



專業版



牙齒美白 治療參考指引



部長序文

衛生福利部的施政目標，乃致力於促進全民健康與福祉，維護國人身體健康及生活品質。然而隨著我國的科技及生活水準提升，民眾除了基本的口腔照護之外，更加重視自我的牙齒美觀。近期市面上出現了琳琅滿目的牙齒美白產品，且取得也相當方便，惟使用上時常衍生出許多爭端，或造成牙齒永久性的傷害。因此本部委託中華民國牙醫師公會全國聯合會編著「牙齒美白治療參考指引」以及「牙齒美白健康照護」兩版手冊，期待引導民眾正確觀念，並希冀民眾如有牙齒美白需求時，能尋求合格的牙醫師診療照護，才能達成安全、健康、美觀的希望。



該兩版手冊的內容除了介紹牙齒美白的基礎理論之外，對於民眾所關心的牙齒美白治療方式與後續維護時須注意的事項以及專業的牙醫美白保健資訊等，也提供正確的資訊讓民眾參考，同時也讓臨床診治之牙醫師有個循序衛教的參考方向。在口腔照護醫療服務中，醫療團隊務必善盡諮商，民眾也必須遵照牙醫師之醫囑，加強後續的口腔健康保健，才能在治療後達到符合期待的成效。

最後，感謝發行人牙醫師公會全聯會王棟源理事長、本計畫的主持人謝尚廷牙醫師及其專業團隊，努力地蒐集國內外牙齒美白最新資訊及知識，使兩版手冊能夠順利付梓。另外，期許藉此手冊的內容，能嘉惠更多國人，獲得牙齒美白的精準醫療資訊，提升醫病溝通與衛教，並擁有健康美好的燦爛笑容。

衛生福利部

陳時中 部長

理事長序文

隨著國民生活水準的提升，民眾在口腔照護除了基本的防齲保健，更多人愈益在乎自己的門面，擁有整齊潔白的牙齒漸受到大家的重視，惟網路、坊間、電視購物頻道充斥各項牙齒美白產品。品類項目繁多的牙齒美白方式及產品，也讓社會大眾產生很多的興趣及疑問。隨著牙齒美白的治療方式、術後照護各種資訊的露出，為讓民眾有一基本的了解與認識，衛生福利部委託本會編製牙齒美白治療參考指引手冊，希望藉由本手冊出版，作為牙醫專業人員在牙齒美白的臨床診治之參考依據，以提升我國醫療品質、保障民眾就醫權益。牙齒美白仰賴醫療專業人員與民眾之間充份之溝通及評估。本手冊內容提供相當豐富的專業訊息供大家參考。除了專業內容外，常被忽略的法規層面，也在最後一章節呈現，提供予大家知悉。牙醫師在為民眾服務之餘，也別忘了提醒民眾術後照護、口腔維護的重要性。感謝本案的工作團隊們歷經資料文獻蒐集、多次會議討論、文字一再潤稿、最後得以編修成冊。牙醫界對民眾的口腔照護一向用心且不遺餘力，希望本書能對大家在實務工作上能有些許助益。



社團法人中華民國牙醫師公會全國聯合會

王棟源 理事長

計畫主持人序文

近年來，隨著國民生活水準的提升，許多人除了基本的口腔防齲保健外，有更多民眾更重視自己的牙齒美觀，擁有整齊潔白的牙齒漸受到大家的重視。不過走進藥妝店或看到電視台廣告、購物頻道…，市面上有各項牙齒美白產品，讓人眼花潦亂、目不暇給。牙醫全聯會有鑑於專業團體的社會責任，在衛生福利部的指導下，編製了 108 年度牙齒美白治療參考指引。除介紹牙齒美白基礎理論成因外，對於許多民眾日益關心的牙齒美白治療方式及後續維護注意事項等，也將正確的訊息提供予大家參考。讓提供專業的牙醫醫療人員在臨床診治有一依循及參考的方向。牙齒美白也非一勞永逸，醫療專業人員要善盡提醒之責、民眾亦要遵從醫囑，術後的照護更是相輔相成。藉由本書出版，希望發揮口腔醫療品質加上口腔維護 1+1>2 的功效，民眾的口腔更健康、更美觀，對民眾於牙齒美白的領域有更多的認識，全民口腔健康提升，是全民之福！

感謝編輯群努力蒐集國內外牙齒美白當前最新的醫療新知，費心編撰成冊；也感謝法學界、公衛界、牙醫界許多位專家不吝給予寶貴的建議與指導，在眾人期待下，本書得以付梓完成。



計畫主持人

謝高捷

口衛主委序文

愛美是人的天性，尤其是擁有明眸皓齒。但隨著民眾飲食習慣的改變，咖啡茶飲的成癮需求，導致牙齒變黃難看，笑口難開，許多人想讓牙齒恢復潔白健康便開始尋找美齒產品，然而每個人的牙齒狀況不同，變色程度也不一，因此千萬別馬虎行事，拿自身健康開玩笑，務必要尋找專業的牙醫師作審慎評估檢查，找到最合適有效的治療方式，才能事半功倍獲得滿意的笑。

許多人追求牙齒美白的理想，是需要有方法的；民眾迫切想多加瞭解，我們聽到了大家的心聲!! 今年受衛生福利部的委託，編撰牙齒美白專業指引及民眾照護手冊。遂邀集各領域代表，包括消費者文教基金會、藥師、法律、公衛、牙醫界…各界專家，經過熱烈的討論後，希望能將正確的觀念提供給大家！謝謝總編及編輯群一年來辛苦的撰文修稿。也謝謝全聯會多位醫師及秘書處行政務的協助。這本手冊的完成，集結眾人之力，還請大家給予指教，謝謝！



全聯會口腔衛生委員會主任委員

黃明培



CHAPTER 01

認識牙齒構造與色彩學

- 1-1 牙齒的構造 P.10
- 1-2 牙齒的顏色 P.15

CHAPTER 02

牙齒變色的原因

- 2-1 外因性附著染色 P.21
- 2-2 內因性色素沉積 P.24
- 2-3 齲齒及牙髓壞死引起牙齒變色 P.27

CHAPTER 03

牙齒漂白的理論基礎

- 3-1 牙齒漂白治療的作用機轉 P.32
- 3-2 漂白藥劑的種類與差異 P.34
- 3-3 漂白治療的效果與預後 P.37

CHAPTER 04

牙齒美白的治療流程

- 4-1 牙齒美白前的治療評估與注意事項 P.41
- 4-2 牙齒美白治療方式介紹說明與選擇 P.46
- 4-3 磨砂去斑治療 P.47
- 4-4 診間強效漂白 P.49
- 4-5 居家漂白牙托 P.59
- 4-6 專業齒內漂白 P.65
- 4-7 陶瓷貼片與全瓷牙冠 P.71
- 4-8 治療結果評估 P.82

CHAPTER 05

牙齒美白的可能影響

- 5-1 齒頸部牙根吸收 P.87
- 5-2 牙齒敏感 P.90
- 5-3 對牙齒結構的影響 P.91
- 5-4 對口腔黏膜的影響 P.93
- 5-5 對補綴物的影響 P.93

CHAPTER 06

牙齒漂白術後照顧注意事項

- 6-1 正確的口腔清潔維護 P.100
- 6-2 飲食控制與避免染色 P.103
- 6-3 牙齒美白牙膏 P.105

CHAPTER 07

牙齒美白相關法規

- 7-1 醫病溝通與術前評估 P.108
- 7-2 尋求協助或轉診 P.109





CHAPTER 01

認識牙齒構造與色彩學

CHAPTER 01

認識牙齒構造與色彩學

1-1

牙齒的構造

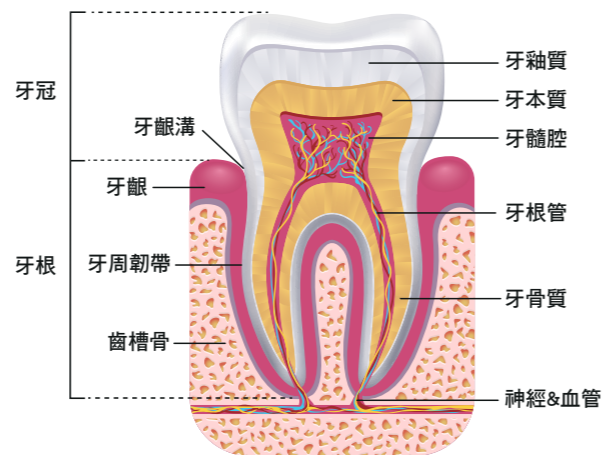
隨著時代的進步，人們對於牙齒的白皙越來越在意。人類對於牙齒潔白的要求歷史上也並不罕見，擁有白皙的牙齒會讓人感覺更年輕、更有吸引力。早在 1877 年，Chapple 就嘗試使用草酸（oxalic acid）的化學反應來替患者美白牙齒。隨後，Taft 提出改用次氯酸鈣（Calcium hypochlorite）作為美白牙齒的藥劑。因此，使用氧化藥劑來美白牙齒的歷史可追溯到一個半世紀以前。而要了解牙齒美白的機制，首先要了解牙齒的組成構造以及牙齒的呈色。

牙齒的結構：

牙齒的主要結構包含：牙釉質 enamel、牙本質 dentin、牙髓腔 pulp complex 以及牙骨質 cementum 等，相對關係如右邊牙齒剖面示意圖，在此簡單介紹與牙齒染色及美白較有關連的牙釉質 enamel、牙本質 dentin 部分、以及造成牙齒敏感的理论。

牙釉質（Enamel）：俗稱琺瑯質

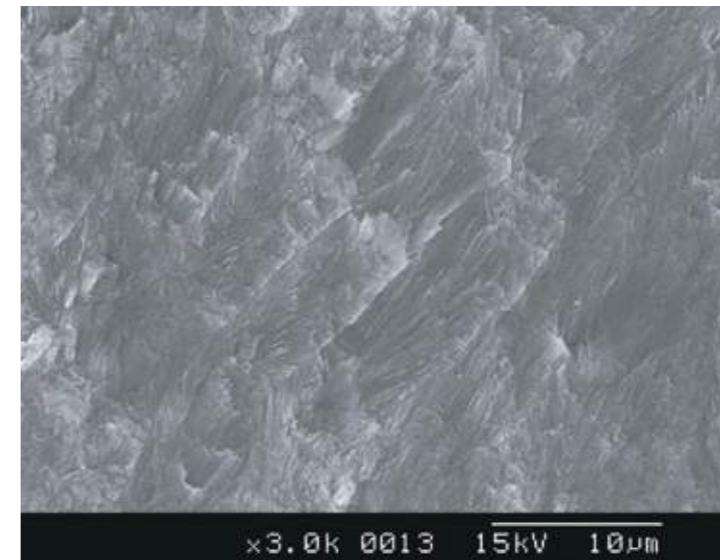
牙釉質 enamel 是高度礦化的結晶結構，無機物占了 95-98% 重量百分比。氫氧磷灰石 Hydroxyapatite 是其主要礦化結晶組成，約佔總體積的 90-92%。牙釉質 Enamel 如



● 圖1-1、牙齒構造

下圖中所示，覆蓋整個牙齒解剖牙冠（anatomic crown）部分，在不同部位牙釉質的厚度也不相同。牙釉質在前牙的切端或後牙的咬合面厚度最厚，往牙齦方向會越來越薄一直到牙骨質釉質交界。牙釉質的厚度在前牙切端約為 2 mm，小白齒咬頭約為 2.3-2.5 mm，大白齒咬頭約為 2.5-3 mm。

牙釉質是半透明的（semitranslucent），因此牙齒所呈現出來的顏色主要由其下方的牙本質顏色、牙釉質的厚度、牙釉質內所含的染色物質（stain）量所共同影響決定。牙釉質層的透明程度則與其鈣化（calcification）程度與均質化（homogeneity）程度有關係。牙齒的牙釉質層當處在短暫脫水的環境時（例如使用橡皮障），會在幾分鐘內因為脫水的緣故（<1% by weight）變得較白，此時比色是不準確的。



● 圖1-2、圖中可見牙釉質中的牙釉質結晶結構。牙釉質表面的電子顯微鏡圖

結構上，牙釉質是由牙釉桿或牙釉稜柱要構成，另外還有釉柱鞘及釉柱間質。牙釉桿彼此之間緊密排列，從 DEJ 往牙齒表面延伸，在牙本質 - 牙釉質交界（DEJ）處直徑約為 4 µm，牙齒表面處則約為 8 µm。Enamel 的硬度在牙齒表面最高，然後向內逐漸下降，在靠近牙本質 - 牙釉質交界（DEJ）處硬度較低。

雖然牙釉質 enamel 是硬且結構緻密的組織，但某些離子或較小的分子仍然是可以穿透的。進入的路徑包含較低度礦化的部分或有機質比例較高的地方。水在這些分子

進出牙釉質 enamel 中扮演著重要的角色。而牙釉質對於離子或分子的通透程度會隨著年齡而下降，但仍有分子可以通過。

牙釉質 enamel 可溶於酸性溶液，靠近 DEJ 處牙釉質 enamel 的酸溶解度越高，對抗酸蝕的能力較弱。若使用氟處理過的話，因為氟可強化氫氧磷灰石的強度，使其結構更穩定，較能抵抗酸的侵蝕。

牙本質 (Dentin)：俗稱象牙質

牙本質 Dentin 是牙齒組成最大的部分，幾乎延伸了整個牙齒的長度。在解剖牙冠處其外有牙釉質 enamel 覆蓋，在解剖牙根處其外有牙骨質 cementum 覆蓋，內部則有牙髓腔 pulp complex。與牙釉質 enamel 不同，牙本質 dentin 的生成伴隨著牙髓幾乎一直存在。



● 圖1-3、牙本質小管開口電子顯微鏡圖

牙本質的組成約有 75% 無機物，20% 有機物，5% 的水及其他物質。相對牙釉質來說鈣化程度較低，但較牙骨質 (cementum) 鈣化程度較高。其鈣化程度會隨著年齡增加。鈣化部分以氫氧磷灰石 hydroxyapatite 晶體為主，但排列不似琺瑯質般有規則。有機物的部分則以膠原蛋白 collagen 為主。

牙本質的硬度低於琺瑯質許多，約為五分之一，但較骨頭及牙骨質硬。牙本質的硬度在靠近 DEJ 處較高，靠近 pulp 處較低。

牙本質小管 (dentinal tubule)，是延伸整個牙本質的管道，為牙本質的重要構造，從 DEJ 一直到 pulp。小管周遭有一圈小管周牙本質 peritubular dentin，鈣化程度較小管周邊的小管間牙本質 intertubular dentin 來的高。小管內有來自造牙本質細胞 odontoblast 的細胞突出 cytoplasmic cell process (Tomes fiber)。

牙齒敏感的原因：

牙齒美白過程有一定比例的患者會有牙齒敏感的情況，想要接受牙齒美白的患者也需先解決牙齒敏感的問題。牙齒的敏感是如何造成的呢？

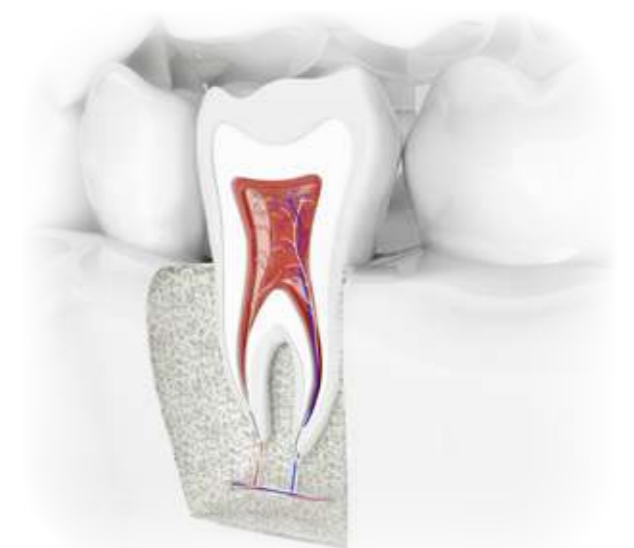
前面提到，牙本質中的牙本質小管內，存在著 odontoblast 及其突觸。當其受到來自外界的刺激時，患者就會有牙齒敏感的感覺。目前確切的理論還沒完全確定，但較多數接受的說法是水動力學說 hydrodynamic theory。

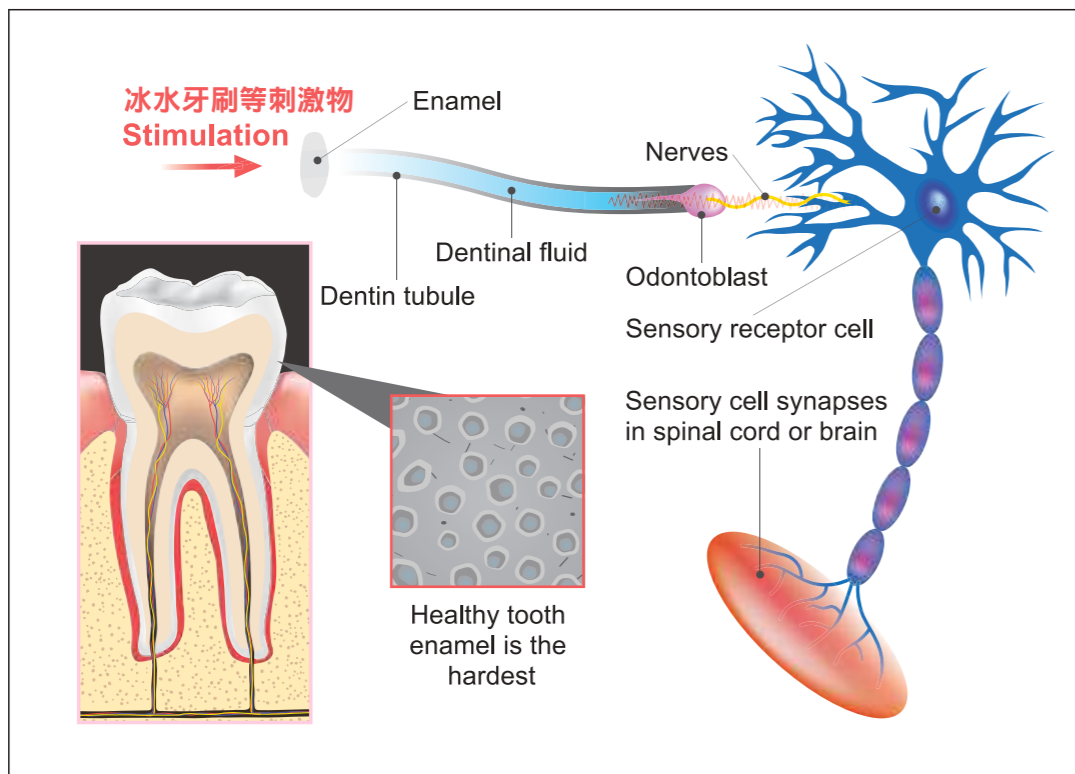
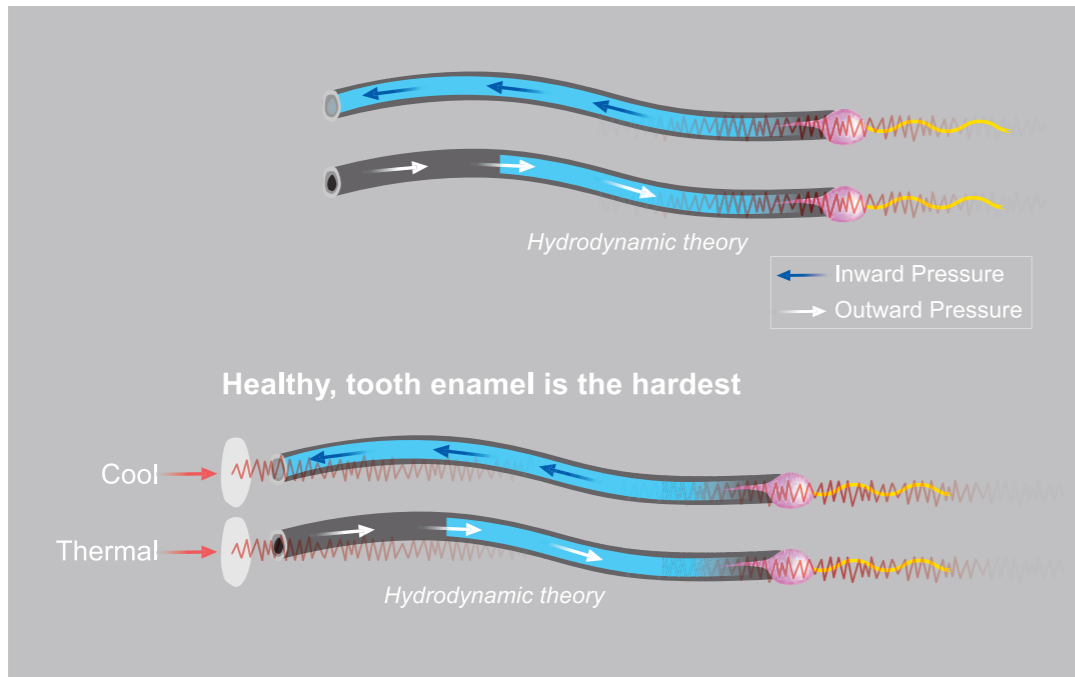


● 圖1-4、牙本質小管電子顯微鏡圖

水動力學說 (Hydrodynamic theory)：

牙本質小管靠 pulp 處有神經受體的末端伸入，牙本質小管內平時充滿牙本質液，當牙本質外側的牙釉質受損或被移除時，牙本質小管的兩端直接連通著外界與內側的牙髓組織。此時若有吹風或外在的刺激時，會造成小管內的液體移動刺激，管內的神經感受器，造成牙齒敏感的感覺。





● 圖1-5、水動力學說圖

1-2

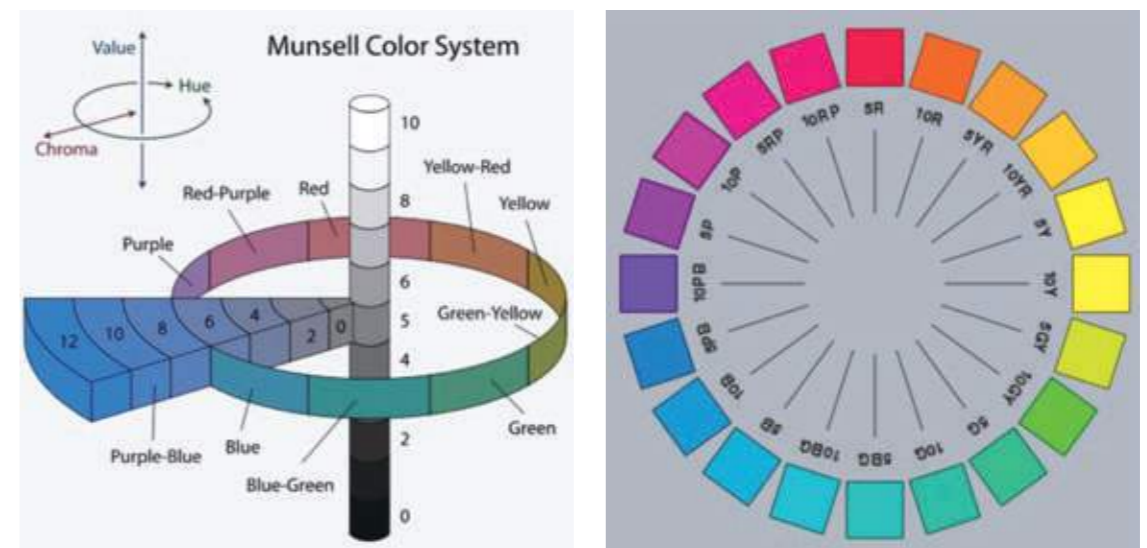
牙齒的顏色

在牙科美學中，要達到和諧漂亮的牙齒，需同時注意美學的三要素：形狀（shape）、質地（texture）與顏色（color）。對於想要牙齒美白的患者來說，顏色當然是重要的一環，因此牙醫師們需對顏色的產生以及牙齒的發色原理充分了解。

光與顏色：

如果沒有光，顏色就不存在。一個物體所能顯現出顏色，是因為物體受到光照後，反射出某些波長的光波，這些反射出來的光波，形成我們所見到物體的顏色。

顏色的定義：



● 圖1-6、蒙塞氏色系圖

目前較為使用來描述顏色的系統是蒙塞氏色系（Munsell color order system），此系統利用三個像度來描述顏色，分別為色相（hue）、色度（chroma）、明度（value）。

色相（Hue）：

色相指的是觀察者所感受到的光波長組合，也就是平常人眼所感覺到的物體的顏色，像是黃色、綠色、藍色、紅色等等。在蒙塞氏色系中，色相被區隔為十種，繞成

一個環狀，每一種色相又可再細分。大部分的自然牙，色相都介在黃與黃紅之間。

色度 (Chroma) :

色度可定義為色相的強度，也可以理解為某種顏色的濃度。在蒙塞氏色系中，色相不同時，色度的最大值也不同，但都介在 10~14 之間。無色的色度接近 0。一般自然牙的色度介在 0.5~4 之間。

明度 (Value) :

明度的定義為某個顏色的明暗程度，也可以理解為某個物體的亮度。在蒙塞氏色系中，明度被分為十個層級，明度 0 是純黑，明度 10 是最亮純白，自然牙的明度一般介於 5.5~5.8 之間。

然而，對於牙科美學以及牙齒的發色來說，除了上述傳統三個描述顏色的向度外，透明度 (translucency) 以及不透光性 (opalescence) 等也是重要的。

成功的牙齒復形或要達到漂亮的牙齒形態，需考慮的因素有許多：

- 形狀 (shape)
- 透明度 / 不透明度 (translucency/opacity)
- 色度 (chroma)
- 表層質地 (surface texture)
- 琺瑯質明度 (Enamel value)
- 內部質地 (Internal texture)
- 細部特色 (characterization)
- 色相 (Hue)

牙齒的呈色 :

在牙齒結構中 enamel 為半透明，主要的顏色由其下層的牙本質顏色決定，但半透明的牙釉質能增加牙齒的明度與亮度，並且具有一些選擇性光線遮罩的特質。若要完美呈現牙齒的漂亮形態與顏色，我們會將牙齒重建時的分層，分為內、外、中三個部分：

內層 :

最內層為牙本質，其所分布的型態、位置與厚度會影響牙齒整體感覺的主要顏色色相、不透明度的範圍與不透明程度、光線反射的特性等。

外層 :

最外層為牙釉質，提供牙齒整體的明、亮度、透明度。對於整體的明亮度有很大的修飾作用。

中間層 :

中間層是做出模擬真實牙齒內部細微特色的部分，此部分包含一些不透明度的展現、牙齒不均勻的內部節理或色彩，或與對側牙齒相符的個人牙齒特色等。

總結來說，牙齒的主要顏色是由內層的牙本質決定了主要的偏黃色調、以及不透明範圍與不透明程度的分布；而牙齒的明亮感與透視感則來自於外層的牙釉質，也因此牙釉質層內若被染色物質堆積會大幅影響牙齒給人的透亮感，也會遮蓋住下方牙本質的顏色而只顯現出染色後影響的色調。





CHAPTER

021

牙齒變色的
原因

CHAPTER 02

牙齒變色的原因

現代人對於美觀較為重視，越來越多人到牙科診所尋求解決牙齒染色的問題，如下圖即是牙科診間常見的牙齒染色狀況。而牙醫師要能順利地幫患者處理其染色問題，需要具備分別出患者牙齒染色的類別與其成因，才能做出正確的處置。



1. Smoking stains 菸垢



2. Food stain 食物染色



3. Age yellowing 隨年齡造成牙齒的老化變色



4. Decay 齲齒



5. Tetracycline 藥物造成（四環黴素染色）



6. Non-vital discoloration 牙髓壞死變色



7. Mild fluorosis 氟斑齒



8. Orthodontic white spot lesions 矯正脫斑



9. Amalgam restoration stains 銀粉造成的染色



10. Wine stain 酒類飲品造成染色



11. Genetic 遺傳性造成的變色



12. 吃檳榔造成染色

常見的牙齒變色及原因：

牙齒的染色種類相當多，可以依據下列這些項目做一些區別判斷：

- 成因
- 表面特色
- 組成成分
- 發生的位置
- 嚴重度與變色滲入牙齒的程度

1970年，Gorlin 及 Goldman 等人依據牙齒染色的生成來源將牙齒染色分為外因性附著染色（extrinsic stain）與內因性色素沉積（intrinsic stain），此兩種染色是可以同時並存的。

2-1

外因性附著染色

外因性染色發生在牙齒的外表面，但可能會經由 enamel 缺陷（enamel defect）、或暴露的 dentin 而進入到牙齒內部。

盛行率：

- 外因性染色的盛行率有隨著年齡增加的現象，且男性較女性來的高。（Ness, 1977）

- 不同區域或不同族群的外源性染色的顏色、種類及盛行率會有很大的差異。

誘發因素 (predisposing factor) :

有許多因素都可能影響外因性染色的發生：

- 牙釉質缺損 (enamel defect)
- 唾液腺分泌異常 (salivary dysfunction)
- 口腔衛生不良 (poor oral hygiene)
- 牙釉質上微小孔隙 (microscopic pit and fissure)

這些因素都可能促使來自飲料、抽菸或其他來源的染色更容易堆積。而唾液對於移除食物殘留非常重要，因此當唾液腺分泌發生異常，像是乾燥症候群 Sjogren's syndrome、癌症治療 cancer therap、抗膽鹼藥物 anticholinergic dedication 等情況，會造成食物殘渣等容易堆積進而促成染色的發生。

成因與分類 (Etiology and classification) :

外因性附著染色的形成主要有下列三種原因：

1. 產色菌 Chromogenic bacteria

此類細菌存在於牙菌斑中，會分泌產生有色物質到牙齒表面。不同的細菌種類所產生的顏色也都不同，可能有綠、黃、藍、黑、橘等各種顏色，此類染色在將染色移除後容易復發。

2. 經由食物染色 Direct staining by food

此類染色是由具有強染色力的食物所直接造成的，常見的像是咖啡、茶、漿果類等。

3. 薄膜的化學變化 Chemical transformation of pellicle

口腔所有的表面都覆蓋一層醣蛋白薄膜稱為牙齒薄膜 (dental pellicle) 薄膜來自於唾液的成分、牙齦溝液、細菌及宿主組織細胞及廢棄物等所構成。牙齒薄膜可能在接觸到一些物質時發生化學變化。

單寧酸 (tannic acid)，存在於許多水果、酒、茶類、咖啡中，會與牙齒薄膜的醣蛋白反應而造成結構變厚，增加變色的發生。

醛 (aldehyde) 與酮 (ketone) 是口腔中常見的代謝產物，會與牙齒薄膜中的胺 (amino group) 反應而產生棕色橘色的複合物 (brown orange complex)。

糠醛 (furfural) 常見於烘焙食品及一些水果中，其與牙齒薄膜中的蛋白質反應會產生棕色的產物造成染色。(Berk, 1976)

外因性染色可依反應發生的位置歸類為兩大類別，一種與牙齒外側的薄膜發生反應，而產生有色物質；另一種是與牙齒表面直接發生反應造成染色。

1. 直接染色 Direct stains

此類別有多種成因，主要是由食物來源或習慣放置於口腔中的物質所造成。像是食物中的多酚可能被牙齒表面的牙齒薄膜所吸收而造成染色，像是菸草、茶、咖啡等都屬於此類。

2. 間接染色 Indirect stains

由陽離子 (cationic) 或金屬鹽 (metal salt) 與牙齒表面發生化學反應所造成，此類物質本身並沒有顏色或與所造成的染色顏色不同。

1971 年 Flotra 等人觀察到長期使用漱口水 chlorhexidine，會造成牙齒及舌頭黃棕色的染色，機制是 chlorhexidine 降解產生的硫自由基 (sulphur radical) 與食物中的色素原 (chromogen) 反應產生金屬硫化物造成染色。

外因性染色也可依染色物成份，分為非金屬與金屬：

1. 非金屬染色 Non-metallic stain

- I. 飲食 (diet)：茶、咖啡、其他飲料，黃棕色或黑色染色。
- II. 習慣 (habit)：菸草、檳榔等，紅色或咖啡色染色。
- III. 不良的口腔衛生：牙菌斑或牙結石會造成黃色或黃棕色染色，而細菌又會在其內產生不同顏色的染色。

2. 金屬染色 Metallic stain

主要有兩大類，一類是金屬工廠的工作人員，一類是服用含金屬鹽類藥物的患者。造成的染色則與所含的金屬成分有關，不同金屬造成的染色顏色不相同。下表顯示常見的金屬及其造成的牙齒染色顏色。

| 金屬離子 | 產生的沉積物顏色 |
|-----------|----------|
| 鐵離子 | 黑色 |
| 銅、鎳、汞、鉛離子 | 綠色、藍色 |
| 鎂離子 | 紫色、黑色 |
| 錫離子 | 金黃咖啡色 |
| 銀離子 | 灰色 |

● 表1：不同金屬離子會造成不同顏色的沉積物

若以染色的顏色來做分類，可以大致歸類如下表：

| 顏色 | 特徵 | 位置 |
|-----|----------------------------------|------------------------------|
| 咖啡色 | 很薄且沒有細菌 | 常見於上顎後牙頰側和下顎門牙舌側，很少出現在上顎前牙頰側 |
| 黑色 | 薄或寬的黑線 很難用牙刷或牙膏去除 很容易再附著形成 | 常見於牙齒頰舌側牙齦邊緣，延伸到鄰接面 |
| 綠色 | 頑強且厚實的染色 常見於孩童身上 | 常見於上顎前牙頰側靠近牙齦邊緣 1/3 處 |
| 橘色 | 很容易移除 很少見大約 3% | 通常發生在上下顎前牙頰側靠近牙齦邊緣 1/3 處 |
| 金屬色 | 出現在從事重金屬工廠工作的工人 | 常見於暴露的牙齒齒面上或受外在環境影響處 |
| 黃色 | 正確刷牙可以很容易去除 | 常見於鄰接面齒頸部區域或是舌背處 |
| 紅黑色 | 厚且硬的染色，不易移除 | 可發現於前後牙的頰舌側與咬合面 |
| 紫黑色 | 正確刷牙時容易去除 | 可見於鄰接面齒頸部區域或是舌背處 |

2-2

內因性色素沉積

此類染色發生在牙齒內，可能是色素成份進入到牙釉質或牙本質內，包含牙齒萌發前或萌發後的時期。

內因性染色的起因與分類：

主要可以依據發生染色的時期分為牙齒萌發前（pre eruptive）、牙齒萌發後（post eruptive）

1. 牙齒萌發前 Pre-eruptive cause

牙齒可能因為牙釉質萌發前造成，或牙本質的生成質地或質量不佳而造成變色。也可能是在牙齒形成的過程中，有染色物質進入牙齒內部而造成染色。

a. 生成期混亂 Disturbance in tooth germ formation

此種情況可能局部發生在某一顆牙齒，也可能是廣泛性的。

局部性發生染色的例子像是特納氏齒 Turner's tooth，因為牙齒發育過程的創傷造成低度礦化（hypomineralization）而變色。

廣泛性發生染色的例子像是巨細胞病毒性 cytomegalovirus、麻疹 morbilli virus、接種性水痘 varicella zoster(chicken pox)、鏈球菌感染等等。此外，因為缺乏牙齒生長所需的維生素 C、維生素 D、鈣、磷等，也會造成牙齒的牙釉質發育不全（hypoplasia）。

上述這些情況所造成的染色可能是白、黃或是棕色，且有受影響的齒質與沒受影響的齒質之間有一條明顯的界線。

b. 遺傳疾病 Genetic disorder

主要由遺傳疾病所造成：

- 牙釉質形成不全 Amelogenesis imperfecta 牙釉質發育不良，白色略帶點藍棕色。
- 牙本質形成不良 Dentinogenesis imperfecta
- 牙本質發育不良 dentin dysplasia
- 牙本質發育時有缺陷，偏黃色。
- 造紅血球性紫質沈著症 Erythropoietic porphyria
一種紫質 porphyrin 代謝疾病，特色是會產生大量的紅棕色紫質 porphyrin 色素，易在牙齒發育期結合在含鈣磷等的鈣化組織上，造成牙齒的變色。

c. 代謝失調 Metabolic disorder

- 新生兒黃疸 Neonatal jaundice
發生此疾病時，患者體內的膽紅素濃度上升，會沉積在發育中牙齒的牙釉質與牙本質中牙齒呈現黃色變色。
- 苯酮尿症 Phenylketonuria
是一種身體無法代謝酪胺酸 tyrosine 及苯丙胺酸 phenylalanine 進而產生較多尿黑酸 homogentisic acid，恆齒會呈現棕色變色。
- 先天性造紅血球性紫質沈著症 Congenital erythropoietic porphyria
一種紫質 porphyrin 的生成與分泌都會增加的疾病，紫質 porphyrin 色素

易與鈣磷結合，因此會出現在發育中牙齒，造成紅棕色的變色，稱為紅齒 erythrodonia。

- 黑尿症 Alkaptonuria
身體無法正常處理 tyrosine 及 phenylalanine，進而產生較多 homogentisic acid，恆齒會呈現棕色變色。

d. 藥物 Medication

- 四環黴素 Tetracycline
Tetracycline 會與牙齒中的氫氧磷灰石上的鈣離子結合，形成正磷酸鹽復合物。牙齒會呈現黃棕色，且具有螢光性，當照射紫外光時會發出亮黃色光澤。
- 米諾四環素 Minocycline
是 tetracycline 的半合成衍生物，會造成牙齒內因性的綠灰色或藍灰色染色。
- 賽普沙辛 Ciprofloxacin
一種抗生素，用來治療嬰兒克留氏菌感染克留氏菌屬 Klebsiella infection，會造成牙齒出現綠色染色。

e. 氟斑齒 Dental fluorosis

一種由於整體環境因素而造成的牙齒染色，其牙釉質的變色是因在牙釉質生成期，表層下牙齒結構因吸收過多氟造成低度礦化而產生。

輕微氟斑齒：

牙釉質上看到細微的白線或白色條紋。

中等氟斑齒：

牙釉質上明顯的不透明區塊（enamel mottling）。

嚴重氟斑齒：

牙釉質上有廣泛性的斑點，且易脫落或染色，造成色素容易堆積形成咖啡色或棕色變色。一般認為每天氟攝取量超過 0.05~0.07 mg (fluoride/kg) (body weight/day) 時，會造成氟斑齒。而氟的來源可能包含日常飲水、食物或人工健康食品來源等。

2. 萌發後造成牙齒狀況 Post-eruptive cause

a. 牙齒狀況 Dental condition

- 齲齒 (dental caries)：
會造成牙齒顏色的改變，初期因為增加了牙釉質的孔洞性而造成外觀呈不透明的白斑點狀。
- 磨耗 (attrition)：
會造成牙釉質變薄，而使下方的象牙質顏色透出呈現較偏黃色。

b. 牙髓狀況 Pulpal condition

- 牙髓受損 (damage of pulp)：
因為細菌感染、撞擊或化學性刺激造成牙髓受損壞死，釋放出的產物透過牙本質小管造成染色。
- 牙齒創傷 (Trauma)：
大力的撞擊也可能造成內部出血而初期紅色染色以及後續的灰棕變色，如馬默里牙 Pink tooth of Mummery。

c. 牙科材料 Dental material

許多牙科材料都會造成牙齒的染色：

- 丁香油酚 Eugenol、酚醛類 Phenolic and 酚醛類基底材料 polyantibiotic based materials
所含的色素會造成牙齒染色
- 銀汞合金 Amalgam
牙科常見的染色來源，呈現藍色或藍黑色 (amalgam blue)，因為其內含的錫進入牙本質小管而造成染色。
- 利達黴克司 Ledermix
使用在根管治療中，因為含有 triamcinolone acetonide 及 demethylchlortetracycline，會造成牙齒灰棕色變色。

了解每一種不同牙齒染色的特色與成因後，牙醫師才能依此判斷替患者做出正確的治療計畫。

2-3

齲齒及牙髓壞死引起牙齒變色

前面提到過，牙齒的染色分為外因性染色及內因性染色。而內因性染色又可分類為全身性或局部性的成因：

全身性因素 (systemic causes)：

包含下列類別：

- 藥物 Drug-related (如：四環黴素 tetracycline)
- 代謝 Metabolic (如：鈣化營養不良 dystrophic calcification, 氟化物 fluorosis)

- 先天性造紅血球性紫質性遺傳 (Genetic congenital erythropoietic porphyria) 如：胰臟囊腫纖維化 (cystic fibrosis of the pancreas)，高膽紅素血症 (hyperbilirubinemia)，牙釉質形成不全 (amelogenesis imperfecta)，牙本質形成不良 (dentinogenesis imperfecta)。

局部性因素 (local causes)：

包含下列原因造成：

- 牙髓壞死 (Pulp necrosis)
- 牙髓內出血 (Intrapulpal hemorrhage)
- 根管治療後殘髓組織 (Pulp tissue remnants after endodontic therapy)
- 根管治療材料 (Endodontic materials)
- 牙冠填補物 (Coronal filling materials)
- 牙根吸收 (Root resorption)
- 老化 (Aging) 鈣化 (dystrophic calcification)

本章節主要介紹上述內因性染色中的局部性因素，造成牙齒變色的機制：

牙髓壞死 Pulp necrosis：

細菌性、機械性或化學性的刺激都可能會造成牙髓組織壞死，且同時釋放出有毒的副產物。此類副產物會侵入到牙本質小管中，進而造成附近的牙本質染色。

此類染色的嚴重程度與牙髓腔內神經壞死後經過的時間呈正相關，牙髓壞死的時間越久，牙齒變色的情況越嚴重，此類染色通常能夠以齒內漂白去除 (internal bleaching)。

牙髓內出血 Intrapulpal hemorrhage

根管治療過程中牙髓組織的移除或是牙齒受到嚴重創傷等情況，都可能造成牙髓腔內血管破裂而出血，出血後的血液成分會進入到牙本質小管中造成牙本質的染色。

初期，牙冠部分因為紅血球的溶解破壞可觀察到粉紅色的變色；後期，這些釋出的血紅素會與腐爛的牙髓組織結合而產生鐵，這些鐵隨後可能與細菌所產生的硫酸氫鹽結合形成深色的硫酸亞鐵，讓牙齒形成灰色染色，此類物質可以很深入牙本質小管中，讓整顆牙齒都變色。

在未受細菌感染的創傷牙齒中，研究顯示主要造成牙齒變色的原因是血紅蛋白 (hemoglobin)、血紅素 (hematin) 等物質的堆積。

如果牙齒因為創傷而發生牙髓壞死，牙齒的染色會隨著時間逐漸增加。而倘若牙髓沒有壞死，牙髓腔內有重新血管生成發生，研究顯示牙齒的變色是可恢復的。此種情況下，牙齒初期因創傷造成之粉紅變色，可在牙髓腔內重新血管生成後的2~3個月恢復原本的色階。

根管治療後殘髓組織 Pulp tissue remnants after endodontic therapy

根管治療過程中，前述的出血，也可能因為牙髓組織未完全移除乾淨而造成。殘留的牙髓組織會逐漸分解，血液組成因而進入到牙本質小管中造成染色。

此類的染色，經由移除殘餘組織並齒內漂白後，一般都能成功恢復顏色，但最好還是從根管治療髓腔開擴時就避免此類情況的發生。

根管治療材料 Endodontic materials

因未能完全移除牙齒填補材料、根管封填材料或含四環黴素之藥物而造成根管治療後牙齒的染色。此情況常發生，但避免的方式很簡單，只要將上述物質移除乾淨到骨頭相對高度以下即可解決。

雖然齒內漂白是處理此類染色的方式，但漂白的預後與根管封填劑的材料種類以及染色發生的時間長短有很大關係。而倘若是有金屬離子造成的染色，則需在漂白前使用金屬鑽針將髓腔內壁染色先清除才會有較好的效果。

牙冠填補物 Coronal filling materials

發生在老舊樹脂填補物的微滲漏 (microleakage)，常會造成填補物邊緣變黑及後續牙本質的染色。銀粉 (amalgam) 類的填補物，也因會產生深色金屬物質，使周圍齒質變黑。某些金屬材質的根柱 (post)，也可能會造成類似的染色問題。

牙根吸收 Root resorption

即便是臨床上無症狀的牙根吸收，有時仍可能在琺瑯質牙骨質交界處 (CEJ) 出現粉紅色斑點，造成牙齒顏色改變。

老化 (Aging) 鈣化 (dystrophic calcification)

在自然老化過程中，因為下列因素，會造成牙齒顏色的改變：

- 不斷累積的次級牙本質生成，造成齒色變暗沉
- 逐漸變窄的牙髓腔，造成不透明度增加
- 牙齒的結構與化學組成隨著年齡而改變



CHAPTER 03 |

牙齒漂白的
理論基礎

CHAPTER
03

牙齒漂白的理論基礎

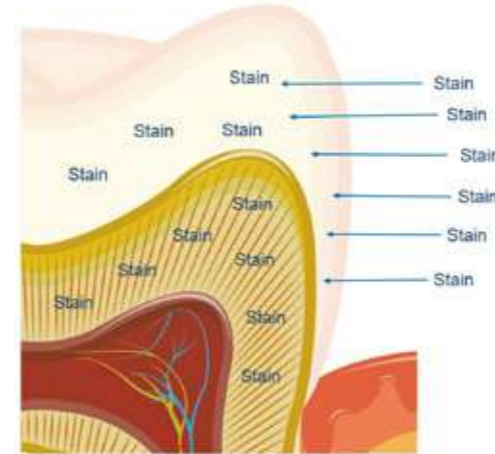
3-1

牙齒漂白治療的作用機轉

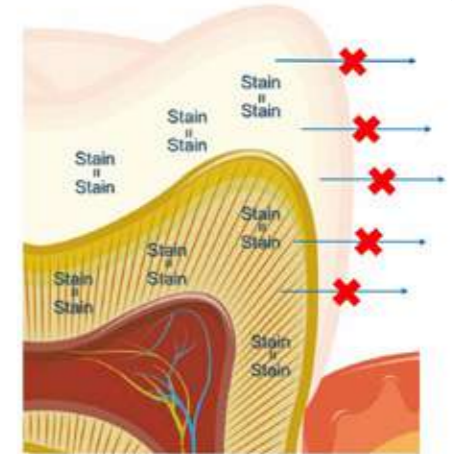
在牙齒漂白治療的安全性和有效性方面，在過去已經有大量的科學文獻支持。牙齒漂白原理基本上就是利用漂白藥劑中的自由基，破壞及分解牙釉質和牙本質中的長鏈色素分子。

圖 3-1 顯示牙齒的橫截面，有半透明白色的牙釉質、偏黃色的牙本質與最內層的牙髓組織。牙釉質表面可以看做是一個微孔半滲透屏障（micro-porous semi-permeable barrier）。半透性表示小於孔隙的分子可以通過，而較大的分子則不能。

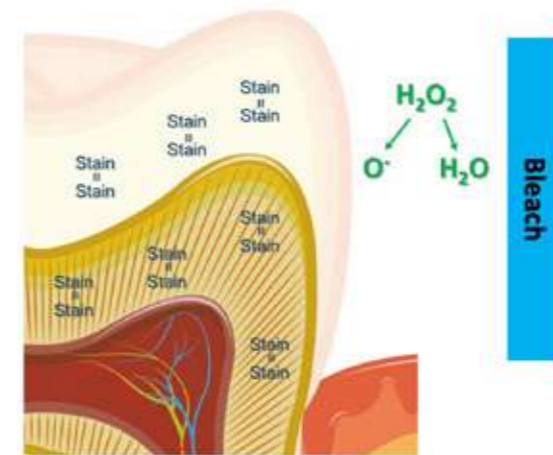
染色源可能是食物、飲料或任何會進到口腔與牙齒接觸的物質（圖 3-2）。通常小分子的色素，容易通過半透膜並進入牙釉質和牙本質（圖 3-3）。在牙釉質晶格間隙和牙本



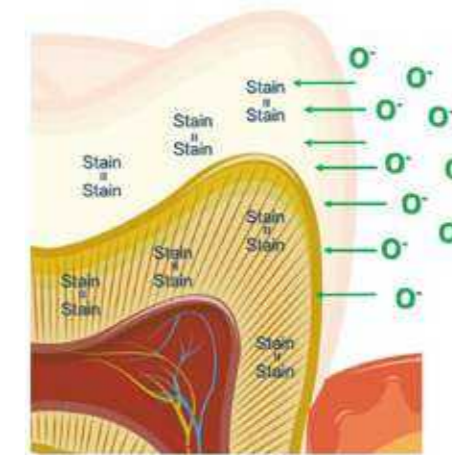
● 圖3-3、分子小的色素會隨時間慢慢穿過牙釉質進入牙齒內部



● 圖3-4、牙齒內部的色素分子會形成較大、複雜的鍵結型態，因而無法由牙齒內部出來。大分子複雜的鍵結型態會吸收光線，因而牙齒看來變暗黃



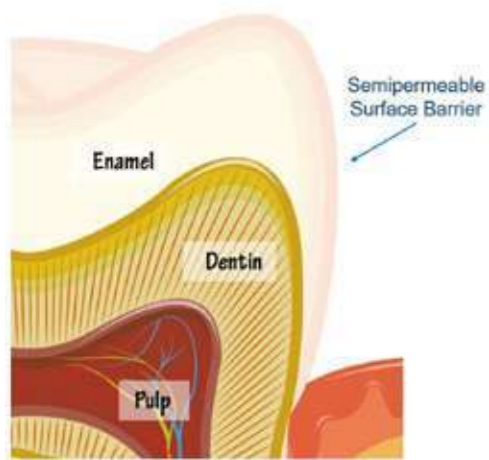
● 圖3-5、牙齒表面的美白劑會分解出氧自由基離子



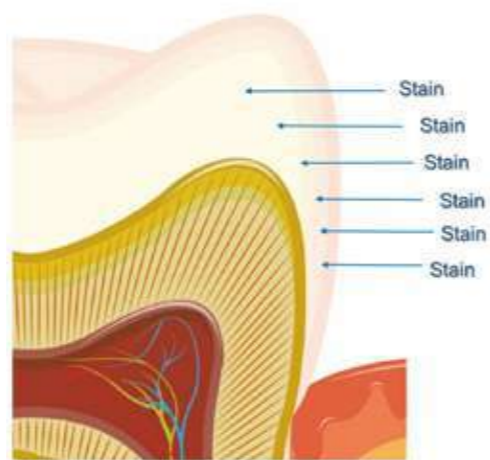
● 圖3-6、小分子的氧自由基離子可以穿過牙齒表面，自由進出牙齒組織

質中，小色素分子產生雙鍵而聚合，形成長鏈色素分子。這種強雙鍵連接形成的長鏈色素分子，不易被分解，並且因分子結構太大而無法通過半透膜孔隙離開並保留在牙齒內。同時，結構大的分子會吸收光線，隨著時間，逐漸累積在牙齒內部的長鏈色素分子會使得牙齒看起來逐漸變暗（圖 3-4）。

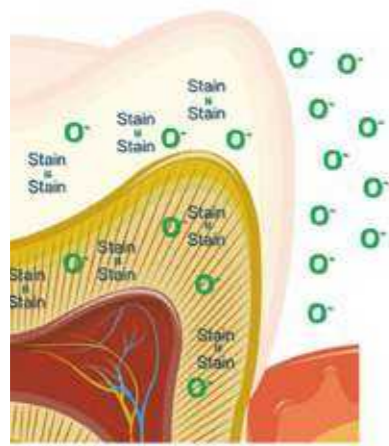
牙齒的變色可用各種漂白藥劑來處理。最常見的藥劑是過氧化氫或過氧化氫前驅物（precursor）。過氧化氫或其前驅物在適當的環境下會分解出許多氧自由基離子（圖 3-5）。這些自由基離子的分子很小，可以自由的穿過牙齒，只要 5~15 分鐘就可完全穿過牙齒到達牙髓腔（圖 3-6）。進到牙齒內的自由基離子會和長鏈色素分子產生作用，長鏈分子中的雙鍵會被破壞，將色素分子還原成小分子結構（圖 3-7）。這使得



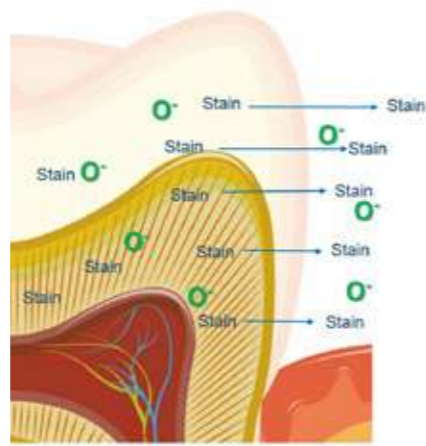
● 圖3-1、牙齒截面圖。牙釉質為半通透性（semipermeable），可容許小分子物質進出牙齒



● 圖3-2、飲食中或其他外來的色素分子會積附在牙齒表面



● 圖3-7、氧自由基離子會破壞色素分子的鏈結，形成結構較單純的小分子色素



● 圖3-8、分子較小的色素可以在牙齒組織自由移動，進而被移除出牙齒



● 圖3-9、當色素被移除後，牙齒就會回復成原本的顏色

色素分子可以再次自由離開牙齒結構（圖 3-8）。最後因為牙齒中不再存在雙鍵長鏈色素分子，牙齒的顏色恢復變白，因而達成牙齒漂白治療的目的（圖 3-9）。

3-2

漂白藥劑的種類與差異

目前牙齒漂白使用的藥劑主要是過氧化氫（Hydrogen peroxide）或其前驅物，如居家美白用的過碳酸醯胺（Carbamide peroxide），或是非活性牙美白 (nonvital teeth bleaching) 的過硼酸鈉（Sodium perborate）。

過氧化氫（Hydrogen peroxide）：

過氧化氫，分子式 H_2O_2 ，黏性比水稍微高，是分子最簡單的過氧化物，同時也是非常強的氧化劑，化學性質不穩定。過氧化氫可與水以任意比互溶，因其可以發生微弱電離，所以溶液呈弱酸性。 $H_2O_2 \leftrightarrow H^+ + HO_2^-$ ， $K_{a1}=2.4 \times 10^{-12}$ ； $HO_2^- \leftrightarrow H^+ + O_2^{2-}$ ， $K_{a2} \approx 10^{-25}$ 。

一般低濃度（如 3%）的過氧化氫，主要用於殺菌及外用的醫療用途，例如作為傷口消毒。較高濃度者（大於 10%），則用於紡織品、皮革、紙張、木材製造工業、染髮劑，作為漂白及去味劑。牙科常用 30% 過氧化氫當作牙齒美白劑。但高濃度的過氧化氫具有腐蝕性，如果與軟組織接觸，會因氧自由基而導致化學性灼傷。所以要將口腔內軟組織做有效的隔離保護，以免產生醫源性的併發症。

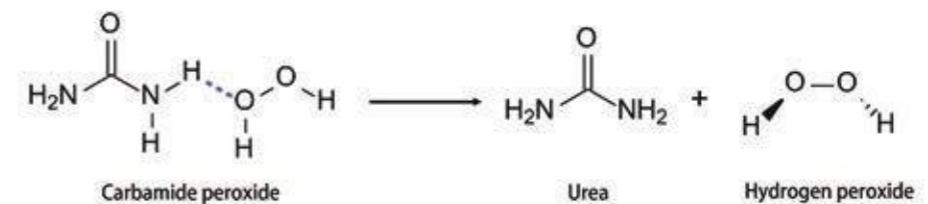
過氧化氫在酸性環境中較穩定，在鹼性介質中易分解。當 pH 值介於 9.5~10.8 時，容易生成較強的自由基離子。所以目前的牙齒美白藥劑本身是屬於弱酸性，易於保存。但和牙齒作用時，提高藥劑的 pH 值來增加自由基的釋放量，增快美白效果。

人體內的過氧化氫酶（Catalase）可以催化過氧化氫的分解反應： $2H_2O_2 \leftrightarrow O_2 + 2H_2O$ ，使其釋放出氧氣和水，而非自由基離子。所以漂白治療時要減少口水或牙齦液接觸到美白藥劑，以免藥劑被分解成無自由基的水和氧。

過氧化氫吸收光譜約 248 nm 或更小波長的光，可被光分解（Photolysis）成小分子的自由基離子。但 248 nm 波長的光容易被生物組織吸收，對口腔內的軟組織造成傷害，所以目前在牙齒美白治療時，並非利用光分解效應來催化美白藥劑加速治療效果。

過碳酸醯胺 Carbamide peroxide ($CH_6N_2O_3$)：

Carbamide peroxide 又稱 urea peroxide。在 1960 年代，有學者針對因為牙齒矯正而造成牙齦發炎的病患，使用含有過氧化氫的漱口水來進行治療，而他們發現當牙齦發炎消失時牙齒也變白了。這個發現引起許多學者的興趣，在 1989 年 Haywood 學者在經過有系統性的研究後提出了居家美白的治療方法。目前 Carbamide peroxide 主要是當作居家美白和非活性牙美白的藥劑。



● 圖3-10、過碳酸醯胺（Carbamide peroxide）分解成尿素（Urea）和過氧化氫（ H_2O_2 ）

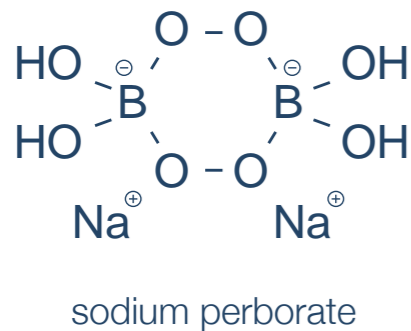
10% Carbamide peroxide 在水溶液中會分解成尿素 (Urea) 和 3.5% 過氧化氫 (圖 3-10)。過氧化氫可分解出自由基離子來美白牙齒，而當尿素被釋放出來時，則會提高美白藥劑的 pH 值，進一步增加過氧化氫的有效自由基離子釋放。目前常見的居家美白藥劑含有約 10~35% 濃度的 Carbamide peroxide (相當於 3.5% 至 8.6% 的過氧化氫)。

在居家美白藥劑中常常會加入 Carbopol，一種水溶性聚丙烯酸聚合物 (polyacrylic acid polymer) 作為增稠劑，可以延長活性過氧化物的釋放。一般過氧化氫與牙齒接觸幾秒內就會分解並失去活性，但 Carbamide peroxide 在 40~90 分鐘都還保持活性。

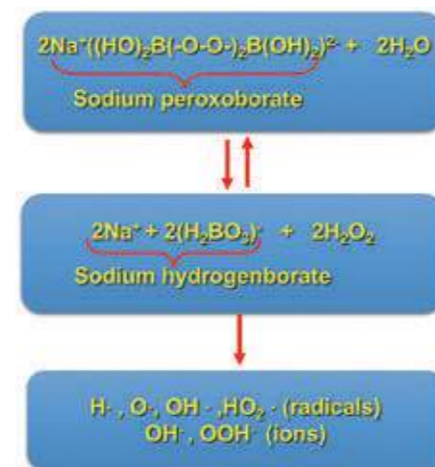
過硼酸鈉 (Sodium perborate) :

過硼酸鈉為無味的白色固體粉末，可溶於水，化學式為 NaBO_3 (圖 3-11)。過硼酸鈉，包含 95% 的 perborate 及提供大約 9.9% 的氧濃度。硼酸鈉在乾燥環境下較為穩定，但在酸性或是含有水的情況下會生成過氧化氫，更進一步形成自由基離子 (圖 3-12)。

有三種硼酸鈉的結構被應用在牙齒漂白上，分別為含有單個、三個、四個水合物



● 圖3-11、過硼酸鈉的化學結構圖



● 圖3-12、過硼酸鈉水解生成過氧化氫與自由基離子

(monohydrate、trihydrate、tetrahydrate)，不過漂白的效果並沒有顯著差異。由於硼酸鈉在操作上較高濃度的過氧化氫安全簡單，使用過硼酸鈉與水混合置入牙髓腔內，被認為一個安全有效的非活性牙漂白方法，治療的成功率根據文獻報告由 63~100% 都有。

在非活性牙漂白時，利用過氧化氫混合過硼酸鈉的效果和用水混合是一樣的，但使用過氧化氫混合會有更高的機會發生齒頸部牙根吸收 (Cervical root resorption)。

當用 30% 磷酸來移除塗抹層，可以露出牙本質小管，增加牙齒的通透性，因此有許多學者想利用此種方式是否能增加非活性牙美白的效率。實驗結果是否定的，有無塗抹層

並不會對非活性牙漂白的效率有影響。推測原因，可能是因為過氧化氫產生的自由基分子很小，原本就可以自由穿透塗抹層。因此，非活性牙漂白時，不需要使用磷酸來移除塗抹層。

3-3

漂白治療的效果與預後

很多因素都會影響牙齒漂白的效果，所以治療後的結果也差異很大。過去有許多相關的研究報告，在創傷或牙髓壞死引起的變色中，有 95% 的病患可得到期望的結果。但因藥物或補綴物而導致的變色，治療效果則難以預期。一般情況下，因為補綴物而導致的變色，特別是金屬離子如銀、汞、銅、碘等，因為過氧化氫自由基不易去分解強力的金屬鍵結，所以治療效果較不明顯。灰色或淺黃色變色多是由於有機物形成的變色，比其他變色更容易漂白。

在牙齒美白治療效果長期的穩定性上，使用熱催化技術對牙齒漂白的長期報告顯示，1 年後約有 80% 的病患依然維持治療效果，6 年後約 45% 的病患維持治療效果。在使用 Carbamide Peroxide 做居家漂白的研究報告裡，1 年約有 90% 的病患依然維持效果，約 3 年後有 35% 的病患牙齒顏色維持美白效果，27% 的病患有不見發現的些微變暗；4% 的病患有可被發現的顏色變化；11% 的病患有中度變暗，但依然比美白治療前白；23% 的病患需要再次接受漂白治療。

所以可見，對於牙齒變色原因做出正確的診斷，選擇適合的治療方式，可以讓漂白治療達到可預期效果。

儘可能保存齒質的治療思維 (Conservation concepts) :

牙齒漂白藥劑的使用是最為單純又最少破壞性的治療方式，去除染色的過程，不傷害 enamel、dentin，如果能依據使用指示操作也不會使牙齒表面變脆弱，對於牙齒的破壞甚至比洗牙或一般定期清潔還來的少。

過去已有許多文獻證明漂白的過程，並不會造成 enamel、dentin 的去礦化。牙齒漂白的過程是相當保存牙齒結構的治療方式，因為漂白機制並不是作用在牙齒結構上，而是作用在牙齒內部長鏈有色分子的雙鍵上。

牙齒漂白藥劑的使用，對於硬組織或軟組織都沒有明顯傷害，在仔細事先評估下也沒有太嚴重的副作用，且能讓患者帶來漂亮的微笑，倘若染色情況是漂白能處理時，牙醫師應優先考慮此種對於牙齒較無傷害的治療方式。



CHAPTER 04 |

牙齒美白的
治療流程

CHAPTER
04

牙齒美白治療流程



牙齒美白治療方式主要分成 3 個範疇類別，第一個方式是傳統的去污處理（Stain Remove）包括表層的染色附著物與牙菌斑等外來物質沈積，第二個方式為使用藥劑成分來將牙齒漂白（bleaching），將色素利用氧化還原方式，恢復牙齒最原始的自然白色透光性，也是本章節的重點，第三種方式是改變牙齒外觀結構，如貼片（veneer）或全瓷牙冠（full crown）等，進而將染色結構覆蓋達到牙齒亮白效果。以上治療的方式會依照患者不同程度的染色與成因，做最適切的牙齒美白治療，微創治療（minimal invasive treatment）是當今牙齒治療的主流，因此正確的診斷與評估，將有助於患者接受最簡單有效保守的治療而達到美麗安全持久的療效。以下就診斷與評估，各項美白治療方式與流程，以及針對治療結果做詳細的介紹與說明，期許能提供各位醫師一個有效改善牙齒色澤的安全療程。並透過正確的治療觀念來向民眾宣導牙齒美白不是隨意購買開架式產品即可達到效果，建議先由牙醫師評估檢查，並且給予專業建議與治療，民眾才不會花錢傷身又達不到效果。

此外本手冊針對治療同意書與風險說明書，衛教與術後注意事項等提供相關資料下載，歡迎掃描 QR code，下載後列印給患者填寫確認並告知，以確保雙方權益。



相關資料 / 文件 / 影音下載路徑：

社團法人中華民國牙醫師公會全國聯合會 / 口腔衛生 / 政府單位專案計畫 / 108 年度牙齒美白治療參考指引及健康照護手冊案
http://www.cda.org.tw/cda/oral_cavity_detail.jsp?ocid=219

4-1

牙齒美白前的治療評估與注意事項

從患者向醫師主訴覺得自己的牙齒太黃那刻起，牙齒美白這件事就必須放在心裡，愛美是人的天性，無論男女老少，辣妹還是帥哥，擁有一口白晳亮晶的貝齒，相信是成為矚目焦點的必要條件之一，然而，每位患者所面臨的問題卻不盡然相同，所以擁有正確的診斷評估，將幫助我們更明快有效地改善黃板牙，獲得患者的滿意笑容，當然許多造成牙齒變色的原因不單單只是染色這樣的單純，牙髓腔是否有病變，舊有的填補物，意外的撞擊，先天的遺傳性發育問題，藥物的服用，都可能造成短暫或永久性的牙齒染色，我們將從牙齒染色的分類與評估，進一步來分析其預後結果，若無法採用保守可逆性（conservative）的治療，（如去斑 remove stain、漂白 bleaching），修磨部份齒質（tooth preparation）或許才能達到患者的期望值，這些治療選擇都必須在開始動手前，就先讓患者充分瞭解並做詳細溝通，以免造成效果不彰，引發誤會與糾紛。當然術前的口腔健康檢查與 X 光拍攝更是必經且重要的步驟，確認牙齒沒有齲齒窩洞、嚴重牙齒敏感等結構受損問題，牙齦沒有嚴重萎縮、牙根裸露等牙周病問題，才能減少牙齒漂白後敏感副作用所造成傷害與不適，坊間的美容美甲護膚中心與開架式販售美白牙齒產品，都缺少牙醫師的專業檢查與評估，增加了牙齒美白的治療風險，再次也呼籲政府應該要求加註此類產品，使用前應經由合格的牙醫師檢查評估後，方可進行購買與使用，以免造成傷害時卻求償無門。

牙齒藥劑美白適應症
indications

牙齒美白的適應症包括下列情況：

1. 先天發育或後天造成的染色
2. 琺瑯質與牙本質的色素沈積
3. 黃褐色的染色
4. 歲月所致泛黃的笑容
5. 白色或棕色氟斑齒
6. 輕微到中度的四環黴素染色

牙齒藥劑美白禁忌症 Contraindications

不適合做牙齒美白的患者則包括：

1. 對美白治療有過高的期望
2. 對美白藥劑有過敏病史
3. 孕婦及孩童
4. 嚴重酸蝕（erosion）、磨耗（attrition）、刷耗（abrasion）
5. 牙齦嚴重萎縮
6. 牙齒嚴重敏感的患者
7. 牙齒嚴重變色暗沈、藍灰色色素沈積者（嚴重四環黴素染色）

以上患者若單純採用牙齒漂白（bleaching）方式，效果恐怕有限或造成嚴重牙齒敏感現象，甚至傷害牙髓神經等，有時必須搭配復形物（restoration），才能達到較理想的成果。因此，先了解各項牙齒染色的成因，才能評估其預後結果，針對染色的範圍、程度與時間，配合使用的有效的藥劑濃度與操作方式，才能獲得滿意的牙齒美白成果。

牙齒染色的成因

牙齒染色的成因種類相當多（如表 4-1），基本上可以分成內因性與外因性染色兩種。

外因性的來源主要就是食物色素，常見的深色易染食物與飲料包括咖啡、濃茶、咖哩、紅酒、可樂、滷味、中藥材等，易染色水果包括藍莓、火龍果、櫻桃等。這些食物形成長鍊的碳水化合物（long-chain polysaccharides and proteinaceous），頑強地附著在牙齒表面逐漸形成染色薄膜（pellicle），尤其在牙齦邊緣（gingival margin）與鄰接面（interproximal area）區域，最容易堆積形成，同時也是我們最容易清不乾淨的區域，不同顏色的薄膜（pellicle）可能從白色到紅色，甚至於棕色到綠色，但這些染色在牙科的標準潔牙程序中可輕易去除，患者在刷牙時也應該能移除，有效地潔牙指導搭配牙膏使用而恢復亮白。

內因性染色則是牙齒內部結構因生長發育、全身性或局部來源所導致的色素沈積，所幸大部分的染色可以透過牙齒漂白的方式來去除。但如果嚴重時還是必須配合使用複合樹脂材料、陶瓷貼片、全瓷牙冠等來獲得滿意的美觀改善成果。常見的發育性異常引起牙齒變色的疾病有：黑尿症（Alkaptonuria）、牙釉質發育不全（Amelogenesis

Imperfecta）、牙本質發育不全（Dentinogenesis Imperfecta）、氟中毒（Fluorosis）、胎兒紅血球母細胞增多症（Erythroblastosis fetalis）、紫質症（Porphyria）、地中海型貧血又稱鐮刀型貧血（Sickle cell anemia and thalassemia）、四環黴素染色（Tetracycline stain）。

其中最常聽到的就是四環黴素染色，形成染色的時間通常是從懷胎 4 個月到孩童 9 歲這段期間，曾經服用過 3 天的四環黴素抗生素，就可能導致牙齒變色形成色環，尤其容易沈積在牙本質（dentin）靠近牙本質牙釉質交界區（dentino-enamel junction），依照染色程度可區分為四級：

- I. 輕微染色：黃到灰染色，沒有色環（banding）。
- II. 中度染色：黃棕色到暗灰色染色，沒有色環（banding）。
- III. 重度染色：藍灰色或黑色染色，伴隨著明顯色環（banding）。
- IV. 棘手染色：非常深暗棕灰黑色染色，牙齒漂白完全無效。

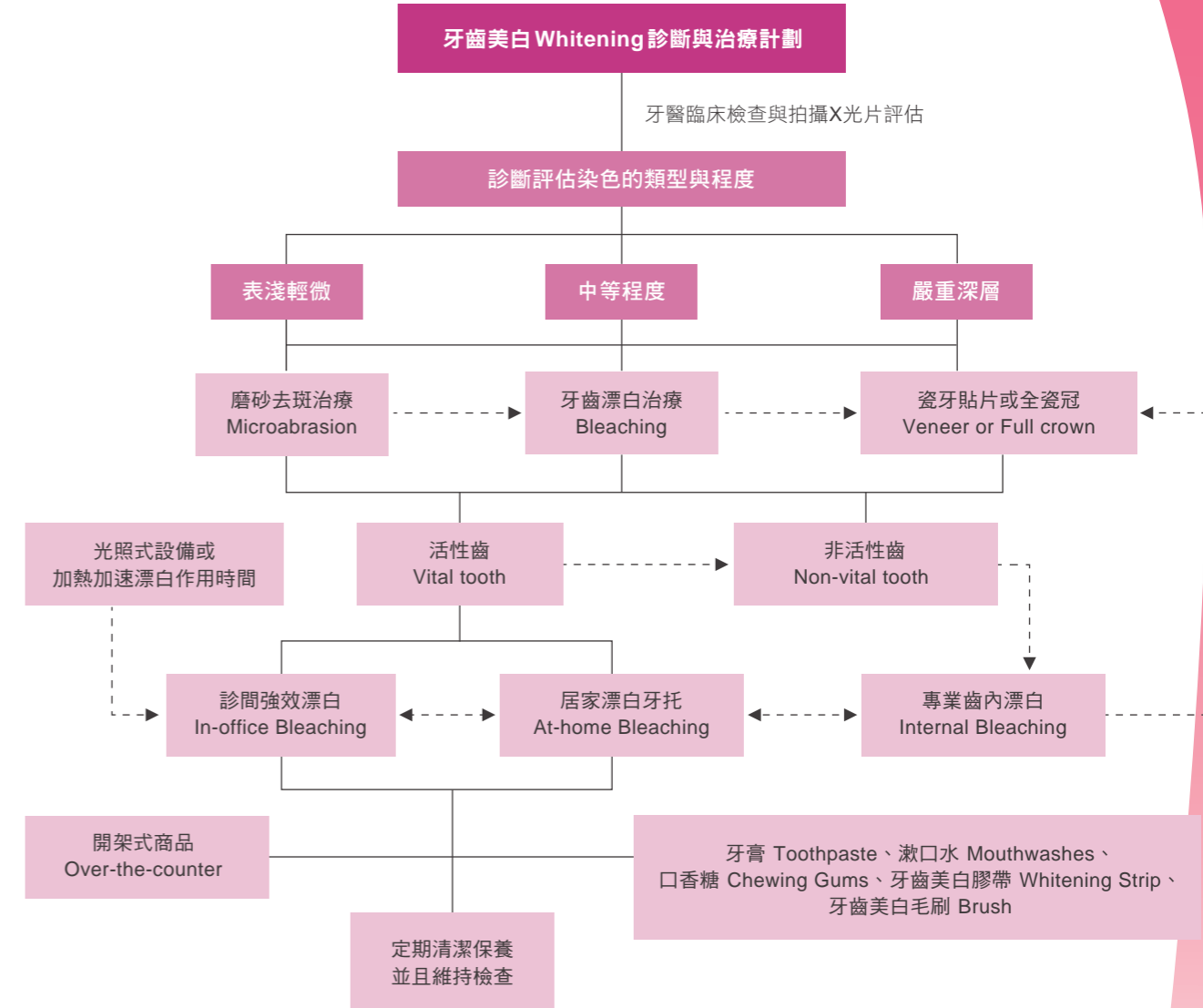
前面兩個較輕微的四環黴素染色可透過牙齒漂白治療，淡化其染色與提高亮度，隨著色環的出現，治療的效果可能變差，尤其是色環區沈積的染色無法去除時，牙齒漂白後形成的反差可能加大，導致更不美觀或結果不如預期，因此在術前評估時務必要先和患者溝通清楚，效果不如預期時將考慮以復形物（如：veneer、crown）製作，來改善牙齒染色不美觀的情形，以免造成誤會而形成醫糾。針對四環黴素染色較深的區域可以選擇性做磷酸酸蝕，或許可以改善治療成果。整體而言，原始黃棕色染色治療效果較灰藍染色佳。

內因性另一個成因則是牙齒內部結構受到後天環境或外力來源所導致的變色，包括年齡、齲齒、牙科金屬填補物、食物飲料、生活嗜好（如：抽煙、嚼檳榔）、牙髓壞死、非金屬類的牙科材料（如：Eugenol、Formocresol...）、意外撞擊等，牙髓腔因撞擊導致牙髓壞死，內部由充血而形成瘀血（bilirubin），逐漸滲入牙本質小管，造成初期粉紅色變色，隨著時間漸漸變深變暗形成紅棕色染色。這些染色通常需要透過根管治療將內部的血紅素染色去除，必要時還要經過齒內美白治療，才能恢復到健康的齒色，嚴重時也要透過復形物來改善其美觀結果。

以下就針對不同的美白治療方式做說明與介紹，透過不同的藥劑濃度與途徑來將牙齒染色淡化恢復自然色澤，整體牙齒變得更加亮白吸睛，達到微創治療（minimal invasive），促使患者重視口腔健康保健觀念，讓牙齒獲得更周詳的照護與維持。

牙齒染色的成因與種類 (表 4-1)

| 染色成因 | 常見成因 | 預後評估 | 治療方式 |
|---------------------|--|------|-------------------------------|
| 外因性 (牙菌斑附著、色素沈積) | 抽煙、咀嚼檳榔、食物 (如：滷味、紅燒、咖哩)、 飲料 (濃茶、咖啡、紅酒)、藥物引起 (中藥粉...) | 良好 | 去除污斑 牙齒漂白 維護照顧 |
| 內因性 (遺傳性、外力造成) | | | |
| 發育前變色 (遺傳性) | 發育性異常 黑尿症 (Alkaptonuria)、牙釉質發育不全 (Amelogenesis Imperfecta)、牙本質發育不全 (Dentinogenesis Imperfecta)、氟中毒 (Fluorosis)、胎兒紅血球母細胞增多症 (Erythroblastosis fetalis)、紫質症 (Porphyria)、 地中海型貧血又稱鎌刀型貧血 (Sickle cell anemia and thalassemia)、四環黴素染色 (Tetracycline stain)。 | 較差 | 去除污斑 牙齒漂白 復形物製作 維護照顧 |
| 發育後變色 (後天、外力造成) | 年齡 金屬填補物 食物飲料 生活嗜好 (抽煙、嚼檳榔) 非金屬類的牙科材料 (丁香油酚、甲醛甲酚) 外傷撞擊 | 好 | 去除污斑 牙齒漂白 維護照顧 |



● 牙齒美白的診斷與治療計劃流程圖 (圖4-1)

4-2

牙齒美白治療方式介紹說明與選擇

牙齒美白治療的方式從 1989 年開始利用 10% carbamide peroxide（過碳酸鹽胺）與夜間個人牙托配戴，迄今已達 30 年，而 2001 年起開始有方便使用的美白膠帶（whitening strips），使得牙齒美白方式更加平易近人，隨著產品的演進與技術上的改良，提供更加安全有效的治療模式。以下簡單區分成五個治療方式並分章說明：

1. 磨砂去斑治療（Micro-abrasion）
2. 診間強效漂白（In-Office Power bleaching）
3. 居家漂白牙托（At-home Bleaching Tray System）
4. 專業齒內漂白（Internal Bleaching）
5. 陶瓷貼片與全瓷牙冠（Porcelain veneer or Full ceramic crown）

依照牙齒染色程度與成因，採取較佳的治療方式，以安全有效的途徑來達到牙齒美白成果。隨著牙齒色澤改善與淡化後，原有舊的填補物可能變得較不美觀，建議在美白前先告知患者可能需要替換新的材料，以達到最佳的治療結果，較嚴重的染色，也可能需要透過多次的治療或甚至利用復形物來改善美觀恢復自然色澤。若有些患者因工作需求（如：空姐、藝人、網紅主播…）期望達到非自然牙色澤，不可思議的白色色階（如：0M1、0M2…），則建議採用美容復形物來治療，較能達到預期結果，任何治療方式的優缺點也必須在最初評估時充分告知，讓患者清楚知道並選擇最適合自己的治療模式，除了美容復形物屬於不可逆性的治療方式，其餘四種牙齒美白方式都相對更保守安全，以下就五種治療方式做比較，並且給予患者選擇的權利，會減少日後發生爭議與糾紛的情形產生。

牙齒美白治療方式比較圖（表 4-2）

| 治療方式 | 牙齒染色程度改善 | 牙齒修磨程度 | 治療次數 / 診療時間 | 治療費用 | 治療副作用 |
|--|-----------|--------|-------------|------|----------------|
| 磨砂去斑治療 (Micro-abrasion) | 輕微或白斑 | 無或輕微 | 1 次 / 短 | 低 | 無 |
| 診間強效漂白 (In-Office Power bleaching) | 輕微到重度 | 無或輕微 | 2-3 次 / 長 | 高 | 牙齒敏感、牙齦刺激或牙根吸收 |
| 居家漂白牙托 (At-home Bleaching Tray System) | 輕微到中度 | 無或輕微 | 2-3 次 / 短 | 中 | 牙齒敏感 |
| 專業齒內漂白 (Internal Bleaching) | 輕微到中度 | 輕微到中度 | 2-3 次 / 長 | 中 | 牙根吸收 |
| 美容貼片與全瓷牙冠 (Porcelain veneer or Full ceramic crown) | 重度或特殊顏色要求 | 較多 | 2-3 次 / 長 | 高 | 牙齒齒質磨損或牙齒敏感 |

在進行任何的牙齒美白治療前，請務必先拍攝記錄下治療前的牙齒照片並搭配比色板做對照，除了方便日後做治療效果評估與比較，也能強化醫病關係，讓結果有所依據。而幸運地是根據研究，任何的漂白治療方式都可以有效改善染色問題，途徑的不同或藥劑濃度的高低只是縮短美白療程的時間，如果患者不趕時間，利用最安全有效的居家漂白牙托，是最經濟實惠的方式，也能夠持續關注患者對口腔保健的重視與維護，目前許多坊間的藥妝店或美容美甲中心，也許提供類似的治療模式，但由於使用藥劑的濃度偏低或無法持之以恆，導致效果不彰，也因為沒有牙醫師做詳細的術前評估檢查，大幅增加了治療過程的意外傷害風險，尤其是藥劑對牙髓與牙齦刺激引發的敏感問題，更是許多非牙醫師的操作人員無法處理與面對的問題，患者又何必拿自身健康去開玩笑。因此將正確的牙齒美白保健觀念與知識普及，可以促使民眾先到牙醫診所諮詢與評估檢查，而各項牙齒美白產品販售時（尤其是開架式商品）也應該告知患者需經牙醫師同意，才能購買使用。如此患者才能用得安心，效果不打折。接著就逐一介紹各種治療方式。

4-3

磨砂去斑治療（Micro-abrasion）

磨砂去斑治療主要針對表淺的染色去污處理，輕微到中度的氟斑齒（Fluorosis stain），矯正治療後的去礦化白斑改善，但對於嚴重牙釉質鈣化不全（Enamel hypoplasia），則不建議使用，會造成深度加深染色更明顯，而是建議使用複合樹脂填補（composite resin filling）來改善此問題。

氟斑齒的形成原因主要是從懷孕第三個月到 8 歲間，攝取的飲用水超過 1 ppm 濃度以上的氟化物，進而造成牙釉質缺陷或染色現象。輕微到中度的氟斑齒建議利用 microabrasion 相當有效，嚴重的氟斑齒則必須使用複合樹脂填補才能改善其染色缺陷的樣貌。

磨砂去斑的效果可以透過強光照射（Transillumination），來評估其缺損或染色的深度，越表淺的效果越好，照射時白斑會呈現亮透時，表示為表淺的染色，若為暗黑色則表示染色較深，此時以磨砂去斑方式治療效果有限，無法達到美觀改善。

磨砂去斑的起源來自於 1986 年 Croll and Cavanaugh 所發表，利用 18% 鹽酸（hydrochloric acid）加上浮石顆粒，在牙齒表面摩擦 5 秒即可見效果，不過由於會使用到較高濃度鹽酸，建議做好完善的隔濕處理（rubber dam isolation），目前有市售的產品，利用低轉速停留 10-20 秒搓揉牙齒表面效果很不錯，一般建議來回重複 15 次，可達到理

想結果，若色斑去除後發現牙齒偏黃，仍可配合牙齒漂白來改善亮度，最後可使用高濃度氟化物一分鐘來降低敏感與預防蛀牙。

磨砂去斑治療臨床案例分享



a. 治療前評估 (4-2a)



b. 確定治療做好隔濕控制與保護牙齒並且先清潔牙齒表面 (4-2b)



c. 使用 microabrasion 磨砂去斑膏輕揉去斑 (4-2c)



d. 重複做 10-15 次效果即可見 (4-2d)



e. 用鑽石膏研磨拋光打亮 (4-2e)



f. 治療後結果 (4-2f)



g. 治療前後比較圖 (4-2a&g)

4-4

診間強效漂白 (In-Office Power bleaching)

診間強效漂白是目前許多牙醫診所採用的治療項目之一，對於患者而言這是一個能夠立即直接看到牙齒漂白效果的治療方式，不過由於藥劑濃度較高（通常使用 25-35% 的過氧化氫 hydrogen peroxide 或是 30-37% 以上的過碳酸醯胺 carbamide peroxide），且需要額外的加速反應設備（如：美白光照機），患者術後敏感的發生率與敏感程度皆較居家漂白牙托方式來得高。此外在診所內，助理負責協助說明與架設儀器等，皆須受過專業訓練，才能給予患者舒適滿意的治療。而許多診所在進行診間強效美白療程後，也會附上居家漂白牙托做“維持保養”使用，讓患者感到滿意與物超所值。的確在許多染色較深層或是四環黴素染色患者，單次的診間強效美白結果可能未盡理想，配合使用居家漂白來加強持續淡化染色，將可獲得更理想的治療成果。不過從許多研究顯示，診間強效漂白完後等待兩週回色穩定的最終結果，與配戴居家美白牙托漂白連續 5-7 天結果，兩者並無統計上的差異，相反地，診間強效美白後所發生的副作用卻明顯較大。

最常見的診間漂白牙齒治療副作用就是牙齒術後敏感問題 (post-operative hypersensitivity)，根據研究統計顯示，當漂白藥劑過碳酸醯胺 carbamide peroxide 濃度從 10% 提高到 16% 時，雖然達到最理想美白結果的時間可以縮短一半，然而發生牙齒敏感的機率也提高一倍，此外高濃度的過氧化氫藥劑也可能造成軟組織的刺激與傷害，包括牙齦、嘴唇、臉頰潰瘍、軟組織或皮膚灼傷等，因此在進行診間強效漂白時，請務必做好口腔內的牙齦保護措施，最理想的是使用橡皮障 (rubber dam) 或光照式的牙齦保護液態樹脂 (Light-cured resin gingival barrier) 來作隔離，當然安全起見連眼罩、臉部皮膚面罩或護膚面膜等，都提供給患者使用，以免發生意外造成遺憾。此外診間強效漂白藥劑多會添加光起始劑來加速反應，包括 Sodium pyrophosphate family 以及 potentiate

來提高去除染色的結果與反應速度，配合光照儀器設備來活化藥劑作用，達到快速有效的目的與結果。

牙齒美白光照機器設備（如：鹵素燈、電漿、LED、雷射…等）的使用上也有一些必須要注意的小地方，光照的能量釋放恐怕會引發牙髓腔溫度上升，若超過上升 5.5 度，將造成牙髓刺激導致嚴重術中或術後敏感現象，最嚴重可能造成不可逆性的牙髓發炎（irreversible pulpitis）甚至要進行根管治療才能將症狀緩解下來。不論使用雷射光還是任何能加速牙齒美白反應的設備，皆應隨時監控患者的反應與狀況，以免造成嚴重副作用而得不償失。

診間強效漂白臨床案例分享

案例 1



a. 治療前臨床檢查並拍攝 X 光片評估狀況，簽署牙齒漂白治療同意書（表 4-3）



b. 使用比色板紀錄術前色階深淺，並提出治療計劃討論並評估採用最理想的治療模式



c. 使用浮石粉去除牙齒表面污垢，必要時先予以全口牙結石清除，避免牙齦發炎。確實做好隔濕控制與保護牙齦與黏膜的密封性



d. 在嘴唇上塗滿凡士林或維他命 D 護唇膏（口內之後可放上棉卷與紗布吸濕隔離，臉上可塗防曬乳液或敷上面膜）



e. 放入專屬的張口器將臉頰黏膜與舌頭分開



f. 張口器放上完成後要確認患者舒適，勿壓迫軟組織，以免術後瘀青、嘴唇龜裂或形成撕裂傷



g. 先確認沒有卡到其他活動空間後準備放上牙齦保護劑（gingival protector 藍色）



h. 放上牙齦保護劑時請務必確認牙齦邊緣有密貼且牙縫間無遺漏之處



i. 開始利用光固化機將牙齦保護劑硬化



j. 建議可以分成四個象限區塊由後往前逐步保護起來



k

k. 完成後再仔細檢查一下，確認邊緣沒有縫隙或水分會滲入



l

l. 放入棉卷吸取多餘的水分，避免藥劑被稀釋。



q

q. 確認每顆牙齒都有均勻塗佈，塗上去的厚度至少有 1-2 mm。



r

r. 藥劑放妥後準備開始光照。



m

m. 依照廠商指示將材料藥劑取出，漂白藥劑大多需要低溫避免氧化，放在冰箱冰。



n

n. 本次使用的是 6% 過氧化氫，配合冷光美白機器的特殊波長加速反應。



s

s. 使用光照設備距離牙齒約 1-2 公分（口內可放上吸唾管移除多餘口水）



t

t. 持續照射 15 分鐘，共四個循環，全部療程大約持續照射 60 分鐘。



o

o. 藥劑為自混式接頭，擠出後便可直接塗佈在牙齒表面上。



p

p. 擠出時藥劑呈現淺綠色，建議依樣由後往前操作較順手。



u

u. 醫護人員必須隨時監控狀況，協助病人調整到最舒適的位置。



v

v. 光照完成後淺綠色藥劑（每家廠牌藥劑不同）變成透明無色。



- v. 光照完成後淺綠色藥劑（每家廠牌藥劑不同）變成透明無色。
- w. 將多餘的藥劑利用強力吸唾管移除，可以使用一杯清水幫助移除吸唾管中的藥劑。



- x. 重新再擠上藥劑光照 15 分鐘，此動作重複 2-3 次，視患者漂白後果及敏感程度調整。
- y. 完成後將藥劑去除並檢查牙齦是否有因為藥劑滲漏導致受傷。



- z. 最後塗上去敏感藥劑（1450 ppm 的 NaF）10 分鐘，來減少術後敏感不適的問題。



- A. 診間強效漂白後兩週回診追蹤，可見原先較泛白脫鈣的部分，已恢復正常，整體顏色較一致。
（剛治療完可能會因為脫水脫鈣而產生白斑，一般而言，術後 2-5 天後會改善自動消失）



- B. 以比色板來比對由原先的 4M2.5 到目前的 2M2，已有明顯改善。
- C. 近照仍可發現舊有樹脂與氟斑處需要再做美觀修飾改善或重新填補，應可獲得良好成果。



- D. 治療前
- E. 治療後

案例 2



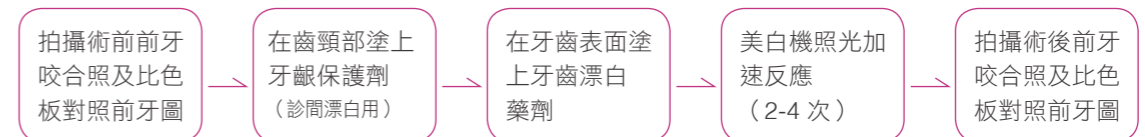
a. 牙齒電漿美白前 b. 牙齒電漿美白中 c. 牙齒電漿美白後 d. 術前比色照 (3L1.5)
e. 術後比色照 (1M2)

牙齒診間漂白流程同意及風險說明書

病患姓名：_____ 出生年月日：_____

想改善牙齒顏色的人均可接受牙齒漂白治療，但 16 歲以下患者及孕婦不建議接受此治療。根據牙齒變色原因的不同，醫師都將為您制定合適、完整有效的牙齒漂白計劃。牙齒漂白常用的三種方式分別為診間強效漂白、居家漂白牙托、專業齒內漂白

牙齒美白治療流程



牙齒漂白的效果十分顯著，但牙齒染色原因有很多種，故較難百分之百確定預測您的牙齒會漂白到何種程度。如服用抗生素、根管治療、或外傷引起的牙齒變色以及牙齒面上的白色斑點，治療可能需達一次以上或建議更改成局部治療方式。

任何形式的保健美容治療都存在著程度不一的風險與限制。專業的牙齒漂白極少發生問題與風險，但我們希望您能事先了解可能潛在的問題及注意事項，請詳細閱讀以下訊息，如有任何疑問，請在簽名之前與醫師確認。

- 一、牙齦與口腔組織感到不適，暫時性的灼熱感可能發生在治療過程中，一般導致的原因是口腔軟組織接觸到漂白藥劑，因此我們會為您塗上牙齦保護劑，盡可能降低風險。
- 二、為了達到最好的漂白效果，我們會使用張口器撐開您的嘴唇，因此您可能會有輕微的不適，這類的的不適在治療結束後會消除。
- 三、治療後，由於漂白藥劑（過氧化氫類）可能會穿透滲入牙齒內層引發牙齒酸軟、敏感，所幸這類牙齒敏感問題，大部份人在藥劑停用後的 3 天至一週內自動消失改善。
- 四、補牙、假牙、貼面、齒雕等贗復物無法透過漂白藥劑方式改變顏色。
- 五、療程結束當天，因漂白藥劑會打開牙齒上細微小孔洞，故在漂白牙齒後 3 天內儘量避免抽煙行為。忌冰冷飲食，若非要飲用，請用吸管飲用，並配合使用去敏感牙膏。
- 六、漂白效果一般約可維持 2-3 年，任何美白都需要適當的維護，效果才能持久。

治療前確認

| | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 詢問是否懷孕（無，有：_____） |
| <input type="checkbox"/> | 詢問是否眼睛對各種光療過敏（無，有：_____） |
| 病患之聲明： | |
| 一、醫師已完整告知本人且本人已充分瞭解牙齒美白風險，並且我已經了解施行治療成功率之相關資訊。 | |
| 二、醫師已向我解釋，並且我已經了解施行這個治療之癒後情況和不進行治療的風險。 | |
| 三、基於上述聲明，我 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意進行_____（牙位）牙齒美白治療。 | |
| 立同意書人簽名：_____ 關係：病患之_____本人_____ | |
| 身分證字號：_____ | |
| 日期：_____年_____月_____日 | 時間：_____時_____分 |

● 『牙齒診間漂白同意書』參考範例（表4-3）

診間強效漂白後注意事項

- 治療後，由於漂白藥劑可能會刺激牙齦並造成短暫不適，雙氧水分子亦會穿透牙齒引發牙齒酸軟、敏感，建議可配合使用抗敏感牙膏或含氟凝膠，來減緩不適。避免飲用碳酸飲料、柑橘類食物及果汁，可防止敏感的情況發生。
- 療程結束當天，因漂白藥劑會打開牙齒上細微小孔洞，故在漂白牙齒後 3 天內盡量避免抽煙行為。忌冰冷飲食，若非要飲用，請用吸管飲用。
- 可適量服用止痛藥，改善牙齒不舒服之症狀。
- 治療後若牙齦變白，係因漂白藥劑沾染所致，屬正常現象，約 2~3 天即可恢復正常。
- 治療後的一個月內，應減少食用含深色色素的食物與飲料，並養成飯後刷牙和漱口的習慣（避免使用有色漱口水）。
- 有少數重度四環黴素牙患者，在第一次治療後兩天左右會有一個色階的反彈，在接受第二次治療後，漂白效果就會比較穩定。
- 漂白效果一般約可維持 2-3 年，任何漂白都須要適當的維護，效果才能持久。若想達到更好的效果，之後可再搭配居家漂白使用。
- 如果您有任何問題，或有其他不適現象，請與本診所聯絡。

- 在 24 小時內，建議您盡量**避免**食用：

| | | |
|------------|-----------|------|
| 紅酒 | 可樂 | 咖啡或茶 |
| 芥末、番茄醬、辣椒醬 | 醬油、牛排醬、咖哩 | 抽菸 |

- 在 24 小時內，建議您使用白色或無色飲食：

| | | |
|-------------------------|-----------|------------|
| 白麵包、白饅頭 | 牛奶、水、無色飲料 | 燕麥、小麥製品、奶油 |
| 香蕉、蘋果 | 白米飯、馬鈴薯 | 白麵加白色醬料 |
| 火雞或土雞肉（去皮）白色魚肉 | | |
| 無添加物（原味）的優酪乳、白色乳酪、酸奶、乾酪 | | |

- 『牙齒診間強效漂白術後注意事項』參考範例（表4-4）

4-5

居家漂白牙托方式（At-home bleaching Tray System）

居家漂白牙托方式是最常見有效又安全的牙齒漂白療程，客製化的個人牙托與精密貼合的設計，可以精準控制漂白藥劑使用劑量與作用位置範圍，每日配戴數小時甚至到整晚過夜，皆能持續給予美白作用，當然在最初的 30-60 分鐘藥效最強，藥劑活性隨著時間緩慢遞減持續達 3-4 小時之久。牙托的頰側內面上可設計貯存空間（Reservoirs），可以增加漂白的速度並留下較多藥劑作用，透明輕巧的牙托讓患者也可以在白天配戴甚至上班使用。而設計良好的牙托可以避免許多副作用產生，因此，在這邊特別介紹漂白牙托的技師端製作技巧（Lab Technique）如圖 4-5，或是診所助理經過適當訓練後，亦可做出有品質好效果的牙托，讓居家漂白成為診所的牙齒美白治療主力方式，是最經濟實惠有效方便又成本風險低的治療選擇。

居家漂白的藥劑濃度雖然沒有診間強效漂白來得高，但不代表著牙齒敏感問題不會發生，根據研究顯示，居家漂白術後發生的機率，以使用 10% carbamid peroxide（過氧化胺）藥劑，會發生術後敏感的機率從 15% ~65% 不等，但相較於高濃度的診間強效美白發生率（67-78%）則較低。通常會在停止使用居家漂白藥劑後持續 4 天，但是敏感時間最長的報告有可能達到一個月（約 39 天）。

居家漂白就像染頭髮或是修指甲一樣，差別是使用牙齒漂白藥劑前，需要先經過專業牙醫師的檢查與評估，以免藥劑刺激侵入牙髓神經導致發炎或牙齦刺激紅腫，配合適當的潔牙工具與飲食控制才能獲得最佳的美白成果。

美白牙托制作過程（圖 4-5, a~l）



a. 準備材料（石膏模型、刀片、刀柄、樹脂、光照機）

b. 去除石膏模上多餘的氣泡或口水痕，頰舌側牙齦邊緣加重描繪出來（邊緣才會密合）



c. 邊緣修整平順避免形成倒凹（undercut），以免拆除美白牙托時易形成裂痕



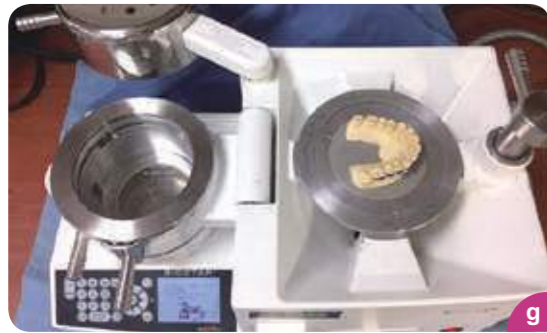
d. 利用光固化樹脂製作貯存空間（reservoir），塗在每顆需要美白的牙齒頰側面上面。



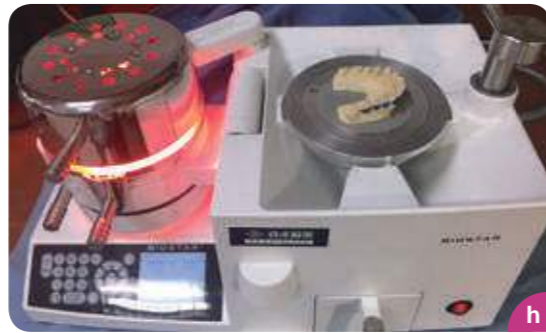
e. 利用光固化機將樹脂做完全的固化並確認沒有遺漏之處。



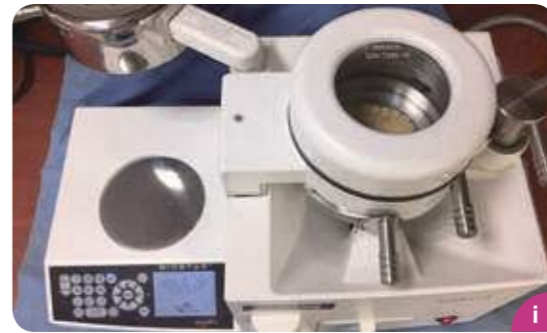
f. 光固化完成後的石膏模型，底面要平整與咬合面平行



g. 將石膏模放置到真空成型機上，確認石膏模平穩放置在平台上。



h. 將塑膠模片加熱後，下壓抽真空。膠膜片勿太厚或太硬以免患者不好取用。



i. 靜待冷卻避免過早拆除而變形，可利用濕紗布將牙托壓貼到石膏模型上。



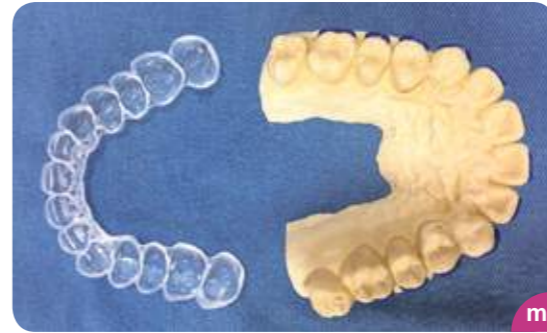
j. 將壓模片從平台上取下檢查是否有不密貼處，若有則建議重新壓模。



k. 利用加熱的刀片沿著牙齦邊緣高度修整，將多餘的壓模片材料去除。



l. 小心翼翼地將美白牙托從石膏模上取下，檢查是否完整，如有裂痕或不密貼請重新製作。



m. 取下美白牙托進行測試並作最後修整拋光打亮。



n. 居家美白牙托製作完成圖。

o. 取下的牙托內部可見有貯存空間（reservoir），可留存較多漂白藥劑反應作用。

居家美白牙托與藥劑使用說明

使用步驟

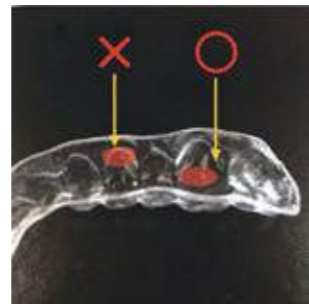
- 一、請先將牙齒清潔乾淨後，取出乾淨牙托。
- 二、用棉花棒將牙托上以及牙齒上的水分吸乾。
- 三、將漂白藥劑以米粒大小擠在牙托內、牙齒下三分之一處（靠近外側）且避開牙齦。假牙區則無需使用藥劑。
- 四、牙托與牙齒平行戴上後將多餘藥劑去除，配戴期間不可進食及喝水。
- 五、配戴時段分為以下兩種，可自行選擇：
 1. 晚餐飯後至睡前約 4 小時（磨牙者建議此時段配戴）
 2. 晚上就寢時配戴 8 小時



● 將牙托上水分吸乾



● 藥劑塗抹於牙托內側靠外緣



● 塗抹於牙托下緣三分之一處

注意事項

- 一、使用時牙齦或口腔若出現不適反應（如紅、腫、疼痛等情形），請立即停止使用並來電洽詢醫師。
- 二、使用時避免藥劑直接塗抹至牙齦。
- 三、使用時避免接觸眼睛，若不慎觸及眼睛，請立即用清水沖洗。
- 四、避免六歲以下孩童接觸而造成誤吞食狀況。
- 五、漂白藥劑為凝膠狀，需保存於低溫處放置於冰箱冷藏。
- 六、漂一顆牙的劑量為一顆米粒大小以內即可。
- 七、漂白藥劑使用範圍視個人微笑時所露出牙顆數為主，建議左右兩邊最後兩顆大白齒可不用塗。
- 八、每次使用完畢後，牙托用清水洗淨晾乾即可，不可使用熱水。
- 九、一天建議配戴四至八小時，不建議配戴超過八小時。
- 十、可每日配戴，視個人牙齒敏感程度做調整。若牙齒較容易酸軟者即減少配戴天數。
- 十一、牙托平時無使用時，請放置於牙托保藏盒內，避免牙托變形損壞。
- 十二、12 歲以下孩童、孕婦或授乳期婦女，不建議使用。

● 『牙齒居家美白牙托與藥劑使用說明』參考範例（表4-5）

以下是居家漂白臨床案例分享術前術後照片（圖 4-7, a-h）



居家漂白後注意事項

- 清潔牙齒後，將漂白藥劑擠（約米粒般大小）在牙托靠唇側面，再佩戴在牙齒上，多餘之藥劑可用紗布或綿棒擦掉，約戴 2 小時（藥劑不同所需時間也不同）。
- 若藥劑使用過多會造成牙齦刺痛，必須用清水沖掉美白劑，重新再使用一次。牙托使用後要用清水洗淨、晾乾，置於保存盒內，避免遺失。
- 晚上睡覺佩戴，一次佩戴時間約 8 小時左右。一般需 2~3 星期的療程，若牙齦及牙齒因藥劑造成酸痛感可暫停一天，隔天再佩戴牙托。
- 一次療程結束後牙齒會有幾天敏感情形，此時刷牙及喝水可用溫水，避免太冷或太熱，請放心此情況幾天後就會恢復，若無改善請來電告知我們。
- 療程期間及使用後三週，應避免食用含色素的食物或飲料，如：咖啡、咖哩、茶等。每年使用一次療程即可維持漂白效果，要求較高者可每半年使用一次療程。
- 未使用完的漂白劑，請放入冰箱冷藏，可延長保存期限及避免遺失。
- 美白牙托是獨立個人訂製的，其他人無法使用，請妥善保存能持續使用多年。

- 在療程期間及使用後三週，建議您盡量**避免**及食用：

| | | |
|------------|-----------|------|
| 紅酒 | 可樂 | 咖啡或茶 |
| 芥末、番茄醬、辣椒醬 | 醬油、牛排醬、咖哩 | 抽菸 |

- 在療程期間及使用後三週，建議您使用白色或無色飲食：

| | | |
|-------------------------|-----------|------------|
| 白麵包、白饅頭 | 牛奶、水、無色飲料 | 燕麥、小麥製品、奶油 |
| 香蕉、蘋果 | 白米飯、馬鈴薯 | 白麵加白色醬料 |
| 火雞或土雞肉（去皮）白色魚肉 | | |
| 無添加物（原味）的優酪乳、白色乳酪、酸奶、乾酪 | | |

- 『牙齒居家漂白術後注意事項』參考範例（表4-6）

4-6

專業齒內漂白

根管治療後牙齒之漂白藥劑：

較常見用在根管治療後牙齒美白的藥劑主要包含：hydrogen peroxide、carbamide peroxide 以及 sodium perborate，分別介紹如下。

根管治療後牙齒的臨床漂白：

齒內牙齒漂白相對於全瓷冠或貼片等假牙類的製作，屬於對齒質傷害最小的治療方式。有時若患者後續的假牙製作是希望選擇不含金屬的材質時，牙齒漂白對於假牙製作後整體的美觀也有很大幫助，特別是選擇透明度較高的假牙材質時。

- 外因性染色治療：

外因性染色，一般是透過專業的口腔衛生控制，改變潔牙或飲食習慣，並搭配使用 prophylactic cups 及研磨膏，清潔或極細微光滑研磨牙齒表面。

- 內因性染色治療：

倘若是全身性因素造成的牙齒內因性染色，一般需以牙冠或貼片等假牙贖復才比較容易有較佳的預後。

表面細微研磨（microabrasion）對於像是牙釉質表層的變色有不錯的治療效果。而內層的變色一般使用化學性處理，像是過氧化氫類藥物降解染色分子。

根管治療後牙齒變色原因：

根管治療前若患者的牙髓神經或組織已壞死，經口腔細菌分解產生有色化合物，慢慢滲透於牙本質小管，牙齒就會出現色素沈澱變色的現象。一般是在根管治療前就已存在的現象。但是若清刷牙髓根管後所使用的糊劑填完材料含有金屬物質成份，會隨著時間慢慢由內而外滲透，使牙齒看起來暗沈，有染色現象，則確實與根管治療有關。

初步評估：

當要處理牙齒染色時，判斷牙齒染色的成因是重要的，並且將牙齒表面完全清潔乾淨，才能判斷外因性染色的嚴重程度。此外，在進行牙齒漂白前，讓病人擁有正確且有效的牙齒自我清潔能力是重要的。也需讓患者明白，牙齒漂白的治療，雖最終都會有一定程度的改善，但不同患者之間也存在改善程度差異或改善速度不同，需向患者仔細說明清楚下列事項：

- 治療效果不同患者間存在著差異，在所有病例中都無法保證能讓染色完全恢復
- 需讓患者了解治療的不同階段，以及需配合、注意的事項
- 可能的副作用或不適
- 一般需要多次的治療才能達到良好的美觀
- 拍攝治療前與治療後的照片有助於評估改善的程度
- 倘若牙齒存在根管封填不良或其他牙根、根管等問題，需先解決後才能進行牙齒漂白
- 牙齒漂白後的色階並不能準確預測，因此倘若牙齒有舊贗復物，漂白治療後可能需要重新製作符合新牙齒顏色的贗復物，治療過程可能需使用臨時贗復物

進行牙齒漂白前，需拍攝根尖片以確認根管內封填的品質以及牙齒或牙根是否存在其他問題。倘若根管內封填不佳，除了可能的細菌感染路徑外，也可能在漂白時因為漂白藥劑接觸到根尖組織而造成傷害。

倘若根管封填品質不佳，需重新根管治療後再重新封填，並且需等封填後至少隔7天，才能進行後續的齒內牙齒漂白療程。

牙齒的填補物也需有良好的品質，才能避免漂白藥劑進入到口腔環境中。進行牙齒齒內漂白時，需使用橡皮障，除了可避免細菌重新感染進入根管內，也可避免漂白藥劑傷害到鄰近牙齒或組織。

非活性牙齒漂白 Walking bleach technique :

非活性牙齒漂白指的是使用過硼酸鈉 sodium perborate 及蒸餾水作用並置放於牙齒內數日，進入牙髓腔的上方開口則用臨時材料封填住，最早由 Marsh 提出。後續 Nutting 及 Poe 等人也提出如果要增強牙齒漂白的效果，可用 30% hydrogen peroxide 來取代上述的水來反應。目前，這些方式仍被視為有效且仍在使用於牙齒冠內漂白。

臨床操作步驟：

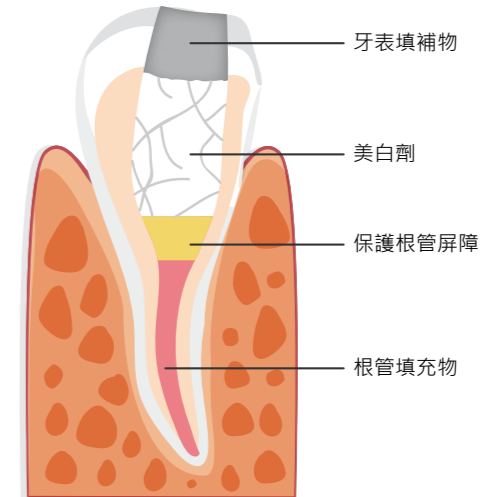
牙髓腔備製 Preparation of the pulp cavity :

使用橡皮障，並注意移除髓腔角，避免殘留的牙髓組織造成染色。移除後使用 sodium hypochlorite 清潔腔室內。

過去有文獻指出，在漂白前使用 37% 磷酸 orthophosphoric acid 處理牙本質表面，可移除塗抹層 smear layer 及打開牙本質小管。可增加漂白藥劑深入牙本質的程度增強漂白的效果。然而，在某些文獻中，此種作法有些實驗上沒有統計顯著差異。且可能會增加漂白藥劑影響牙周組織的疑慮，因此仍是個爭議的議題。另一方面，也有研究建議置放

漂白藥劑前先使用酒精處理牙本質表面，可使表面脫水降低表面張力，增強藥劑的附著程度及漂白成果。

| 齒內漂白步驟 | |
|--------|------------------|
| 1 | 根管治療完整 |
| 2 | 齒頸部保護、避免美白劑滲入牙根 |
| 3 | 漂白劑從牙冠留下洞注入 |
| 4 | 牙齒表面填補扎實重複換藥四、五次 |
| 5 | 觀察牙齒與周圍牙齒顏色是否一致 |



牙根封填 Cervical seal :

牙根的封填需低於 CEJ 約 1-2 mm。可使用牙周探針探測相對應的深度，且須將多餘的材料或移除時的碎屑都清除乾淨，避免因而影響後續漂白的效果。

依據過往研究，要防止漂白藥劑傷害到根尖組織，只靠根管內的封填是不足夠的，還必須建立一層基底 (base)，常見用來作為基底的材料如下：

- 玻璃離子體黏著劑暫時填充物 Glass-ionomer cements (GIC)
- Intermediate restorative material (IRM)
- Hydraulic filling materials (Cavit, Coltosol)
- Resin composites
- Photo-activated temporary resin materials (Fermit)
- Zinc oxide – eugenol cement
- Zinc phosphate cement

McInerney 及 Zillich 等人的研究中，顯示 Cavit 及 IRM 在牙本質內部的封閉能力較 ZPC 來的好；Hansen-Bayless 及 Davis 的研究則顯示，Cavit 的表現又優於 IRM。

研究也顯示，親水材料 (Cavit 及 Coltosol) 當被緊密壓實後，其封閉性優於 photo-activated temporary resin material (Fermit)、zinc oxide-eugenol cement、及 zinc oxide phosphate cement。

Rotstein 等人的研究顯示，2 mm 厚的 GIC 足夠抵擋 30% 過氧化氫進入到根管系統中。而使用永久性填補材料的好處是，漂白療程結束後可當作永久復形物的基底；然而，臨時性填補物則需在做最終復形物時，完全移除乾淨。高度則需約略與 CEJ 相符，以避免藥劑進入鄰近的牙周組織。

漂白藥劑的置放：

Sodium perborate (tetrahydrate) 以 2:1 混合蒸餾水，是合適的漂白藥劑比例。而大約 3-7 天更換一次藥劑，約經過 2-4 次療程，能得到美白的成效。患者需要每天檢視牙齒變白程度，以避免過度漂白。

臨時填補：

非活性牙齒漂白要達到良好的療效，髓腔開口處也需有良好的封填，才能將漂白藥劑維持於髓腔內。一般使用樹脂或複合體 compomer。漂白藥劑上方要直接建立良好的填補是不容易的，因此可在藥劑上方放一塊消毒過的棉花，並以 dentin bonding agent 光照固定。



治療前顏色為5M2

治療後顏色改善到2M3

- 圖4-9 齒內美白臨床照片，齒內美白治療前後比較圖(經過2次齒內美白，共4週療程)

漂白後復形與治療後根尖片檢查：

漂白療程後，原先進入髓腔內的通道需填補，避免細菌進入牙髓腔以外也能減少重新造成染色，讓漂白結果更為穩定。因此漂白後的填補，也是整個漂白療程不可或缺的一環。

一般漂白後的填補，以樹脂等為主。然而過去研究顯示，漂白後初期，無論是樹脂或 GIC 與牙齒的鍵結都會因為過氧化物的殘基或氧氣影響聚合反應而短暫的下降。雖然過去

研究看起來，此現象並不會讓樹脂與牙齒鍵結力下降太多造成填補物問題，但可以解釋漂白後牙齒邊緣較容易出現裂隙。

下列方式有助於改善漂白後牙齒與復形物之間結合力不佳的問題：

- 使用像是酒精等脫水劑預先處理琺瑯質表面，並搭配使用丙酮類牙本質黏著劑。
- 使用 sodium hypochlorite 清洗表面去除過氧化物的殘基。
- 至少間隔 7 天後才進行後續的填補；而倘若要達到最理想的鍵結，約需經過 2-3 周。

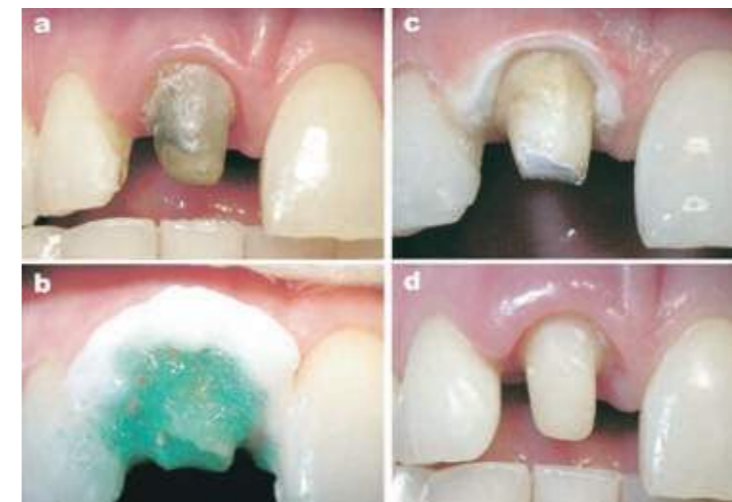
在等待復形的這段期間，會在髓腔內置氫氧化鈉 calcium hydroxide 來緩衝 pH 值，降低牙齒漂白後顏色的改變。

一般建議在復形完成後以根尖片檢驗，定期追蹤時也可視情況決定是否拍攝根尖片檢查。

熱催化齒內漂白 (thermocatalytic technique)：

與一般齒內漂白多數步驟都類似。不同的地方在於會在診間內使用電極加熱方式催化過氧化氫的漂白反應。每次就診期間會使用電極加熱 3-4 次，每次結束都更換新的漂白藥劑，每次治療之間齒內同樣置放 30~35% hydrogen peroxide。

過去也有提出過使用齒外漂白的於非活性牙齒漂白，以 carbamide peroxide 凝膠或高濃度過氧化氫 (15-35%) 搭配客製化個人牙托及橡皮帳使用。此方式也可使用於經過三四次療程仍效果不佳時合併使用。



● 圖4-10

專業齒內漂白的預後：

- 多數研究都顯示，漂白後大部分患者都能得到接近鄰牙的色階；少數未得到良好結果的可能是因為色素分子或細菌從縫隙進入所造成。
- 多數患者對於牙齒顏色的改善滿意度較牙醫師對牙齒顏色改善滿意度來的高。
- 經染色較長時間的牙齒，經漂白後染色改善的程度較短時間染色牙齒來的差。
- 由牙科材料所造成的牙齒染色漂白的預後較差，特別是一些金屬離子的染色（水銀、銀、銅、碘等等）。
- 創傷或牙髓壞死的牙齒，漂白後能恢復的機率約有 95%。
- 年輕患者的牙齒對於漂白的顏色改善較為快速，可能因為其牙本質小管較為開闊藥劑較容易擴散到達所致。
- 前牙有鄰接面填補物的牙齒漂白預後較差，因為樹脂對漂白反應不佳的緣故，一般建議漂白完後再依據漂白後的齒色重新填補。

專業齒內漂白的副作用與風險：

漂白的副作用主要可分為局部性的（localized）與全身性的（systemic）：

局部性的：

- 影響牙齒硬組織或接觸的軟組織
- 後續復形物的鍵結力下降
- 外齒頸部吸收
- 牙科復形物的溶解度增加

全身性的：

- 高劑量時的毒性
- 自由基

4-7

陶瓷貼片與全瓷牙冠

對於嚴重牙齒染色或者經漂白後改善程度不佳的患者來說，就需考慮以贖復的方式來改善患者牙齒顏色的問題。而牙科醫師在幫患者做治療方式選擇時，仍須注意優先考慮對牙齒齒質損傷最小的治療選項。

一般來說，漂白對於牙齒的損傷最小，倘若須以贖復的方式治療時，陶瓷貼片對牙齒的破壞較全瓷冠來的小得多，牙醫師應優先考慮，但仍需以整體狀況做評估。

牙科陶瓷發展史：

牙科陶瓷的發展有著漫長的歷史，早在 1774 年 Alexis Duchateau 提出使用陶瓷於製作活動假牙義齒。1950 年代 Abraham Weinstein 提出 Porcelain fused to metal (PFM)，1962 年 Weinstein 提出 Leucite-containing porcelain。為了克服傳統陶瓷的缺點，1980 年代出現 Leucite reinforced feldspathic porcelain Empress I，1990 年代的 3M Lava，Nobel Biocare Procera Forte，Dentsply Cercon，1998 年 Ivoclar Lithium disilicate reinforced IPS Empress II，以及目前熱門的氧化鋯（Y-TZP）及強化後的二矽酸鋰（Modified lithium disilicate）等材料，在強度方面均大幅提升。除了強度提升外，也有更多材料能達到適當的透明美觀。本篇病例所使用的 IPS e. max 屬於 Modified lithium disilicate，其二矽酸鋰（Lithium disilicate）呈現針狀晶體結構，均勻散佈於玻璃基質中，約佔 70% 的比例。相較於過去 Empress II，e. max 控制了晶體的大小、密度，緻密的晶體結構使強度更為提升，其折射係數（Refractive index）較氧化鋯來的低，有著與自然牙相似的透明美感。E. max 的製作方式分為熱壓鑄式（heat-pressed）及 CAD/CAM 兩種。目前瓷塊有多種透明度選擇包含 HT（High Translucency），LT（Low Translucency），MO（Medium opacity），以及 Impulse（Value，Opal）四種。Heat-pressed 類似於傳統方式，先堆出蠟型再壓鑄出成品；而 CAD/CAM 則是將處在 Soft intermediate state 的瓷塊先切削成型後，於磁爐內攝氏 840 度燒結 20 分鐘達成最終硬度及透明度，此過程並不改變體積。

對於像是四環黴素或其他較嚴重染色、牙齒需同時調整些微外型時或對美觀要求度相當高的患者，陶瓷貼片或全瓷冠是應該考慮的治療選項。而隨著材料科學的進步，無論是陶瓷嵌體或貼片，在經過適當適應症篩選後，均能勝任口腔中高強度的環境。而牙醫師也



需對於不同牙科陶瓷材料的材質特性有所了解，才能針對患者的情況選擇適當的贖復材質。
(不同牙科陶瓷材質特性，參閱表 4-7)

一般傳統 PFM 與全瓷冠能達到不同的美觀程度。左側為傳統 PFM，右側為全瓷冠，
可以發現兩種贖復方式美觀度的差異。

當我們在考量前牙區全瓷冠時，需注意不同材質的適用範圍有些微不同。

| 產品 | 抗屈強度 (MPa) | 與自然牙的磨耗 | 特殊設備 | 其他特徵 |
|-------------------------------------|------------|-----------------------------|----------------------------------|--|
| 傳統長石陶瓷 | 110-150 | 不一定，白榴石含量高磨耗愈高 | 特別的耐火模 | 沒有內冠層，單一透光度與顏色，可酸蝕黏著到牙齒上 |
| 壓鑄式陶瓷 | | | | |
| IPS Empress | 160-182 | 和自然牙比磨損相近，除非外層還有傳統長石陶瓷，較易磨損 | 特殊烤爐，耐火模材，分離模具，塑形步驟 | 有內冠層可以染色做透明度調整，可酸蝕黏著到牙齒上 |
| Optimal pressable Ceramic (Pentron) | 165 | 和IPS Empress一樣 | 和IPS Empress一樣 | 和IPS Empress一樣 |
| IPS e-max Press (Ivoclar Vivaden) | 400 | 和自然牙比磨損較少 | 和IPS Empress一樣 | 牙冠可直接黏著固定或酸蝕黏著，前牙區可作成3個單位的牙橋 |
| 研磨式陶瓷 | | | | |
| Procera (Nobel Biocare) | 600 | 和自然牙比磨損較少 | 特殊的分離模具掃描工具，最新的電腦設備，電腦輔助設計製作研磨設備 | 內冠層相當透光，無法酸蝕黏著到牙齒上，必須要用傳統方式黏著 |
| Zirconium Oxide Core Ceramic | 1000 | 和自然牙比磨損較少 | 特殊的電腦輔助設計製作研磨設備或乾式切削機 | 內冠層相當不透光，屬二矽酸鋰鹽類，無法酸蝕黏著到牙齒上，必須要用傳統方式黏著 |
| IPS e-max CAD (Ivoclar Vivaden) | 360 | 和自然牙比磨損較少 | 特殊的電腦輔助設計製作研磨設備及特殊烤爐使切削材結晶化 | 研磨材料需要經過高溫結晶化後才能使用 |

● 表4-7、不同牙科陶瓷材質特性比較表



PFM

全瓷冠

● 圖4-11 PFM v.s. 全瓷冠

接著以一病例舉例說明陶瓷貼片治療的大致流程，此患者尋求同時解決牙齒黃色染色，並希望同時解決上顎正中門牙牙縫過大之問題，以此例說明一般貼片治療過程的大致步驟及須注意之事項：

病患：吳女士，36 歲。

主訴：希望以美觀持久的治療方式關閉上顎齒間縫隙。

現病史：病患的上顎齒間縫隙先前多次在診所以複合樹脂填補，但十分容易變色及脫落，此外也覺得牙齒顏色偏黃，來診尋求更為美觀持久的治療方式。

過去病史：無全身性疾病、無藥物食物過敏史。

過去牙科病史：洗牙、樹脂填補、牙周病治療、固定假牙

口外檢查（圖 4-12）：

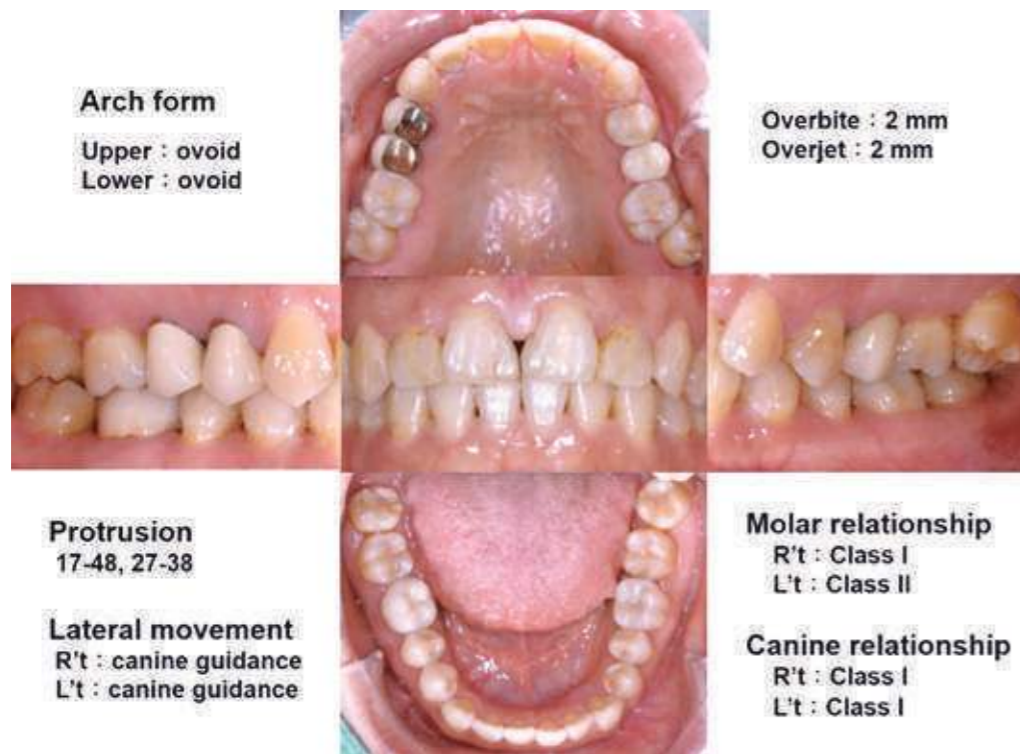
1. 上中下臉部大至均等。
2. Lateral profile 有一些 convex。
3. Nasolabial angle 略大於 90 度。



● 圖4-12、口外檢查

口內檢查 (圖 4-13) :

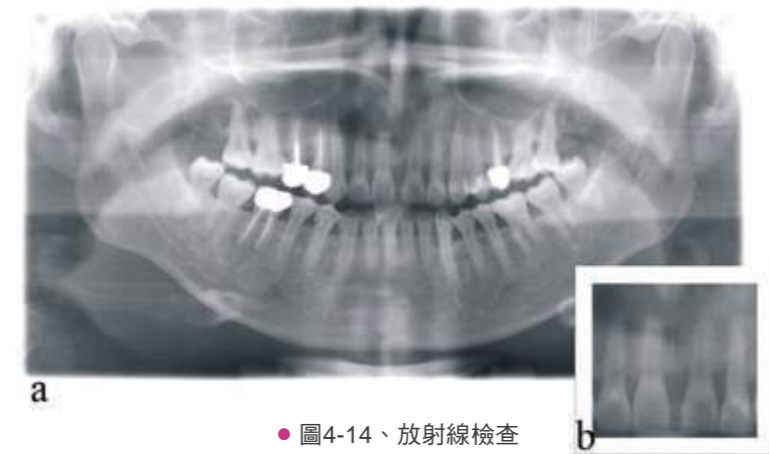
1. 上顎四顆門牙皆有部分脫落的先前樹脂填補物
2. 牙齒顏色偏黃色變色。
3. 上顎唇繫帶黏連位過低。
4. 全口慢性牙齦發炎及牙結石分布。
5. 下顎前移時，因兩側後牙不整齊，只有 17 與 48 及 27 與 38 會有接觸。
6. 側方運動兩側均為犬齒引導。



● 圖4-13、口內檢查

放射線檢查 (圖 4-14) :

1. 全口慢性牙周炎。
2. 上顎正中門牙齒間縫隙。



● 圖4-14、放射線檢查

診斷：

1. 全口慢性牙周炎。
2. 齒間縫隙。

治療過程：

1. 去除先前填補物露出牙齒原始外觀 (圖 4-15)，並以研磨膏去除覆蓋於牙齒表面之外在附着性染色。

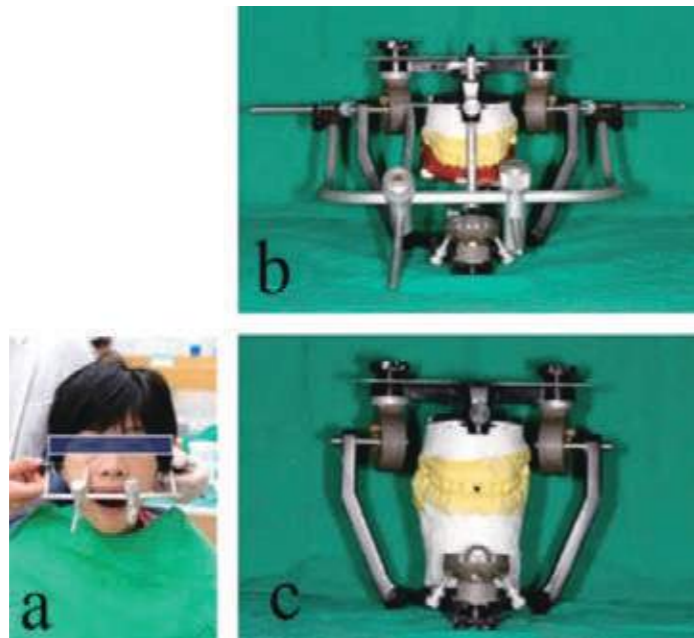


● 圖4-15、去除不密合且變色的先前樹脂填補物

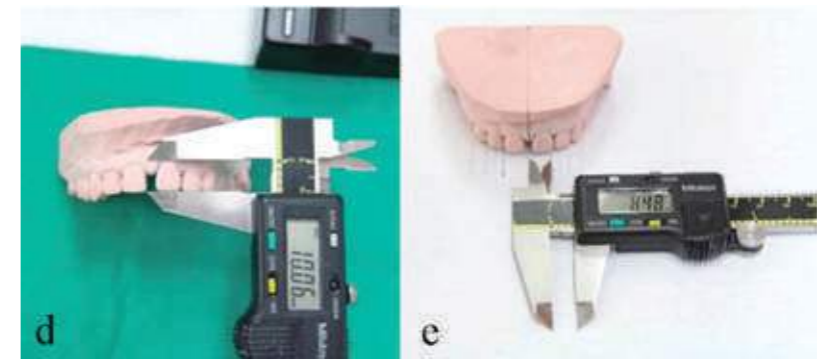
2. 齒間縫隙可能歸因於過低的上顎唇繫帶，於是以牙周手術切斷上顎唇繫帶，並觀察 3 個月 (圖 4-16)。
3. 將病人牙齒及咬合關係利用面弓轉移至咬合器上，並對牙齒長寬及寬度進行數據分析 (圖 4-17)。
4. 所得到數據如下圖中所示 (圖 4-18)，並堆出診斷蠟型 (圖 4-19)。



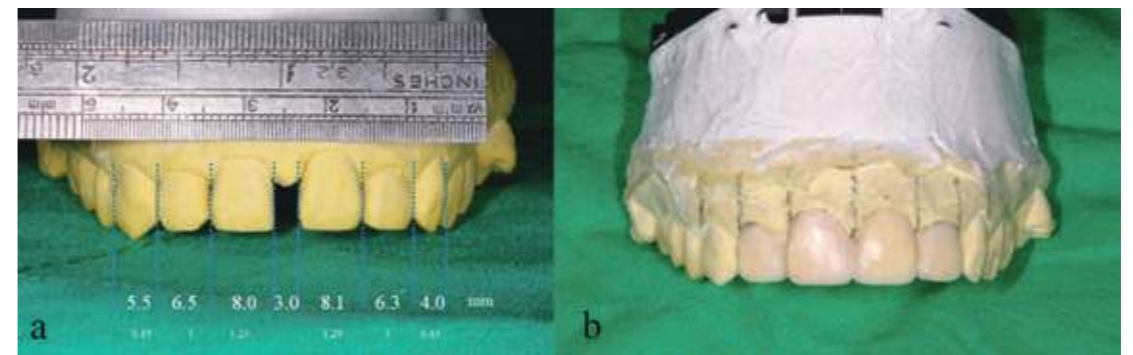
● 圖4-16、手術切除上顎唇繫帶 (a) 術前 (b) 雷射切除唇繫帶 (c) 術後三天 (d) 術後一周



● 圖4-17、面弓轉移



● 圖4-18、模型數據分析



● 圖4-19、數據分析及堆出診斷蠟型

5. 與病人討論各牙齒的可能外型與所給予人的不同感覺，以供後續貼片製作及口內樹脂堆模時參考。
6. 依據診斷蠟型，並與病人討論過後，決定上顎四顆門牙的空間分配及右上正中門牙遠心側的修磨範圍（圖 4-20a 黑線部分），並在模型上用 duralay 製作牙齒修磨的 guide（圖 4-20b），轉移至病人口內以確定修磨牙齒的範圍與量（圖 4-20c）。

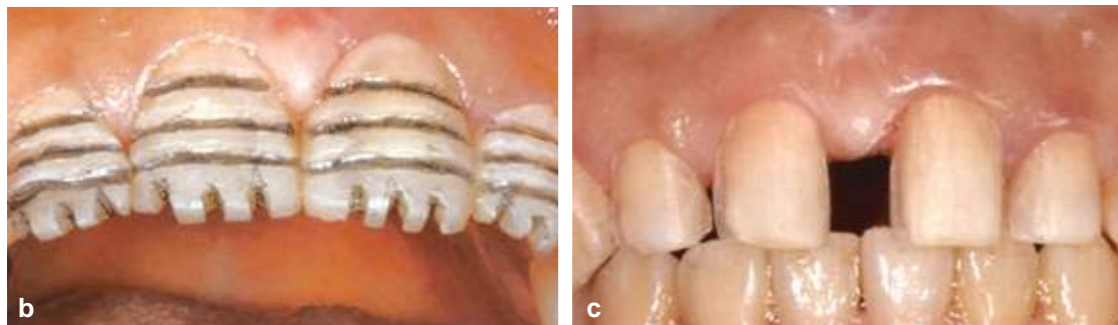


● 圖4-20、(a) 在模型上規劃空間分配 (b) 以duralay製作修磨牙齒的 guide

- 觀察並記錄病人的前牙牙齦高度，可以發現左右均不對稱，且牙齦高度位置不美觀，搭配牙周資料與病人討論後計畫做牙齦切除術（圖 4-21）。
- 利用先前口外診斷模型用印模材製作 guide，用 guide 協助在口內用樹脂堆出 mock-up，並觀察牙齒在做功能運動時的適當的咬合位置及牙齒高度，並讓病人回去觀察一個禮拜的時間（圖 4-22）。



● 圖4-20、(c) 使用 duralay guide 引導在口內修牙齒以達到新的空間分配位置
圖4-21、(a) 觀察牙齦高度



● 圖4-21、(b)(c) 使用印模材輔助在口內堆出 mock-up

- 確認最終牙齒外型後，使用有固定修磨厚度的牙科鑽針在牙齒各面上修出 IPS e.max 需要厚度的 guiding groove（圖 4-22a），並用鉛筆在溝槽底部塗黑（圖 4-22b），完成最後修磨（圖 4-22c）。
- 比色並印模。



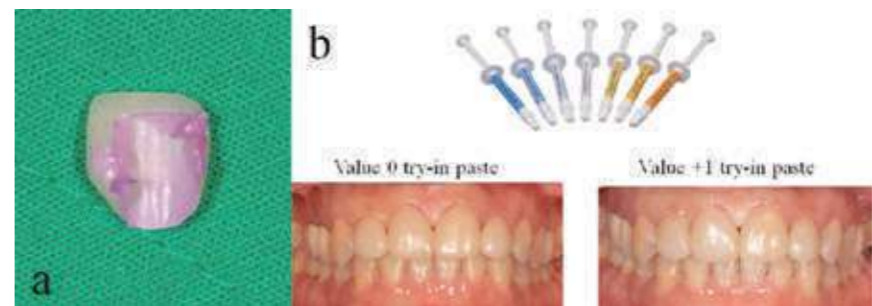
● 圖20、(b) 使用特殊牙科鑽針修出特定厚度的 guiding groove 磨除鉛筆標示的槽底可得到均勻的修磨量 (c) 修磨完成

- 製作臨時假牙（圖 4-23a, b, c）。
- 送口內 mock-up 的模型給技工所作為製作貼片的參考，並請技工所製作期間送回檢查主模及蠟型等；貼片材質使用 IPS e.amx Press（圖 4-23d, e）。



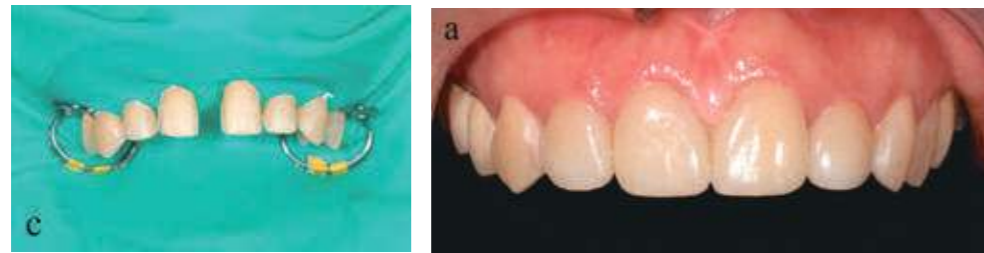
● 圖4-23、(a) 臨時假牙 (b)(c) 臨時假牙完成照 (d)(e) 製作完成之貼片

- 貼片送回後以 light body 檢查密合度（圖 4-24），使用 0, +1 value 的 Variolink veneer 的 try-in paste 比較顏色（圖 4-24），與病人討論幫助其決定黏著劑顏色。



● 圖4-24、(a) 密合度檢查 (b) 使用兩種顏色的 try-in paste

14. 將待黏著牙齒裝上橡皮障以隔開口水（圖 22c），依照產品說明處理貼片及牙齒。



● 圖4-24、(c) 以橡皮障隔絕口水，
等待黏著



● 圖4-25、(a) 完成照

15. 黏著貼片，並清除多餘黏著劑，咬合調整。



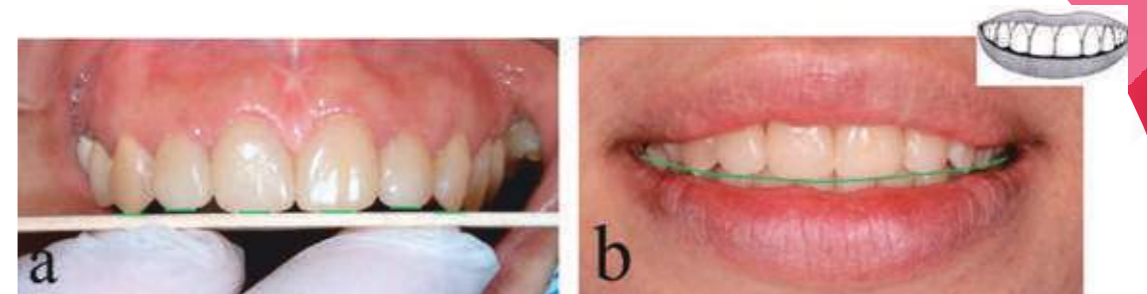
● 圖4-25、(b) 治療前後對比照

16. 最終治療結果（圖 4-25），另比較治療前後（圖 4-25）。



| C | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| Length | 10.0 | 8.9 | 10.5 | 10.6 | 8.3 | 10.1 |
| Width | 8.0 | 8.0 | 9.6 | 9.8 | 7.8 | 8.2 |
| L/W ratio | 1.25 | 1.11 | 1.09 | 1.08 | 1.06 | 1.23 |

● 圖4-26、放射線檢查 (a) 牙齒兩側對稱 (b) 牙齦高度曲線符合美觀要求 (c) 牙齒最終牙寬比



● 圖4-27、(a) 牙齒切端長度對稱 (b) 微笑曲線與下唇弧度接近

此病例中，患者比較要求治療結果的美觀程度。隨著材料科學的進步，牙醫師有機會在兼顧功能及復形物強度情況下，給予病人一個美觀的治療結果。然而在治療過程中，必須仔細評估病人狀況適合用何種材料及治療方式。

此病例中，首先重要的是思考造成患者上顎正中門牙齒間縫隙的可能原因，包含詢問患者日常習慣，檢查唇側繫帶等等。在過往的研究中顯示，唇繫帶附著位過於接近齒間牙齦可能造成齒間縫隙的產生。此患者唇繫帶附著位相當接近上顎正中門牙的齒間牙齦，且拉動上唇時，會因為唇繫帶的拉扯使上顎正中門牙的齒間牙齦跟著移動，因此評估唇繫帶可能為造成此患者正中齒間縫隙的原因，於是安排雷射手術提高唇繫帶附著位，並觀察一段時間。

因為患者原本齒間縫隙過開，若只利用正中兩顆門牙來關閉縫隙，會使得正中門牙過於大顆而影響美觀。印模測量各項數據後與病人討論，共同決定最終牙齒的位置及以四顆貼片的治療計劃。重要的是，在美觀區，需利用一些臨床技巧，使得患者在治療過程中能預期治療完成後的結果。

貼片製作上，先前研究顯示，若能讓貼片有較多的琺瑯質接觸，能大幅提升黏著強度及持久性。因此，使用特定厚度的牙科鑽針使研磨厚度盡可能不超過琺瑯質範圍，且能滿足 IPS e.max Press 的厚度需求。

關於前牙區的美觀評估，過往已有非常多的文獻探討。此病例中，最終牙齒位置兩側對稱（圖 4-26），原先患者兩側牙齦高度不對稱也不美觀，在貼片治療過程中一併改善，同時讓兩側牙齦高度及曲線都符合美觀要求（圖 24b）。

從（圖 24c）中可見牙齒最終的長寬比例，透過一些調整牙齒表面形態方式來使得視覺上感覺兩側相當對稱且和諧。牙齒切端長度如（圖 4-27a）中所呈現，微笑時上排牙齒曲線大致與下唇的弧度接近（圖 4-27b）。

而對於牙齒嚴重染色的患者來說，在現今社會大眾對於美觀要求越來越高的時代，牙科治療除了幫助患者解決疼痛不適及能運行正常功能外，還必須加入美學方面的思維。隨著材料科學進步，牙醫師能提供病人更多的治療選擇，然而也因為嵌體材質及黏著劑的多樣化，牙醫師需要對於不同材料的特性及適應性需有更豐富的瞭解。治療中必須詳細評估患者狀況，注重每一個小細節，如此才能完成符合病人期待的治療成果。

4-8

治療結果評估

牙齒漂白的療程，如前述章節中所敘述，並非單一次即可完成。因此在每次的就診時，牙醫師均需進行比色確認牙齒顏色改善的程度，並輔以拍照做紀錄，也方便後續讓患者了解牙齒漂白的治療結果。漂白後初期，牙齒顏色並不穩定，需經至少一周以上觀察時間，才進行後續的贖復或填補較為適宜。

而倘若牙齒顏色改善程度不如預期，可能就需與患者討論改採贖復的方式進行，以改善牙齒的顏色。倘若牙齒變色嚴重，需較注意假牙透明度的影響部分，避免下層變色透出影響贖復物的美觀。

牙齒的重新漂白並沒有明顯的危害，且也沒有需等待的間隔時間。一但牙醫師發現患者的牙齒有需要再進行追加式的漂白時即可進行，且療程時間較短。以 2-4 周的居家漂白來說，追加式的漂白約只需配戴 1-2 個晚上。診間漂白則約需 15 分鐘的藥劑接觸。倘若有需要，可考慮追加一兩次以達到更為美觀的結果。

漂白後患者必須具備良好的清潔牙齒能力及潔牙習慣，並且每天使用牙線，一年也需回診觀察及洗牙 2-4 次。醫師也須提醒患者避開容易造成染色的食物。若能避開易造成染色的食物或習慣，多數患者漂白的結果能夠維持超過一年以上。

牙齒漂白療程過後，後續仍須注意維持。患者常在治療結束後詢問牙醫師漂白的效果能夠維持多久，然而維持時間很大一部分取決於後續因為飲食或習慣而再重新造成染色堆積的速度。幾乎所有的食物均含有能造成牙齒染色的物質，因此牙醫師與患者應該認知到牙齒的染色是日常生活與隨著年齡老化正常會發生的，也是需要長期追蹤與維護的。





CHAPTER 05 |

牙齒美白
的可能影響

CHAPTER 05

牙齒美白的可能影響



現代牙齒漂白治療主要是利用過氧化氫 (H_2O_2) 或其前趨物 - 碳醯胺過氧化物 (carbamide peroxide) 來進行氧化還原反應，達到美白的目的。

過氧化氫是一種強氧化劑，會形成超氧化物 (O_2^-)、羥基 (HO)、過氧化物 (ROO) 與烷氧基 (RO)。這些高反應性氧物質會因過渡金屬 (transition metals)、身體的酶促 (enzymatic) 與自發的氧化還原反應 (spontaneous redox reactions) 而在體內釋放高活性氧物質。這些具活性的氧自由基 (oxygen radicals) 會進一步造成 DNA 鏈斷裂，並有潛在的遺傳毒性和細胞毒性。

但一般來說這些氧自由基不會穿過生物膜，也不會在細胞內長距離傳播。另外身體內的酵素，例如過氧化氫酶 (catalase)，穀胱甘肽過氧化物酶 (glutathione peroxidase) 和超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase catalyse) 會將過氧化氫分解成水和氧氣，來保護細胞本身。但是，當過多的過氧化氫超過細胞的保護機制，還是會危害到健康。如患有過氧化物酶缺失症 (acatalasia) 的病人，會因體內缺乏過氧化氫酶 (catalase) 而無法分解過氧化氫，導致軟組織和硬組織壞死和潰瘍。一般而言，目前牙齒漂白治療所使用的過氧化氫濃度，不會產生嚴重的生物性傷害。

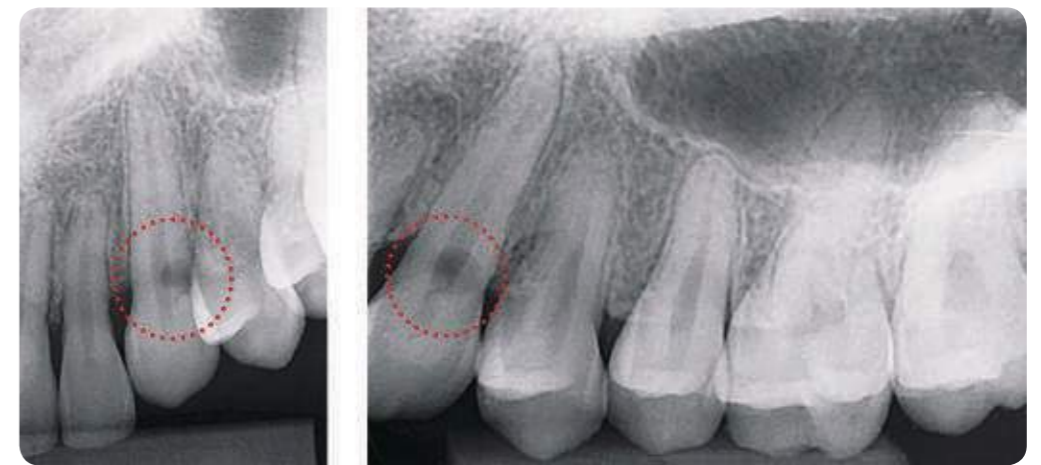
在牙齒漂白治療方面，許多人擔心的是，漂白藥劑中的過氧化氫 (H_2O_2) 是否會造成齒頸部牙根吸收 (cervical root resorption)、牙齒敏感 (tooth sensitivity)、對牙齒結構與補綴物產生影響。本章節將以現有的文獻證據對牙齒漂白治療的併發症與安全性做回顧性的整理。



5-1

齒頸部牙根吸收 (Cervical root resorption)

齒頸部牙根吸收 (Cervical root resorption) 是一種發炎性的牙根外吸收 (inflammatory-mediated external resorption)，如圖 5-1、5-2。1979 年 Harrington 和 Natkin 的病例報告中，首先提出非活性牙齒美白與齒頸部牙根吸收，可能有關連。



● 圖5-1、左上犬齒在X光片上顯示齒頸部牙根外吸收



● 圖5-2、(a) 右側門牙有齒頸部牙根外吸收 (b) 齒頸部有明顯的缺陷 (c) X光片顯示明顯的吸收 (d-g) 在電腦斷層顯示吸收的區域

齒頸部牙根吸收的機轉

目前發生的機轉機制尚未得到明確的瞭解。據推測，可能和過氧化氫可以穿透過牙本質小管、牙骨質到達牙周韌帶和齒槽骨有關。一般來說，身體有適當的機制可以保護細胞，免除氧自由基的傷害。但是，當組織存在發炎症的情況下，reduced nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidase 會被激發，並和過氧化氫反應，產生次氯酸 (hypochlorous acid)、正氯胺 (N-chloroamines) 和活性氫氧根離子，進而導致疾病過程。

此外，在牙齒漂白治療過程中，過氧化氫以及加熱過程有可能會導致牙本質蛋白質的變性 (denaturation)，引起異物反應。另外，治療過程中使用高濃度、pH 值較低的過氧化氫。因酸性環境會增加破骨細胞的活性，導致骨吸收，也會造成組織傷害。另外，酸性的 pH 值可能會對牙本質產生酸蝕作用，移除塗抹層 (smear layer)，打開覆蓋牙本質小管，進而增加牙本質的滲透性，讓更多刺激物擴散到牙周組織。當過氧化氫含量低於 20 mol / L 時，對組織不會有危害，但當它超過 50 mol / L 時，會對大多數細胞具有細胞毒性。

齒頸部牙根吸收的危險因子

在齒頸部牙根吸收的臨床文獻報告中，多數是個別的病例報告，只有四篇是追蹤性研究。在病例報告中，這些齒頸部牙根吸收的案例都和牙齒有外傷的病史、使用加熱裝置或是沒有備製基底層有關。在追蹤性研究中，Friedman 在 1988 年的報告中，使用 30% 過氧化氫加熱進行非活性牙美白，58 個病例中有 4 個發生吸收 (7%)。其他學者使用過硼酸鈉混合水或過氧化氫的實驗，分別追蹤 95、250、112 個病例則都沒有發生齒頸部牙根吸收的現象。總結來說，齒頸部牙根吸收和病患年齡、有無使用熱催化技術 (thermocatalytic technique)、美白使用的藥劑、牙骨質牙釉質交界 (cemento-enamel junction, CEJ) 的組織學型態有關。

A. 病患年齡

在許多的文獻報告中發現，齒頸部牙根吸收的病患有很高的比例有在年輕時進行過齒內漂白治療。可能是因年輕牙齒中的牙本質小管面積較大，牙本質壁較薄，造成過氧化氫可以更容易地滲透到牙周組織中有關。

B. 熱催化技術

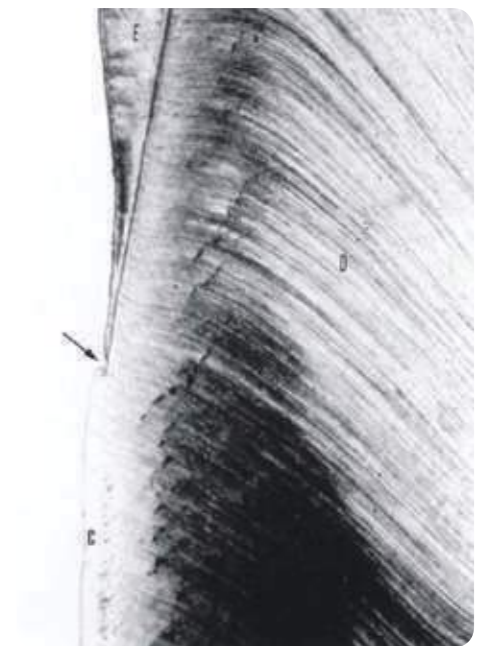
當溫度上升 10°C 時，化學反應速率加快兩倍。在牙齒美白治療使用熱來催化過氧化氫，可以加速氧自由基的產生，進而增加治療的效率；但同時，也增加擴散到牙周組織中的過氧化氫。另外，加熱過程也有可能導致牙本質蛋白質的變性，引起異物反應，增加牙根吸收的風險。也因為加熱的風險較高，目前熱催化技術已較少被使用。

C. 使用的藥劑

在非活性牙齒漂白治療 (nonvital teeth bleaching) 使用的藥劑也會影響牙根吸收發生的機率。漂白藥劑產生的氧自由基速率越快，對組織產生的氧壓力也就越大。在過去文獻中發現，不同漂白藥劑擴散到牙根外的速率由高到低依序是：熱催化 30% 過氧化氫、過氧化氫混合過硼酸鈉 (sodium perborate)、35% 過碳醯胺 (Carbamide peroxide)、過硼酸鈉混合水。另外，研究也發現過 sodium perborate 有抑制巨噬細胞的功能，減緩巨噬細胞對骨及牙齒組織的吸收。由此來看 sodium perborate 混合水、或 35% Carbamide peroxide 會是非活性牙齒美白治療較適合的藥劑。

D. 牙骨質牙釉質交界 (CEJ) 的組織學型態

在臨床上，約有 10% 的牙齒的牙骨質牙釉質交界是有缺損的 (圖 5-3)，導致牙本質小管直接暴露在牙周組織。當牙齒的牙骨質牙釉質交界不全時，牙髓腔內的過氧化氫會有高達 82% 擴散到牙周組織。雖然使用 sodium perborate 混合水當非活性牙齒美白的藥劑可以減少過氧化氫的擴散量，但在藥劑底部放置良好的基底層還是必須的。Maclsaac 與 Hoen 學者在文獻回顧中發現，所有關於齒頸部牙根吸收的病例報告都沒有良好的基底層來避免過氧化氫擴散到牙周組織。由於臨床



● 圖5-3、光學顯微鏡下牙骨質牙釉質交界處。箭頭顯示牙釉質和牙骨質之間缺乏接觸，牙本質小管暴露在牙根表面

上不易判斷牙齒的牙骨質牙釉質交界是否有完整，所以常規的放置基底層，是減少過氧化氫擴散到牙周環境中的有效方式。

總結來說，以現有的研究證據看來，在目前的治療方式下，使用 sodium perborate 混合水或 Carbamide peroxide，並有良好的基底層來隔絕美白藥劑，進行非活性牙美白，是一個安全有效的方法，並不會造成齒頸部牙根吸收。

5-2

牙齒敏感 (Tooth sensitivity)

牙齒敏感是牙齒美白治療很常見的副作用。過去的臨床研究中發現，利用 Carbamide Peroxide 進行居家漂白治療，約有 55% 病患會發生輕度牙齒敏感，10% 有中度牙齒敏感，只有 4% 會發生較為強烈的牙齒敏感。熱催化 30% 過氧化氫的診間漂白約有 67~78% 的機率會有牙齒敏感。一般牙齒敏感的症狀大約持續 4 天，但也有長達 39 天的病例報告。

目前對於牙齒漂白造成敏感的原因還不是很明確，推測可能和刺激物刺激牙髓組織有關。在實驗中發現，牙齒外的過氧化氫可以在很短的時間就穿透過牙釉質及牙本質，並在牙髓腔被偵測到。過氧化氫滲透到牙髓腔的量和藥劑的濃度、有無使用加熱裝置有關。在動物實驗中發現，牙齒漂白治療會造成牙本質母細胞產生病理性的變化、加速牙本質的向內堆積、牙髓組織內會有發炎反應出現，但這些病理變化在美白完最多 92 天內都會消失。在人類的實驗中，進入牙髓腔的過氧化氫可能會造成牙髓組織輕微的發炎反應，但當治療結束後經過 14 天的“復原期”，發炎反應都會消失。另外，有些漂白藥劑利用親水性的甘油 (Glycerine) 當作載體，會在漂白治療中造成牙齒脫水 (dehydration)，這也可能使牙齒產生敏感的症狀。

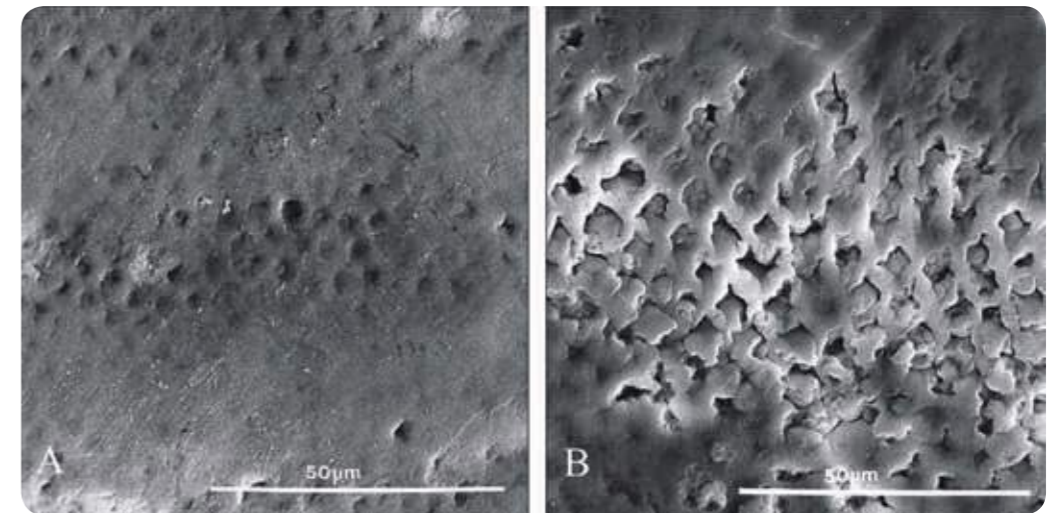
以目前的實驗證據看來，牙齒美白治療只會輕微的造成牙髓組織變化，且這種變化是可以恢復的。

5-3

對牙齒結構的影響

牙釉質表面：

過去研究中，漂白治療對於牙釉質表面是否有影響是很有爭議的。在掃描電子顯微鏡觀察下，有學者發現無論是用過氧化氫或是 Carbamide Peroxide，都會讓牙釉質表面粗糙度增加 (圖 5-4)。但也有學者認為美白治療對牙釉質表面沒有顯著的影響，治療 12 小時後牙齒中鈣的損失量與暴露於碳酸飲料或果汁幾分鐘後相似，沒有臨床上的意義。



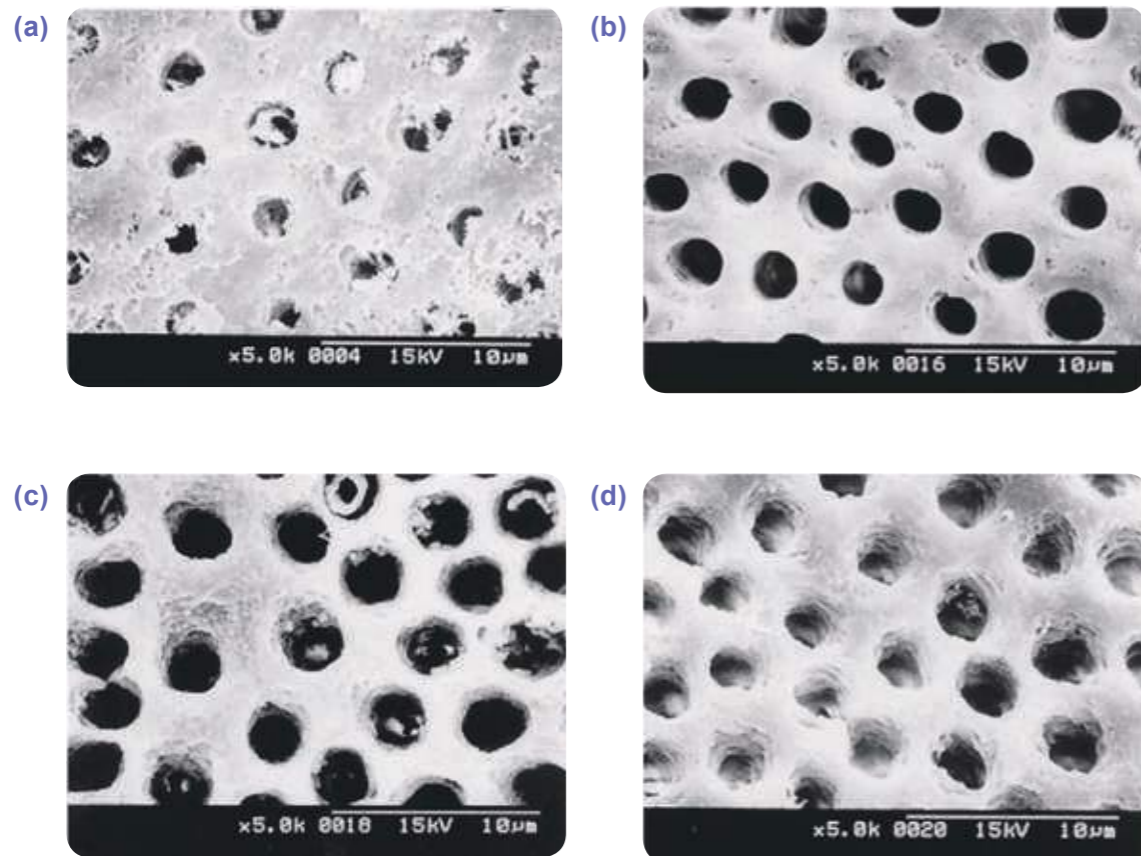
● 圖5-4、牙釉質表面 SEM 圖 (A) 無經過美白治療 (B) 1hr / Day, 3 weeks, 10% Carbamide Peroxide 處理

微硬度 (Microhardness) 的影響：

漂白治療對於牙齒結構的微硬度影響同樣是有爭議的。一些研究報告牙釉質和牙本質的顯微硬度沒有顯著變化。也有研究指出過氧化氫與 Carbamide Peroxide 都會讓牙釉質與牙本質的微硬度下降。但使用 0.05% 氟化物溶液 5 分鐘後，軟化的牙齒結構可完全恢復。目前認為，治療後牙齒結構微硬度的下降，可能是因美白藥劑的 pH 值有關，但對臨床並無顯著影響。

牙齒化學結構的影響：

研究發現，經過過氧化氫或 Carbamide Peroxide 治療後的牙齒，鈣 (Ca)、磷 (P) 會有些微會流失到美白藥劑中，但流失的量不多，對臨床不會造成顯著的影響。有研究分別針對牙齒的氫氧磷灰石 (hydroxyapatite) 與膠原蛋白氨基酸 (amino acids) 作分析，使用 X-ray 繞射分析儀 (XRD) 發現過氧化氫並不會對牙齒的氫氧磷灰石造成影響，但核磁共振 (NMR) 顯示構成牙齒蛋白的主要氨基酸 proline 與 alanine 會被分解。簡單來說，美白治療對牙齒的硬組織不會有直接的影響，但會破壞牙齒的膠原蛋白，間接讓牙齒結構有些微破壞 (圖 5-5)。



● 圖5-5、牙本質經過 10% 過氧化氫處理後的電子顯微鏡圖 (a) EDTA 移除塗抹層 (Smear layer) 的對照組 (b) 過氧化氫處理1天 (c) 過氧化氫處理5天 (d) 過氧化氫處理10天

5-4

對口腔黏膜的影響

高濃度的過氧化氫 (30%~35%) 對粘膜具有腐蝕性，可能導致牙齦灼傷和漂白。在動物實驗中也發現，過氧化氫會形成上皮組織受傷、皮下組織產生急性發炎症狀。因此，居家漂白的牙托要盡量貼合牙齒，並避免接觸到牙齦組織。

5-5

對補綴物的影響

複合樹脂 (Composite Resin)：

多數研究發現複合樹脂經過漂白治療後，表面的孔洞與粗糙程度會增加，複合樹脂的微硬度 (microhardness) 也會有所改變。但也有研究發現，將複合樹脂浸泡在唾液中，可減少漂白治療後孔洞與粗糙程度的增加，可能是因唾液蛋白可中和過氧化氫產生的自由基。

複合樹脂的顏色在漂白治療後有些微變化，但大多小於臨床尚可觀察的範圍 ($E < = 3.6$)。而聚酸改良式 (Polyacid-Modified) 或複合體 (Compomer) 所產生的顏色變化會較明顯，在臨床上有顯著的差異。

漂白治療對於口內舊有複合樹脂補綴物邊緣密合度的影響，目前研究結果是有爭議的。多數研究顯示過氧化氫或是 Carbamide Peroxide，都會使複合樹脂與牙釉質、牙本質的邊緣的顯微滲漏 (microleakage) 增加。但也有研究顯示，對於樹脂與牙釉質的邊緣影響並不顯著。

複合樹脂鍵結強度 (Bonding Strength) 的影響：

很多的研究顯示，經過過氧化氫處理後的牙齒，牙釉質、牙本質與複合樹脂之間的鍵結強度會大幅下降 (shear bond strength & tensile bond strength)。在經過過氧化氫處理後的牙釉質，樹脂懸垂物 (Resin Tag) 會較不明顯、滲透進牙釉質表面的深度較淺。在非活性牙齒內漂白，使用過硼酸鈉混合水或 Carbamide Peroxide 對鍵結

強度的影響比使用硼酸鈉混合過氧化氫來的小。也有學者認為美白治療對牙釉質鍵結強度是和黏著劑種類有關，alcohol base 的黏著劑 (OptiBond) 較 acetone base 的黏著劑 (All-Bond 2、One-Step) 不會受到過氧化氫的影響。

經過過氧化氫處理後牙齒的鍵結強度下降，可能是因為殘留在牙齒組織內的過氧化氫會抑制高分子材料間的聚合反應，讓黏著劑和複合樹脂的聚合不完全。或是牙齒結構中的膠原蛋白被破壞，塗抹層 (smear layer) 形成不完整，使得鍵結強度下降。絕大多數的實驗顯示，鍵結強度的下降只是暫時的，最多 14 天後就會回復正常。

玻璃離子體黏合劑 (Glass ionomer cements) :

研究發現 6% 的過氧化氫，不會引起玻璃離子體的溶解，或增加磨耗率 (wear rate)。高濃度與低濃度美白藥劑，對傳統玻璃離子體或是樹脂改良玻璃離子體 (resin-modified glass ionomer cements) 的氟化物釋放量，也沒有任何影響。

臨時修補材料 (Intermediate Restorative Material, IRM) :

漂白藥劑會使 IRM 材料的本體產生膨脹、表面出現裂紋與材料的孔洞增加。

臨時假牙材料 (Provisional materials) :

漂白藥劑會讓一些臨時假牙的材料產生變色。以 Polymethyl Methacrylate (PMMA) 當基底的材料 (Alike™) 經過美白治療後，顏色會轉向橘、灰色。Polycarbonate 或 Bis-acryl 樹脂類的材料 (Protemp™) 則不會產生變色反應。

汞齊合金 (Amalgam) :

過氧化氫會使汞齊材料產生腐蝕 (corrosion)，特別是未經過拋光的填補物會有更為嚴重的腐蝕現象。也會造成汞齊與牙齒的邊緣產生綠色的變色 (汞齊材料中的銅被氧化)。另外，經過美白治療後，汞齊材料中的汞離子釋放量會大幅增加，最高達未經過美

白治療的 30 倍。鎳鉻 (nickel-chromium) 材料的補綴物也會因過氧化氫而產生腐蝕現象，但貴金屬合金 (noble alloys) 則較不會被過氧化氫影響。





CHAPTER **06** |

牙齒漂白
術後照顧
注意事項

CHAPTER
06

牙齒漂白術後照顧 注意事項



一般經牙齒漂白後的病患，在術後，依據不同狀況會出現多種反應，像是：大多數人會出現牙齒敏感的情況，這種情形約持續 1~2 天就會消失；如果牙齦保護劑沒有封閉的很好，還有可能出現牙齦變白的情況，這是因為受漂白藥劑沾染所致，也屬正常現象，通常約 2~3 天即可恢復正常。

另外，因為牙齒在發育過程中是分層堆積而成的，在牙齒漂白治療剛剛結束時，由於各部分的釉質滲透程度不同，會有分層的情況發生，有氟斑牙的患者則更是明顯，但此現象一樣會在 24 小時內逐漸恢復自然。

而少數重度四環黴素牙患者，在第一次治療後 2 天左右會有一個色階的回色，在接受第二次治療後，漂白效果就會比較穩定；還有少數氟斑牙患者，由於其牙齒釉質結構過於稀疏，漂白藥劑對其滲透性極強，在牙齒漂白治療過程中會有較明顯的不舒服。發生這種情況時應該馬上暫停治療，以免引起更大的不適。患者在術後，如果有需要可以服用止痛藥，以避免以上情況發生，但若持續出現牙齒敏感等不適症狀，應再安排時間回診治療。

在療程結束後的 2~3 天內，因漂白藥劑的影響，牙齒上的細微小孔洞會打開，牙齒表面會暫時變粗糙，故此時在飲食上要特別注意。在術後一週內，應避免食用帶有色素的飲料和食物，像是：咖啡、茶飲、紅酒、碳酸飲料、芥末醬、番茄醬、醬油、咖哩等；也要避免過冰或過熱的飲食，以免發生敏感的情況。在此期間，應儘量吃無色或者白色的食物與喝不含色素的飲料，例如：燕麥、小麥製品、奶油、白麵包、白饅頭、白米飯、牛奶、白開水、無色飲料、香蕉、蘋果、火雞或土雞肉、（去皮）白色魚肉、無添加物（原味）的優酪乳、白色乳酪、酸奶、乾酪等等。當然抽菸、咀嚼檳榔更是應該直接戒掉。

在這之後，如想要儘量維持漂白效果，還是應避免食用染色性強的食物；此外，可於日常飲食中多補充鈣質和維生素，如：雞蛋、蘋果、牛奶、胡蘿蔔等蔬菜與水果，像花椰

菜、綠色豆子、胡蘿蔔、芹菜、蘋果，這些食物都可以讓牙齒美白效果更持久。

治療結束，回歸穩定後，平時每天的維持工作對於美白效果則更是至關重要。首先，建立正確的口腔清潔觀念與習慣是最根本的，餐後潔牙或漱口除了能降低食物殘渣可能造成的口腔疾病外，也能避免食物中的色素附著並沉積於牙齒表面，降低長時間色素累積與造成牙齒再度染色泛黃的機會。

另外，每天應認真刷牙，每次不低於 3 分鐘；而在牙膏的選擇上，建議可配合使用抗敏感牙膏或含氟凝膠，這可以舒緩因美白藥劑刺激牙齦所造成的不適，或因雙氧水分子穿透牙齒所引發牙齒酸軟、敏感的情況；之後也應定期回診洗牙與檢查口腔健康。

診間強效漂白治療初期的一至四天，牙齒可能會出現短暫性敏感，對牙齦產生刺激，之後會慢慢減輕，不會有長期的影響。若有敏感情況發生，可於每次清潔牙齒後在牙托上使用抗敏感保護劑，保護牙齒上已打開的毛細孔，每次戴 30 至 60 分鐘。日後建議居家美白，每個月一個晚上於清潔牙齒後塗抹上藥劑。

不適合接受診間強效漂白療程者

1. 因藥物四環黴素所引起的色素沉澱，要藉由美白貼片才能有良好效果。
2. 牙釉質發育不全者不適合。
3. 牙齒敏感，形狀太小者不適合。
4. 蛀牙者不適合，需先治療牙齒再進行美白。
5. 孕婦不適合。
6. 裝有假牙或曾接受大範圍牙齒填補者不適合。



6-1

正確的口腔清潔維護

刷牙是維護牙齒健康的主要方法，許多人為了擁有一口潔白健康的牙齒，每天都要刷牙，但你確定你的刷牙方式正確嗎？如果刷牙的方法不當，容易造成牙齒損傷、牙齒磨損、牙齦萎縮等等。

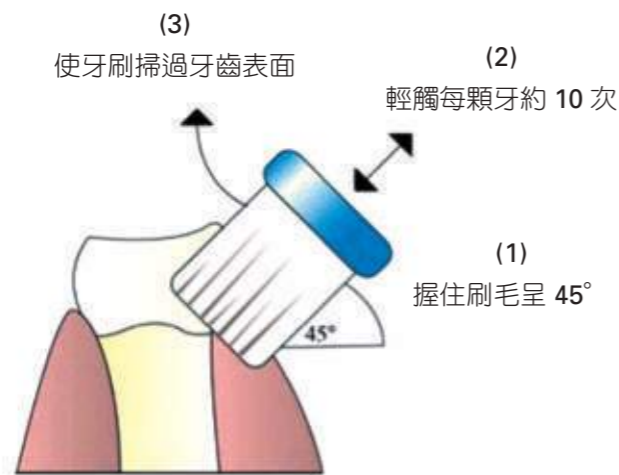
刷牙配合牙膏可去除口腔異味和異物的殘留，減少細菌及其營養物質，預防齲齒和牙周病。並通過刷牙可幫助牙齦按摩作用，達到促進血液循環，增強牙齦上皮組織的角化程度，提高牙齦組織的健康性。徹底清潔牙齒，目的是要將黏附在牙齒、假牙、矯正器上的牙菌斑清除掉，而避免牙菌斑聚集導致蛀牙及牙周病的發生。

刷牙能將牙齒表面的牙菌斑清除，建議每天早上起床及晚上睡前，用餐後清潔牙齒，徹底清潔牙菌斑，避免蛀牙及牙周病的發生。

刷牙的方式 - 貝氏刷牙法

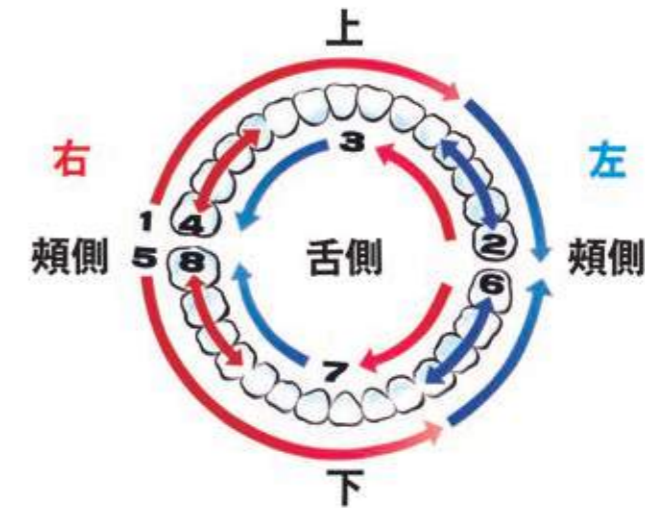
第一步：

由上排、下排單邊牙齒的最內側開始，把牙刷放在牙齦邊緣的位置，刷毛要傾斜 45 度，沿著牙齦（牙肉）與牙齒外側邊緣，以兩顆牙齒為一組，輕柔地清潔每顆牙齒的牙齦（牙肉）與牙齒邊緣。



第二步：

沿著牙齦（牙肉）與牙齒內側邊緣及大牙後側，輕柔地刷每顆牙的內壁。



第三步：

輕輕地前後推刷上、下排牙齒的咀嚼面。

第四步：

將牙刷伸直放於門牙裏面，利用牙刷前端毛頭，清潔上、下排每一顆門牙。

清潔牙齒小叮嚀：

1. 即使能掌握刷牙技巧，也要選用合適的牙刷和牙膏。
2. 刷牙只能清潔牙齒表面的牙菌斑，要清除牙齒鄰接面的牙菌斑，便要使用牙線或牙間刷。
3. 要有效預防蛀牙，應先刷牙，然後使用牙線。

使用牙線的重要性：

許多人很努力的使用牙刷清潔牙齒，但還是有不少病患罹患齲齒。原因是刷牙只可以清潔牙齒表面，要清除牙齒鄰接面的牙菌斑，必須每天使用牙線。家長或護理人員亦可使用牙線協助孩子或有需要人士清潔牙齒。

如何使用牙線：

第一步：

首先取出大約 45 公分長的牙線，一端繞在中指的第二指節約兩圈，距離約 20 公分處再繞兩圈於另一手中指之第二指節。用雙手的拇指及食指操縱一段約 1-2 公分長的牙線。



第二步：

將牙線左右拉動，慢慢地讓它滑進牙縫內。



第三步：

把牙線緊貼牙齒鄰接面成「C」字形，上下拉動，然後將牙線緊貼另一邊鄰接面重複上下拉動的動作。

使用牙線小叮嚀：

如患有牙周病而引致牙齦萎縮，牙根與牙齦之間會形成較寬的縫隙，這情況下可選擇先使用沖牙機輔助並使用牙間刷清潔牙縫，但仍要使用牙線才能確保鄰接面清潔的事，此外牙線棒使用角度受限且後牙不異操作，建議仍以牙線操作為首。

6-2

飲食控制與避免染色

日常飲食造成的牙齒變色：在日常飲食中的食物可能含有色素，會藉由機械性或化學性的直接方式覆蓋在牙齒表面上，造成牙齒表面顏色改變。

常見的會讓牙齒染色的飲食習慣有：

1. 香菸中包含的尼古丁會在口水中分解，形成酸性物質，造成牙齒的表面通透能力增加，於牙齒的表面形成黑棕色的沈積物（Dayan et al 1983）。
2. 茶葉及咖啡中常見的單寧酸（Tannin）成分，是一種類似兒茶酚（catechin）或葡萄籽（Leucoanthocyanin）的聚芬類（polyphenol）結構，長期的接觸牙齒會使牙齒的顏色變黃（Eriksen et al. 1978）。
3. 一些含有正電荷的殺菌劑，如 chlorhexidine，會造成牙齒表面棕色的染色，尤其是在長期使用茶葉或是咖啡的人更為明顯（Addy et al 1995）。這可能是因為帶正電的 chlorhexidine 會吸附在牙齒表面，使得其他金屬離子或是含有芬類結構的色素更容易吸附在牙齒的表面上使得牙齒變色（Addy et al. 1995）。
4. 對於口腔衛生較差的人，由於牙齒表面長期附著的牙菌斑會吸附一些有機物及微生物，造成牙齒表面變黃，尤其在齒頸部的區域更為明顯。這些外來的染色，一開始可能只侷限於牙齒的表面上，但由於牙齒先天的通透性或是後天的裂紋，都有可能使外來的染色進入牙齒內部，造成更進一步牙齒的變色。

要如何避免牙齒被染色呢？

首先您要先了解牙齒被染色主要有兩大原因：

1. 外因性染色：

指外來色素吸附在牙齒表面。這類染色較易清除，容易恢復牙齒原本的顏色。

外因性染色包括：

口腔衛生不良：牙菌斑堆積，會讓牙齒變黃。而牙結石的堆積，也會讓齒頸部、牙齒鄰接面呈現黃褐色。

飲食或生活習慣：某些飲食或生活習慣會讓牙齒變黃，甚至染上黑褐色斑點，如長期喝茶、咖啡、可樂等飲料，或常抽煙、嚼檳榔等。

長期使用某些漱口藥水：漱口藥水若含 chlorhexidine 成分，持續使用數週，牙齒會有黃褐色染色或斑點。

2. 內因性染色：

這一類的色素是沉積在牙本質上，不僅顏色深，且不易處理，通常需要藉助藥物（過氧化氫類）才能變淡、變白，甚至需加上瓷牙貼片或瓷牙冠才能改善。

內因性染色包括：

先天牙齒略黃年齡的增長：當年紀越長，牙齒外層琺瑯質磨損，色素沉積牙齒內層，會讓牙齒顏色變黃。

撞傷或曾做過根管治療的牙齒：因為血液中的血紅素或根管治療藥物沉積在牙齒內部，使牙齒呈現較暗的顏色，甚至偏黑褐色。

四環黴素類的藥物：若十二歲前的兒童服用這類藥物，藥物會沉積在形成中的牙胚上，造成恆牙變色。牙齒呈現黃褐到灰棕色，或表面併有顏色不均勻的色帶形成。服藥時間越長，顏色越深、色帶越明顯。

接下來您要知道必須要盡量避免會讓牙齒染色的食物有？

1. 黑咖啡
2. 茶，特別是紅茶和綠茶
3. 番茄醬，醬油等酸性調味料
4. 可樂等碳酸飲料
5. 有顏色之運動飲料
6. 紅酒

紅葡萄酒和黑咖啡含有深色素分子，而高度酸性的飲料可以侵蝕你的牙釉質，使之更容易被染色分子附著。

除了吃喝以外，以下為其它主要染色來源：

1. 抽煙
2. 老化
3. 某些藥物

另外，牙齒黃還可能是遺傳性的，遺傳性黃牙應當及早診治，以防對後代造成不利的影響。

6-3

牙齒美白牙膏

美白牙膏中的顆粒比普通的牙膏較粗，磨砂的功能會大一點，所以刷牙時要輕些刷。其實美白牙膏只是一種比較強力的大顆粒牙膏，它會把你平時喝咖啡、抽菸等染上的輕微的漬刷掉。但如果你是內因性的牙齒染色，如四環黴素牙齒染色，那它就無能為力了。

所以在用美白牙膏刷牙時，要注意不要太大力刷，而且不要長期用，避免損傷牙齒。如果真是想美白的話，建議諮詢專業牙醫師，他們會給你更好的建議。





CHAPTER 07 |

牙齒美白
相關法規

CHAPTER
07

牙齒美白相關法規

7-1

醫病溝通與術前評估

近年來隨著台灣社會經濟發展，民眾對生活的要求已不再僅是吃飽穿暖，更會追求自我形象的提升，擁有一口美牙也成為民眾的嚮往，故牙齒美白療程也逐漸成為民眾會來牙科診所求診的項目，而牙齒美白的療程項目，依據本治療參考指引所載，包含牙齒噴砂去斑、診間強效美白、居家美白、齒內美白及牙齒美容貼片與全瓷牙冠，以上各項牙齒美白療程之執行者，依據衛生福利部民國 108 年 5 月 6 日衛部心字第 1081761682 號函：「重申有關牙齒美白，操作過程中涉及牙齒組織破壞或改變口腔生理機能者，基於其診察、診斷結果，以治療為目的，乃醫療行為，屬牙醫師業務範疇，應由牙醫師親自為之。未具牙醫師資格者執行前述醫療業務，應依違反醫師法第 28 條規定論處。」故符合上開函令要件之牙齒美白療程，應由牙醫師親自為之。

惟牙齒美白療程不僅牽涉醫療行為的認定，或術後是否發生有併發症，例如牙齒敏感、牙齦受損、牙根吸收或牙髓發炎等，病患更在乎的是術後是否有達到美觀的效果，即是否有達到美白的效果，更精確的說是，在臨床上是否有達到病患心目中的美白效果，所以醫病雙方術前的溝通就非常重要，牙醫師應該在進行牙齒美白療程前，先瞭解病患求醫的目的與主觀的期望，尤其是有些牙齒美白療程，可能會帶來併發症或是對術後美白效果並非是牙醫師能完全掌握的，依據醫師法第 12 條之 1：「醫師診治病人時，應向病人或其家屬告知其病情、治療方針、處置、用藥、預後情形及可能之不良反應。」及醫療法第 81 條：「醫療機構診治病人時，應向病人或其法定代理人、配偶、親屬或關係人告知其病情、治療方針、處置、用藥、預後情形及可能之不良反應。」在通常的醫療行為已經要求告知後同意，那在有關美觀與否的療程，牙醫師與病患間的術前溝通評估更是重要，於病患來

診所尋求牙齒美白，建議牙醫師宜多瞭解病患的需求，再與病患討論選擇適合的牙齒美白療程，讓病患對療程及治療效果已經有充分瞭解後再進行療程，避免因術後不符合病患期望而橫生爭端。

而在牙齒美白療程中牙醫師是否就牙齒美白的結果擔保，或雙方之醫療契約是否行之書面等疑義，在此建議牙醫師，在本治療參考指引的牙齒美白療程，有些療程是牙醫師較能夠掌握美白的效果、有些療程的美白效果會受很多因素影響，牙醫師較不能充分掌握美白的效果，在較不能完全掌握美白效果的療程，建議牙醫師對病患的承諾宜保守，若術後的美白效果未能達到術前的承諾，在法律上，牙醫師可能負違約的責任，宜審慎為之，另外就是醫療契約是否行之書面更是如此，對於較不能完全掌握美白效果的療程做出書面承諾，更需謹慎。

牙醫師在為病患施行牙齒美白療程前，除應詳細說明施行牙齒美白療程的種類、優缺點、可能會發生之影響或併發症外，應在就診病歷中記載與病患溝通的概要。如病患選擇牙齒診間漂白療程，應交付「牙齒診間漂白流程同意及風險說明書」及「診間強效漂白後注意事項」一式兩份給病患（可參考本書第 57&58 頁）。將其中一份經病患簽名後，放入病歷保存。如病患選擇為居家美白牙托方式進行牙齒美白，則建議交付「居家美白牙托與藥劑使用說明」及「居家美白後注意事項」一式兩份給病患（可參考本書第 62&64 頁），將其中一份經患者簽名後，放入病歷保存。

7-2

尋求協助或轉診

依據本治療參考指引牙齒美白療程可能發生的併發症，有牙齒敏感、牙齦受損、牙根吸收或牙髓發炎等，這些併發症應於術前就向病患提醒溝通，這樣縱使術後不幸發生併發症，病患較容易理解並接受後續的治療，惟該等併發症若非牙醫師個人所能處理，宜轉診至有能力處理的醫療機構，依醫療法第 73 條：「醫院、診所因限於人員、設備及專長能力，無法確定病人之病因或提供完整治療時，應建議病人轉診。但危急病人應依第六十條第一項規定，先予適當之急救，始可轉診。前項轉診，應填具轉診病歷摘要交予病人，不得無故拖延或拒絕。」又依醫療法施行細則 52 條：「本法第七十三條第二項及第七十四條所定轉診病歷摘要，應載明下列事項：一、病人之個人基本資料。二、主訴。三、病史。四、理學檢查、實驗室檢查、放射線檢查或超音波檢查之主要發現。五、診斷。六、治療經過，包括最近用藥或服用中之藥物與過去手術名稱及日期等。七、注意事項、出院後醫囑或

建議事項。八、轉診病歷摘要並應載明轉診目的及建議轉診院所科別。醫院、診所開具前項轉診病歷摘要及病歷摘要時，應作成複製本併同病歷保存；收受轉診病歷摘要及病歷摘要時，應將其併同病歷保存。」故在需轉診的情況下，有關轉診程序及有關文件，應依據相關法令處理。

另外因為牙齒美白療程既屬於醫學美容之一種，不免有名人或藝人為了美觀求診，於此，要特別提醒保護病患隱私的必要，依據醫師法第 23 條：「醫師除依前條規定外，對於因業務知悉或持有他人病情或健康資訊，不得無故洩露。」所謂前條，指醫師法第 22 條：「醫師受有關機關詢問或委託鑑定時，不得為虛偽之陳述或報告」故除受有關機關詢問或委託鑑定時，醫師對於因業務知悉或持有他人病情或健康資訊，不得無故洩露，違反者，依醫師法論處；而可能洩密觸犯法律者，除牙醫師外，在診所中工作之其他人，例如牙科助理或櫃檯人員亦屬之，依據刑法第 316 條：「醫師、藥師、藥商、助產士、心理師、宗教師、律師、辯護人、公證人、會計師或其業務上佐理人，或曾任此等職務之人，無故洩漏因業務知悉或持有之他人秘密者，處一年以下有期徒刑、拘役或五萬元以下罰金。」故若有洩密者，亦有刑事責任，不可不慎。另個人資料保護法中，對於個人資料之蒐集、處理、利用及行銷，亦有嚴格的法文規定，若有違反個人資料保護法的情形，也會面臨民事、刑事責任的問題，實不可不慎。

參考文獻：

第一章 認識牙齒構造與色彩學

1. Cohen SC, Chase C. Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth. *Journal of Endodontics*. 1979;5(5):134-8.
2. Poliak SC, DiGiovanna JJ, Gross EG, Gantt G, Peck GL. Minocycline-associated tooth discoloration in young adults. *Jama*. 1985;254(20):2930-2.
3. Hall DA. Should etching be performed as a part of a vital bleaching technique? *Quintessence international*. 1991;22(9).
4. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*. 1992;23(7):471-88.
5. Haywood VB, Leonard RH, Nelson CF, Brunson WD. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 1994;125(9):1219-26.
6. GARBER DA. Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching. *The Journal of the American Dental Association*. 1997;128:26S-30S.
7. Reyto R. Laser tooth whitening. *Dental Clinics of North America*. 1998;42(4):755-62, xi.
8. Tanase S, Tsuchiya H, Yao J, Ohmoto S, Takagi N, Yoshida S. Reversed-phase ion-pair chromatographic analysis of tetracycline antibiotics: application to discolored teeth. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*. 1998;706(2):279-85.
9. Cheek CC, Heymann HO. Dental and oral discolorations associated with minocycline and other tetracycline analogs. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1999;11(1):43-8.
10. Swift Jr EJ, MAY KN, Wilder Jr AD, Heymann HO, Bayne SC. Two-year clinical evaluation of tooth whitening using an at-home bleaching system. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1999;11(1):36-42.
11. Gerlach RW. Shifting paradigms in whitening: introduction of a novel system for vital tooth bleaching. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995) Supplement*. 2000(29):S4-9.
12. Wood S, Kirkham J, Marsh P, Shore R, Nattress B, Robinson C. Architecture of intact

natural human plaque biofilms studied by confocal laser scanning microscopy. *Journal of Dental Research*. 2000;79(1):21-7.

13. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British dental journal*. 2001;190(6):309.
14. Attin T, Paqué F, Ajam F, Lennon ÁM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International endodontic journal*. 2003;36(5):313-29.
15. Alkhatib M, Holt R, Bedi R. Prevalence of self-assessed tooth discolouration in the United Kingdom. *Journal of dentistry*. 2004;32(7):561-6.
16. Sánchez AR, Rogers III RS, Sheridan PJ. Tetracycline and other tetracycline-derivative staining of the teeth and oral cavity. *International journal of dermatology*. 2004;43(10):709-15.
17. Tredwin C, Scully C, Bagan-Sebastian J-V. Drug-induced disorders of teeth. *Journal of dental research*. 2005;84(7):596-602.
18. Joiner A, Hopkinson I, Deng Y, Westland S. A review of tooth colour and whiteness. *Journal of dentistry*. 2008;36:2-7.
19. Eimar H, Siciliano R, Abdallah M-N, Nader SA, Amin WM, Martinez P-P, et al. Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure. *Journal of dentistry*. 2012;40:e25-e33.
20. He L-B, Shao M-Y, Tan K, Xu X, Li J-Y. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*. 2012;40(8):644-53.
21. Li R, Ma X, Liang S, Sa Y, Jiang T, Wang Y. Optical properties of enamel and translucent composites by diffuse reflectance measurements. *Journal of dentistry*. 2012;40:e40-e7.
22. Kwon SR, Wertz PW. Review of the mechanism of tooth whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015;27(5):240-57.
23. Majeed A, Farooq I, Grobler SR, Rossouw R. Tooth-bleaching: a review of the efficacy and adverse effects of various tooth whitening products. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2015;25(12):891-6.

第二章 牙齒變色的原因

Textbook of esthetic and restorative dentistry chapter 14

第三章 牙齒美白的理論基礎

1. Haywood, V. B., Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989, 20, 173-176.
2. Arı, H.; Üngör, M., In vitro comparison of different types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discoloured teeth. *International endodontic journal* 2002, 35 (5), 433-436.
3. Nutting, E. B., A new combination for bleaching teeth. *Dent Clin North Am* 1976, 10, 655-662.
4. Rotstein, I.; Mor, C.; Friedman, S., Prognosis of intracoronal bleaching with sodium perborate preparations in vitro: 1-year study. *Journal of Endodontics* 1993, 19 (1), 10-12.
5. Holmstrup, G.; Palm, A. M.; Lambjerg Hansen, H., Bleaching of discoloured root filled teeth. *Dental Traumatology* 1988, 4 (5), 197-201.
6. Anitua, E.; Zabalegui, B.; Gil, J.; Gascon, F., Internal bleaching of severe tetracycline discolorations: four-year clinical evaluation. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)* 1990, 21 (10), 783.
7. Weiger, R.; Kuhn, A.; Löst, C., In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth. *Journal of Endodontics* 1994, 20 (7), 338-341.
8. Attin, T.; Paque, F.; Ajam, F.; Lennon, A., Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International Endodontic Journal* 2003, 36 (5), 313-329.
9. Horn, D. J.; Hicks, M. L.; Bulan-Brady, J., Effect of smear layer removal on bleaching of human teeth in vitro. *Journal of Endodontics* 1998, 24 (12), 791-795.
10. Casey, L. J.; Schindler, W. G.; Murata, S. M.; Burgess, J. O., The use of dentinal etching with endodontic bleaching procedures. *Journal of Endodontics* 1989, 15 (11), 535-538.
11. Nathoo, S. A.; Gaffar, A., Studies on Dental Stains Induced by Antibacterial Agents and Rational Approaches for Bleaching Dental Stains. *Advances in Dental Research* 1995, 9 (4), 462-470.
12. van der Burgt, T. P.; Plasschaert, A. J. M., Tooth discoloration induced by dental materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 1985, 60 (6), 666-669.
13. Abbott, P.; Heah, S. Y., Internal bleaching of teeth: an analysis of 255 teeth. *Australian dental journal* 2009, 54 (4), 326-33.

14. Feiglin, B., A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology 1987, 63 (5), 610-3.
15. Havwood, V. B.; Leonard, R. H.; Nelson, C. F.; Brunson, W. D., Effectiveness, Side Effects and Long-Term Status of Nightguard Vital Bleaching. The Journal of the American Dental Association 1994, 125 (9), 1219-1226.

第四章 牙齒美白的治療流程

- A. Textbook of Tooth Whitening: Indications and Outcomes of Nightguard Vital Bleaching (1st,2007) Van B. Haywood
- B. Textbook of Contemporary Esthetic Dentistry(1st,2011) George A. Freedman
- C. Textbook of Esthetic and Restorative Dentistry: Material Selection and Technique (3rd,2018) Douglas Terry, Willi Geller
- D. Textbook of Shortcuts in Esthetic Dentistry(1st,2018) Ronald Hitara

1. Pedrollo Lise D; Siedschlag G; Bernardon JK; Baratieri LN Randomized clinical trial of 2 nonvital tooth bleaching techniques: A 1-year follow-up. Journal of Prosthetic Dentistry. 119(1):53-59, 2018 Jan.
2. Borges AB; Caneppele TM; Masterson D; Maia LC. Is resin infiltration an effective esthetic treatment for enamel development defects and white spot lesions? A systematic review. [Review] Journal of Dentistry. 56:11-18, 2017 01.
3. Kelleher MG; Roe FJ. The safety-in-use of 10% carbamide peroxide (Opalescence) for bleaching teeth under the supervision of a dentist. [Review] [37 refs] British Dental Journal. 187(4):190-4, 1999 Aug 28.
4. Montgomery S. External cervical resorption after bleaching a pulpless tooth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 57(2):203-6, 1984 Feb.
5. Lado EA; Stanley HR; Weisman MI. Cervical resorption in bleached teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 55(1):78-80, 1983 Jan.
6. Feiglin B A 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 63(5):610-3, 1987 May.
7. Sung EC; Chan SM; Mito R; Caputo AA. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel.

- Journal of Prosthetic Dentistry. 82(5):595-9, 1999 Nov.
8. Goldstein GR; Kiremidjian-Schumacher L. Bleaching: is it safe and effective?. [Review] [52 refs] Journal of Prosthetic Dentistry. 69(3):325-8, 1993 Mar.
9. Kossatz S; Martins G; Loguercio AD; Reis A. Tooth sensitivity and bleaching effectiveness associated with use of a calcium-containing in-office bleaching gel. Journal of the American Dental Association. 143(12):e81-7, 2012 Dec.
10. Ferrari R; Attin T; Wegehaupt FJ; Stawarczyk B; Taubock TT. The effects of internal tooth bleaching regimens on composite-to-composite bond strength. Journal of the American Dental Association. 143(12):1324-31, 2012 Dec.
11. Cardoso PC; Reis A; Loguercio A; Vieira LC; Baratieri LN. Clinical effectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching times for a 10 percent carbamide peroxide gel. Journal of the American Dental Association. 141(10):1213-20, 2010 Oct.
12. Tay LY; Kose C; Loguercio AD; Reis A. Assessing the effect of a desensitizing agent used before in-office tooth bleaching. Journal of the American Dental Association. 140(10):1245-51, 2009 Oct.
13. Meireles SS; dos Santos Ida S; Della Bona A; Demarco FF. A double-blind randomized controlled clinical trial of 10 percent versus 16 percent carbamide peroxide tooth-bleaching agents: one-year follow-up. Journal of the American Dental Association. 140(9):1109-17, 2009 Sep.
14. Armenio RV; Fitarelli F; Armenio MF; Demarco FF; Reis A; Loguercio AD. The effect of fluoride gel use on bleaching sensitivity: a double-blind randomized controlled clinical trial. Journal of the American Dental Association. 139(5):592-7; quiz 626-7, 2008 May.
15. Deliperi S; Bardwell DN; Papathanasiou A. Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system. Journal of the American Dental Association. 135(5):628-34, 2004 May.

16. Allen K; Agosta C; Estafan D. Using microabrasive material to remove fluorosis stains. *Journal of the American Dental Association.* 135(3):319-23, 2004 Mar.
17. Gerlach RW; Sagel PA. Vital bleaching with a thin peroxide gel: the safety and efficacy of a professional-strength hydrogen peroxide whitening strip. *Journal of the American Dental Association.* 135(1):98-100, 2004 Jan.
18. Basting RT; Rodrigues AL Jr; Serra MC. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. *Journal of the American Dental Association.* 134(10):1335-42, 2003 Oct.
19. Tavares M; Stultz J; Newman M; Smith V; Kent R; Carpino E; Goodson JM. Light augments tooth whitening with peroxide. *Journal of the American Dental Association.* 134(2):167-75, 2003 Feb.
20. Sarrett DC. Tooth whitening today. *Journal of the American Dental Association.* 133(11):1535-8; quiz 1541, 2002 Nov.
21. Kihn PW; Barnes DM; Romberg E; Peterson K. A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *Journal of the American Dental Association.* 131(10):1478-84, 2000 Oct.
22. Matis BA; Gaião U; Blackman D; Schultz FA; Eckert GJ. In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth. *Journal of the American Dental Association.* 130(2):227-35, 1999 Feb.
23. Swift EJ Jr. Restorative considerations with vital tooth bleaching. *Journal of the American Dental Association.* 128 Suppl:60S-64S, 1997 Apr.
24. Friedman S. Internal bleaching: long-term outcomes and complications. [Review] [34 refs] *Journal of the American Dental Association.* 128 Suppl:51S-55S, 1997 Apr.
25. Nathanson D. Vital tooth bleaching: sensitivity and pulpal considerations. [Review] [13 refs] *Journal of the American Dental Association.* 128 Suppl:41S-44S, 1997 Apr.
26. Garber DA. Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching. *Journal of the American Dental Association.* 128 Suppl:26S-30S, 1997 Apr.
27. Haywood VB. Nightguard vital bleaching: current concepts and research. [Review] [31 refs] *Journal of the American Dental Association.* 128 Suppl:19S-25S, 1997 Apr.
28. Goldstein RE. In-office bleaching: where we came from, where we are today. [Review] [13 refs] *Journal of the American Dental Association.* 128 Suppl:11S-15S, 1997 Apr.
29. Haywood VB; Leonard RH; Nelson CF; Brunson WD. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *Journal of the American Dental Association.* 125(9):1219-26, 1994 Sep.
30. Schulte JR; Morrissette DB; Gasior EJ; Czajewski MV. The effects of bleaching application time on the dental pulp. *Journal of the American Dental Association.* 125(10):1330-5, 1994 Oct.
31. Andrew Joiner a,*; Ian Hopkinson a; Yan Deng b; Stephen Westland. A review of tooth colour and whiteness *Journal of dentistry* 36s (2008) s2 – s7
32. Marcelo Teles Junior, Carolina Almeida Rodrigues, Vera Lucia Bernardes, Taylane Soener Berlanga de Araujo, Giovanni Antonio Nicoli and Juliana dos Reis Derceli. Dental Bleaching and New Possibilities: Literature Review. *Health Sci J Vol.12.No.6:600.*
33. Abdul Majeed, Imran Farooq, Sias R. Grobler and RJ Rossouw. Tooth-Bleaching: A Review of the Efficacy and Adverse Effects of Various Tooth Whitening Products. *Journal of the College of Physicians and Surgeons—Pakistan* 2015(25) p1-6
34. Fernández E. and Bortolato. New trend on In-office Tooth Bleaching. *Journal of Dental Science and Therapy* 1(2)p26-28
35. JL de Geus LM Wambier S Kossatz AD Loguercio A Reis. At-home vs In-office Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis. *Operative Dentistry*, 2016, 41-3
36. Raj Dubal and Richard WJ Porter. An Update on Discoloured Teeth and Bleaching Part 2: Mechanism of Action of Bleaching Agents and Management of Discoloured Teeth. *Dental Update* 2018; 45: 698–710
37. T. Attin, F. Paqueo, F. Ajam & A. M. Lennon. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *International Endodontic Journal*, 36, 313-329, 2003
38. Gianluca Plotino, Laura Buono, Nicola M. Grande, Cornelis H. Pameijer, and Francesco

Somma.

- Nonvital Tooth Bleaching: A Review of the Literature and Clinical Procedures. (J of Endodontics 2008;34:394–407
39. C. J. Tredwin, S. Naik, N. J. Lewis and C. Scully CBE. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. British Dental Journal 2006; 200: 371–376
40. Wolfgang Buchalla, Thomas Attin. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—A systematic review. Dental materials 23 (2007) 586–596
41. Thomas Attin, Christian Hannig, Annette Wiegand, Rengin Attin. Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review. Dental Materials (2004) 20, 852–861
42. Andrew Joiner, Ian Hopkinson, Yan Deng, Stephen Westland. A review of tooth colour and whiteness. Journal of dentistry 36s (2008) s2–s7.

第五章 牙齒美白可能的影響

1. Walsh, L. J., Safety issues relating to the use of hydrogen peroxide in dentistry. Australian dental journal 2000, 45 (4), 257-69; quiz 289.
2. Delgado A., W.; Calderón, R., Acatalasia in two Peruvian siblings. Journal of Oral Pathology & Medicine 1979, 8 (6), 358-368.
3. Wang, J. D.; Hume, W. R., Diffusion of hydrogen ion and hydroxyl ion from various sources through dentine. International endodontic journal 1988, 21 (1), 17-26.
4. Halliwell, B.; Clement, M. V.; Ramalingam, J.; Long, L. H., Hydrogen peroxide. Ubiquitous in cell culture and in vivo? IUBMB life 2000, 50 (4-5), 251-7.
5. Grisham, M. B., Role of reactive oxygen metabolites in inflammatory bowel disease. Current Opinion in Gastroenterology 1993, 9 (6), 971-980.
6. Lado, E. A.; Stanley, H. R.; Weisman, M. I., Cervical resorption in bleached teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1983, 55 (1), 78-80.
7. Friedman, S.; Rotstein, I.; Libfeld, H.; Stabholz, A.; Heling, I., Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. Dental Traumatology 1988, 4 (1), 23-26.
8. Vaes, G., On the mechanisms of bone resorption. The action of parathyroid hormone on

the excretion and synthesis of lysosomal enzymes and on the extracellular release of acid by bone cells. The Journal of cell biology 1968, 39 (3), 676-97.

9. Carrasco, L. D.; Fröner, I. C.; Corona, S. A. M.; Pécora, J. D., Effect of internal bleaching agents on dentinal permeability of non-vital teeth: quantitative assessment. Dental Traumatology 2003, 19 (2), 85-89.
10. Holmstrup, G.; Palm, A. M.; Lambjerg Hansen, H., Bleaching of discoloured root filled teeth. Dental Traumatology 1988, 4 (5), 197-201.
11. Anitua, E.; Zabalegui, B.; Gil, J.; Gascon, F., Internal bleaching of severe tetracycline discolorations: four-year clinical evaluation. Quintessence international (Berlin, Germany: 1985) 1990, 21 (10), 783.
12. Abou-Rass, M., Long-term prognosis of intentional endodontics and internal bleaching of tetracycline-stained teeth. Compendium 1998, 19 (10).
13. Cvek, M.; Lindvall, A.-M., External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. Dental Traumatology 1985, 1 (2), 56-60.
14. Heithersay, G. S.; Dahlstrom, S. W.; Marin, P. D., Incidence of invasive cervical resorption in bleached root-filled teeth. Australian dental journal 1994, 39 (2), 82-87.
15. Aldecoa, E. A.; Mayordomo, F. G., Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: a 6-year clinical evaluation. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985) 1992, 23 (2), 83-9.
16. Outhwaite, W. C.; Livingston, M. J.; Pashley, D. H., Effects of changes in surface area, thickness, temperature and post-extraction time on human dentine permeability. Archives of Oral Biology 1976, 21 (10), 599-603.
17. Pashley, D. H.; Thompson, S. M.; Stewart, F. P., Dentin Permeability: Effects of Temperature on Hydraulic Conductance. Journal of Dental Research 1983, 62 (9), 956-959.
18. Rotstein, I.; Torek, Y.; Lewinstein, I., Effect of bleaching time and temperature on the radicular penetration of hydrogen peroxide. Endodontics & dental traumatology 1991, 7 (5), 196-8.
19. Kinomoto, Y.; Carnes, D. L.; Ebisu, S., Cytotoxicity of Intracanal Bleaching Agents on Periodontal Ligament Cells In Vitro. Journal of Endodontics 2001, 27 (9), 574-577.
20. Lee, G. P.; Lee, M. Y.; Lum, S. O.; Poh, R. S.; Lim, K. C., Extraradicular diffusion

- of hydrogen peroxide and pH changes associated with intracoronal bleaching of discoloured teeth using different bleaching agents. *International endodontic journal* 2004, 37 (7), 500-6.
21. Jimenez-Rubio, A.; Segura, J. J., The effect of the bleaching agent sodium perborate on macrophage adhesion in vitro: implications in external cervical root resorption. *J Endod* 1998, 24 (4), 229-32.
 22. Schroeder, H. E.; Scherle, W. F., Cemento-enamel junction—revisited. *Journal of Periodontal Research* 1988, 23 (1), 53-59.
 23. Weiger, R.; Kuhn, A.; Lost, C., Radicular penetration of hydrogen peroxide during intra-coronal bleaching with various forms of sodium perborate. *International endodontic journal* 1994, 27 (6), 313-7.
 24. MacIsaac, A. M.; Hoen, C. M., Intracoronal bleaching: concerns and considerations. *J Can Dent Assoc* 1994, 60 (1), 57-64.
 25. Rotstein, I.; Zyskind, D.; Lewinstein, I.; Bamberger, N., Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. *J Endod* 1992, 18 (3), 114-7.
 26. Tam, L., The safety of home bleaching techniques. *Journal (Canadian Dental Association)* 1999, 65 (8), 453.
 27. Haywood, V. B.; Leonard, R. H.; Nelson, C. F.; Brunson, W. D., Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *The Journal of the American Dental Association* 1994, 125 (9), 1219-1226.
 28. Leonard, R.; Haywood, V. B.; Phillips, C., Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *QUINTESSENCE INTERNATIONAL-ENGLISH EDITION-* 1997, 28, 527-534.
 29. Jorgensen, M. G.; Carroll, W. B., Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *Journal of the American Dental Association (1939)* 2002, 133 (8), 1076-82; quiz 1094-5.
 30. Cohen, S. C.; Chase, C., Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth. *Journal of Endodontics* 1979, 5 (5), 134-138.
 31. Nathanson, D.; Parra, C., Bleaching vital teeth: A review and clinical study. *Compendium (Newtown, Pa.)* 1987, 8 (7), 490.
 32. Tam, L., Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products. *Journal-Canadian Dental Association* 1999, 65, 201-207.
 33. Benetti, A. R.; Valera, M.; Mancini, M.; Miranda, C.; Balducci, I., In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *International endodontic journal* 2004, 37 (2), 120-124.
 34. Gökay, O.; Yilmaz, F.; Akin, S.; Tunçbilek, M.; Ertan, R., Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. *Journal of Endodontics* 2000, 26 (2), 92-94.
 35. Camargo, S. E. A.; Valera, M. C.; Camargo, C. H. R.; Gasparoto Mancini, M. N.; Menezes, M. M., Penetration of 38% hydrogen peroxide into the pulp chamber in bovine and human teeth submitted to office bleach technique. *Journal of Endodontics* 2007, 33 (9), 1074-1077.
 36. Seale, N. S.; McIntosh, J. E.; Taylor, A. N., Pulpal reaction to bleaching of teeth in dogs. *Journal of dental research* 1981, 60 (5), 948-953.
 37. Seale, N. S.; Wilson, C., Pulpal response to bleaching of teeth in dogs. *Pediatr Dent* 1985, 7 (3), 209-14.
 38. Anderson, D. G.; Chiego Jr, D. J.; Glickman, G. N.; McCauley, L. K., A clinical assessment of the effects of 10% carbamide peroxide gel on human pulp tissue. *Journal of endodontics* 1999, 25 (4), 247-250.
 39. Dahl, J.; Pallesen, U., Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine* 2003, 14 (4), 292-304.
 40. Pinto, C. F.; Oliveira, R. d.; Cavalli, V.; Giannini, M., Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Brazilian Oral Research* 2004, 18, 306-311.
 41. LOPES, G. C.; BONISSONI, L.; BARATIERI, L. N.; VIEIRA, L. C. C.; MONTEIRO Jr., S., Effect of Bleaching Agents on the Hardness and Morphology of Enamel. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2002, 14 (1), 24-30.
 42. Maleknejad, F.; Ameri, H.; Kianfar, I., Effect of intracoronal bleaching agents on ultrastructure and mineral content of dentin. *Journal of conservative dentistry : JCD* 2012, 15 (2), 174-177.
 43. Haywood, V. B., Nightguard vital bleaching ; Effects of varying texture and color

- change. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985) 1991, 22, 775-782.
44. Haywood, V. B.; Leech, T.; Heymann, H. O.; Crumpler, D.; Bruggers, K., Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985) 1990, 21 (10), 801-4.
 45. Lee, K. H.; Kim, H. I.; Kim, K. H.; Kwon, Y. H., Mineral loss from bovine enamel by a 30% hydrogen peroxide solution. Journal of oral rehabilitation 2006, 33 (3), 229-33.
 46. Seghi, R. R.; Denry, I., Effects of External Bleaching on Indentation and Abrasion Characteristics of Human Enamel in vitro. Journal of Dental Research 1992, 71 (6), 1340-1344.
 47. Unlu, N.; Cobankara, F. K.; Altinoz, C.; Ozer, F., Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin. Journal of oral rehabilitation 2004, 31 (1), 57-61.
 48. Lewinstein, I.; Fuhrer, N.; Churaru, N.; Cardash, H., Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. The Journal of Prosthetic Dentistry 2004, 92 (4), 337-342.
 49. Sulieman, M.; Addy, M.; Macdonald, E.; Rees, J. S., A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. Journal of dentistry 2004, 32 (7), 581-90.
 50. Mahmoud, S. H.; Elembaby, A. E. S.; Zaher, A. R.; Grawish, M. E.-A.; Elsabaa, H. M.; El-Negoly, S. A. E.-R.; Sobh, M. A. K., Effect of 16% carbamide peroxide bleaching gel on enamel and dentin surface micromorphology and roughness of uremic patients: an atomic force microscopic study. European journal of dentistry 2010, 4 (2), 175-182.
 51. Potocnik, I.; Kosec, L.; Gaspersic, D., Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. J Endod 2000, 26 (4), 203-6.
 52. Rotstein, I.; Dankner, E.; Goldman, A.; Heling, I.; Stabholz, A.; Zalkind, M., Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. Journal of Endodontics 1996, 22 (1), 23-26.
 53. Kawamoto, K.; Tsujimoto, Y., Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. J Endod 2004, 30 (1), 45-50.
 54. Pretty, I. A.; Ellwood, R. P.; Brunton, P. A.; Aminian, A., Vital Tooth Bleaching in Dental Practice: 1. Professional Bleaching. Dental Update 2006, 33 (5), 288-304.
 55. Tredwin, C. J.; Naik, S.; Lewis, N. J.; Scully, C., Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. British Dental Journal 2006, 200, 371.
 56. Bailey, S. J.; Swift, E. J., Jr., Effects of home bleaching products on composite resins. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985) 1992, 23 (7), 489-94.
 57. Turker, S. B.; Biskin, T., The effect of bleaching agents on the microhardness of dental aesthetic restorative materials. Journal of oral rehabilitation 2002, 29 (7), 657-61.
 58. Cullen, D. R.; Nelson, J. A.; Sandrik, J. L., Peroxide bleaches: Effect on tensile strength of composite resins. The Journal of Prosthetic Dentistry 1993, 69 (3), 247-249.
 59. Schemehorn, B.; Gonzalez-Cabezas, C.; Joiner, A., A SEM evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on dental materials in vitro. Journal of dentistry 2004, 32 Suppl 1, 35-9.
 60. Canay, S.; Cehreli, M. C., The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro. J Prosthet Dent 2003, 89 (5), 474-8.
 61. Monaghan, P.; Trowbridge, T.; Lautenschlager, E., Composite resin color change after vital tooth bleaching. J Prosthet Dent 1992, 67 (6), 778-81.
 62. Ulukapi, H.; Benderli, Y.; Ulukapi, I., Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985) 2003, 34 (7), 505-8.
 63. Owens, B. M.; Rowland, C. C.; Brown, D. M.; Covington, J. S., 3rd, Postoperative dental bleaching: effect of microleakage on Class V tooth colored restorative materials. The Journal of the Tennessee Dental Association 1998, 78 (4), 36-40.
 64. Dishman, M. V.; Covey, D. A.; Baughan, L. W., The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. Dental Materials 1994, 10 (1), 33-36.
 65. Titley, K. C.; Torneck, C. D.; Smith, D. C.; Adibfar, A., Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. J Dent Res 1988, 67 (12), 1523-8.
 66. Titley, K. C.; Torneck, C. D.; Ruse, N. D.; Krmeč, D., Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. J Endod 1993, 19 (3), 112-5.
 67. Titley, K. C.; Torneck, C. D.; Smith, D. C.; Chernecky, R.; Adibfar, A., Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. Journal of Endodontics 1991, 17 (2), 72-75.

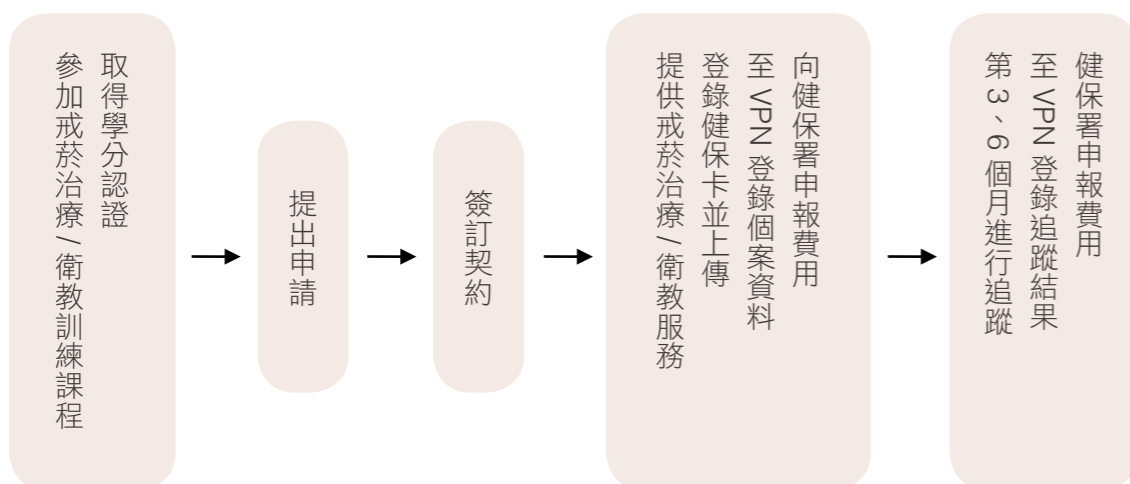
68. Teixeira, E. C.; Hara, A. T.; Turssi, C. P.; Serra, M. C., Effect of nonvital tooth bleaching on resin/enamel shear bond strength. *The journal of adhesive dentistry* 2002, 4 (4), 317-22.
69. Sung, E. C.; Chan, S. M.; Mito, R.; Caputo, A. A., Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent* 1999, 82 (5), 595-9.
70. Lai, S. C. N.; Tay, F. R.; Cheung, G. S. P.; Mak, Y. F.; Carvalho, R. M.; Wei, S. H. Y.; Toledano, M.; Osorio, R.; Pashley, D. H., Reversal of Compromised Bonding in Bleached Enamel. *Journal of Dental Research* 2002, 81 (7), 477-481.
71. Torneck, C. D.; Tittley, K. C.; Smith, D. C.; Adibfar, A., Adhesion of light-cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentin. *Endodontics & dental traumatology* 1990, 6 (3), 97-103.
72. van der Vyver, P. J.; Lewis, S. B.; Marais, J. T., The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. *The Journal of the Dental Association of South Africa = Die Tydskrif van die Tandheelkundige Vereniging van Suid-Afrika* 1997, 52 (10), 601-3.
73. Mair, L.; Joiner, A., The measurement of degradation and wear of three glass ionomers following peroxide bleaching. *Journal of dentistry* 2004, 32 Suppl 1, 41-5.
74. Robertello, F. J.; Meares, W. A.; Gunsolley, J. C.; Baughan, L. W., Effect of peroxide bleaches on fluoride release of dental materials. *American journal of dentistry* 1997, 10 (6), 264-7.
75. Rostein, I.; Cohenca, N.; Mor, C.; Moshonov, J.; Stabholz, A., Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on the surface morphology and zinc oxide levels of IRM fillings. *Endodontics & dental traumatology* 1995, 11 (6), 279-83.
76. Robinson, F. G.; Haywood, V. B.; Myers, M., Effect of 10 percent carbamide peroxide on color of provisional restoration materials. *Journal of the American Dental Association (1939)* 1997, 128 (6), 727-31.
77. Lima, D. A.; Aguiar, F. H.; Liporoni, P. C.; Munin, E.; Ambrosano, G. M.; Lovadino, J. R., In vitro evaluation of the effectiveness of bleaching agents activated by different light sources. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists* 2009, 18 (3), 249-54.
78. Haywood, V. B., Greening of the tooth-amalgam interface during extended 10% carbamide peroxide bleaching of tetracycline-stained teeth: a case report. *Journal*

of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.] 2002, 14 (1), 12-7.

79. Rotstein, I.; Dogan, H.; Avron, Y.; Shemesh, H.; Steinberg, D., Mercury release from dental amalgam after treatment with 10% carbamide peroxide in vitro. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2000, 89 (2), 216-9.
80. Consolaro, A.; Cardoso, M. d. A.; de Almeida, C. D. C. M.; Souza, I. A. O.; Capelloza Filho, L., The clinical meaning of external cervical resorption in maxillary canine: transoperative dental trauma. *Dental press journal of orthodontics* 2014, 19 (6), 19-25.
81. Fernandes, M.; Menezes, L.; De Ataide, I., Management of invasive cervical resorption using a surgical approach followed by an internal approach after 2 months due to pulpal involvement. *Journal of conservative dentistry : JCD* 2017, 20 (3), 214-218.
82. Neuvald, L.; Consolaro, A., Cementoenamel Junction: Microscopic Analysis and External Cervical Resorption. *Journal of Endodontics* 2000, 26 (9), 503-508.
83. Holmen, L.; Thylstrup, A.; Øgaard, B.; Kragh, F., A Scanning Electron Microscopic Study of Progressive Stages of Enamel Caries in vivo. *Caries Research* 1985, 19 (4), 355-367.

牙醫師參與戒菸 服務相關說明

一、申請辦理戒菸服務資格、審查程序及相關注意事項



● 參與戒菸服務計畫流程圖

二、申請資格及所需文件

全民健康保險特約醫事機構，機構及其相關醫事人員於衛生福利部中央健康保險署紀錄中 5 年內未有停約 1 年及終止特約之處置，得依醫事人員資格，申請辦理戒菸治療或戒菸衛教服務：

- 申請執行戒菸服務相關表單，可至國健署網站下載最新版本 (<https://www.hpa.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeid=3795>)；簽約及執行相關問題，可洽國健署戒菸治療服務與管理窗口，02-2351-0120。

| 申請事項 | 申請資格 | 所需文件 |
|------|------|--|
| 戒菸治療 | 牙醫師 | 1. 領有牙醫師證書之執業牙醫師。 2. 完成牙醫師戒菸治療訓練（核心及專門課程）並取得證明文件。 |
| 戒菸衛教 | 牙醫師 | 1. 領有牙醫師證書之執業牙醫師。 2. 完成牙醫師戒菸衛教訓練（核心及專門課程）並取得證明文件。 |

三、教育訓練課程訊息

- 國健署核定辦理或認可之戒菸治療或戒菸衛教人員訓練課程，包括：
 - 1、由國健署、衛生局或國健署委託專業機構、團體辦理之訓練
 - 2、其他經國健署認可之訓練。

以上各訓練課程及時間另行公布於國健署網站 (www.hpa.gov.tw)、國健署委託專業機構、團體或醫事人員戒菸服務訓練系統網站 (<https://quitsmoking.hpa.gov.tw/>)。

- 3、牙醫師的教育訓練架構為：線上核心課程 + 實體專門課程（衛教訓練需另外完成課後實務訓練）。

四、其他注意事項：

- 1、牙醫師執行戒菸服務需依照衛生福利部國民健康署「醫事機構戒菸服務補助計畫」作業須知相關規定，可至國健署網站下載最新版本 (<https://www.hpa.gov.tw/Pages/List.aspx?nodeid=3795>)。敬請詳閱作業須知及契約規定，避免產生違規情事。
- 2、有關「牙醫師參與戒菸服務訓練計畫」課程相關事宜，可洽牙醫師公會全聯會，計畫承辦人：02-2500-0133*255。



出版單位：社團法人中華民國牙醫師公會全國聯合會
牙齒美白治療參考指引·專業版 / 郭文傑總編輯

ISBN 978-957-29552-9-1 (平裝)

108 年度牙齒美白治療參考指引 **專業版**

指導單位：衛生福利部

發行單位：社團法人中華民國牙醫師公會全國聯合會

發行人：王棟源

計畫主持人：謝尚廷

協同主持人：張文炳、黃明裕

執行長：王俊勝

總編輯：郭文傑

副總編輯：黃士豪

編輯委員：林煒峻、張珈瑜、鄭牧民

編審顧問：吳榮達、李伯訓、季麟揚、林光勳、周昭祺、張晏祥、
莊淑芬、陳敏慧、陳瑞松、黃瓊芳、黃耀慧、葉建陽、
蔡朝正、鄭信忠、蕭世光

美編：想像力視覺設計所

地址：台北市中山區復興北路 420 號 10 樓

電話：02-25000133

傳真：02-25000126

網址：<http://www.cda.org.tw>

出版日期：2019 年 11 月

指導單位：衛生福利部心理及口腔健康司

著作財產權人：衛生福利部



官網 QR Code