

11-60 秒內用鉬雷射器去除瓷貼面

Using the Erbium Laser to Remove Porcelain Veneers in 60 Seconds

Glenn van As, DMD

陳香君醫師、柯俊宏副教授 (國立台北科技大學)

文字編輯：林伯均、陳威融

摘要

超過 30 年的時間，陶瓷貼片提供給臨床醫師一種幾乎可以立即改變病人微笑的方法。想要擁有一口美牙其實不一定非得戴牙套矯正不可，透過全瓷冠與陶瓷貼片的相互搭配，其實也是不錯的選擇。全瓷修復體讓臨床醫師搖身一變成為了牙齒的美妝師。然而，有時由於齲齒、破裂、滲漏或只是單純因為患者對美觀結果不滿意時，陶瓷貼片會需要重新更換。

鉬硬組織雷射可以有效率、安全並可預測地將陶瓷修復體移除，並不危害到修復體本身同時也保持他們的一個完整性，藉此，臨床醫師有了一項替代高速鑽頭的好工具，也可防止對底下的牙齒結構有進一步的醫源性傷害。

關鍵字：瓷貼片，鉬雷射，去除，美觀，陶瓷

介紹

陶瓷貼片源發展自 1980 早期，是一種很薄的陶瓷或全瓷面，用來改善前牙美觀。這些陶瓷面貼片可被用來增強側門牙釘狀齒、牙釉質發育不良、氟斑牙、四環黴素變色的外觀。

瓷牙貼片是使用陶瓷薄片取代部分之琺瑯質，再利用樹脂黏合的技術，以特殊高強度之複合樹脂將瓷片黏在牙齒表面上。瓷牙貼片能改善牙齒的形狀、排列長度及顏色，以達到牙齒整齊和美白的效果。其修復範圍以琺瑯質的厚度為基準。因此瓷牙貼片在治療過程中須磨掉一些琺瑯質，通常不太需要打麻藥。如果想用陶瓷貼片改善前牙列美觀，只要牙齒本身沒有太大的斷裂或蛀蝕，牙齒外層的牙釉質沒有過度磨耗，都能夠在表面黏著瓷牙貼片。

最初，修復體被視為是微創的，通常僅限於牙釉質。只要 0.5 毫米的軸向和切端牙齒減少量，已被認為是需要有的足夠空間來製造瓷貼片。10 年的壽命研究顯示，瓷貼片有顯著的成功率，失敗率通常以個位數的百分比表示。然而，Beier 預估，在裝上後的 20 年會有接近 22% 較高的失敗率。

隨著人口壽命延長，許多人在年輕的時候就開始尋求瓷貼片，由於像是斷裂、黏著劑變色、邊緣失敗、或是患者主觀意識美觀考量的各種原因，會有需要重新移除或是更換這些陶瓷貼片的需求。(Table 1)



最初，修復體被視為是微創的，通常僅限於牙釉質。只要 0.5 毫米的軸向和切端牙齒減少量，已被認為是需要有的足夠空間來製造瓷貼片。10 年的壽命研究顯示，瓷貼片有顯著的成功率，失敗率通常以個位數的百分比表示。然而，Beier 預估，在裝上後的 20 年會有接近 22% 較高的失敗率。

隨著人口壽命延長，許多人在年輕的時候就開始尋求瓷貼片，由於像是斷裂、黏著劑變色、邊緣失敗、或是患者主觀意識美觀考量的各種原因，會有需要重新移除或是更換這些陶瓷貼片的需求。（Table 1）

目前，最常用來移除陶瓷修復體的方式就是使用鑽針的高速手機。由於樹脂黏著劑和瓷貼片本身與底下牙齒結構有極好的自然顏色相似度能力，即使是使用放大鏡，移除貼片而都沒有傷害到底下的自然牙會變得困難跟耗時。Friedman 已經討論了做為基質的琺瑯質對瓷貼片長期成功的價值。Ozurk 已表示牙齒過度修磨，大量的牙本質外露會導致瓷貼片鍵結強度下降。因此，我們可以假設另一種方法可以安全可靠的快速去除瓷修復體，而不會有對底下牙齒結構有更多醫源性傷害的風險，當前需要去除全陶瓷修復體已增加的這種困難任務已被現在牙醫熱情響應。

不論是全瓷冠或陶瓷貼片，都是以「真牙的長久保存」為主要目的，且瓷牙貼片與全瓷冠皆有保護牙齒的功能，因此術前的磨牙其實也是為了延長陶瓷貼片或全瓷冠的使用年限。

Table 1 陶瓷貼片或牙冠摘除的臨床原因

	問題診斷	雷射移除修復體帶來的好處
1	起初安裝瓷牙貼片或全瓷時，安裝不善	可將貼片或瓷冠完好的取下，並可適當的重新黏著而不用重新製作
2	老舊破裂或缺角的陶瓷修復體	可將貼片或瓷冠完好的取下，而不傷害底下基層牙齒結構
3	修復體周圍產生的齲齒	可將貼片或瓷冠完好的取下，而不傷害底下基層牙齒結構
4	安裝瓷牙貼片後所產生的不可逆牙髓炎	可將貼片或瓷冠完好的取下，進而保存牙齒結構或避免進行牙髓治療時造成的斷裂
5	患者對瓷牙貼片的色調不滿意	可將貼片或瓷冠完好的取下，並將其重新打磨，而無須重製
6	患者對瓷牙貼片的形體不滿意	可將貼片或瓷冠完好的取下，並將其重新打磨，而無須重製
7	患者對於牙齒間隙關閉是以最小或不修型的方式不滿意	可將貼片或瓷冠完好的取下，而不傷害的基層牙齒結構。（是可逆的程序）

臨床案例 1：

鈔雅銘雷射移除單顆 E .max 瓷貼片

這個 52 歲男病人在 3 個月前才完成最終修復體，因右上顎側門牙遠心切端有瓷崩裂，導致食物容易堆積，舌頭感覺粗糙，牙線容易剝落（圖 5&6）後來決定移除跟置換新的瓷貼片。鈔雅銘雷射（2940nm 波長）設定：10Hz 100mj（Morford et al, 使用 10 H z, 133mj），不出水作用在面側 40 秒，舌側 10 秒，使用拆冠器往一個向下拉的方向移除瓷貼片。瓷貼片保持完整（圖 7&8），接著使用二極體雷射做牙齦修整然後最終 pvs 印模（圖 9&10）。新的瓷貼片在 10 天後安裝完成（圖 11）



▶ 圖 . 5_ 二矽酸鋰貼面的術前圖



▶ 圖 . 6_ 側門牙遠心切面上之輕度牙齒龜裂的切面觀



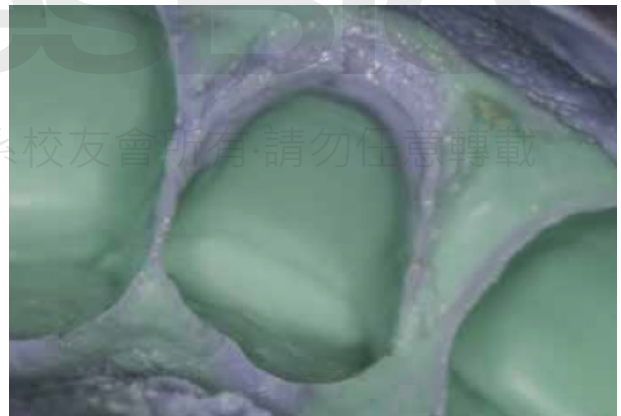
▶ 圖 . 7_ 使用鉕雅各雷射將貼片取下之圖示。請注意貼片的完整性



▶ 圖 . 8_ 使用鉕雅各雷射將貼片取下之圖示



▶ 圖 . 9_ 使用二極體雷射進行組織處理之完成圖



▶ 圖 . 10_ 高倍率放大之牙緣的 PVS 印模



▶ 圖 . 11_ 瓷牙貼片完成圖

臨床案例 2： 鉕雅銘雷射移除 E .max 二矽酸鋰牙冠

40 歲女性患者想要尋求一口微笑改造。她上顎齒列有大範圍的修復過，從第一小白齒到第一小白齒的樹脂填補物已有多處脫落跟變色。這個患者接受了 8 顆二氧化矽鋰牙冠。在最終修復體完成後，患者右上側門牙產生不可逆的牙髓炎並需要做根管治療。

用鉕雅銘雷射移除二氧化矽鋰牙冠作用 2 分鐘（面側 60 秒，舌側 60 秒。設定：30Hz 200mj; 6W 氣 / 水）。該顆牙根管治療完成。因患者發現有棕色斑點透出來，接下來 3 個門牙冠一樣用相似設定移除，結果是未固化的樹脂黏著劑導致。患者的修復體重新更換後，新的二氧化矽鋰牙冠重新固定位。



▶ 術前圖示 內縮的微笑打造微笑前



▶ 患者右上側門牙產生不可逆的牙髓炎且不滿意在門牙牙冠底下看到的斑點



▶ 進行根管治療和雷射去除牙冠；
注意：側門牙的棕色斑點為未固化的樹脂黏著劑



▶ 使用雷射移除二氧化矽鋰牙冠

研究結果

Oztoprak 研究

其研究探討使用鉕雅銘雷射卸除瓷牙貼片的效果，而本次實驗組已參照先前以雷射卸除矯正器之方式並使用先前其他研究中卸除的不同材料及方法。此研究中，雷射能量使用設定較高 (50 赫茲，100 微焦耳)，方向更靠近貼片，厚度也更薄。同時，於雷射照射貼片十秒內，能以機械方式將貼片摘除。相較之下，當將雷射以 5W 照射於貼面上僅需 9 秒便能讓貼片直接掉落只有 12.8% 相較對照組（沒使用雷射）。研究報告解釋卸除膠的作用機轉是物理瓦解樹脂黏著劑。過程中不會傷害琺瑯質。

Table2 在不同研究發現，以雷射卸除瓷牙貼片不是紙上談兵，而是確切能在極短時間內達到目標，而不會對牙釉質或牙髓造成傷害。

Morford 研究

以鈔雅各雷射來取代傳統卸除瓷牙貼片的方式，其能作到不損害牙齒本質並保有貼片的完整性。研究人員使用鈔雅各雷射進行不同貼片貼片材料的卸除，其波長為 2940 毫微米，並使用重複低速率，將設定設置為 10 赫茲和低能量 133 微焦耳，進行短脈衝持續時間為 100 毫秒。其雷射頭保持在非聚焦的位置，距離貼片約為 3-6 mm。結果來說，鈔雷射通過這 2 種不同陶瓷的穿透率，在相同厚度下 E.max 是 IPS Empress 的 2 倍。低能量的移除會讓貼片滑脫而不需要機械性的移除，需要完成移除貼片的時間平均來說不超過 2 分鐘。對去除黏膠而不對底下牙齒結構造成傷害的原因是因所需能量為傷害琺瑯質跟牙本質的 20 倍以下。

Table2 以雷射技術卸除貼片的研究比較

課題	波長	能源用於脫黏貼面	距離	厚度貼面	黏貼貼面 (秒)
Morford	2940 nm	10Hz,133mj 1.33 watts energy	3-6 mm	0.76-1.18 mm	31-290 seconds
Oztoprak	2940 nm	50Hz,100mj 5 watts energy	2 mm	0.7 mm	3-9 seconds

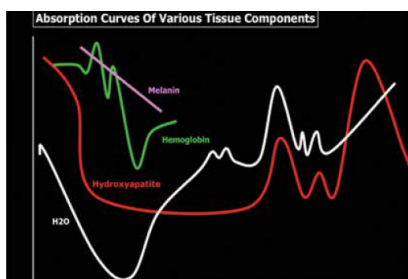
鈔雅各鐳射卸除貼片的臨床應用

使用鈔雅各雷射進行貼片卸除，相較全瓷冠下相對省下更多時間。氧化鋯和傳統陶瓷燒付金屬無法用雷射移除。只有鈔雷射波長 (Er,Cr:YSGG at 2780nm and Er:YAG at 2940nm) 可以安全移除全陶瓷修復體。其他波長像是二極體雷射，C O₂ 雷射，N d:YAG 雷射都是軟組織雷射，對移除陶瓷修復體是無效的。為了讓雷射可以移除瓷貼片，修復體的黏著技巧使用必須有酸蝕，黏合劑。這允許雷射能量作用在樹脂鍵結基質上，傳統黏著劑像是樹脂玻璃離子黏著劑、磷酸鋅、或是暫時黏著劑，會讓雷射無法移除修復體。

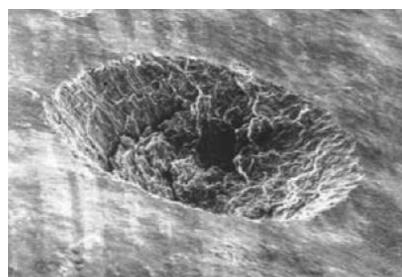
如果當只需輕微修改的修復體可以被移除，重新使用跟重新黏著上，對患者來說省下大筆的時間跟金錢。

文獻回顧

從 1990 年代早期，雷射已被用來實驗在去除陶瓷矯正器。4 種主要的牙科雷射 (二極體、CO₂、N d:YAG 和 Er:YAG)，每一種都被用來是跟幫助去除這些矯正器。Oztoprak 等人發現鈔雅各雷射 (2940nm) 只要作用 3~9 秒，4.2W、已可有效及安全地完成去除。琺瑯質不會受影響，牙髓溫度不超過 5.5 度 C 就不會造成不可逆的傷害。鈔雷射家族 Er:CrYSGG 2780nm 和 Er:YAG 2940nm。這些波長對水和氫氧磷灰石都有很好的吸收。(圖 1) 這些吸收都會造成軟，硬組織剝離、因為其中都含有水。琺瑯質有 6% 水，骨頭有 22% 水，和軟組織含有接近 80% 的水。Fried 提出，鈔雷射作用機轉是因為波長吸收水分子，導致快速膨脹而導致微爆裂進而造成一個硬組織 200~300um 剝離的火山口。(Fig2)



► 圖 . 1_ 四種主要牙科雷射波長針對各種不同成分的吸收曲線圖。鈔雅各雷射其波長對水分子與氫氧磷灰石的吸收較好



► 圖 . 2_ 使用鈔雷射進行多次脈衝而形成約 200-300 微米剝落後的火山口。(此圖是 Peter Rechmann、DMD、PhD、Dr. med. Dent.、School of Dentistry、University of California San Francisco 的著作財產權)

結論

雷射已廣泛應用於提供美容牙科軟硬組織及牙齒相關修復，如切除手術、牙齦可以與美容牙科結合完成。使用鉬雷射的臨床醫生能夠快速安全地移除所有的陶瓷修復體（例如玻璃陶瓷或二矽酸鋰修復體），而不用擔心會對牙齒根本結構造成醫源性損傷。對若使用鉬雅各雷射卸除陶瓷修復體，如果在黏合修復體後仍需要改變修復體之位置，形狀，大小或顏色，修復體也可再利用。

參考文獻

1. Simonsen RJ、Calamia JR. Tensile bond strength of etched porcelain. *J Dent Res.* 1983;62(special issue):297. Abstract no. 1154.
2. Calamia JR. Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *NY J Dent.* 1983 Sep-Oct;53(6):255-9. Figure 26: Final view of the patient's smile after placement of new e.max crowns fabricated at the laboratory.
3. Calamia JR. Etched porcelain veneers: the current state of the art. *Quintessence Int.* 1985 Jan;16(1):5-12.
4. Shaini FJ、Shortall AC、Marquis PM. Clinical performance of porcelain laminate veneers: a retrospective evaluation over a period of 6.5 years. *J Oral Rehabil.* 1997 Aug;24(8):553-9.
5. Quinn F、McConnell RJ、Byrne D. Porcelain laminate veneers: a review. *Br Dent J.* 1986 Jul 19;161(2):61-5. 275 *Journal of Cosmetic Dentistry* 33
6. Friedman MJ. Multiple potential of etched porcelain laminate veneers. *J Am Dent Assoc.* 1987 Dec;8(special issue):3E-7E.
7. Garber DA. Rational tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Compendium.* 1991 May;12(5):316-20.
8. Garber DA. Porcelain laminate veneers: to prepare or not to pre-prepare? *Compendium.* 1991 Mar;12(3):178、180-2.
9. Dunne SM、Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br Dent J.* 1993 Nov;175(9):317-21.
10. Beier US、Kapferer I、Burtscher D、

- Dumfahrt H. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *Int J Prosthodont.* 2012 Jan-Feb;25(1):79-85.
11. Fradeani M、Redemagni M、Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation: a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Feb;25(1):9-17.
 12. Peumans M、De Munck J、Fieuws S、Lambrechts P、Vanherle G、Van Meerbeek B. A prospective 10-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent.* 2004 Spring;6(1):65-76.
 13. Beier US、Kapferer I、Burtscher D、Dumfahrt H. Clinical long-term evaluation and failure characteristics of 1、335 all-ceramic restorations. *Int J Prosthodont.* 2012 Jan-Feb;25(1):70-8.
 14. McCulloch AJ. Dental demolition. *Dent Update.* 1992 Jul-Aug;19(6):255-6、258-62.
 15. Friedman MJ. A disturbing transition of the bonded porcelain veneer restoration. *Oral Health [Internet].* 2005 Apr. Available from: <http://www.oralhealthgroup.com/news/a-disturbing-transition-of-the-bonded-porcelain-veneer-restoration/1000181328/>
 16. Oztürk E、Bolay S、Hickel R、Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel、dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent.* 2012 Apr 18 (Epub ahead of print).
 17. Tocchio RM、Williams PT、Mayer FS、Standing KG. Laser debonding of ceramic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993 Feb;103(2):155-62.
 18. Strobl K、Bahns TL、Willham L、Bishara SE、Stwalley WC. Laser-aided debonding of orthodontic ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992 Feb;101(2):152-8.
 19. Obata A、Tsumura T、Niwa K、Ashizawa Y、Deguchi T、Ito M. Super pulse CO2 laser for bracket bonding and debonding. *Eur J Orthod.* 1999 Apr;21(2):193-8.
 20. Nalbantgil D、Oztoprak MO、Tozlu M、Arun T. Effects of different application durations of Er:YAG laser on intrapulpal temperature change during debonding.

- Lasers Med Sci. 2011 Nov;26(6):735-40.
21. Dostalova T, Jelinkova H, Sulc J, Nemecek M, Jelinek M, Fibrich M, Michalik P, Miyagi M, Seydlova M. Ceramic bracket debonding by Tm:YAP laser irradiation. *Photomed Laser Surg.* 2011 Jul;29(7):477-84.
 22. Feldon PJ, Murray PE, Burch JG, Meister M, Freedman MA. Diode laser debonding of ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010 Oct;138(4):458-62.
 23. Tehranchi A, Fekrazad R, Zafar M, Eslami B, Kalhori KA, Gutknecht N. Evaluation of the effects of CO2 laser on debonding of orthodontics porcelain brackets vs. the conventional method. *Lasers Med Sci.* 2011 Sep;26(5):563-7.
 24. Sarp AS, Gülsoy M. Ceramic bracket debonding with ytterbium fiber laser. *Lasers Med Sci.* 2011 Sep;26(5):577-84.
 25. Oztoprak MO, Nalbantgil D, Erdem AS, Tozlu M, Arun T. Debonding of ceramic brackets by a new scanning laser method. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010 Aug;138(2):195-200.
 26. Fried D, Ashouri N, Breunig T, Shori R. Mechanism of water augmentation during IR laser ablation of dental enamel. *Lasers Surg Med.* 2002;31(3):186-93.
 27. Pang P. Lasers in cosmetic dentistry. *Gen Dent.* 2008 Nov-Dec;56(7):663-70.
 28. Magid KS, Strauss RA. Laser use for esthetic soft tissue modification. *Dent Clin North Am.* 2007 Apr;51(2):525-45.
 29. Meeks T. Creating beautiful smile symmetry: tissue considerations. *Dent Today.* 2009 Oct;28(10):98, 100-1.
 30. Adams TC, Pang PK. Lasers in aesthetic dentistry. *Dent Clin North Am.* 2004 Oct;48(4):833-60.
 31. Lowe RA. Minimally invasive dentistry combined with laser gingival plastic surgery: maximize your aesthetic results. *Dent Today.* 2008 Aug;27(8):102, 104-5. 27634 Winter 2013 · Volume 28 · Number 4 Scientific Session Settle 2013 Dr. van As maintains a private practice in North Vancouver, British Columbia, Canada. Disclosure: The author is a consultant for and has received honoraria from AMD Lasers, Global Surgical, and Hiossen Implants.
 32. Eshom DS. The Er, Cr:YSGG laser periodontal surgery. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2008 Aug;20(7):433-5.
 33. Hornbrook DS. In the spotlight: three of the hottest topics in dentistry. *Dent Today.* 2009 Sep;28(9):94-9.
 34. Flax HD. Soft and hard tissue management using lasers in esthetic restoration. *Dent Clin North Am.* 2011 Apr;55(2):383-402.
 35. van As G. The diode laser as an electrosurgery replacement. *Dental Town.* 2010 Jun;56-64.
 36. van As G. Lasers in dentistry: an application that found its purpose. *Oral Health J.* 2011 Mar;30-8.
 37. van As G. The role of lasers in cosmetic restorative dentistry. *PPD (BACD).* 2011 Jul;21-5.
 38. Buu N, Morford C, Finzen F, Sharma A, Rechmann P. Er:YAG laser debonding of porcelain veneers. In: Rechman P, Fried D, editors. *Proceedings of the SPIE, vol. 7549: Lasers in Dentistry XVI.* Presented at: SPIE Photonics West; 2010 Jan 24; San Francisco, CA.
 39. Wyatt AD. The removal of porcelain veneers using an Er:YAG laser: a report of two cases. *J Laser Dent.* 2009;17(1):37-8.
 40. Broome PJ. Utilization of an Er, Cr:YSGG laser for the removal of all ceramic restorations. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2007 Jan-Feb;19(1):23-5.
 41. Spitz SD. Lasers in prosthodontics: clinical realities of a dental laser in prosthodontic practice. *Alpha Omegan.* 2008 Dec;101(4):188-94.
 42. Morford CK, Buu NC, Rechmann BM, Finzen FC, Sharma AB, Rechmann P. Er:YAG laser debonding of porcelain veneers. *Lasers Surg Med.* 2011 Dec;43(10):965-74.
 43. Oztoprak MO, Tozlu M, Iseri U, Ulkur F, Arun T. Effects of different application duration of scanning laser method on debonding strength of laminate veneers. *Lasers Med Sci.* 2012 Jul;27(4):713-6.

About Authors



Glen Van As

- ▶ University of British Columbia (D.M.D.)
- ▶ Member of International Congress of Oral Implantology (ICOI)
- ▶ Worked exclusively with the Dental Operating Microscope (D.O.M.).
- ▶ Founding member and a Past President of the Academy of Microscope Enhanced Dentistry group (A.M.E.D.)
- ▶ Member of the Academy of Laser Dentistry



陳香君

- ▶ 高雄醫學大學牙周補綴碩士
- ▶ 美國南加大植牙專科訓練
- ▶ 台灣牙周補綴學會專科醫師
- ▶ 台灣牙醫植體學會專科醫師
- ▶ 美國數位隱形矯正隱適美認證醫師
- ▶ 國際矯正植牙學會正式會員
- ▶ 亞洲齒列再生研究學會會員
- ▶ 美國國家牙醫師考試及格



Jyuhn KE, Ph.D

- ▶ WLMC 2019 大會副執行長
(世界醫學雷射年會 2019 年度大會)
- ▶ SOLA 2013 秘書長
(國際口腔雷射應用醫學會 2013 年度大會)
- ▶ APLI 執行長 (亞太雷射醫學會, 2007 迄今)
- ▶ 臺灣雷射牙醫期刊 總編輯
- ▶ 新北市牙醫雷射專刊 總編輯
- ▶ 臺北科技大學機電整合研究所 副教授
- ▶ 前臺北醫學大學 助理教授
- ▶ 前美國維吉尼亞大學 助理教授