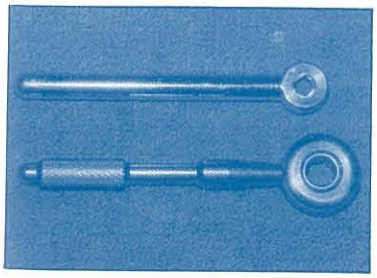


圖46：人工牙根安裝時的活動扳手工具。上圖：Steri-Oss系統的活動扳手，下圖：Core-Vent系統的活動扳手。

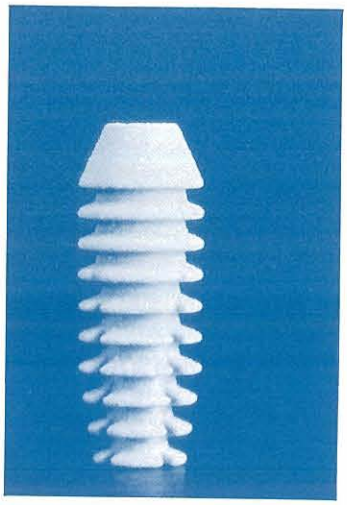


圖47：Stryker人工牙根，這是最具代表性的鰭突式人工牙根設計。

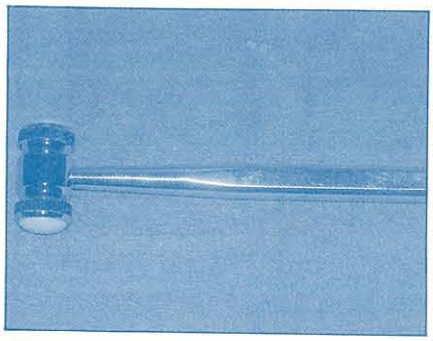


圖48：人工牙根入位用敲槌。

問題。經過這樣的處理步驟，才可以進行軟組織的縫合。

上述的軟組織操作，所需器械工具爲組織鑷（tisssue forceps）（圖49 a,b），組織剪(teethed scissor)（圖50），骨膜剝離器，15號手術刀等。若需要手術刀以進行半厚層的皮瓣切開時，建議使用另一片全新的刀片，原先作軟組織切開的刀片因需切到下方的骨骼部位，其刃緣必然受損而變鈍，已不適於作軟組織切割了，其他工具則與最開始時軟組織的處理工具相同。

軟組織縫合可以有許多不同的縫合技巧。縫合時的器械工具包括持針器（needle holder）（圖51 a），線剪（圖52）等。縫線的選擇一般都使用針與縫線聯在一起的縫針縫線。

縫線材質及粗細是縫合時最重要的臨床考慮。縫線的要求有幾個重點：

a.不具組織刺激性的材料。

b.不具液體吸附性的結構。

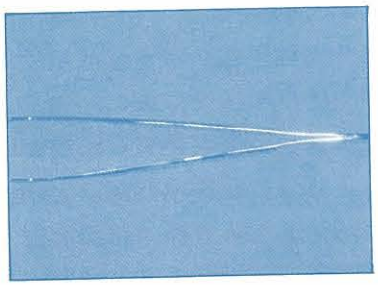
c.綁結不容易鬆開的材質。

d.易於口腔內的有限空間操作的特性。

Dexon系列縫線產品是目前臺灣醫療界使用最多的品牌之一，其中的幾種縫線也很適合於口腔手術之用（圖53）。生產Gore-Tex系列產品（例如引導性組織再生膜，GTPM, GTAM）的公司也推出一種與GTPM, GTAM同樣材料的縫線（圖54），特別適用於口腔的操作環境，並擁有外科縫線所必需的各項優點。

持針器的選擇首重順手輕巧，能容易到達操作的區域，可輕易配合縫針的弧度將縫針穿過需要縫合的組織，可有效持定縫針於固定的操作角度以進行縫合的工作，並必需可牢穩的夾住線尾以利縫線的打結。不同手術操作者可能習慣不同，對持針器的設計選擇也不盡然相同（圖51 b）。

縫針的選擇重點在於縫針的弧度，長短，刃端的穿透能力等（圖55）。口腔中空間有限，縫針自然不能太長太大（長度以不超過2cm），弧徑



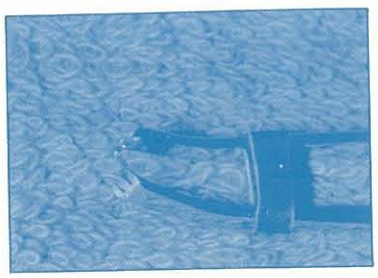


圖49：a b齒狀的組織鑷（tissue forceps）。

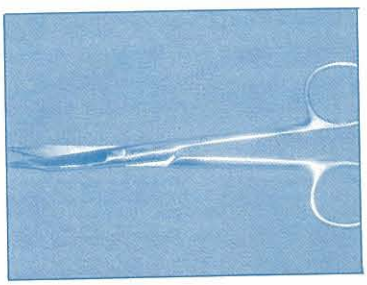


圖50：帶齒的組織剪

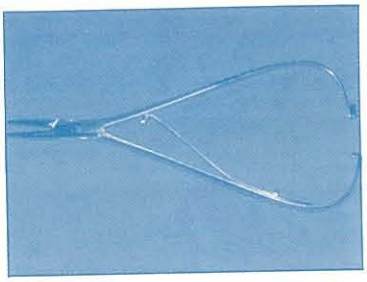


圖51：a.口腔外科常用的持針器

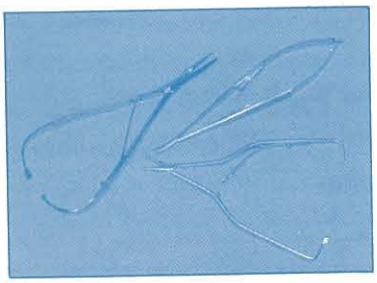


圖51：b.不同設計樣式的持針器

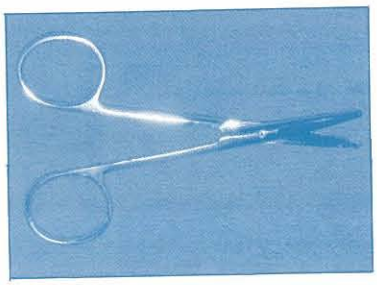


圖52：線剪

太大的縫針在口腔中的操作很不靈光，因此以弧徑較小，較成圓弧狀之縫針爲較佳選擇。圓針對組織的破壞性較小，但口腔中的粘膜或牙齦組織，許多時候具相當的韌度，圓針反而很難穿透組織進行縫合。角針的穿透能力較佳，可以在口腔中很有效率的完成縫合的工作。筆者使用Dexon或Gore-Tex產品徑號爲3-0或5-0的縫線作爲植牙手術縫合之用（圖53 54）。

至於縫合的技巧，我們將在另外的文章中加以討論。

六、人工植牙手術所需配合的其他工具及臨床使用

除了上述由軟組織切開，骨骼修整，骨骼鑽孔，人工牙根安裝以及軟組織縫合一系列所需的器械工具配合之外，整個手術的順利進行尙需一些其他的器械工具，才可以發揮最大的工作效率。這些器械工具如下：抽吸器及抽吸頭（suction unit and suction tip），沖洗針（irrigation tip），口鏡，一般探針，鑷子，牙周探針，器械通條，手術用牙根刮器（surgical curette），小號止血鉗（mosquito），於鉗口墊上矽膠套管的止血鉗等。分別說明如下：

抽吸器及抽吸頭：任何外科的工作首先需要要求工作區的乾淨俐落，視野良好。在口腔中這一小小範圍裡更是需要如此。不管是拔智齒，掏牙根，牙周手術，或其他之手術，利用強力抽吸器將手術區之血液，沖洗液，唾液，骨屑或其他雜物快速吸除，這是確保手術順利進行的不二法門。抽吸工作的動力來源一般都使用診療臺的強力抽吸器（power sunction）。至於人工植牙手術，筆者建議使用單機的強力抽吸器（圖56），其理由是單機的抽吸器具有玻璃貯積瓶，病人手術失血量多寡可輕易加以估算出來。如果使用診療臺的強力抽吸器，則可自行加以改裝，加接兩個貯積瓶，也有同樣的效果（圖57）。（請見「



圖53：筆者常用之Dexon縫線

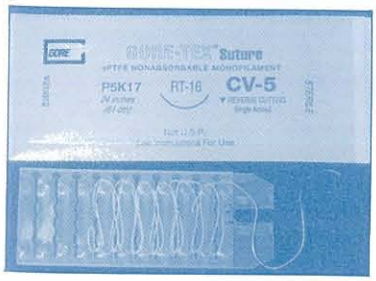


圖54：Gore-Tex縫線。這種縫線具有優異的組織良性，具有良好的縫合操作性，應是人工植牙手術或骨骼補植手術最佳的縫線選擇。

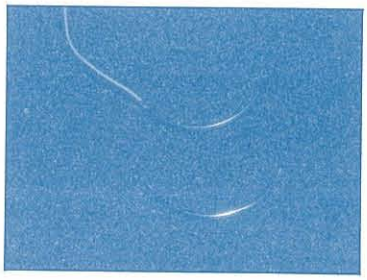


圖55：帶線的縫針及不帶線的縫針。口腔手術的縫針選擇主要仍以角針爲宜，弧度及長短則以方便口腔環境之操作爲主要考慮。



圖56：單機式強力抽吸器，附有外接式貯積瓶，手術時可輕易的估算出病人的失血量多少。

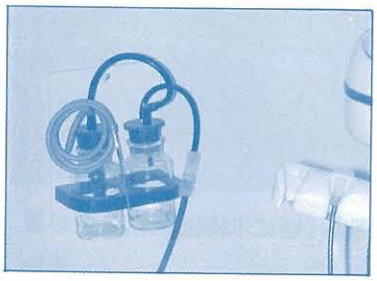


圖57：牙科診療椅的強力抽吸器可自行裝兩個外貯積瓶，如此亦可進行手術時失血量的估算。

診所硬體設備之配合及手術工作區之無菌隔離」一文，木棉雜誌創刊號1992 / 9-12，p.68～86）。

抽吸頭（suction tip）有不同材質不同的設計（圖58）。以植牙手術工作需要的立場來說，抽吸頭最端緣的孔徑不能太小（因爲手術過程中會有軟組織碎屑或骨屑，很容易就被卡住），這個孔徑也不能太大（太大的孔徑直接影響抽吸的效率，且容易造成工作上的阻礙）。一般言之，開口孔徑約2mm左右的抽吸頭最爲適用（圖59）。當較大的組織碎塊（軟組織或骨骼）將抽吸孔堵塞時，則需要利用通條加以疏通（圖60）。有些抽吸頭的設計本身就含有外推式通條（圖61）。當抽吸孔被組織或血塊堵住時，由把手處有個推鈕以推動內藏的外推式通條，就可很快解除堵塞的問題。臨床的使用上，這種抽吸頭有其十分便利的地方。整支這種設計的抽吸頭可完全的分解拆下，以便完全的清洗（圖62）。因其構造是組合式的，組合後仍會有些微的縫隙存在，會稍微減低抽吸器的抽吸力量。如果您的抽吸器力量不足，則這種會稍微漏氣的現象就會影響到臨床的抽吸效果。

器械通條：除了上述的抽吸頭偶爾需要用到通條以暢通被堵塞的抽吸孔之外，有內沖式冷卻設計的骨鑽也偶爾需要用到通條，以疏通被骨屑塞住的內沖洗孔洞（圖63）。通條一般可自行利用不鏽鋼矯正線作成。筆者通常預備兩條（圖64），一條使用較粗矯正線10公分（0.9mm直徑），這可用來通抽吸頭。另一條使用較細矯正線約6公分（0.7mm直徑），可以用來清除骨鑽上塞住的骨屑。器械通條的一端可以彎成小圓圈狀，以方便操作時持握之用。有些人工植牙系統的工具配備中也有專門的通條（圖65）。

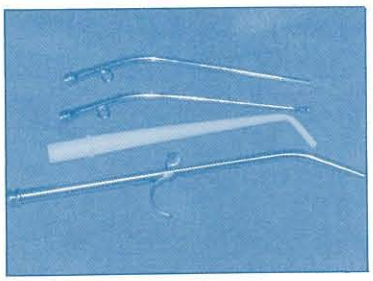


圖58：各式不同設計的抽吸頭。

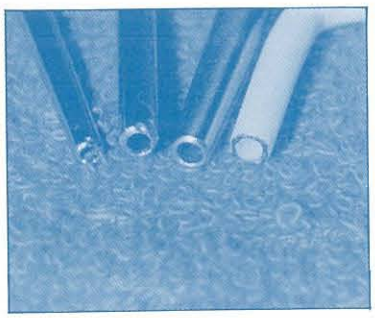


圖59：抽吸頭的孔徑以2mm左右爲（中間兩個），太小或太大均不適宜。

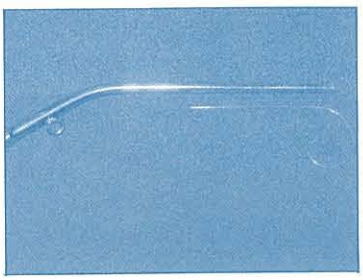


圖60：萬一抽吸頭的抽吸孔被血塊、組織或骨屑堵塞了，需備有一支通條以進行疏通的工作。

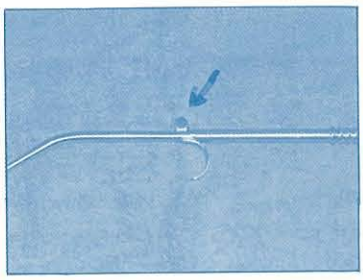


圖61：本身含有外推式通條（箭頭處爲通條的推把）的抽吸頭

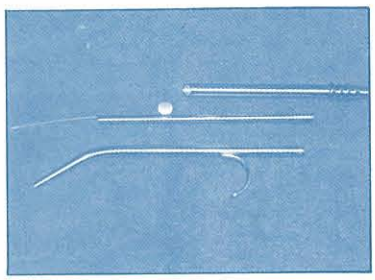


圖62：內含外推式通條抽吸頭拆解後的構造。中間部份爲內含在結構中的外推式通條。

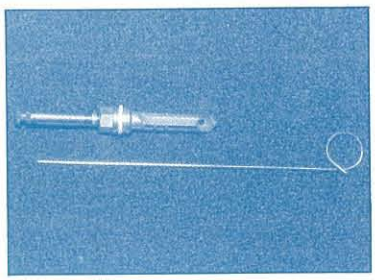


圖63：用來疏通植牙骨鑽內沖洗孔的通條

沖洗針（irrigation tip）（圖66）：骨骼鑽孔完成後，在人工牙根植入之前需不需要作骨孔的沖洗，目前仍有不同的意見。如果臨床理念上認爲最好加以沖洗，則需要一支沖洗針。如果臨床理念認爲骨孔鑽好之後不應該加以沖洗的醫師，仍然需要一支沖洗針。因爲人工牙根安裝完成之後，軟組織縫合之前，所翻開的皮瓣部位需要加以好好的沖洗，並加以抽吸乾淨，以避免任何組織殘屑或其他污染物被包在軟組織內。在整個手術無菌隔離的環境裡，沖洗針最好的設計是直接由冷卻沖洗的系統直接以三通管接出，使用同一無菌操作的管路，使用同一無菌的沖液源，臨床上所需要只是接上一支可以高壓高溫消毒的沖洗針即可。

於鉗口墊上矽膠套管的止血鉗（圖67）：如果設計上以三通管接出另一個沖洗骨洞或沖洗整個手術區域的沖洗針時，以什麼樣的三通接頭加以銜接則是考慮上的重點。有的三通接頭設計擁有切換閥（圖68），可以隨意控制沖洗液的流動管道，允許只有其中一個管路有沖洗液流出，也可以兩個管路同時都可有沖洗或冷卻作用。這種設計三通接頭卻有一些缺點，例如：a.其設計和材質在生理食鹽水的浸潤下或高壓高溫消毒下很容易造成鏽蝕現象，b.其切換閥本身是個扭軸，需要以相當力量才可完成切換的工作，c.整個三通結構常常會由扭軸的部位漏水，造成一些困擾。其實最好用的三通接頭是簡易型設計（圖69）。這種設計主要的困惑就是工作時三通管的兩個目的地管路也都有沖洗液流動，而無法加以分別切換。利用一支小號的止血鉗，剪兩小截靜脈注射矽膠管組（IV set）的矽膠管，分別套墊於止血鉗的鉗口上，這就可以簡易迅速的控制冷卻沖洗

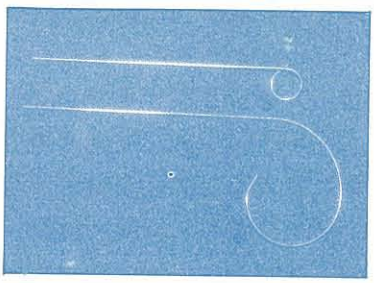


圖64：通條可利用不鏽鋼矯正線作成，粗的長的用來疏通抽吸孔，細的短的用來疏通植牙骨鑽。

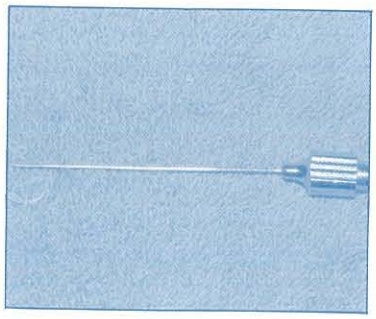


圖65：Steri-Oss人工植牙系統所配備的骨鑽通條

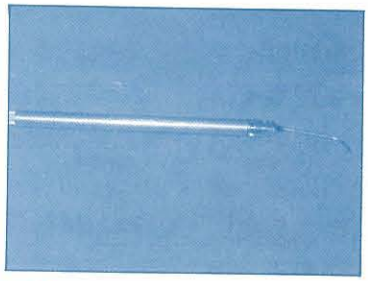


圖66：Core-Vent人工植牙系統的沖洗針

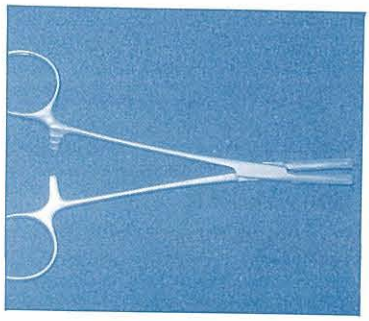


圖67：在鉗口墊上矽膠套管的止血鉗。其功用是控制冷卻液的流通路徑。

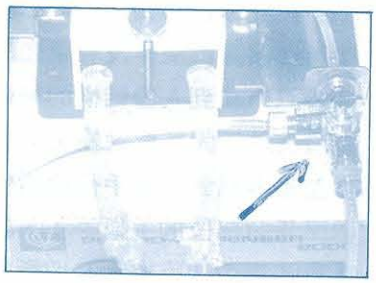


圖68：具有切換閥的三通接頭（箭頭處）

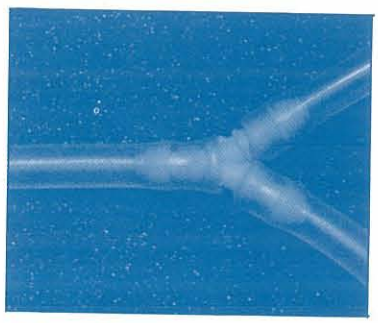


圖69：簡易型的三通接頭

液到底要從那個管路出來。

口鏡，一般探針，鑷子（圖70）：這是常規性最簡單的牙科臨床器械。在植牙手術的器械包中將這三支基本工具包括進去，工作時會有許多方便的地方。口鏡宜選用可高溫高壓消毒的口鏡。

牙周探針（圖71）：牙周探針具有定值刻度，植牙手術時偶爾可用作距離度量之用。

手術用牙根刮器（surgical curette）（圖72）：這把器械專門對付骨洞周圍可能殘存的小片軟組織。原則上在人工牙根安裝前，骨洞周圍不能有絲毫軟組織粘著。因爲人工牙根安裝時，很可能將這些小片軟組織反折到骨洞之中，成爲骨孔壁與人工牙根之間的軟組織，如此會妨礙了骨骼與人工牙根表面之密接生長。如果有這種骨洞周圍少量的軟組織存在，一定要用適當的工具加以去除。手術用牙根括器可以很容易的完成這個任務。

小號彎頭止血鉗（圖73）：口腔中的許多外科手術都沒有辦法作及時止血的工作。幸好這些手術多只牽涉到人體結構的周邊組織或末端結構，也沒有什麼大神經大血管的，所以失血過多的情形並不多見（某些手術可能例外，例如血管瘤切除，舌頭部位的手術等）。植牙手術時偶爾會遇到軟組織中的小血管被切斷的情況，這種失血倒不是一定會造成病人身體的直接危害，但卻會嚴重影響工作區域的視野，阻礙植牙手術的進行。此時如果能利用最小號止血鉗設法將出血的血管夾住，則可立刻恢復工作區之清楚視野，順利進行後續的植牙手術工作。在器械包中準備一支到兩支這種止血鉗，應是較明智的作法。

人工植牙手術器械之保養維護

工欲善其事，必先利其器。

無器不足以爲工。因此整個人工植牙手術的順利操作，必需要有一系列合心稱手的器械工具，才有可能將手術工作者的滿腹經綸，作出最完美的臨床演出，在沒有稱手工具配合之下，許多臨床工作是無法達到預期的操作效果的。俗語說：巧婦難爲無米之炊，也就是這個意思。本文前面所討論的，就是針對植牙手術的器械需要加以說明，期待在這個以器爲工的前提上，供大家有個明確的選擇及參考。

器不利，則事無善果。這就要講到器械保養維護的重要性了。人工植牙手術器械，在保養維護上，約可分成兩大類：一般器械的保養維護及特殊器械的保養維護。

那些是特殊器械呢？就是那些保養維護需求上

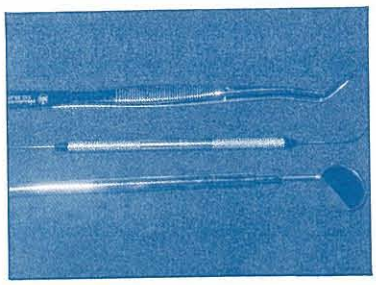


圖70：口鏡，探針及鑷子，將這常規的簡單牙科臨床器械併入植牙手術的器械中，工作時會有許多方便的方法。

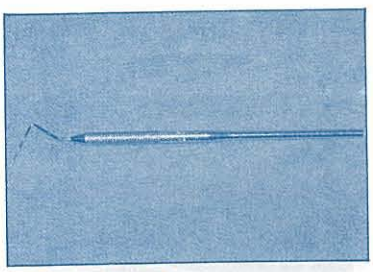


圖71：牙周探針

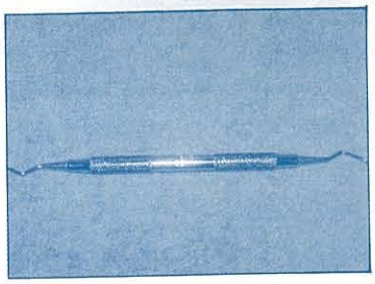


圖72：手術用牙根刮器，這器械用來對付骨洞周圍可能殘存的小片軟組織。

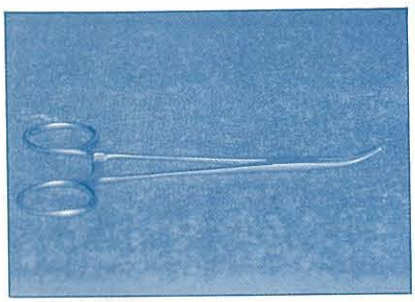


圖73：小號彎頭止血鉗

不同於一般保養維護需求的器械或工具。

首先提到植牙鑽骨彎手機的保養：植牙骨鑽的鑽切能力，由植牙鑽骨機的馬達驅動，經過特定比率減速的彎手機（reducing contra angle handpiece），以相當的扭力及較慢的轉速來帶動骨鑽本身所達成的。因此減速彎手機性能的好壞，直接影響到手術的進行。不巧的是，減速彎手機的結構複雜，內由許多不同倍比的減速齒輪構成一定的減速比率，並由一支齒輪驅動軸將這個轉速轉移成骨鑽的實際轉速。這樣複雜的齒輪結構如果不注意保養維護的話，很容易造成齒輪耗損而喪失了應有的扭力及轉速。因此，如何來注重植牙彎手機的保養維護是非常重要的課題。

一般建議每次使用植牙手機之後，一定要將手機清洗乾淨並吹乾（有些手機頭部可浸於清洗液中，利用超音波洗淨器洗淨，有些手機則標明不可利用超音波來洗淨），之後再於手機尾端噴入清潔油（圖74），直到手機頭端所溢出的清潔油沒有污染現象爲止。將多餘的清潔油除去，然後滴上手機保養油（圖75）以潤滑內部的機件結構。保養步驟之後，一定要將多餘的保養油拭除，以免影響下一次的手術區域。

當植牙鑽骨彎手機每次使用後，以上述的基本保養方式保養，並經過了五到十次的使用之後，就該將手機前半段結構拆開（圖76），將轉速齒輪組所銜接的齒輪驅動軸及機頭部位的骨鑽驅動軸等地方仔細清洗乾淨，使用清潔油從手機尾端將內部的減速齒輪組保養乾淨後，再全部使用保養機油加以潤滑保養。將整個手機裝配復原後，除去多餘的保養機油，如此就完成了這級的保養工作。

植牙鑽骨彎手機的保養好壞對其臨床使用期限有絕對的關聯。如果讓血液或其他殘渣在手機的內部結構中凝結乾涸，必然造成齒輪結構的鏽蝕和破壞。許多人的植牙手機只使用兩次到三次就發生故障或壞掉的情形（最厲害的記錄是才使用一次，等下次要用時就故障了）。結果一拆開檢查，裡面都是污黑發硬的血塊及殘渣。其原因就是植牙手術完後，手機只作了表面的清洗工作，滲入手機內部的血液殘渣就浸蝕著最重要的齒輪構造，直到血塊殘渣乾涸硬化爲止。這樣的結果手機當然很快就報銷了。

正常保養下的手機，可以擁有相當長的使用壽命。

另外一個需要特別注意保養方式的器械是具有內沖式設計的骨鑽（圖77）。這些骨鑽有微細的內沖管孔，骨骼鑽孔的過程中，被研細的骨屑可能會進入這些管孔當中，血液也可能回滲到這些



圖74：手機防鏽潤滑清潔油

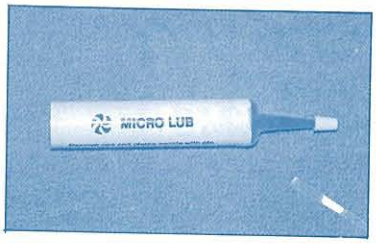


圖75：手機保養油

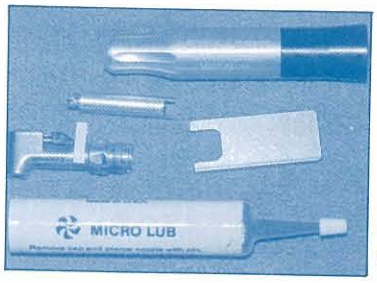
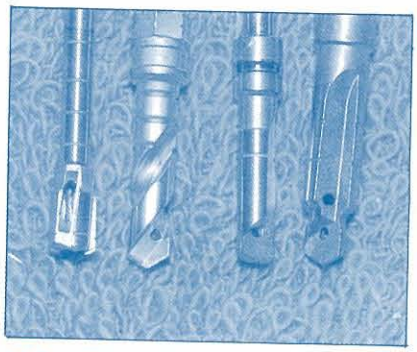


圖76：植牙鑽骨手機需定期拆下來作較徹底的清潔保養。


圖77：具內沖冷卻設計的骨鑽必需特別注意到那些沖洗孔洞的清潔及整體骨鑽之清潔保養。

管孔裡面。如果手術完後這些骨鑽沒有馬上清洗而任其乾燥，且清洗時沒有利用通條仔細將每一管孔加以通清，以確定沒有任何之骨屑血塊，則這些殘留的骨屑血塊經過高溫高壓消毒後，會對後續的手術工作造成什麼樣影響就很難預料了。

植牙鑽骨機的矽膠沖洗管路也需要加以特別的維護（圖42）、（圖78）。在滅菌無菌的作業理念下，整組沖洗管路必需能進高壓高溫消毒（圖78）。除此之外，當每次人工植牙手術完畢後，使用蒸餾水將整組管路好好的加以洗過（讓蒸餾水在管路中加以流過洗淨）。最後將管路中的水份全部驅出，以備下次人工植牙手術時可以直接進高壓鍋消毒。有些植牙鑽骨機的沖洗液幫浦系統（irrigation pump）會使得沖洗管路中的液壓在幫浦停止轉動的剎那產生回吸的作用。筆者早期使用的植骨機系統就常常見到手術區血水被回吸到沖洗管路中的情況。如果有這種情形，則整個管路應先用3%雙氧水加以沖淨後，再使用蒸餾水進行下一步驟的沖洗並進行水份驅除的工作。

如果植牙手術過程中有使用高速手機作爲骨骼修整或骨骼鑽孔定位的操作工具時，手術後將高速手機於超音波洗淨器中充份洗淨，並作好機頭的保養工作（圖79）。

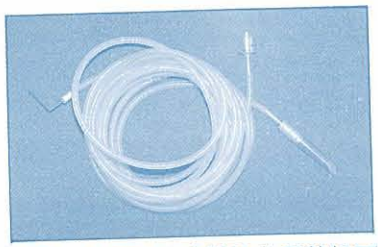


圖78：冷卻液沖洗管路必需整組可放入高溫高壓消毒鍋中消毒。

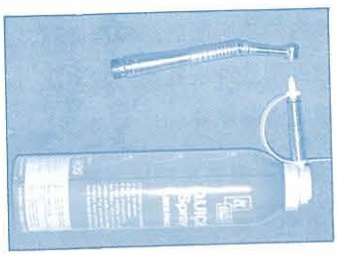


圖79：高速手機也需作好清潔保養的工作。

抽吸頭的清潔保養也是同樣的原則。如果是單件式抽吸頭，則使用通條將抽吸管孔作徹底清理以預防堵塞，然後才可以乾燥後再收藏起來，以備下次進高壓鍋消毒。

其他手術器械以一般的保養維護方式進行保養工作即可。簡單說來就是將器械充份洗淨，乾燥後再依需要塗上防鏽油（圖80）。將多餘的油漬拭除後，可暫時收好，以備下次手術準備之用。

結語：

以上是針對人工植牙手術時所需用到的器械工具及其保養維護的討論。針對器械工具的選擇配合而言，除了基本配備的必需性和必然性之外，多多少少也有著筆者個人習慣，喜惡和經驗等的綜合影響。本文無意強調所討論或所建議的整個器械組合爲最「標準化」或「制式化」的模式，只是將這些年來個人對人工植牙手術工作的經驗及心得，從手術器械工具的組合、使用及保養爲切入點，提出個人的整理歸納，以及一些不盡然成熟或正確的看法及感受，來和讀者們共同切磋研究。如果能在「人工植牙」這個臨床領域裡，對您的學習摸索或工作感受能提供一點點幫忙，或是能激起一絲絲共鳴，甚幸！甚幸！

81年12月12日



圖80：這是一般器械保養用的防鏽油。

〔作者簡介〕施錫良
- 台北醫學院牙醫學士
- 六八年度牙醫師高考及格
- 六九年度教育部公費留學牙科錄取
- 美國西雅圖華盛頓大學膚復碩士及牙周性膚復科專科醫師
- 台北醫學院兼任講師
- Fellowship Member of ICOI
- 尖端牙醫診所負責人