

数码摄影在口腔科比色中的运用

沈晓艇¹, 范 翌¹, 刘 丽¹, 章燕珍²

(1. 浙江大学医学院附属口腔医院, 浙江 杭州 310006;

2. 浙江大学医学院附属第二医院口腔矫形科, 浙江 杭州 310009)

[摘要] **目的:**研究运用数码摄影进行口腔科比色,为口腔科牙齿比色提供一种新的方法。**方法:**在相同的条件下,用数码相机对 Vitapan 3D-Master 比色板和天然牙进行拍摄,使用 Photoshop CS4 对拍摄的照片进行测量,并记录 Lab 值。**结果:**Vitapan 3D-Master 比色板按明度可分为 5 组,各组内的 L 值相近,组间 L 值依次减小,各组内的 a 值 L1.5 和 L2.5 最小,R1.5 和 R2.5 最大,M1 ~ M3 则居中;天然牙的 Lab 值较 Vitapan 3D-Master 比色板大。**结论:**数码摄影可以基本反映 Vitapan 3D-Master 比色板的颜色,可为口腔科牙齿比色提供参考。

[关键词] 比色法/仪器和设备;自动数据处理;牙科学;数码摄影;比色;比色板

[中图分类号] R 783.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-9292(2011)04-0432-04

Application of digital photography in color matching in dentistry

SHEN Xiao-ting¹, FAN Yi¹, LIU Li¹, ZHANG Yan-zhen² (1. *The Affiliated Stomatology Hospital, College of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310006, China*; 2. *Department of Stomatology, The Second Affiliated Hospital, College of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310009, China*)

[Abstract] **Objective:** To develop a new color matching method in dentistry by application of digital photography. **Methods:** Digital photographs were obtained of Vitapan 3D-Master shade guide and natural teeth under the same condition, the L * a * b * values of each digital photography were assessed and analyzed by Photoshop CS4. **Results:** The Vitapan 3D-Master shade guide was divided into 5 groups, the L * values were similar in each group, but decreased from group 1 to 5. The a * values of L1.5 and L2.5 were minimum, R1.5 and R2.5 were maximum and M1 - M3 were intermediate. Compared with Vitapan 3D-Master shade guide, the L * a * b * values of natural teeth were higher. **Conclusion:** Digital photography can basically reflect the color of Vitapan 3D-Master shade guide, and provides a reference for color matching in dentistry.

[Key words] Colorimetry/instrum; Automatic data processing; Dentistry; Digital photography; Colour matching; Shade guide

[J Zhejiang Univ (Medical Sci), 2011,40(4):432-435.]

收稿日期:2010-08-24 修回日期:2010-12-01

基金项目:浙江省科技计划项目(2009C33115);浙江省自然科学基金(Y4090268)

作者简介:沈晓艇(1984-),男,住院医师,从事口腔临床工作。

通讯作者:章燕珍(1965-),女,主任医师,从事口腔科工作;E-mail:zyz85@hotmail.com

随着生活的不断改善,人们对口腔中修复体的要求也不断提高。而修复体的颜色最受关注,修复体颜色和口腔环境协调与否是成功的关键。虽然口腔科医师已经意识到修复体比色的重要性,比色技术也已经不断完善和发展,但由于天然牙有其特有的个性,目前的比色技术仍然无法完整体现天然牙的整体颜色。另外,口腔科医师和技工之间沟通存在一定障碍,也常常导致修复体颜色不佳。继续寻找能较好体现天然牙颜色的比色方法有其必要性。本研究运用数码相机,在特定光源下对 Vitapan 3D-Master比色板及天然牙进行拍摄,然后运用 Photoshop 软件进行分析,提供一种新的比色方案。

1 材料与方法

1.1 实验仪器 Nikon D700 单反相机, Nikon 105G micro 微距镜头, Nikon R1c1 环形闪光灯, 标准灰板, 三脚架。

1.2 实验对象 Vitapan 3D-Master 比色板; 25 ~ 30 岁人群的健康恒牙。

1.3 颜色系统 国际照明协会(CIE)推荐的 CIE1976Lab 颜色系统,在该系统中,L 代表明度, a 代表红色, -a 代表绿色, b 代表黄色, -b 代表蓝色。在 Photoshop 软件中,L 值的有效范围在 0 ~ 100, a 和 b 值的有效范围在 -128 ~ 127。

1.4 测试方法 在相同的光源下,经测光后,将单反相机设置为 ISO200、光圈 F32、快门 1/200 s,环形闪光灯为手动 1/4 输出。将相机固定于三脚架上,将 vita 比色板按顺序置于标准灰板上,调整镜头与比色板的垂直距离为 31.4 cm,实行 1:1 大小拍摄。实验对象将下颌固定于另一三脚架上,使用张口器后调整上切牙的唇面与镜头方向垂直,确定垂直距离为 31.4 cm,实行 1:1 大小拍摄。将拍摄的照片导入电脑,使用 Photoshop CS4 进行 Lab 的测量。将 Vita 比色板及天然牙按 9 分法划分区域,选择中 1/3 区域中随机选取 5 个点测 Lab 值。

2 结果

如表 1 所示, Vitapan 3D-Master 比色板按

明度划分的 5 组比色片各组内的 L 值相近,组间 L 值由 1 到 5 依次减小。各组内的 a 值 L1.5 和 L2.5 最小, R1.5 和 R2.5 最大, M1 ~ M3 则居中,组间由 1 到 5 依次增大。各组的比色板 b 值依次增大。如表 2 所示,天然牙的 L、a 值较 Vitapan 3D-Master 比色板大。

表 1 Vitapan 3D-Master 比色板的 Lab 值

Table 1 The L * a * b * values of Vitapan 3D-Master shade guide

比色片	L	a	b	比色片	L	a	b
1M1	79	1	7	3M3	72	3	20
1M2	78	0	12	3R1.5	73	3	13
2L1.5	76	1	10	3R2.5	73	4	20
2L2.5	76	1	18	4L1.5	69	3	16
2M1	77	1	7	4L2.5	69	4	23
2M2	78	2	12	4M1	67	3	11
2M3	78	2	18	4M2	69	4	17
2R1.5	78	2	11	4M3	69	4	25
2R2.5	78	2	16	4R1.5	69	5	15
3L1.5	72	2	15	4R2.5	70	5	21
3L2.5	73	3	21	5M1	64	5	16
3M1	72	2	8	5M2	65	5	21
3M2	73	3	14	5M3	65	7	28

表 2 天然牙的 Lab 值

Table 2 The L * a * b * values of natural teeth

编号	L	a	b	编号	L	a	b
1	80	3	13	16	75	6	10
2	79	4	12	17	79	2	11
3	81	3	13	18	79	3	10
4	80	4	10	19	66	7	16
5	81	4	12	20	67	8	17
6	81	3	10	21	79	2	11
7	78	4	15	22	79	2	10
8	77	4	16	23	77	2	11
9	82	4	15	24	78	3	13
10	81	5	16	25	79	2	14
11	80	2	13	26	77	2	13
12	81	2	13	27	80	2	11
13	79	3	15	28	79	3	14
14	80	4	14	29	75	2	10
15	74	5	11	30	76	2	11

3 典型病例

如图 1 所示,图中的1|1 经目测比色后中 1/3 为 2M2,经 Photoshop 软件测量1|1 的 Lab 值分别为 80、2、12,而 2M2 比色片的 Lab 值分别为 78、2、12。可见除天然牙的 L 值较比色片

高以外,a、b 值基本相符,数码照片基本上能反映出目测的结果。但是,颈 1/3 存在的 2 条白垩色条纹及牙面不均匀色泽,都很难用语言和文字表达,而照片却可以完整的体现,为技工提供重要的参考。



图 1 天然牙及 2M2 比色片

Fig.1 Natural teeth and 2M2 shade guide

4 讨论

随着人们对口腔科牙齿比色的迫切要求,比色技术不断被尝试,例如比色板、色度计、分光光度计、数字化比色系统等。由于条件的限制,目前最常被采用的还是比色板比色。比色板比色即视觉直观比色,依靠视觉挑选与天然牙颜色最接近的比色板以确定天然牙颜色。但是,比色板比色较为主观,受到很多因数的影响,如光线条件、观察者的主观感觉、情绪、视觉疲劳、患者的年龄、性别、肤色等^[1]。有研究表明,比色者是否有经验对比色结果的影响无显著差异,光线的影响最大^[2]。Hasan 等研究也表明,不同色温的光源对比色有所影响^[3]。虽然比色板不断地改进,覆盖的分色区域越来越广,使用越来越简单,但比色结果仍不太理想,常导致修复体的失败。

分光光度计^[4]。分光光度计及色度计的原理都是利用光源对牙体进行照射,然后通过接收并分析反射光进行比色。该方法易产生体积反射,使被探测头检测到的光线损失,引起边缘缺失现象从而影响比色的精确性。James 等认为,牙齿的颜色受到牙齿外型、表面质地、光洁度、透光度、荧光现象及被测部位等的影响^[5]。由于牙齿表面的不规则,使得探测头不能完全记录牙齿的颜色,只能测量有限的部位,无法完整地体现牙体的颜色^[6]。

由于比色板比色的可重复性较低,近年来分光光度计比色、色度计比色以及数字化颜色分析系统逐渐被应用于临床。分光光度计比色较为精确,但由于其设备过于复杂和昂贵限制了它的临床推广。色度计的滤光器虽不能完整的模拟 CIE 标准观察者的光谱三刺激值曲线,但它对弱光比较敏感,使其的精确性明显优于

不论是比色板比色还是仪器比色,都有其优缺点。如何将比色板比色和仪器比色相结合,形成一种重复性较高且可以完整反映牙体颜色的比色方法,有待进一步研究。摄影和电脑技术的不断发展,为比色技术的完善带来了可能。近年来临床上常运用数码照片作为病例资料加以保存,图像资料在真实记录患牙的同时还能反应口腔整体情况,包括邻牙的颜色及形态、牙龈形态和笑线等。数码照片可以较完整地反映口腔真实情况,运用其进行比色,能给技工传递更多语言和文字无法完全表达的信息,有助于修复体的加工制作。相关的图像处理软件也不断地出现,如 ClearMatch 系统,它将高分辨率的牙齿数字图像与色彩数据库进行比

对,以确定牙齿的整体颜色^[7]。Cal 等使用 Photoshop 软件分析在 3 种比色板数码图像中的 L 和 RGB 值,结果表明 Photoshop 软件可以区分每个比色片的颜色,可用于比色片的颜色分析^[8]。Denissen 等使用 Photoshop 软件,测量比色板及牙齿数码图像中的 Lab 值,并分析其色差值(ΔE),结果表明 Lab 值较稳定,可以使用 ΔE 来确定与天然牙相近的比色片^[9]。

本研究运用单反数码相机及定焦镜头,对 Vitapan 3D-Master 比色板及天然牙进行 1:1 大小拍摄,并在同一光源下运用环形散光灯尽量使拍摄条件保持一致以减少误差。在 Photoshop 软件中对比色片及天然牙进行 Lab 值的测量,由于 Vitapan 3D-Master 比色板的色彩主要体现在中 1/3,所以试验中的测量区域选择 9 分法后的中 1/3,选择 5 个点进行测量并记录。如表 1 所示,比色片组内具有相近的 L 值,且随着 L 值由 1 到 5 依次减小,表明明度不断降低,且明度接近等距,这与温宁等^[10]的研究相符。比色片的 a 值 L1.5 和 L2.5 最小, R1.5 和 R2.5 最大, M1 ~ M3 则居中,由于 Photoshop 软件读数 a、b 值都为整数,无法很好得到体现,但大致可以说明 L 比色片色调偏黄色, R 比色片色调偏红色。Lab 值的测量软件还有待进一步改进,以增加测量的精确性。本研究中选择的天然牙为健康的年轻恒牙,颜色以 2M1 和 2M2 为主。如表 2 所示,天然牙的 L 值普遍高于比色片,说明天然牙的明度相对较高,天然牙的 a、b 值较比色片大,可见天然牙在数码照片中呈现出偏红偏黄。研究中所得的天然牙 Lab 值普遍高于与其相近的比色片,可能是由本研究所使用的光源或两者的结构差异引起的。如何将天然牙与比色片的 Lab 值相关联来确定牙体颜色以完成比色,可以从尝试不同的光源着手,以确定能使比色片和天然牙的 Lab 值接近的光源,或者在特定的光源下收集大量天然牙的 Lab 值数据以寻找一定的规律。

综上所述,数码摄影可以在比色时为技工传达更多的信息,也可以将比色片及天然牙的颜色转化为具体的 Lab 值,使比色的结果更具客观性。但由于比色片和天然牙存在结构上的差异、数码照片拍摄条件的不同以及 Photoshop

软件读取 Lab 值时的精确度较差,使得本研究中天然牙和比色片还无法精确地对应。然而,随着图像软件的开发和天然牙数据的不断积累,数码摄影将成为一种简单、精确和客观的比色方法。

References:

- [1] JAHANGIRI L, REINHARDT S B, MEHRA R V, et al. Relationship between tooth shade value and skin color: an observational study [J]. *J Prosthet Dent*, 2002, 87(2): 149-152.
- [2] DAGG H, O'CONNELL B, CLAFFEY N, et al. The influence of some different factors on the accuracy of shade selection [J]. *J Oral Rehabil*, 2004, 31(9): 900-904.
- [3] HASAN S G, BULENT P, DOGAN C, et al. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants [J]. *J Prosthet Dent*, 2010, 103: 139-147.
- [4] TUNG F F, GOLDSTEIN G R, JANG S. The repeatability of an intraoral dental colorimeter [J]. *J Prosthet Dent*, 2002, 88(6): 585-590.
- [5] JAMES F. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies [J]. *Int J Periodont Rest Dent*, 2003, 23: 467-479.
- [6] HAMMAD I A. Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides [J]. *J Prosthet Dent*, 2003, 89(1): 50-53.
- [7] RISTIC I, PARAVINA R D. Color measuring instruments [J]. *Acta Stomatologica Naissi*, 2009, 25: 925-932.
- [8] CAL E, SONUGELEN M, GUNERI P, et al. Application of a digital technique in evaluating the reliability of shade guides [J]. *J Oral Rehabil*, 2004, 31(5): 483-491.
- [9] DENISSEN H, DOZIC A. Photometric assessment of tooth color using commonly available software [J]. *Eur J Esthet Dent*, 2010, 5(2): 204-215.
- [10] WEN Ning, WANG Zhong-yi, TIAN Jie-mo, et al (温宁, 王忠义, 田杰谟, 等). Analysis of chromatic value of Vitapan 3D-Master shade guide [J]. *J Pract Stomatol (实用口腔医学杂志)*, 2001, 17(4): 322-324. (in Chinese)