



口腔医学生在自然光和日光灯下 比色效果的对比研究

Comparative Study of Shade Matching Performance of Dental Students under Natural Daylight and Daylight Lamp Conditions

Jitendra J.Mete, Shankar P.Dange, Arun N.Khalikar, Smita P.Vaidya

原载 The European Journal Esthetic Dentistry, 2013, 8: 192-199. (英文)

梁悦娥 译 刘琦 审

摘要

背景: 视觉比色法常受到光源因素的影响, 本研究的目的是比较口腔医学生分别在自然光和商用日光灯两种光源条件下的比色表现。**材料和方法:** 准备两组陶瓷圆片。第一组是由 Vitapan 经典比色板系统中 A2、A3、A3.5、B2、B3、C2、C3 和 D3 八种颜色的陶瓷圆片组成。第二组是由 A2、B2 和 C2 三种颜色的陶瓷圆片组成, 与第一组对应颜色的陶瓷圆片有非常相似的 L*a*b* 值。要求 40 位口腔医学生分别在自然光和日光灯下从第一组中找出与第二组 A2、B2 和 C2 颜色最相似的。分别计算两种光源下每位参与者选择的颜色和陶瓷圆片实际颜色的平均色差值 ΔE 。采用配对 *t* 检验进行统计学分析。**结果:** 在自然光下每位参与者选择的颜色和陶瓷圆片实际颜色的平均色差值 ΔE 范围为 0 ~ 4.84, 平均值为 2.24; 而在日光灯下的平均色差值 ΔE 范围为 0 ~ 3.68, 平均值为 1.14。差异具有统计学意义 ($P < 0.0001$)。**结论:** 日光灯有利于提高口腔医学生的比色效果。

1 引言

口腔修复学的主要目标之一是恢复自然牙列的颜色和外形。为了精确再现颜色, 比色是其中最重

要的步骤之一。牙科比色可以通过视觉比色或者仪器比色完成。仪器比色法涉及颜色的计算机量化, 由于其具有成本高、需要准确可重复的定位、受牙齿半透明效应和表面颜色特征影响等缺点, 目前尚未被广泛采用。使用预制比色板的视觉比色法是目前标准和通用的方法。

译者单位 南方医科大学口腔医学院
广州市广州大道北 1838 号 510515

视觉比色法受到很多因素影响,如年龄、性别、经验、不同个体比色时视觉缺陷的程度、牙齿形状和表面质地的匹配以及光源类型等。

用来比色的光源特性通常用两种方法来描述:色温(单位K)和光谱能量分布(光源发出每种波长的光对应的能量)。正午北方的自然光被认为是比色的最好光源条件,因为这段时间的自然光具有广泛的光谱分布、与眼睛相适应且色温大约为6500°K。但是这种自然光通常难以实现,因为自然光的光谱能量分布和色温在不断改变,它受日照时间、云层遮盖、湿度和污染程度影响。为了克服自然光的这些问题,模拟自然光条件发明的日光灯被用于与颜色相关的行业,它具有6500°K的色温和与正午北方自然光相似的光谱能量分布。

很多学者已经证明不同商用日光灯如Shademat Visual+, Demetron shade light 和 Dialite color 7 均能提高口腔医学学生的比色效果。在本研究中应用的D65灯是一种市场上比较容易得到的天花板灯。

本研究的目的是探讨在日光灯创造的标准光条件下比色是否比自然光下更优越。

2 材料和方法

研究获得印度马哈拉施特拉邦奥兰加巴德政府口腔医学院的道德伦理委员会许可。选择40名口腔医学实习生作为实验参与者,他们至少有1年的临床工作经验,且通过Ishihara测试排除色盲。所有参与者均为男性,平均年龄为25±1岁。

本研究使用Vitapan经典比色板(VITA Zahnfabrik)来比色。陶瓷样品呈圆片状,直径为18mm,厚度为2.5mm,以适于分光光度计(SpectraScan, Premier Colorscan)的小视野观



图1 带有透明丙烯酸树脂手柄的陶瓷圆片

测。制备两组样品:第一组是由Vitapan经典比色板系统中A2、A3、A3.5、B2、B3、C2、C3和D3八种颜色的陶瓷圆片组成。第二组是由A2、B2和C2三种颜色的陶瓷圆片组成,其与第一组对应颜色的陶瓷圆片的L*a*b*值一致(表1)。用聚乙烯硅氧烷软泥(Aquasil soft putty, Dentsply)制作了11个模具,其内径为20mm(以补偿陶瓷烧结后的收缩)。根据制造商制作说明制备牙本质瓷糊浆(Ceramco3, Dentsply),并将其注入放置于震动表面的模具内。这些圆片从模具中脱出后,根据制造商说明放在铂纸上置入陶瓷烧结炉(Multimat NT press, Dentsply)中烧结,烧结后的陶瓷圆片抛光上釉。带有透明丙烯酸树脂的手柄用氰基丙烯酸酯粘结剂固定在第一组陶瓷圆片的下缘,制作出比色板(图1)。第二组中的三个陶瓷圆片用氰基丙烯酸酯粘结剂固定在3张尺寸相同(11mm×14mm)的灰色卡片上(图2)。粘有陶瓷圆片的三张卡片固定在木桌子看台上,并编写字母编号。

将一个23W的显色指数为90的D65日光灯(Phillips Electronics)固定在聚光灯罩内,放在桌台上。聚光灯罩内壁涂有一种表面无光泽的浅灰

表1 所观察复合树脂的颜色及色彩系统

颜色	L* 值	a* 值	b* 值
A2	68.47	0.73	15.16
A3	69.06	2.71	15.72
A3.5	66.33	3.81	18.48
B2	72.31	1.81	15.96
B3	67.93	1.53	20.34
C2	66.91	0.56	13.73
C3	65.21	1.20	14.00
D3	68.25	1.67	14.29

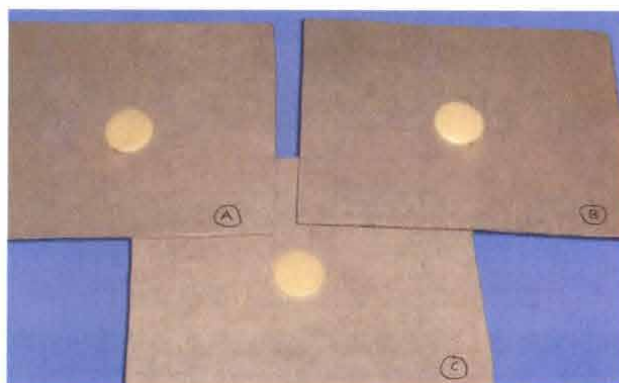


图2 固定在灰色卡片上的陶瓷圆片

色以减少炫光。在比色过程中,光源从距离10英寸处聚焦在灰色卡片中心(图3a和3b)。比色的照度(译者注:每单位面积所接收到的光通量)为1300lx(译者注:勒克斯,照度单位)。所有比色过程在一个墙壁涂成灰色的房间内进行。一次只允许一个参与者进入房间来完成比色。比色过程尽量模拟口内比色,即在两种光源条件下(图3a和图3b)色片与视线平齐,并距离观察者一臂距离(约30cm)。颜色随机呈现,在两种光源条件下颜色编码不同,用以减少重复造成的偏差。单个颜色的比色时间为1min,以减少视觉疲劳。自然光下的比色在相同的房间进行,并采用相似的方式,但关掉日光灯,打开朝北的窗户。所有比色步骤均在5月份的上午11:00-12:00进行。

所有参与者比色完成后,计算两种光源下每位参与者选择的颜色和陶瓷圆片实际颜色的平均色差值 ΔE 。采用配对 t 检验进行两种光源条件下比色的统计学差异。统计分析采用数据分析软件(GraphPad InStat, Version3)进行。

3 结果

所有40位参与者都是男性,至少有1年的临床工作经验。所有参与者通过Ishihara测试排除色盲,没有一位患有色盲。计算两种光源下每位参与者选择的颜色和陶瓷圆片实际颜色的平均色差值 ΔE 。在自然光下每位参与者选择的颜色和陶瓷圆片的实际颜色的平均色差 ΔE 值范围为0~4.84,平均值为2.24;而在日光灯下的平均色差 ΔE 范围为0~3.68,平均值为1.14。这种差异具有统计学意义($P < 0.0001$)(表2)。

在本实验使用3种测试颜色中,B2色匹配准确性最高,其次是A2色,而C2色在两种测试环

境下的准确性均最低。

4 讨论

根据本研究的结果,在自然光下每位参与者选择的颜色和陶瓷圆片实际颜色的色差值 ΔE 明显大于日光灯下的结果。色差值 ΔE 越大,比色的可信度越低,因此在自然光下比色比在D65日光灯环境下可信度低。

尽管视觉比色常受主观影响,但它是修复过程中最常用的方式之一。为了减少影响比色的因素,推荐使用正午北方的自然光。然而,不是所有比色都在白天进行,良好的自然光条件也不是一直都能保持的。在本研究中,比色在一个相对稳定的环境下进行,即5月份上午11:00-12:00朝北窗户的室内。

监控人工日光的状态是一个必须考虑而且非常重要的因素,因为如果日光灯达到制造商所规定使用寿命的时长,日光灯的光谱输出将改变而需要更换。同时,日光灯恰当的使用、合理的开关周期——即在几分钟内开/关,需根据制造商的建议执行。

在普通人群中,约有8%男性患有色盲,女性色盲达到2%。8%~14%的口腔工作人员被发现患有色觉缺陷。在本研究中,所有参与者首先通过Ishihara测试排除色盲,以减少比色过程中的个体差异。

由于有些相同标签的 $L^*a^*b^*$ 值不同,导致来自同一制造商的相同的颜色标签之间出现不可接受的色差不同,因此颜色标签被认为是不可靠的。此外,有报道称圆片状比色值比标签比色值准确度总体高5%。因此,Vitapan经典比色板的原始颜色标签没有用于本实验。取而代之的是陶瓷圆片样品制作成颜色标签。

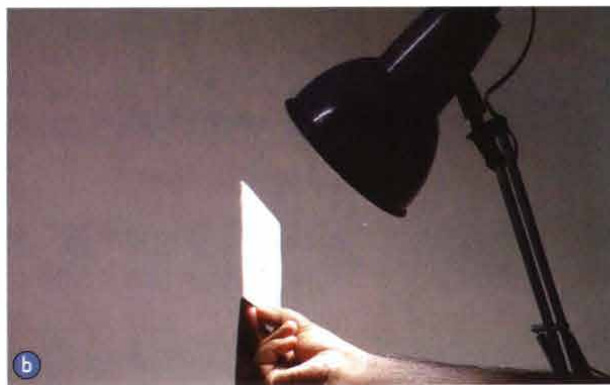
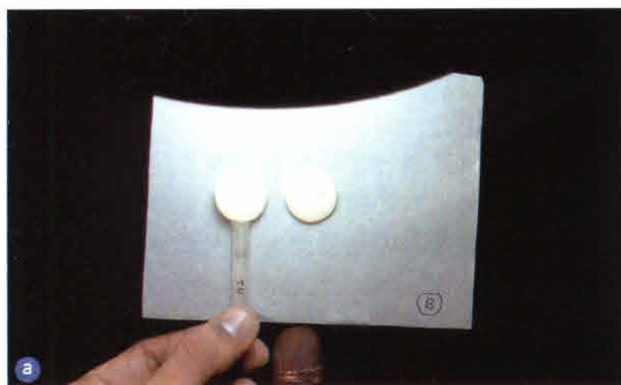


图3a和3b 在D65日光灯下比色步骤

Vitapan 经典比色板系统是牙科比色中最古老和最常用的系统。因此,本研究使用参照 Vitapan 经典比色板系统制作的圆片。Vitapan 经典比色板各组中最亮和最暗的颜色均被排除,这样比色成

功的机会更大。制备 A2、A3、A3.5、B2、B3、C2、C3 和 D3 的陶瓷圆片。A2、B2 和 C2 用作比色测试颜色。在两种光源条件下,三种颜色正确比色的顺序是 B2 > A2 > C2 (表 3)。

表 2 配对 *t* 检验两种光源下比色结果差异的统计学意义

参数	自然光 (n=40)	日光灯 (n=40)	差异
均数 (ΔE)	2.246	1.147	1.099
标准差	1.330	1.069	0.5899
标准误	0.2103	0.1691	0.09327
最小值	0.00	0.00	0.00
最大值	4.840	3.680	2.220
95% 可信区间下限	1.820	0.8050	0.9101
95% 可信区间上限	2.671	1.489	1.287

双侧检验 *P* 值 < 0.0001, 被认为具有非常显著的统计学意义

表 3 参与者在自然光和日光灯两种光源条件下与 A2、B2、C2 测试比色

	自然光					日光灯					
	A2	C2	C3	D3	B2	A2	C2	D3	C3	A2	C3
A2	17	19	2	1	1	25	10	3	2		
B2	21	7	6	4	2	29	6	2	2	1	
C2	12	16	9	3		23	9	4	4		

有报道称人可察觉的最小色差为 1, 而大于 2 的陶瓷样品色差被认为是临床上不可接受的。在 Corcodel 等过去的一项研究中,自然光和日光灯的平均色差值相差 0.89。在本研究中,自然光下的平均色差值为 2.14, 这将产生临床不可接受的比色结果。日光灯下的平均色差值 ΔE 为 1.14, 这比自然光下比色结果更可靠。两种光源条件下的平均色差值相差 1, 即这是视觉可察觉的范围。

本研究的局限性是圆片状样品的比色不同于复杂的口内天然牙的比色,口内天然牙的比色受到周

围结构的影响。而且, Vitapan 经典比色板没有覆盖天然牙的所有颜色。因此,需要进一步进行包含更多颜色的天然牙比色的研究。

5 结论

在本研究的局限范围内,使用 D65 日光灯所创造的标准自然光下比色的结果比自然光下更可靠。因此,由于理想自然光无法获得, D65 日光灯可以用于日常的牙科比色。