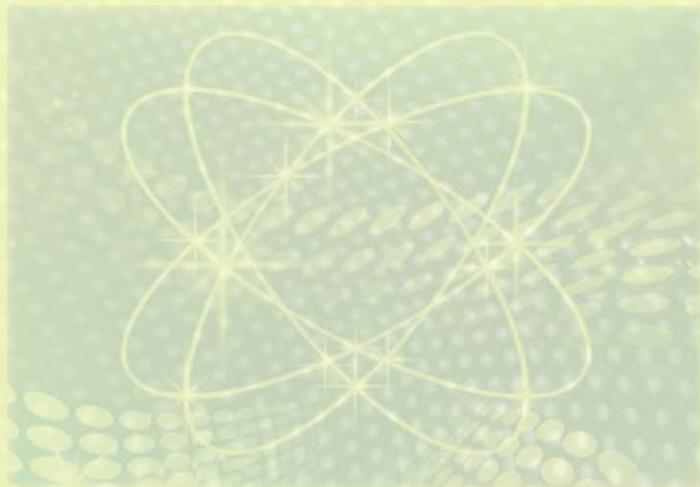


实用美容牙科学



序

刘勇老师是长期工作在口腔临床第一线s的具有丰富经验的大师级人物，在广大患者和口腔同行中具有较大的影响力。其在繁忙的工作之余仍不忘学习、研究、总结。因此，他收集最新的国内外学科发展信息并编著成书，奉献给读者，这是值得大家学习的。

作为医学美学分支之一的美容牙科学，已成为口腔医学领域发展最快的专科之一，覆盖了口腔临床包括颌面外科、修复科、内科、正畸科各科内容。编著本书需要有坚实的口腔医学基础及美容基础知识，更要有丰富的临床工作经验。我们所熟悉的刘勇老师长期在教学医院的口腔颌面美容整形外科工作，是一位难得的良师益友。他将三十年的经验总结成书，亦值得各位同仁尊重和敬仰。

美容牙科有较强的主观性，患者本人与医生相互沟通之后，临床医师才能用专业知识帮助患者从各种方法中选择最佳的治疗方案。本书较详细地介绍了当今国内外最常用的文字、图像、计算机和软件工具在本学科中的临床应用方法，使之成为临床医师随时可用的实用技术，实乃患者之福。

衷心希望本书的出版对国内牙科美容医师的培养和学习起到积极的作用。

上海健威整形美容医院院长

张威博士

2015年3月10日

前 言

我们每个人对美和艺术的感知是不同的，任何一种社会形态中，人对美的判断标准都受诸多因素的影响，包括民族、种族和周围环境。在完美外貌与包括生理和心理因素在内的人生哲学之间，维持良好的平衡是很有必要的。

对美的感知和观念能唤起人们不同程度的情绪反应，并通过我们的文明、我们的社会、我们的个人经历以及个人生活，影响着我们自身。

最近一项研究结果表明，2/3的患者认为他们对美是有需要的。相对男性而言，女性对美的需求更甚，这在所有的社会经济阶层的人群中都存在。

美的标准随时代和时尚而发生变化。在今天，面部美更多基于“化妆”而不是天然美。然而，在面部美的标准中，完美的微笑是面部美的一个重要特征，有面部完美微笑的人有很多优势。面部60%~70%的视觉感知来自于口腔。

一个和谐的笑容不仅仅来自美丽的嘴唇，如果没有健康的牙龈以及排列整齐、健康自然的牙齿，甜美的微笑便无从谈起。正因为微笑是美丽面容的重要组成部分，患者对美有更高的要求，通过美学修复、牙周手术或种植修复来增加微笑之美的企求有增无减。这就是为什么在今天，我们不说美容口腔医学，而更准确地称之为美容牙科学。

化妆品可以使人美丽动人，但那只是暂时的。创造一个不会因晚上卸妆而消失的微笑，才是更长久的解决方案。龈牙美学的基础标准已经建立起来了，并且应当成为每一位临床医生审美文化的一部分。因此，口腔临床医生应该更多参与，而不只是纸上谈兵。在分析龈牙美学标准时，医生必须遵循科学的方法，在进行正畸、手术和/或修复治疗前，确定患者重建微笑时需要做的主要改变。

现代口腔医学的目的是以最小的组织损伤，达到最佳的治疗效果，从而还患者一个甜美的微笑，并且达到长期、可预测性的效果；同时，还不会对余留牙结构的整体性造成破坏。当需要为患者重建微笑时，临床医生应有相应的评估能力使重建的微笑与面部整体和谐。

尽管美观可能是患者的唯一目标，也是治疗想要达到的效果，但正畸、牙体治疗、牙周治疗以及种植修复治疗却很复杂。近年来，美学正畸的发展不仅受益于使用微种植体或者普通种植体来移动牙齿以达到理想的位置关系。黏结剂、复合树脂和全瓷材料的推陈出新，推动了口腔美学修复的发展，现在也可以为前后牙提供非常自然的直接和间接修复，几乎能以假乱真。

牙周治疗越来越倾向于采用骨组织、结缔组织瓣和组织工程的方法进行组织改善，但首要也是最重要的是要维持牙周组织的健康，矫正牙龈组织的不协调，从而获得美观

协调的牙龈外形。

针对不同类型的牙齿缺失（从单颗牙到多颗牙的缺失），种植技术是一种革命性的治疗方式。美学区的种植治疗不仅需要获得功能方面至关重要的良好骨整合，更重要的是保存或重建修复体周围协调的种植体周牙龈外形，从美学角度来看这一点非常必要。

关于种植治疗的长期预后，骨整合已不再是主要问题。软组织及牙龈轮廓、修复体的外形和颜色，都必须与邻近的天然牙尽可能保持一致。随着时间的推移，治疗效果的稳定性应该不是问题。

如今，对美学的要求可能优先于对功能的要求。对“完美”的要求持续增长，需要达到的标准也越来越高。对大多数病例来说，要想达到完美的治疗效果就需要进行更多的治疗，而这种完美的持久性是不可预知的。为了使大多数临床病例获得更好的美学效果，医生不断努力，然而，生物学却给了我们痛苦的一课：耐心是一种美德。

为了追求完美，患者需要接受手术和修复治疗，而这些治疗在开始前往往是难以评估预后的。令人惊讶的是，那些想要获得完美效果的患者，在治疗之前就已认可并接受无数次临床治疗是必需的这一现实。

将某些病例分期进行，并观察每个阶段的进展，在进行下一阶段的治疗前花时间为每个阶段进行评估，这反过来也为人体组织的成熟、协调和稳定提供了时间。在等待移植组织成熟、稳定的同时，良好的临时修复体通常能够满足患者过渡时期的需要。这样做可使临床医生避免急于求成，在自然允许的条件下尽快完成，获得最想要的结果。临床医生懂得每一个病例应按他自己的标准来完成，必须给患者提供个性化的治疗，这是医生的责任。

美容牙科学可以改变一个人的生活。如今，一个迷人的微笑是在社会上获得成功的重要资本。微笑是人与人之间沟通的最重要手段之一，快乐的表情揭示人的内心。快乐是微笑的源泉，而有时微笑也可以成为快乐的源泉。微笑的美观不仅由嘴唇以及牙齿的形状、位置和颜色决定，也由牙龈与面部的整体协调性决定。

微笑的协调性取决于以水平面、垂直面和矢状面作为参考的美学标准。世界上语言种类无数，但微笑通行无阻。真正美丽的微笑是永恒的。

本书由刘勇、罗燕艳统稿，具体分工如下：第一章、第二章、第九章、第十章、第十一章由刘勇执笔，第三章、第四章、第五章由罗燕艳执笔，第六章由肖慧执笔，第七章由马树林执笔，第八章由卢燕波执笔，第十二章由周国清执笔。书中的错漏之处在所难免，恳请各位同行指正。

刘 勇

2015年3月

目 录

第一章 美容牙科学美学概论	(1)
第一节 微笑还是不微笑	(1)
第二节 面部的美学	(4)
第二章 自然牙的组织结构与色彩	(10)
第一节 牙齿色泽分布及特点	(10)
第二节 牙齿选色技术	(15)
第三章 与美容牙科相关的图像技术	(23)
第一节 数码相关技术	(23)
第二节 牙科内镜技术	(32)
第三节 计算机图像处理技术	(33)
第四章 美容牙科的检查、诊断及治疗	(42)
第一节 患者治疗目标的分析记录	(42)
第二节 与美容牙科学有关的影像学检查	(45)
第三节 美容牙科学的诊断	(46)
第五章 临床医生与技师的交流协作	(49)
第一节 口腔修复技术工艺学概述	(49)
第二节 视觉比色	(54)
第六章 全瓷贴面的美容修复技术	(58)
第一节 瓷贴面美容修复技术的优缺点	(58)
第二节 瓷贴面牙体预备方法	(62)
第三节 瓷贴面的制作和黏固	(65)
第七章 复合树脂直接修复技术	(70)
第八章 牙齿漂白美容技术	(78)
第九章 瓷冠桥美容修复技术	(84)
第一节 牙体预备方法	(84)
第二节 设计和制作	(93)

第三节	调整与黏结	(99)
第十章	临床实用牙科种植技术	(102)
第一节	种植技术的发展	(102)
第二节	种植义齿设计和临床实施中对审美因素的考虑	(105)
第三节	牙科现代美学种植技术	(110)
第四节	病例展示	(144)
第五节	总 结	(147)
第十一章	牙周美学治疗	(150)
第一节	牙周治疗的生物学标准	(150)
第二节	牙周美学治疗方法	(152)
第十二章	正畸美容技术	(171)
第一节	成人正畸治疗中有关口腔美容的考虑	(171)
第二节	成人正畸治疗过程中对审美因素的考虑	(173)
参考文献	(178)
后 记	(180)

第一章 美容牙科学美学概论

第一节 微笑还是不微笑

口腔内牙齿是反映全身状态的一面镜子。口腔牙齿状态与其他重要器官间的关联已有广泛阐述，而口腔牙齿也对全身健康有较大的影响。

美的定义一直在变化。基于现有认知及治疗计划的制订，应该跨学科进行治疗，包括正畸科、牙周科、牙体牙髓科、种植科以及修复科。

现在的患者不仅希望医生手到病除，更需要美观。面部外观（面部对别人产生的吸引力）对身体健康亦存在一定的影响。世界卫生组织对健康的定义为“不仅是没有疾病或不虚弱，而是生理、心理和社会适应这三方面均处于良好状态”。研究结果证实，美容治疗对患者的心理以及全身健康均有明显影响，可以在许多方面满足患者对美观的要求。不同的患者对美观的要求不同，这种差异尤其体现在对面部下半部分的要求上。调查结果显示，任何社会阶层的女性对美观的要求均显著高于男性。然而，当患者对美容治疗的要求明显不合理甚至是病态时，比如说那些身体有畸形的患者，对他们的要求我们应慎重考虑。

临床医生必须采用科学的方法，结合实验的策略有条不紊地达到美观的目的，以得到稳定的可以接受的最终治疗效果。

一、美观的影响

当代社会强调外表的重要性，将外表美观视为事业成功、生活安康的表现。事实上，外表的美观在社会心理学方面有重要的作用，可以决定个体的社会地位。自尊心是一个人生活安康的重要指标之一。医务工作者不可轻视患者对美学的要求，正如世界卫生组织定义的那样，心理状态失衡可能对健康产生负面影响。

研究结果证实，外表美观对行为的影响伴随人的一生。

- (1) 幼儿会更长时间地注视更好看的面容，婴儿更容易被漂亮面孔吸引。
- (2) 老师会更喜欢长得好看的孩子。
- (3) 能力相近的学生，长得好看的可以获得更加优异的成绩。

- (4) 孩子长得越好看，老师的期望值越高，从而孩子能获得更好的学习环境。
- (5) 作业方面，如果小孩外表比较吸引人，那么他的分数大约比平均分高 5%，反之则低 7%。
- (6) 如果自认或公认外表不如他人，学生的学习成绩可能下降更多。
- (7) 雇员的外表和公司的效率有一定的联系。
- (8) 我们的大脑似乎更容易被漂亮的人所吸引，希望那个漂亮的人给予我们一个正面的回应，或者是那个漂亮的人本身就是个回馈。
- (9) 外表漂亮与否在社会心理学方面起重要作用，可能会影响某个人在社会上的地位、生活安康水平及自尊心。
- (10) 所有自尊心方面的失衡均会影响健康，并可能在生物学层面上有所反映。

二、牙齿美学

只有 1/2 的成人对自己的笑容满意，所以当人们说“我想要好看的笑容”时，他们实际的意思是“我想要更好看的笑容”。他们需要看起来美，对自己感觉良好。因此，改善患者的笑容可以改变其人生价值。

大部分患者对面部的美学要求与牙齿相关。修复缺失牙、美白牙齿是主要诉求。咨询牙齿美学相关问题的绝大部分患者出于社会和心理的考虑，如改善自己的笑容以及面部下 1/3 的形态可改善面部特征并提升自信心，通过专业的牙科美学治疗可以改善生理特征。这对患者的社会关系有正面促进作用。

牙医、技师以及患者对美观笑容的定义可能会有差异，这种差异说明治疗效果有差异，说明了治疗过程中良好沟通的重要性。在一个完整的治疗计划中涵盖特定的美学治疗，这体现了医生的专业性，因为他们帮助改善了患者的心理健康甚至全身健康。

需要注意的是，若非美学治疗对患者和牙科医生很重要，我们在牙科方面也不会取得如此长足的进步。美学上更迷人的微笑无疑已成为研究人员、制造商、临床医生以及患者心中治疗成功的定义。

三、微笑关乎生活质量

如今，各个社会经济阶层对牙齿的美学治疗都有相当的需求，而且口腔颌面部的美观对社会心理的重要作用也已被广泛接受。整齐美观的牙齿、自然美丽的笑容、良好的生活质量和生活康乐紧密相关。改善笑容可以改变别人对自己的看法，增强自信，在人生的每一个阶段皆是如此。

在 Patel 的研究中，与笑容相关的生活质量和衡量牙周健康的指标紧密相关，比如美学区域的松动牙数目、缺失牙数目以及牙龈退缩程度。牙周组织的健康与微笑之间有如下的相关性。

- (1) 探诊深度 4~6 mm 的牙齿越多，患者微笑时嘴张开得越小；呈现病理性松动的牙越多，患者微笑得越拘谨，更笑不露齿。

(2) 在口腔美学区域,牙龈退缩的位点越多,微笑时露出的牙齿越少。

(3) 牙周健康影响笑容及生活质量。

(4) 牙周健康欠佳(牙齿过长、露龈或口腔异味)很可能会影响患者表达积极情绪,从而影响自我形象以及与他人的互动。

上述情况可通过牙周炎治疗以及有效维护口腔卫生得以改善。

现今,面下1/3对整个面部美观至关重要。面下1/3的美学治疗有助于提高患者自信,更乐观面对生活。改善面部的美观可增强患者自信,塑造开朗的性格。AL-Omiri等的研究表明,种植修复对改善患者对牙齿的满意度及其日常生活有积极的作用。个人的性格特征如神经质、开放、随和以及过分自我均可能影响患者的日常生活和对自身的满意度。

四、老年人的微笑

衰老现象伴随着一定的生理学、病理学改变,甚至是不美观的改变:牙周组织的退化可能会让人感觉牙齿过长,引起失牙、牙间缝隙;由于使用和磨损造成牙齿形态以及长度的改变;牙齿排列不整齐以及嘴唇的塌陷。随着年龄的增长,上颌牙的外露越来越少,下颌牙却越来越多。老年人常常希望自己看起来年轻一点。

近十年来,老年人对美观的要求急剧上升。老年人口的数目以及比例呈上升趋势,并且会继续上升,因为人均寿命平均每年增长3个月。现在,老年人的心态愈发积极,希望外表看起来更年轻。这些“年轻的老年人”的需求对临床医生,尤其是对种植科医生是巨大的挑战,因为他们在治疗过程中必须兼顾美观和功能两方面。

(一) 最近的研究结果

(1) 患者对现有笑容与他们对之前笑容的满意度不太相关,有轻视现有笑容的趋势。

(2) 三位老人中就有一位希望可以改善他们的微笑或者牙齿的外观。

(3) 老年人群对改变的主诉如下:排齐牙齿(46%),改善牙齿的形状(20%),改善牙齿的长度(11%)。

(4) 希望做出的其他改变包括修复缺失牙,改善口腔颌面部软组织如嘴唇以及颊部的形态,改善露龈笑、牙龈退缩等不良的牙龈形态,重新制作修复体等。

(5) 近一半(47%)的老年人已美白过牙齿或者希望美白牙齿。

值得注意的是,82%的受访者对正畸治疗、种植修复有一定认识,76%的受访者对烤瓷牙有一定认识。

(二) 老年患者通过牙科治疗改善笑容的需求日益增加

(1) 愈发关注牙科美学。

(2) 需要维护治疗:老年人对外观及微笑的改善被视作一种成功。然而,有研究结果指出,牙齿的外观对于老年人并没有像年轻人那么重要。

(3) 与单纯改善牙齿功能的治疗相比,患者更容易接受改善个人形象及社会关系的治疗。

(4) 对牙齿美白的需求随着年龄的增大而升高。

(5) 与美白牙齿相比,人们更重视牙齿的排列及形态。

(三) 老年患者在当今社会的需求与时俱进

(1) 对健康和美观的诉求与日俱增。

(2) 对颊部治疗以改善笑容的需求与日俱增。

(3) 愈发意识到笑容欠佳对个人形象以及自信有负面影响。

尽管老年人愈发意识到美观的重要,对笑容美观的需求却随着年龄增长下降,因为他们更重视生活总体是否安康,以及导致他们身体虚弱的健康问题。

第二节 面部的美学

要改善笑容应由外到内对面部进行分析。一些参数决定笑容从美学角度讲是否美丽。

一、面部

脸型是影响笑容的美学质量的重要因素。一些心理学实验研究了面部的对称性是否影响外表的吸引力。结果显示,不论是男性或是女性,吸引力和面部对称均无显著相关性。自然的轻微不对称对面部吸引力的影响并不明显。完全对称的面部,至少是那些用图像生成的完全对称的面部,有时让人觉得怪异,或是缺乏生动。由于缺少了天然的微小不对称,导致面部显得冷漠且呆滞。在漂亮的模特脸上常常能看到左右面部不对称的情况(图1-1),因此,漂亮的面部可以有功能性的不对称。

笑容的对称性与面部的矢状面中线密切相关。口颊部笑容的对称性取决于上颌切牙的中线。如果其中一颗切牙发生扭转便会产生视觉干扰,从而扰乱牙齿排列的相对对称。事实上这种不对称恰恰避免了单调的几何形态。不对称的牙列或笑容不一定不美观。虽然看第一眼时并不明显,事实上当目光总是集中在一侧面部时容易造成视觉紧张。

牙齿周围组织的健康和形态是魅力笑容的重要组成部分。露龈笑的患者常伴有面部下半部过长的这种颜面不协调而破坏面部美观。这些不协调有时伴随着更复杂的解剖形态异常:如安氏Ⅱ类错殆、下颌后缩、鼻部突出、牙槽骨前突及上颌畸形等,需要进行正颌外科手术治疗。

二、唇部

现代社会，一个灿烂的笑容会展现漂亮的嘴唇、健康整齐的牙列以及和谐的牙龈外形。

前牙美学区被嘴唇包绕。微笑时，嘴唇的位置会随着肌肉的收缩以及唇的形态而变化。情绪不同时，笑容的大小也会有所不同。

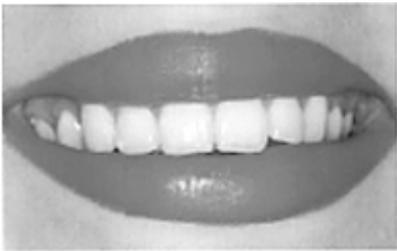
上唇笑线或笑线为上唇的位置，下唇笑线为下唇与上颌牙的相对位置。前牙牙龈的形态应与上唇笑线的形态相对应（图 1-1）。



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

图 1-1 前牙牙龈的形态应与上唇笑线的形态相对应

(a) 实线表示假想的上唇线；(b) 说话时的嘴唇位置，露出上前切牙的 1/3；(c) 在勉强笑时，露出了侧方后牙区的牙龈；(d) 高位唇线；(e) 中位唇线微笑，露出龈缘及所

有的龈乳头：(f) 低位唇线微笑，龈乳头仅有尖端可见。

笑容有不同的动态阶段：自然的微笑、自发的笑容、夸张的笑容和勉强的笑容。自然微笑时，40%的患者是不会露出牙龈的，有11%的人在夸张大笑时也不会露出牙龈。在自发的微笑后，再勉强地笑时，89%的人会露出龈缘，年龄、性别和种族会有所不同。

笑容的发出由嘴唇、牙齿、牙龈及牙槽骨这三个部分参与。这三者间的相互关系决定了一个笑容的唇线是高、中还是低。

三、笑线

笑线决定了笑时可见的牙齿及牙龈的范围。它是微笑时上唇下缘沿着上颌牙齿的一条假想线。笑线的位置随着性别、年龄、嘴唇长度、喜悦的程度以及嘴唇的弧度而变化。笑线也可以定义为固定组织（牙齿和牙龈）和活动组织（嘴唇，特别是上唇）的相互位置关系。

约10%的患者为高位唇线，其上颌前牙会全部暴露，并露出不到2 mm的牙龈。“高位唇线微笑”会导致“露龈笑”：暴露全部牙面的同时还有过多牙龈，从侧面观察时牙龈暴露比正面更多。通常认为露龈笑至少会露出3~6 mm的牙龈。许多有露龈笑的患者在笑时还会表现出牙龈的不对称。这种情况有随着年龄增长而增加的趋势，并且可在约10%的个体中观察到。其中，女性的发生率高出男性1倍，以至于人们常把这样的笑容认为是女性化特征。虽然高位唇线不能算是美观标准的一部分，但在一定程度上它却是年轻的标志。暴露2~3 mm的牙龈通常不被认为是露龈笑。

约70%的患者为中位唇线，其上颌前牙暴露75%~100%，而牙龈仅暴露邻间龈乳头。中位唇线微笑 [图 1-1 (e)] 时嘴唇的位置最理想，全部上颌牙面及邻面龈乳头都可见，釉质上方露出约1 mm的牙龈。暴露约1 mm的牙龈微笑被认为是最美观的笑容。根据 Paris 和 Faucher (2003) 的研究，约70%的人群为中位唇线（女性74%，男性63%）。

约20%的患者为低位唇线，其上颌前牙暴露约25%。这种唇齿相互依存的关系决定了笑容是否有魅力，以及修复治疗的必要性。低位唇线微笑 [图 1-1 (f)] 时不露出牙龈，从美学角度讲可以接受。微笑时无法看到牙龈可能有以下原因：上颌垂直向高度不足、上唇较长以及老年患者上唇肌肉松弛，或者因为患者微笑时，其佩戴的上颌义齿的牙齿部分露出较短。低位唇线通常会令人看起来比实际年龄大，约20%的患者为低位唇线（女性12%，男性30%），并且此比例会随着年龄增大而升高。

最为协调的微笑是在微笑时可见到所有上颌切牙的颊面，既没有过多的牙龈暴露，又没有下唇覆盖上切牙的情况。嘴唇的状态如图 1-2 所示。

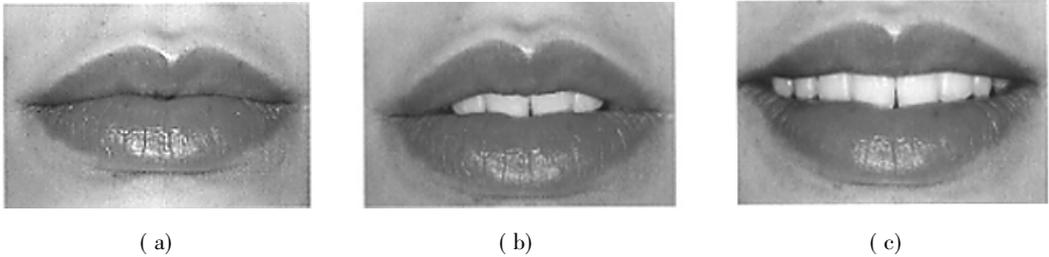


图 1-2 嘴唇的状态

(a) 闭口时嘴唇静息状态; (b) 说话时的嘴唇; (c) 微笑时的嘴唇位置。

四、上唇

上唇高度是从鼻根到上唇下缘所测得的距离, 范围在 20~25 mm, 通常女性比男性略短。

过短的上唇 (常短于 20 mm 并且可活动) 可能是造成露龈笑的主要影响因素。

(一) 上唇线的位置可能因以下因素而改变

- (1) 功能——静息、说话或微笑 [图 1-2 (a)、(b)、(c)]。
- (2) 支撑——天然牙列或义齿。
- (3) 形态——薄型或厚型。
- (4) 高度水平——高、中、低。

(二) 唇部的支撑是靠牙列来提供的

- (1) 如果牙齿向内倾斜, 那嘴唇会看起来较薄 [图 1-3 (a)、(b)]。
- (2) 如果牙齿向外倾斜, 那嘴唇会看起来较丰润 [图 1-3 (c)]。

如果嘴唇过厚, 处理方法: 减少化妆, 做正畸治疗、小的切除性手术。

如果嘴唇太薄可以通过以下几种方式在一定程度上使之变得丰润: 化妆产品, 如唇膏、唇膏或唇彩; 夸张的化妆手段, 如文唇 [图 1-3 (d)]; 注射胶原或透明质酸 [图 1-3 (e)]; 植入脂肪微粒和透明质酸或显微手术; 利用装饰物, 如唇环、舌钉或美牙钻 [图 1-3 (f)、(g)]。

如果上唇使上颌牙龈过度暴露, 可能的原因是上颌骨较高、上唇功能亢进或上唇较短、鼻唇距离较短。

这些不美观的形态可使用以下方法处理: 牙周美学手术、上唇注射肉毒杆菌、上唇前庭沟成形术、上颌手术、正颌外科手术及正畸、鼻整形术。



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

图 1-3 各型嘴唇

(a) 上唇和下唇很薄；(b) 唇彩，使薄型上唇的轮廓更丰满，让笑容更为自信；(c) 一名 15 岁的女孩，用了大量唇膏使唇形过于肥大；(d) 一个专业模特的嘴唇，使用化妆来强化第一印象；(e) 采用胶原注射，人工增加嘴唇的丰满度；(f) 一名 15 岁女孩的下唇唇环；(g) 右上切牙的美钻，右上唇缘还有一颗美人痣。

五、下唇

理想美观的笑容是指上颌中切牙的切缘应在下唇之上并与下唇轮廓协调，下唇应与上颌牙切缘的轮廓相协调，下颌切牙的切缘应与下唇在同一水平（图 1-4）。



图 1-4 一名 22 岁女孩自然美丽的微笑
上颌切缘与下唇轮廓协调。

第二章 自然牙的组织结构与色彩

第一节 牙齿色泽分布及特点

牙齿色泽虽然存在个体差异，但总体的分布有一定范围，牙科工业依据这方面的研究成果设计生产造牙树脂、陶瓷材料和育成的人工牙以及用来比色的色标系统。

一、牙齿组织结构对牙色泽的影响

（一）牙冠的光学特性

牙齿的牙冠部分由釉质、牙本质和牙髓三层组织构成。釉质的主要成分是羟基磷灰石和少量水及有机物，方向一致的釉柱贯穿釉质全层，具有较高的透明特性。釉柱与有较高折射能力的柱间质形成类似于光纤的效果，使光线透过釉质时有较单纯的反射、吸收、透射光路。牙本质的结构比较复杂，使入射光线散射，因而牙本质的透明度远逊于釉质。牙髓位于牙体深层，对牙齿色泽的影响甚至不如牙龈明显。

不同个体釉质结构（厚度、矿化程度、釉柱方向等）的微妙差别，会影响到它对可见光谱中某些波段吸收或反射的能力，从而表现出色相和明度的微小差异。如果在釉质发育期受到干扰（如摄入过量氟、钙摄入量不足、疾病造成全身代谢紊乱等）会不同程度地影响釉质的透明度。

牙本质是牙冠结构的主体，它对光线吸收或反射的特性决定了牙齿颜色的基调。正常牙本质的色谱范围局限于黄色、浅棕色或深棕色，继发性牙本质可能呈鲜艳的黄色或透明的灰色，有时可能有深色的斑块出现。如在牙本质发育期服用四环素，则会形成低明度的黄色、橙黄色的牙本质（四环素牙）。

所谓荧光现象是指材料吸收光线后释放出更长波长的光，使物体看起来更明亮更生动。因为牙本质中的有机物含量更高，所以天然牙的荧光现象主要发生在牙本质。牙本质荧光越多，色饱和度越低。

(二) 釉质与牙本质对牙齿色泽的综合影响

天然牙齿的色泽受到釉质表面对光的反射,以及釉质和牙本质对光的散射与折射的综合影响。釉质的透明度和色相“过滤”了外界投射到牙本质的光线,对牙本质的色相有影响,而釉质同时也吸收从牙本质反射和折射的光,对自身的色相、彩度和明度产生微妙的影响。有人把二者之间这种相互影响的状况比喻为盛有液体的玻璃瓶,我们所看到的颜色是液体和玻璃瓶各自颜色相互影响的结果。

(三) 光线照射影响牙齿颜色的因素和变化规律

当光线照射到牙齿上时,光线的传播路线会发生如下四种改变:①光线在牙齿表面的镜面反射;②光线在牙齿表面的漫反射;③牙体硬组织深层对光线的吸收和散射;④由牙龈散射来的光线影响。

研究表明,如果在体外将牙齿的釉质磨除,剩余的牙本质的颜色与整个牙齿的颜色高度一致,从而证实了牙齿的颜色主要与牙本质相关,而釉质主要散射蓝色波段的光线,对牙齿的颜色的作用较小。

牙本质对波长为 300 nm、325 nm、380 nm 和 410 nm 的紫外线存在荧光峰值,相应发出波长为 350 nm、400 nm、450 nm 和 520 nm 的荧光,釉质对波长为 285 nm 和 330 nm 的紫外线存在荧光峰值,相应发出波长为 360 nm、410 nm 的荧光。具有与天然牙齿相同荧光性的修复材料可减少同色异谱现象。

二、牙冠色泽的总体范围

世界各地学者对牙齿颜色的调查研究表明,天然牙的颜色范围广、变异大,在不同种族、性别、年龄、生活区域的人群之间都可能存在差异。有专家提出,要涵盖所有可能出现的牙齿颜色,可能需要高达 400 种色彩的表色系统。

根据以往学者的测量分析,正常情况下人牙齿的色泽分布有一定范围,介于黄色调和红色调之间,稍偏黄。而对一个没有经验的观察者来说,牙齿的颜色是介于白色和黄色之间的。以往很多研究者使用不同的颜色测量方法测量活体或离体牙齿的颜色,但由于测量仪器、光照条件和受测对象不同,测量结果存在较大的变异。

国内外使用测色仪器测量牙齿颜色的研究结果依 CIE1976L* a* b* 测色系统的分类结果见表 2-1,这可以使我们对天然牙色泽的总体范围有一个大致的印象。