

## 關於牙科用比色板的兩三事

作者／張軍堯醫師



伴隨牙科治療技術的不斷發展，對於治療結果美觀性的要求日益提高，顏色雖不影響最終補綴物的生理性功能，但不論是由於齒質缺損或單純為了美觀因素前來尋求鑲復物製作的患者來說，最終假牙的顏色仍是影響患者是否接受整體治療結果的決定性要素，因此對於鑲復牙科的醫師來說，正確適當的顏色選擇對於成功的治療是不可或缺的。不幸的是，研究發現超過80%製作前牙區陶瓷燒付金屬假牙的患者感覺到假牙與鄰近自然牙顏色的不同<sup>1</sup>。因此尋求適當牙齒色彩的重現方式便是目前所有假牙製做的醫師所追求的，要達成此目標需要醫師與技工良好的配合，而當中首要條件便是醫師能夠提供技工正確的齒色分佈資訊。目前最常被使用的比色方式是以比色板作為參考的人工比色以及使用牙科比色機的機器比色為主。使用機器的主要優點為其客觀性，不易受到週邊環境因素的影響，但其價格昂貴，操作方式也較傳統比色方式複雜，面對複雜的齒色組成，比色機僅能將比對範圍的各項特質綜合比對出單一數值，其結果仍須配合牙醫師本身的經驗才能夠獲得理想的成效，因此不易為一般牙醫師普遍性使用，而比色板比色的方式由於操作簡便，價格相對來說較低，多數牙醫師仍使用此方式進行平日的比色工作，但其使用上仍有許多限制及缺點，本文便針對比色板的發展、限制及使用上須注意的地方進行探討。

比色板使用和觀察者本身的條件及生理狀況相關，如測試者本身的年紀、情緒、疲勞都有可能對測試結果造成影響。另外目前市售比色板仍存在有製作及設計上的缺點：

1. 色板顏色並未完全涵蓋人類自然齒色之分佈範圍，在多數的比色板當中，欠缺了較深、偏黃紅系列的顏色<sup>2</sup>，但因自然齒色變異性較多，且顏色分佈為一連續性三度空間，色片不可能包含每一個範圍當中的顏色，但只要可提供的色片與真實齒色之間的色差是在人類視覺無法分辨的範圍以內，即可滿足實際上應用的需求。
2. 色板的顏色分佈並非平均的分散於色彩空間當中，也並非有系統的分佈<sup>3</sup>，因而導致色片的色彩在某些區域過於集中而某些區域則有所欠缺的情形產生，某些色片彼此間的色彩差異甚至低於人類視覺可分辨的範圍。目前常使用的顏色座標有分別以L\*代表亮度（黑0～白100）、a\*（紅+～綠-）、b\*（黃+～藍-）代表彩度的三度空間CIE（Commission Internationale de l'Éclairage）Lab color space，空間當中兩色彩的差異可以 $\Delta E = ((L1-L2)^2 + (a1-a2)^2 + (b1-b2)^2)^{1/2}$ 表示，在口外的環境下， $\Delta E=1$ 是肉眼可察覺到的<sup>4</sup>；而 $\Delta E \leq 2$ 時配合適當的染色技巧所呈現的結果則是牙科臨床上可以

接受的<sup>5</sup>；當 $\Delta E \geq 3.7$ 時則是臨床上不能夠被接受的結果<sup>6</sup>。另一個常被使用的顏色座標是以value（亮度），chroma（飽和度），hue（色系）為三座標軸所建構成的Munsell color system，1973年，Sproull針對色板分佈不均的現象提到了根據Munsell顏色座標上系統性分佈所設計出的Clark's Tooth Color Guide（60 tabs, 1933年）及Hayashi Guide（125 tabs, 1967年），但由於色片數量過多，容易造成使用時的不便及誤差，因此Sproull提出增加value數值不同以提高現有比色板使用上的準確性，這也是日後Vita 3-D Master比色板發展的起源。

3. 比色板的折射率和表面性質與自然牙無法完全相同，因此所反射出的光譜也無法完全一致。
4. 比色板的製作外形多為上顎正中門齒，型態與後牙並不相同，在做後牙區比色時對顏色的感受也會有所不同。
5. 比色板的厚度往往比實際假牙製作時瓷粉的空間來的大，因此在假牙製作時要完全呈現出所比較的顏色會出現困難。
6. 比色板所安排由切端到牙齦處的漸層色彩組成並不會完全符合實際牙齒的狀況，有時反而會造成應用時的干擾。
7. 兩套同一廠牌比色板的相同色片在廠商製作時所產生的誤差值（ $\Delta E$ ）有時甚至會大於該色片與其他色片的差異，因而造成色片選擇上的錯誤<sup>7,8</sup>。
8. 某些消毒藥劑會影響樹脂比色板顏色的穩定性<sup>9</sup>。

以下藉由Vita比色板來簡述標準的比色程序。目前最常被使用的比色板之一Vitan Classical Shade Guide，為Vita Zahnfabrik（Germany）公司原本在1960年發表的Vita Lumin Vacuum Shade Guide為配合1998年推出的Vitan 3-D Master比色板所更名而成。Vitan Classical Shade Guide為根據hue及chroma作為設計依據而完成的16個色板，但要評估最重要的色彩決定因素value<sup>10</sup>卻較難判斷，Vita 3D Master比色板也就針對這個缺點設計了包含五種不同value數值的色板（五個分區），各分區M行最上方的色板為包含最少量的hue及chroma的色片，比色時的第一個步驟便是根據這五個色片來選取與目標牙相當的value值，由於視網膜上負責感應明暗的桿細胞較負責分辨顏色的錐細胞來的敏感，這種設計讓桿細胞更加容易的判斷出value的深淺，比色時眼睛注視的範圍約3.5公分的區域（約四顆牙齒的寬度），在決定好value的數值後，接著就要由該value的色片中選擇出適當的chroma，在同一直行（M）的色片中，愈接近下方的色片數值也就愈高，確定chroma後最終的步驟才是選擇hue，在同一橫列的三個色片當中，L表示偏黃色系，R表示偏紅色系，M則介於兩者當中，為了提供接近自然牙漸層的色彩分佈，廠商提供了切端到牙齦部位漸層色系的藍色標籤比色板，另外也有紅色標籤比色板移除了切端及靠近牙齦處的漸層色彩，整個色片為單純dentin的色澤，方便牙醫師直接做比對，可以較容易的描述每顆獨特牙齒自然的漸層齒色分布，臨床上建議先使用紅色標籤的比色板選擇適當的色片，再配合藍色標籤的比色板進行確認。

由於外在環境及牙齒本身的條件對於比色的結果都會造成不可忽視的影響，以下列出使用比色板比色過程當中必須特別留意的地方供大家作為參考。

1. 牙齒的乾燥程度。比色的時機應在治療過程初期，齒質仍在含水的狀況之下進行，不論是使用印模材印製模型，或是配合使用rubber dam進行口內的治療，都會使齒質發生暫時性的脫水導致value值提升，進而影響最後比色的結果，而這種脫水的現象須在裝置移除後約二十到三十分鐘後才能夠漸漸的恢復<sup>11</sup>。

2. 使用不同的光照條件進行比色以減少metamerism的現象，一般常被使用的有代表白熾光源的A光（2856K）和象徵日光的D65光源（6500K）<sup>12</sup>。所謂metamerism是指同一物體在不同的光照條件下反射出不同的光譜，以致觀測者所感受到的顏色不相同，這種現象很難完全消除，若要減少其造成的影響可藉由足量的牙齒修形以提供燒瓷時足夠空間進行內部不同顏色的堆疊，再配合適當的外部染色，模擬出齒質每一分層在顏色表現時獨有的特性，方可將光線造成的影響降至最低。
3. 紀錄牙齒表面特性及質感。粗糙的牙釉質表面會使光線發散，相對來說光滑的表面則會使光線反射至觀測者的量增加<sup>13</sup>。
4. 紀錄完整的牙齒色彩分佈圖後還需靠配合良好的技工將其重現，所使用的瓷粉是否能夠完全複製辛苦量測出的數值也是成敗的重要因素，由於齒色的呈現是由牙本質及牙釉質對於光線不同的發散和吸收特性所共同表現而成<sup>14</sup>，直接使用性質類似的材料製作比色板來使用，對結果的準確程度也會有所幫助，Sorenson和Torres<sup>15</sup>提出直接以VMK-68瓷粉分別燒製出opaque、body和incisal的瓷片作為比色板，以減少其中的差異，但此法需靠比色者對陶瓷分層堆疊造成的效果有相當的掌握方適用。
5. 比色者約每十秒鐘注視藍灰色背景一段時間，以避免視覺疲勞造成的誤差。

以上為針對比色板使用進行比色時一些需要注意的小地方提供大家作為參考，希望對大家平時工作有所幫助，完成美好的成品的同時也讓每日的工作更有成就感。

## Reference

1. Kawaragic, Ishikawa S, Miyoshi F, Furukawa K, Ishibashi K. Evaluations by dentists and patients concerning the color of porcelain-fused-to metal restorations. Dent J Iwate Med Univ 1990;15:9-17.
2. Rade D, Paravina. Color comparison of two shade guides. Int J Prosthodont 2002;15:73-78.
3. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. J Prosthet Dent 1973;29:556-66.
4. Kuehni FG, Marcus RT. An experiment in visual scaling of small color differences. Color Res Appl 1979;4:83-91.
5. O'Brien WJ. A new, small color difference equation for dental shades. J Dent Res 1990;69:1762-4.
6. Johnston WM. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res 1989;68:819-22.
7. Scott R, Okubo. Evaluation of visual and instrument shade matching. J Prosthet Dent 1998;80:624-8.
8. Kenneth A. Variations of L\*a\*b\* values among Vitapan classical shade guides. J Prosthodont 2007;16:352-6.
9. Cernavin I. Effects of chlorine-containing disinfecting compounds on shade guides made of acrylic resin. J Prosthet Dent 1996;75:574.
10. Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry-an illustrated guide. London: Martin Dunitz Ltd;2001.
11. Russell MD, Gulfranz M. In vivo measurement of colour changes in natural teeth. J Oral Reh 2000;27:786-92.
12. ISO 10526. CIE standard illuminant for colorimetry. Geneva (Switzerland) :ISO;1999.
13. Redmalm G. Lustre changes on teeth. Swed Dent J 1985;9:29-35.
14. Ten Bosch JJ. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. J Dent Res 1995;74:374-80.
15. Sorenson JA, Torres TJ. Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method for shade determination. J Prosthet Dent 1987;58:133-9.

### 張軍堯醫師

- 高雄醫學大學牙醫學研究所 博士班
- 中華民國鑲復牙科學會第十屆秘書長
- 台灣牙周補綴學會專科醫師
- 國際口腔植牙專科醫師學會專科醫師
- 富麗牙醫診所主治醫師