

用于冷光美白的二种比色板与牙齿间色差的比较

徐英新[△]

(北京大学深圳医院口腔医学中心, 广东深圳 518036)

[摘要] **目的:**通过比较 Vitapan Classical 与 Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板在评价冷光美白疗效中色标与对应牙齿的色差,评价哪种比色板与接受冷光美白的牙齿颜色匹配性更好。**方法:**2014年5月至2016年4月接受 Beyond 冷光美白的患者 60 例,根据评价疗效所采用的比色板不同随机分为 Vitapan Classical 比色板组和 Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板组,2 组均分别在治疗前后比色,并拍摄记录比色结果的数码照片。比色请 2 位医师分别独立进行,如果选择一致,共同的选择即为对应色标,如果选择不一致,再请第 3 位医师裁决。照片拍摄条件设定为:全牙列正面口内像,拍摄比例 1:3,光圈 F22,快门速度 1/200,闪光灯强度 M/8,ISO 值 200。用 Photoshop 软件分析照片,测量牙齿与对应色标的色度值,计算色差值。色度值的测量请 3 位医师分别进行,每位医师对每张照片重复测量 2 遍,每张照片的 6 人次测量数据去掉最大值和最小值后,取平均值作为最终结果。采用成组设计的两样本均数 *t* 检验比较 2 组色差值。此外还分别记录了 2 组漂白后提高的色阶数。**结果:**Vitapan Classical 和 Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板与牙齿色差值分别为 5.06 ± 1.71 和 3.39 ± 1.36 ,两组间差异有统计学意义 ($t = 4.68, P < 0.001$)。Vitapan Classical 比色组漂白后色阶提高 3.63 ± 1.75 ,Vita Bleachedguide 3D-Master 比色组漂白后色阶提高 2.23 ± 1.01 。**结论:**Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板与接受冷光美白的牙齿在颜色匹配方面更好,判断冷光美白疗效更加准确。

[关键词] 牙漂白;比色板;色差

[中图分类号] R783.9 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1671-167X(2018)03-0543-04

doi:10.3969/j.issn.1671-167X.2018.03.025

Comparison of the color difference between teeth underwent cold light whitening and two kinds of shade guides

XU Ying-xin[△]

(Stomatological Center, Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, Guangdong, China)

ABSTRACT Objective: To investigate which shade guide, Vitapan Classical or Vita Bleachedguide 3D-Master, is better matched with the color of teeth in judging whitening effect, by comparing the color difference between shade tabs and corresponding teeth underwent cold light tooth whitening. **Methods:** A total of 60 patients underwent Beyond cold light tooth whitening from May 2014 to April 2016. The patients were divided into two experimental groups according to the shade guide used. Vitapan Classical shade guide was used to judge whitening effect in one group, and Vita Bleachedguide 3D-Master shade guide was used in another. Shade matching was carried out before and after whitening in both the two groups, and the results were recorded by digital photographs. Shade matching procedures were carried out by two doctors independently. If they chose the same tab, it would be seen as the shade matching result; While if they chose different tabs, another doctor would be invited to make a decision. Photographs were taken in preset conditions; intraoral photos of the full dentition in the front, and the proportion of shooting was 1:3; aperture was F22; shutter speed was 1/200; intensity of flash was M/8; ISO value was 200. The photographs were analyzed by Photoshop software. Chromatic values were measured, and color difference values were calculated. Measuring of chromatic values was carried out by three doctors independently, and all the photos were measured twice by each doctor. Six measure results of each photo were recorded, and the maximum and the minimum were excluded, then the mean was seen as the final result. The color difference values were compared by independent-sample *t* test. Besides, changes of shade tabs after whitening in the two groups were recorded. **Results:** Color difference value was 5.06 ± 1.71 in Vitapan Classical group, and 3.39 ± 1.36 in Vita Bleachedguide 3D-Master group. There was statistically significant difference between the two groups ($t = 4.68, P < 0.001$). Change of shade tabs was 3.63 ± 1.75 in Vitapan Classical group, and 2.23 ± 1.01 in Vita Bleachedguide 3D-Master group. **Conclusion:**

基金项目: 深圳市科技计划项目 (JCYJ20140415162543029) 及深圳市医疗卫生三名工程 (SZSM201512036) 资助 Supported by the Science and Technology Research Program of Shenzhen (JCYJ20140415162543029) and Sanming Project of Medicine in Shenzhen (SZSM201512036)

[△] Corresponding author's e-mail, doctorxuyingxin@sina.com

网络出版时间:2018-5-8 9:21:40 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20180508.0921.016.html>

Vita Bleachedguide 3D-Master is better matched with the color of teeth, so it is preferred in judging the effect of cold light tooth whitening.

KEY WORDS Tooth bleaching; Shade guide; Color difference

随着人们对牙齿美观重视程度的提高,冷光美白开展得日趋广泛。在牙齿漂白前,医生需要向患者交待可能达到的疗效。目前评价漂白疗效的主要方法是将 Vitapan Classical 比色板的色标按照所谓从“白”到“黑”的顺序重新排列,16 块色标从 1 到 16 编号,称为色阶,在漂白前后分别比色,根据漂白前后提高的色阶数量评价疗效。美白剂的厂商认为通过冷光美白可提高 4 到 8 个色阶,但该比色板的色标在色彩空间中是弥散分布的,重新排列后仍然不完全是从“白”到“黑”,同时其色标与接受冷光美白的牙齿间存在较大色差,会影响疗效评价的科学性与准确性^[1]。

Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板是一种新型牙齿漂白专用比色板,其色标主要依照亮度排列,具有规律性。本研究通过比较这 2 种比色板在评价冷光美白疗效中色标与对应牙齿的色差,评价哪种比色板与接受冷光美白的牙齿颜色匹配性更好,更适用于冷光美白疗效的评价。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究获得北京大学深圳医院伦理委员会批准。选取 2014 年 5 月至 2016 年 4 月在北京大学深圳医院口腔医学中心接受 Beyond 冷光美白(普洋科技公司,美国)治疗的“黄牙”患者 60 例,其中男 14 例,女 46 例,年龄 18~39 岁,平均(27.0±5.8)岁。纳入标准:年龄 18 岁以上,身体健康;牙列完整,牙齿排列整齐,无明显牙体缺损,无修复体;牙齿主色

调基本正常。排除四环素牙及氟斑牙。

1.2 治疗过程

清洁牙面,去除菌斑,使用牙龈保护剂保护牙龈,涂布 Beyond 美白凝胶,Beyond 冷光美白仪光照 12 min,连续进行 3 次。

1.3 疗效评价

按进入实验的顺序将 60 位患者交替纳入 2 组,分别为 Vitapan Classical 比色组及 Vita Bleachedguide 3D-Master 比色组,每组 30 人。术前及术后均对牙齿比色,术前比色请 2 位不参与治疗的医师根据患者所在组分别独立使用 Vitapan Classical (Vita, 德国)或 Vita Bleachedguide 3D-Master (Vita, 德国)比色板进行比色,如果选择一致,共同的选择即为对应色标,如果选择不一致,再请第 3 位医师裁决。术后比色在治疗结束后 1 周复查时进行,此时患者的牙齿颜色比较稳定,由未参与治疗及术前比色的 2 位医师进行,必要时请第 3 位医师裁决比色结果。由于比色主观性强,所有参与比色的医师进入实验前都接受了严格的颜色识别训练以保证比色尽量准确。

Vitapan Classical 比色板的 16 块色标重新排列顺序为:B1、A1、B2、D2、A2、C1、C2、D3、A3、D4、B3、A3.5、B4、C3、A4、C4; Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板的 15 块色标主要根据亮度,结合饱和度进行排列,顺序为:0M1、0.5M1、1M1、1M1.5、1M2、1.5M2、2M2、2.5M2、3M2、3.5M2、4M2、4.5M2、5M2、5M2.5、5M3(图 1)。



图 1 Vitapan Classical(A)和 Vita Bleachedguide 3D-Master(B)比色板

Figure 1 Vitapan Classical (A) and Vita Bleachedguide 3D-Master (B) shade guide

1.4 色标与牙齿色差值的计算

将所选色标与患者上中切牙置于同一平面内,切缘相对,使用带有 100 mm 微距镜头和环形闪光

灯的专业数码相机(Canon,日本)进行拍照以记录比色结果,使用 Photoshop 软件对记录比色结果的照片进行分析,计算色差值。

照片拍摄按照美国美容牙科协会 (American Dental Association, AACD) 全牙列正面口内像的标准, 手动模式, 手动对焦, 拍摄比例 1 : 3, 光圈 F22, 快门速度 1/200, 闪光灯强度 M/8, ISO 值为 200。

色度值的测量及色差值的计算方法: 使用 Photoshop 7.0 软件 (Adobe, 美国) 打开照片, 选择“图像→模式→Lab 颜色”, “矩形框”选取牙齿及色标中 1/3 中间点, 选择“图像→直方图”, 分别测量所选位点的 L (亮度)、a (红绿度)、b (黄蓝度) 色度值 (图 2)。由于 Photoshop 软件下的 Lab 值与国际照明委员会 (Commission International Eclairage, CIE) $L^* a^* b^*$ 不同 ($L_{\text{Photoshop}}$ 值范围: 0 ~ 255, $a_{\text{Photoshop}}$ 值范围: 0 ~ 255, $b_{\text{Photoshop}}$ 值范围: 0 ~ 255; L_{CIE} 值范围: 0 ~ 100, a_{CIE} 值范围: -120 ~ 120, b_{CIE} 值范围: -120 ~ 120), 因此, 进行数据分析前需要将 Photoshop 软件下的 Lab 转换为 CIE 的 $L^* a^* b^*$, 转换公式为: $L_{\text{CIE}} = L_{\text{Photoshop}} \times 100/255$, $a_{\text{CIE}} = (a_{\text{Photoshop}} - 128) \times$

$240/255$, $b_{\text{CIE}} = (b_{\text{Photoshop}} - 128) \times 240/255$ ^[2]。完成转换后即可对牙齿及其所对应的比色板色标的色度值进行差值计算得到色差值^[3]: $\Delta L^* = |L_{\text{牙}}^* - L_{\text{色标}}^*|$, $\Delta a^* = |a_{\text{牙}}^* - a_{\text{色标}}^*|$, $\Delta b^* = |b_{\text{牙}}^* - b_{\text{色标}}^*|$, 总色差值 $\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$ 。

为减小误差, 请未参与本实验比色及治疗的另外 3 位医师分别独立测量照片的数据, 每位医师对每张照片都测量 2 遍; 为避免术前与术后照片同时出现可能影响测量者, 每次测量只测术前照或术后照; 为避免前次测量结果可能影响再次测量, 各次测量均间隔 1 个月以使测量者忘记前次结果。每张照片的 6 人次测量数据去掉最大值和最小值后, 取平均值作为最终结果。

1.5 统计学分析

应用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析, 两组色度值的比较采用成组设计的两样本均数 t 检验, 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

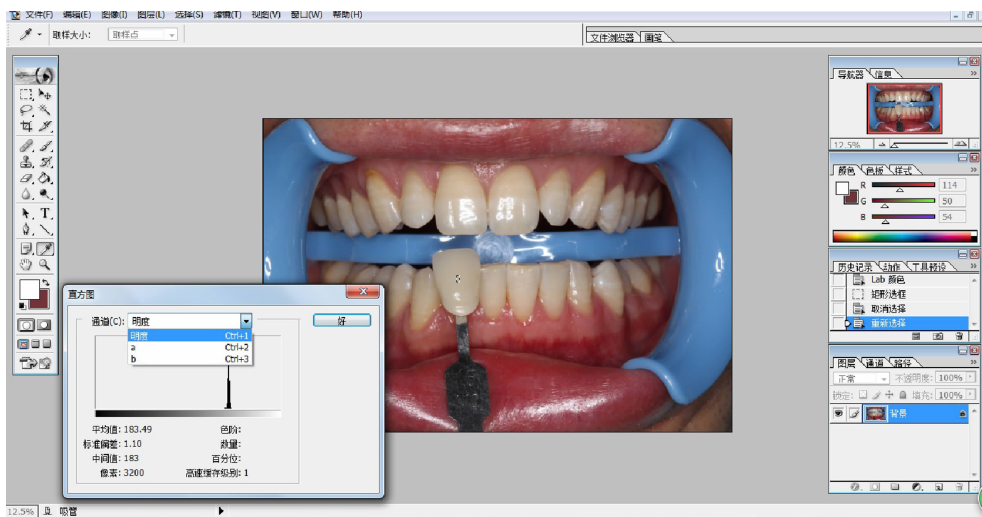


图 2 色度值的测量

Figure 2 Measure color values

2 结果

2.1 两种比色板与牙齿间色差

Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板与牙齿间色差明显小于 Vitapan Classical 比色板与牙齿间色差 (表 1)。

2.2 漂白后提高的色阶数

Vita Bleachedguide 3D-Master 组漂白后色阶提高 2.23 ± 1.01 , 最多提高 4, 最少不提高; Vitapan Classical 组漂白后色阶提高 3.63 ± 1.75 , 最多提高 7, 最少不提高。两组数据间的比较不具有临床意义, 因此未作统计学分析, 仅供术前向患者交待疗效

时参考。

表 1 2 种比色板与牙齿间色差 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Color difference between teeth and two kinds of shade guides ($\bar{x} \pm s$)

Variables	Vitapan Classical	Vita Bleachedguide 3D-Master	t	P
ΔL^*	3.69 ± 2.06	1.97 ± 1.51	4.06	<0.001
Δa^*	1.54 ± 1.10	1.10 ± 0.71	2.37	0.02
Δb^*	2.23 ± 1.48	1.95 ± 1.33	0.90	0.37
ΔE	5.06 ± 1.71	3.39 ± 1.36	4.68	<0.001

3 讨论

冷光美白是近年来开展得比较广泛的牙齿美容

治疗项目,该项目在应用中的一个关键问题是如何在术前向患者尽量接近实际地交待预后,建立患者合理的疗效预期,以避免术后医患纠纷的发生。

能够科学合理地交待预后的前提条件之一是要有疗效判定的标准及工具。比色板具有直观、使用方便、低成本的优点。漂白疗效的评价不要求完全精确,使用有限色标数的比色板作为疗效评价的参考是可行的,但比色板色标的设计要满足漂白疗效评价的要求。牙齿漂白的实质是通过使用氧化剂氧化分解色素分子,提高牙齿的亮度,同时降低饱和度,因此,比色板的色标也应主要按照亮度变化排列,同时兼顾饱和度。另外,为保证可操作性及结果的准确,色标与牙的颜色要尽量匹配^[4]。

有以亮度为基准设计的和以色调为基准设计的两种比色板,长期以来漂白疗效的评价都使用 Vita-pan Classical 比色板,该比色板是以色调为基准设计,而漂白的疗效主要体现在亮度的变化,Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板是以亮度为基准设计的,从这一角度评价,后者在漂白比色中更有意义。

为评价哪种比色板的色标与牙齿颜色更匹配,我们设计了本实验,纳入了临床开展冷光美白项目的主要对象——“黄牙”人群,其主色调基本正常,颜色均匀,有的已经很白,有的釉质透明度稍高,有的由于牙齿的磨损釉质稍薄,有的接受了正畸治疗而导致色素沉着^[5]。

本研究在前期预实验中,采用配对设计,即对同一组牙齿同时用两种比色板进行测量,再用软件计算两种比色板的色差,然后按配对设计方法进行色差的比较,结果发现,尽管对参加实验的医师进行了培训,当2种比色板同时出现时,评价者仍然会倾向于选择他认为颜色最接近的比色板进行认真地比色,而在使用另一块色差较大的比色板比色时,其对色标的选取过程就显得略草率,这种主观倾向很难消除,明显影响了实验结果。考虑到 Vitapan Classical 比色板一直以来都被作为漂白评价的金标准,随机对照实验也是可选择的设计方案,本研究最终采用随机对照设计。另外,是否进行颜色识别训练对比色结果影响也较显著,为保证比色尽量准确,本研究中所有参与比色的医师都严格接受了颜色识别训练。疗效评价及色度值测量中,多人评价、多人测色等设计也是为了尽量减小误差^[6-8]。

使用 Photoshop 软件测量牙齿色度值的方法早在 10 多年前就有学者进行了实践^[9-10],使用这一方法的关键是拍摄照片的质量,所有照片的曝光条件、曝光量、构图比例、牙齿位置、色标的位置都必须

严格按照实验设计执行。但即使严格执行拍照条件,每张照片的曝光量也会存在差异,带来色度值绝对值的误差。本研究由于计算的是同一张照片 2 个测色点色度值的差值,理论上可以消除相同方向的误差。实验中测色的位点选在牙齿或色标的中央,是因为此点测得的色度值更具代表性,能反映牙齿或色标的整体颜色情况。

Vita Bleachedguide 3D-Master 比色板与牙齿色差值更小的原因可能在于其研发过程更科学,其先确定应用的目标人群,后采集目标人群的色度值,通过数理统计方法找到色彩空间中与目标人群平均色差最小的若干点,初步确定若干个色标,通过在人群中的实际应用检验,最终确定色标,这对我们今后进行新型比色板的研究与设计具有启示意义^[4]。

总之,在本研究的样本及实验条件下,Vita Bleachedguide 3D-Master 牙齿漂白专用比色板与接受冷光美白治疗的牙齿在颜色匹配方面更好,判断冷光美白疗效更加准确。如果用该比色板比色,“黄牙”漂白后通常可以提高 0 至 4 个色阶,该结果也可作为术前交待预后的参考。

必须指出的是,本研究使用 Photoshop 软件所进行的色度值测量是一种间接测量方法,如果实验条件具备,选择一种测色准确的比色仪直接测色可能会得到更接近真实值的实验数据,有待在将来的研究中进一步探索。

参考文献

- [1] 徐英新. 变色牙与 Vitapan Classical 比色板色标的色差分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2015, 33(4): 388-392.
- [2] Bengel WM. Digital photography and the assessment of therapeutic results after bleaching procedures [J]. J Esthet Restor Dent, 2003, 15(Suppl. 1): S21-S32.
- [3] Berns RS, Billmeyer FW, Saltzman M. Billmeyer and Saltzman's principles of color technology [M]. 3rd ed. New York: John Wiley&Sons, 2000: 200-205.
- [4] 徐英新. 牙齿漂白专用比色板的设计方法初探[J]. 华西口腔医学杂志, 2015, 33(5): 478-483.
- [5] 徐英新. Beyond 冷光美白疗效的患者满意度调查[J]. 口腔医学研究, 2016, 32(1): 67-70.
- [6] 张丽辉, 徐英新. 牙冷光漂白疗效评价可靠性研究[J]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2015, 9(2): 157-161.
- [7] 刘峰. 牙科色彩识别相关的研究方法及其进展[J]. 中华口腔医学杂志, 2009, 44(1): 60-62.
- [8] Chen L, Yang X, Tan JG, et al. Evaluation of a newly developed online color training system [J]. Int J Prosthodont, 2011, 24(2): 137-139.
- [9] Bentley C, Leonard RH, Nelson CF, et al. Quantitation of vital bleaching by computer analysis of photographic images [J]. J Am Dent Assoc, 1999, 130(6): 809-816.
- [10] McCaslin AJ, Haywood VB, Potter BJ, et al. Assessing dentin color changes from nightguard vital bleaching [J]. J Am Dent Assoc, 1999, 130(10): 1485-1490.