牙科修复比色:原理和方法

Shade Matching in Restorative Dentistry: The Science and Strategies
James Fondriest
原载 Int J Periodont Rest Dent 2003;23:467~479(英文).

葛晶 译　冯海兰 校

摘要　人工牙和天然牙的比色是齿科修复中的关键步骤。天然牙的颜色、形态变化很大。它们可以揭示患者的背景,个性。齿科修复可以恢复或改变这种个性特征。无论一个牙还是多个牙修复,学习关于颜色和光学特性的词汇有利于修复中恰当的比色和正确的信息传递。只有对天然牙列的颜色正确辨识,理解,并传递信息才能用瓷修复体复制天然牙。本文讲解了光线投射于物体表面所产生的光学现象以及如何更好地评价和传达这些信息。

每个物体所接受的光线都是三原色光按一定比例的组合。有的物体反射所有的光线,有的物体吸收几乎全部光线。不透明物体大多吸收部分光线,其他光线被反射。反射光的主波长决定了物体的颜色。天然牙的许多光学特性增加了颜色的复杂性。了解这些特性有利于提高辨识和描述的能力。

Munsell 把颜色描述为一种三维现象:色调,明度和彩度。

色调

色调是区分一种颜色和另一种颜色的特性。它取决于产生这种颜色的可见光主波长范围,尽管可能找不到明确的主波长。色调是对波长总和的生理、心理解释。在齿科中,色调表现为常用的 Vita 比色板的 A,B,C,D。

明度

明度(或亮度)用来描述物体反射光的量。Munsell 将明度描述为由白到黑的灰度梯度。明亮的物体灰度较低;低明度的物体灰度较大,显得较暗。有 2 种方法可以提高冠的亮度:用浅色瓷粉(低彩度)或提高表面反射率。降低亮度意味着减少从物体反射出的光线,更多的光线被吸收,散射或透射。

彩度

彩度是指色调的饱和度,浓度或力度。如把红色色素放入一杯水中,每次色素加入时,色彩的浓度增加,但它仍是红色(色调)。加入的色素越多颜色越暗,可见彩度增加会相应改变明度。彩度增加,明度下降,彩度和明度呈负相关。Vita 比色板中色号越大彩度越大。

半透明性

天然牙有着介于透明和不透明之间的不同的半透明性。通常来讲,提高冠的透明度会降低亮度,因为反射回眼中的光线减少。透明度提高,光线可以透过表层,在体瓷中散射。釉质的透明度会随入射光角度、表面质

译者:北京大学口腔医学院
北京海淀区中关村南大街 22 号　100081

地、光泽度和脱水程度而变化。有了半透明的釉质层可以获得颜色的透视感,使修复体更逼真。

荧光性

荧光性指物体吸收光线并自发地发散出较长波长的光线。荧光性使修复体更亮,更生动。在天然牙,这种现象主要发生于有机物含量较多的牙本质。环境中接近紫外光的光线被吸收并荧光化,散发出以蓝色为主的光线。牙本质发出的荧光越多,其彩度越低。修复体中荧光粉的加入可以增加反射光光量,遮盖变色,降低彩度。荧光粉加在体瓷中提高亮度但不降低透明度,所以尤其适用于高明度的牙。

乳光化

乳光是指光线投射于同一物质其反射出的光线和透射出的光线颜色不同。天然乳光石可以通过折射将透射光分解成为其光谱色光,其原理象棱镜,将不同波长的光折射到不同的角度。釉质的羟基磷灰石晶体同样有棱镜作用。对于牙齿和牙科材料不同波长的光有不同程度的半透明性。遇到光照时乳光石和釉质会透射红光,在其内部散射蓝光,所以尽管釉质无色但看起来发蓝。乳光效果使牙看起来更亮,更立体生动(图 1)。

对比和眩目

物体与其直接背景的不同亮度和颜色会形成对比。对比较强烈的物体更容易辨识。一定程度的对比是有益的,过分的对比会造成眩目。过亮的物体放置于较暗的背景中,或色彩差异较大的物体放在一起会使人觉得不适,并干扰对颜色的辨识。这种干扰被统称为炫目。投照于牙齿的光线不应过亮于环境。照口内相时黑背景可以增强视觉效果,但也会造成炫目。

色感

对颜色的感觉主要决定于人眼的生理结构。人有 3 种视椎细胞,分别对红,绿,蓝三原色敏感。通常认为来自于这 3 种细胞的神经冲动在从眼睛传导到大脑的高级神经中枢之前首先被整合为一个编码信号。这种整合发生在视网膜的神经节细胞中。颜色刺激的改变会改变这些编码形式。2 种颜色混合形成第三种颜色,人眼

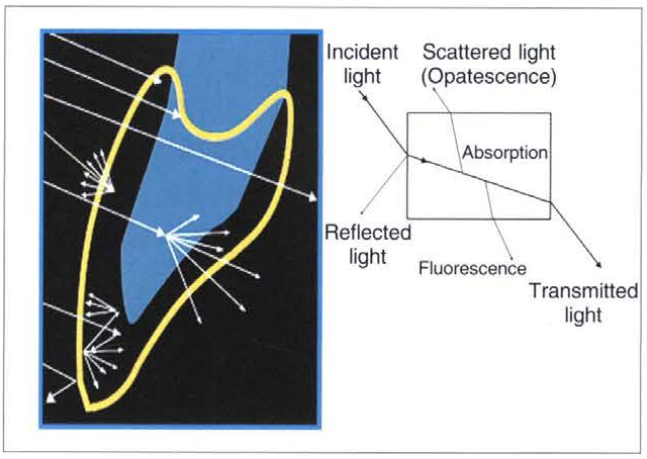

图 1 牙齿的外观是反射、透射和散射光线的总和

分辨不出其混合方式。人最终感受到的色调是主波长或平均波长。对颜色差异的感受力因人而异。

残留影像和视错觉

残留影像是正常功能的视椎感受器的常见生理作用,会造成视觉变化。当光线已从视网膜移开时仍然对视觉感受有影响,短时间内感受器仍然活跃,并向大脑发送信号。通常,眼睛不会盯着一个固定的点,而是在视野范围内不断游移。这样,不断产生的、微弱的、相互重叠的残留影像人根本意识不到。如果同时呈现 2 个不同的颜色,目光会不自主的在它们之间跳来跳去。每个颜色看起来都成了 2 个颜色的混合色。用比色板靠近牙齿比色时,要在几秒钟之内作出决定,否则,2 个颜色越看越相像。

视椎细胞疲劳对进一步刺激不敏感时会产生消极的残留影像。浓重的口红会使红色视椎细胞疲劳,而蓝、绿色视椎细胞受到充分刺激。这样,比色的结果会偏蓝绿。残余影像的颜色通常是所观察颜色的补色。中性灰背景可以使眼睛得到休息。Kulzer 的小型口内灰背景板可以减弱背景色的影响;18%的反射灰板是影像业的标准无彩色背景。蓝色背景不宜用,它会产生余像作用,使色感偏桔黄。18%的反射性灰板是色调和彩度影像评估的良好背景。它没有补色所以没有余像作用,它的亮度也足以限制牙色与背景色之间的亮度对比。

适宜的比色环境

比色能力取决于眼睛能否很好地观察牙齿的细节特征。影响这种观察能力的因素有环境光源的质量、亮度、尺寸、对比度、是否炫目。建立正确的比色环境需要了解这些"可见"因素。常用于比色的牙科椅光源大多是白炽灯,光色偏红黄,蓝色成分少。因此,将红、黄、蓝色试件放在白炽光源下,红、黄色颜色较重,饱和度较高;蓝色则较弱,较难察觉。

釉质的透明度是波长的函数。波长越长穿透力越强。所以,当光色富含红黄色时(如白炽灯)釉质所显现的透明度较高,牙本质色会更多的显露,使牙色比实际颜色偏红,饱和度高,明度低。普通的冷白荧光灯光源黄绿光谱较高,蓝色光谱带强,但较窄,红色和紫色成分很少。有些荧光灯光源有较全的光谱色,比色较准。工作室环境光源的质量必须用人工光源维持,自然光条件易变。光源质量常用色温和比色指数(CRI)来衡量。

色温是环境光源的平均波长。比色的理想色温是5500K。这个温度的光源被描述为有中等色温,称为白光。产生白光不需要加入所有波长的光,简单的三元色光混合既能产生白光。环境光源是一个不断变化的不同波长的光的组合。人工光源的色温可接近白光,但不需所有波长光的加入。如果环境光线中不包含其反射光波长,人便看不到牙齿的颜色。

CRI 是光谱完整性的测量指标。100 表示光源涵盖了整个可见光和近紫外光光谱。虽然近紫外光不可见,但它们可能被吸收,荧光化,并以可见光的波长反射出。牙科椅白炽灯的平均 CRI 指数为 75,色温 3800K。CRI 指数最好高于 93。医生和技师最好都能有均衡的全波长光线条件。

同色异谱现象

修复体在不同的光线下显示不同的颜色称为同色异谱现象。一个物体可能有能力反射出比另一物体更多的红光,但如果光源中没有红光,它们会显示出相同的颜色;光源中有红光则显示不同颜色。肉眼所看到的被照物体的颜色决定于光源的性质。不透明物体的颜色是反射光波长的总和。光谱反射比图测量了材料的所有近紫外光和可见光的反射百分比。在一定的光谱范围内,瓷的反射光和釉质相同,但在不同的光线下,这 2 个先前看起来颜色一样的物体会显示出颜色差异。两者的光谱反射比曲线越接近,比色越成功。用不透明的表面染色来纠正颜色差异容易引起同色异谱现象。用瓷材料修复牙齿时,采用有同样光学特性的材料模拟天然牙的层次可以减小同色异谱现象。

光强

光强同样很重要。光强[以英尺烛光表示(旧照度单位)]过弱,微小的细节则难以体现,肉眼难以明察色调。治疗室的顶灯通常强度不够。牙齿如有细小的颜色变化,必须在正确的光强下比色。过强的光线会导致炫目,降低比色的准确性。治疗椅的灯光明亮耀眼,不能用于比色。强光导致视觉疲劳,刚结束治疗最好不要立即比色。

比色的理想光强是 75~250 英尺烛光。治疗椅处应达到 175 英尺烛光的光强。覆盖灯泡的漫射板也很重要。漫射板会滤掉一定波长的光,随着其老化,其吸收的波长也有变化。漫射板最好是蛋壳形,这样就不会损失任何波长。便携的高质量光源比较理想,比如 Vident 灯。照片比色对特殊光源的要求较低,但也不能忽略。正确的比色板也很重要。

反射光

色调和饱和度在影响比色的重要因素中只位于第五、六位。微小的色调差别需要离得很近才能察觉;但外形、表面质地、明度、透明度的差异在 4 或 5 英尺甚至更远的距离就能查觉。破坏了天然牙列的和谐个性会使修复体异常突兀。这些个性决定着光线如何反射、透射、散射,影响色调、饱和度、明度和透明度。牙齿的外观主要取决于光线如何在这个有着微小变化的曲面上相互作用。理想的修复体开始于和谐的侧面轮廓和唇颊面形态,这决定着大部分光线的反射方式。

有光线从物体发出时观察者才能看到物体,这些光线大部分来自于垂直于观察者的物体表面。与观察者不垂直的牙面只反射很少的光线到人眼中。由于观察者主要看到垂直于他的牙面,所以对这个面的长宽的感觉可以通过弯曲或拉平此面来调节。通过减小颊侧直接反光面的宽度和长度,可以使这个牙看起来窄短。

光滑的镜面产生清晰的图像。镜面反射往往产生直角

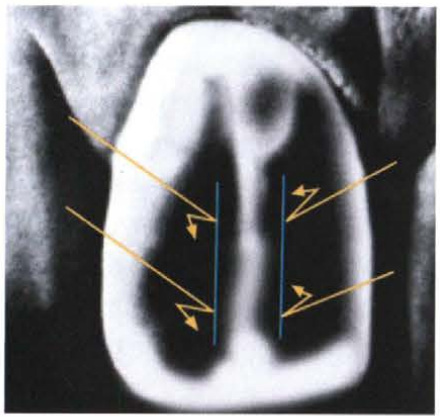

图 2(左) 窝沟和凹陷处的双次反射和吸收造成这些部位反射光的减少

图 3(右) 凸面和曲面反射出的光线较多,这些部位磨耗较重,较光滑

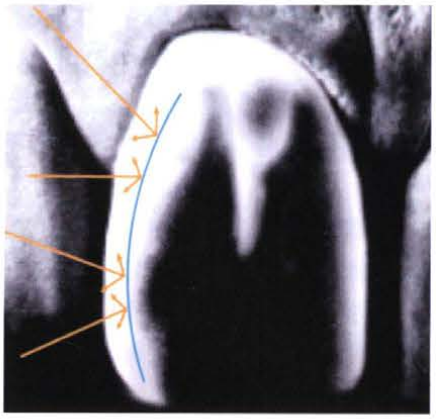

图 4(左) 外形高点处特殊的反射显示了明显的的垂直表面结构

图 5(右) 明显的水平表面质地位于垂直质地之上,并随其起伏

的、没有散射的光线,如果光线很强物体会很亮,很突兀。光滑的颊面会使牙色显得浅而亮,所以是亮度的一个主要决定因素。表面反射越多,就有更多不同波长的光线反射到眼中,这些波长的加成混合产生更白的光,造成色调改变。物体越明亮显得越近,所以修复体过亮会显得很扎眼。降低亮度可以使物体显得远,把一个过亮的冠的表面粗化处理可以使其更好的融入牙列中。大多数牙齿表面会有些凹凸不平,凸面磨损后会显得光滑,有镜面反射的特点。这些反光的亮点造成牙齿的视觉效果,勾勒出牙齿形态。凹面不光滑,光线被吸收或反射,只有小部分返回到眼中(图 2,3)。

表面质地

继形态之后表面结构是下一个比色的重要参数。表面结构影响光线在牙面上的相互作用以及射入眼中的光线的质量和数量。粗糙的表面散射光线,不会产生清晰的图像;不同的光线向不同的角度折射,产生截然不同的光谱。表面质地可以分 3 个亚类来描述:垂直向、水平向和表面形态变异。垂直向质地主要由发育叶和轴嵴的外形高点构成(图 4)。由这些部位反射出的镜面光线勾勒出牙齿视觉上的轮廓外形。

水平质地是细小的、浪状横贯牙面的釉质横纹,通常认为这些横纹是釉质生长线的外在表现(图 5)。釉质横纹随年龄增长而磨耗,其间距往往大于发生之初。这些沟可凸可凹,成直线形或 U 形(U 形的底部朝向牙龈)横贯上颌切牙唇面。越接近牙龈釉质横纹越平,间距越小,它们横贯牙面,不交叉。越近牙龈,横纹越不连续。水平结构形成于垂直结构之上,随垂直结构的形态而起伏。垂直结构的形态不受水平形态的影响。制作修复体时应先雕刻垂直结构的形态,在其上附以水平结构。变异形态是第三个亚类,包括点、沟、裂纹和其他表面变异。表面质地可以分为轻、中、重型。牙齿刚萌出时表面质地最粗糙,随着年龄增长这些特征结构逐渐磨耗。磨耗不断继续,釉质横纹通常消失,甚至连发育叶的结构也被磨平。

光泽度

表面光泽度和质地之间主要是范围和大小的不同。喷砂和酸蚀可以降低一个清晰镜面的光泽度,使其表面成白雾状。光线照在酸蚀过的玻璃表面被不规则散射,增加了不透明性。当玻璃变得不透明时其亮度增加。总的效应就是:光泽度下降时更多的光线返回到观察者眼中。光泽度下降对于釉质的不透明性有着和脱水、漂白同样的作用。值得注意的是,是表面质地而不是光泽度决定了镜面反射。年轻恒牙光泽度较低,但仍有一些

平面可以形成镜面反射。抛光瓷修复体使其清亮透明可以轻微降低亮度。高度抛光的表面因反射而显得更亮,但因为光线不在表面散射,透明度增加。如果将其抛光到接近光线波长,表面缺陷可以消失。

一个表面可以是不同光泽度和质地的组合。粗糙质地的表面亮度较低,因为光线不能反射至观察者或向牙面内反射;较高光泽度的表面同样使牙齿显得更暗,更透明。牙齿的这些特性影响其视觉效果,谨慎的医生最好在设计单中将其标注出来。

牙色特征

新萌出的牙表层釉质透明性最差,通常会呈现出一种白雾状。这是因为此时釉质有机质含量高,矿化程度低,釉柱间孔洞较多。釉质沉积形成的棒状突起降低了其表面光泽度。随着表层釉质的磨耗,下层釉质的透明度会提高。牙色的彩度主要取决于牙本质,由于釉质的遮盖作用,年轻恒牙的色彩饱和度较低。天然牙釉质的厚度在切端最大,颈部最低,所以颈部彩度最大,向切端逐渐递减。随年龄增长釉质变薄,牙本质色更明显,牙色也变得更丰富。年轻的釉质渗透性强,脱水快。深层的釉质空腔少,矿化水平高,更透明。

光线射入牙齿,要经过多次反射才离开牙面,这个过程大大改变了光线的性质。光线在釉质中反射越多,牙色亮度越高。

天然牙的色调在黄到桔黄色之间。如果把虹彩放在一条线上,A 系列位于黄光光谱近红色的一端,B 系列位于黄光光谱近绿色的一端。大多数牙色接近 A 系列,但天然牙的色调和亮度远远宽泛于比色板。牙弓上不同牙位的牙齿色调不同,尖牙色调最红,其次是中切牙,再次是侧切牙。前牙颈部的色调要比中、切 1/3 偏红。由于釉质变薄、透明度增加,年纪越大牙色越红。

亮度取决于釉质的反射率和不透明性。随着釉质表层磨耗、透明度增加,牙本质色显露更多,其对亮度的影响也更大。如要提高需要较高透明度修复体的亮度(透明度通常会降低亮度),需要增加牙本质,而不是釉质的明亮度。亮度通常在颈部最低,其次是切端,中 1/3 最高。从两侧尖牙起,越近中线亮度越高。

侧切牙的透明度最大,所以其乳光性(主要产生于透明的釉质)也最明显。切牙乳头和邻面接触区通常有最蓝的乳光性,这是因为其没有牙本质反射红黄波长。尖牙透明度较低。上颌尖牙的彩度通常比上颌切牙高 1~2 个彩度等级,可以为确定色调提供线索。牙齿的色调和彩度是不一致的。如果用同样的瓷粉制作所有的牙齿会显得很平板。如果从中切牙向后彩度逐渐变深,可以形成一个自然的三维效果。

漂白牙

漂白牙齿会造成色调、彩度、亮度和透明度的改变。漂白造成脱水,并去除或亮化了 HA 晶体之间的染色有机物,这样,光线在釉质,甚至牙本质(如果长时间漂白)间的相互作用会明显改变。脱水增加了釉质的不透明性。光线不能再在羟基磷灰石晶体之间穿行。透明度降低使反射率增加,使牙齿显得更亮。釉质的反射光谱改变造成色调改变。刚经过漂白的牙齿颜色不稳定,比色要在至少一个月之后进行。漂白的反弹主要是由于釉质重新吸水。漂白过的牙齿脱水较其它牙快,比色应在其他治疗之前完成。

比色指导

应该创造一个能清楚地看到牙齿的环境。由于比色的质量决定于外形、表面形态、亮度、透明度、色调和彩度,找到最佳的评价这些因素的条件是关键的。色彩成分:亮度、色调、彩度需要在眼睛最敏感时观察,应最先进行。亮度比色应用亮度比色板在柔和的光线下进行。视杆细胞对明暗度很敏感,甚至光线很弱时也同样。光线较强时视椎细胞才变得敏感。一旦视椎细胞行使功能,色调和彩度将影响对亮度的判断。亮度确定后,增加光量到正常的光照水平。这个光照水平用于判断色调仍然太低,但是进一步判断亮度的最佳条件。分别在上唇放松(非直射光)和反射光(90^0 角直射)下观察牙齿。如果上唇或偏振光片形成的阴影造成亮度明显下降,说明亮度的主要来源是表浅的,来自于较高的表面反射率。亮度确定后,开始选择色调和彩度。

环境条件是正确选择色调和彩度的关键,要创造一个中性色条件。亮色的衣服和治疗室、技工室墙壁的颜色会影响眼睛的色彩感觉。口红和红色的软组织会使视椎细胞疲劳,产生补色余像。中性灰是选择色调和彩度

的最佳口内外背景色。对于老龄的牙齿这个条件更加关键，因为老龄牙齿表面光亮，会反射邻近的任何颜色。用围兜或毛巾遮盖患者的衣服,除去口红。

选择色调时要有理想的光照条件。无论应用何种技术，没有一个色温 5500K 左右、CRI 指数 93，并且有适当的发光度的光源,医师和技工都难以获得良好的比色。散射光下观察牙齿可以减小反射光带来的误差。来自于镜面反射的光线更多的反应了光源的颜色，而不是牙齿的颜色。可以考虑应用便携的带变阻器的 Vident 光源,它的光强可调,并且可以发出散射光。

Miller 建议将 Vita 比色板按色调排列,A,B 色在两端,C,D 在中间。在光谱上,C,D 色调位于 A,B 色调之间,亮度和彩度改变会产生不同的亚类。选择色调时可用 A4,B4 或 A2,B2 比色板，它们之间色调间距最大,可以使筛减的过程简洁。A1,B1 彩度很低,用它们很难正确判断色调。可用每组色调中彩度最高的比色板和上颌尖牙比较。如果对色调拿不准,就选 A 系列。大多数天然牙色调比 B 偏红,大约 80%的天然牙色接近 A 系列。

比色板应放于和对照牙切端对切端的位置，这样可以将比色板从牙列中分离出来，使它们的颜色不相互影响,减少余像作用。选择色调时主要对照颊面中 1/3,越近根部,比色板和天然牙颜色差异越大。天然牙颈部红色成分增加,透明度降低,在设计单上应标明。由于视觉疲劳,第一印象往往是最准确的。不要盯着牙齿超过几秒钟,否则会对色调产生适应性。大部分人有优势眼,某只眼睛更善于观察颜色。如果对照牙和比色板大小差异较大，则比色较困难。此时颜色感觉会产生偏差,较大的牙面显得更亮更生动。

粗糙表面上不同波长的光反射角度不同，比色时应从不同的角度观察牙面。可以将比色板以不同的矢面角放在牙齿两侧进行比色。由于牙齿表面弯曲的透明表层,釉质的各向异性和牙齿的复杂结构层次,矢状面有利于观察不同层次的颜色和透明层的范围。由于牙齿的天然弯曲,有时颈 1/3,切 1/3 观察到的亮度比实际要低。所有这些都限制了新的比色装置的使用,因为它们主要记录垂直于牙面的反射光。

透明度最好在黑背景下观察。判断透明区域的最佳途径是寻找乳光蓝。红光和黄光可以穿过釉质,蓝光则被锁定。黑色背景可以防止口腔背景中的红色和这些蓝色相混合。观察邻面透明度时可以让患者左右摆动头部,以更好分析。

比色图应以三维图反应所有观察到的结果。可以应用多视角(如 90^0 颊面,90^0 切端或殆面)。冠的唇面分区记录。表面质地分别以垂直、水平、变异形态描述,并记录其轻重程度。牙体预备前模型可以帮助记录牙齿外形,表面质地和光泽度,最好用照片记录。在设计单上特别标注反射模式和外形高点。这些表面特性决定反射光的量和性质以及进入牙齿的光量。冠的表面形态设计应模拟同名牙。

所有的比色应在打开治疗灯之前完成。光线过亮会造成视觉疲劳。治疗之前比色的另一个原因是防止脱水。

照片比色

前面已经讲述了许多在医技间传递比色信息的方法。很难用一个二维的比色系统来描述一个复杂的、多层、多质地、不同层次、透明性不同的三维颜色系统。另外,9.3%的男性医生有颜色视觉缺陷,而且他们中大部分人不愿接受专业人员的帮助。

最好的交流方法是 35mm 校正色幻灯片。用专业校正色胶片和校正色闪光灯,请最好的图片社冲洗。精确的临床照片可以记录许多肉眼所忽略的细节。

为了观察不受限,判断亮度、透明度、表面质地时牙面应干燥。记录表面质地和亮度的照片应垂直于牙面拍摄。判断色调和彩度时牙面应湿润,以限制表面质地对其影响(图 6)。

匹配的比色板放在中间，高一级彩度的比色板放在右边，低一级的放在左边。比色板不是用来记录整体颜色,而是用于记录不同层次颜色的。牙齿有多少种颜色就应用多少种比色板。如果牙齿或牙弓不止一个色调,最好拍摄所有近似匹配的比色板矢面照片，设计单上标注建议的混合比例。相对于相机,比色板和牙面尽量在同一平面上,如果较近会显得亮度较大。

90 度的反射光会降低对牙齿和比色板的辨色能力(图

图 6(左) 记录色调和彩度拍照的角度要和牙面成 60~70°, 切缘向下, 离开镜头。比色板和牙齿之间的距离要一致,18%的反射灰背景,包括切端或殆面像

图 7(右) 闪光灯垂直于比色板会造成表面反射,无法评价色调和彩度。只有胶片冲洗出来才能知道那些部位反光, 所以要拍多个角度的照片

图 8(左) 灰背景距牙齿太远, 显得发黑, 增加了对比度,易造成炫目。部分颈缘被剪掉了,不能整体的观察牙齿

图 9(右) 观察透明度要用黑背景,低曝光量, 从上面与牙面成 60° 角观察, 正面像

7)。Pensler 挡板应放置于距牙齿 5~15mm 处(图 8)。切牙后放置黑背景较容易判断透明区(图 9)。这样可以防止口内的光线反射回釉质, 影响透明区蓝色的可见性。镜头越近对比度越高,可以更好地观察牙齿的内部结构。弱光可以帮助观察不同层次间的染色,更好地判断透明层。黑背景使牙色显得炫目,对色调和彩度的判断没有帮助。亮度受色调和彩度的影响,在弱光或黑白胶片上更易判断。

切端和殆面像也是必须的。患者年龄越大,这些部位彩度越高。瓷比色板的颈部和切端像也要照。尽管照片上越向龈端牙齿的彩度越受限, 为了使单个中切牙的修复达到良好的效果,颈部的照片仍然是必须的。对于全瓷修复,要附上预备后牙体的照片。拍照时牙体组织要湿润。

长焦可以放大细部特征,以 1:1 的比例拍照。技工可以用卡尺精确测量这些特征的位置。在幻灯片上记录比色板的信息,比色板号可以在照片上显示,也可以写在幻灯片边上。如修复体颜色不匹配,应保留颜色不匹配的修复体戴在口内的照片。

总结

知道光线是如何在牙齿表面和内部相互作用, 有利于在修复体上成功再现牙齿结构。准确描述每个层次的光学特性可提高比色的成功率,减少同色异谱的问题。没有正确的语言,医师所看到的很难传达给技工。医师和技工都需要了解这些视觉效果的术语。比色过程中医师要创造最佳的光学环境, 以不受干扰的观察牙色的各个方面。比色时,外形、表面形态、亮度、透明度、彩度和色调都是重要因素。口内像是向技工室传达这些信息的最好方式。