

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.06.048

活髓牙漂白技术在口腔科中的应用研究进展

刘雨秋

(遂宁市中心医院口腔科, 四川 遂宁 629000)

[摘要] 活髓牙漂白技术是口腔科治疗变色牙和着色牙的常用方法, 具有操作简便、无需磨牙、美容效果良好等优点, 因此在口腔临床中得到了广泛应用。随着人们对牙齿漂白需求的逐渐增加, 活髓牙漂白技术也得到了迅速发展, 目前已产生了诸多的技术类型, 包括冷光美白、激光美白、联合美白等。然而, 就目前口腔科中活髓牙漂白技术的应用情况而言, 相关研究深度和范围均存在一定局限性。因此, 本文从活髓牙漂白技术的类型及其应用展开综述, 以期推动该技术在临床实践中更广泛地应用。

[关键词] 活髓牙漂白技术; 变色牙; 着色牙; 冷光美白

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)06-0195-04

Research Progress on the Application of Vital Tooth Bleaching Technique in Stomatology

LIU Yuqiu

(Department of Stomatology, Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan, China)

[Abstract] The vital tooth bleaching technique is a common method in stomatology for treating discolored and stained teeth. It has the advantages of simple operation, no need for tooth grinding, and good cosmetic outcomes, so it has been widely used in clinical oral practice. With the increasing demand for tooth bleaching, the vital tooth bleaching technique has also developed rapidly. Currently, there are many types of techniques, including cold light whitening, laser whitening, combination whitening, etc. However, in terms of the current application of the vital tooth bleaching technique in stomatology, there are certain limitations in the depth and scope of relevant research. Therefore, this paper reviews the types and applications of the vital tooth bleaching technique, aiming to promote its wider application in clinical practice.

[Key words] Vital tooth bleaching technique; Discolored teeth; Stained teeth; Cold light whitening

变色牙 (discolored teeth) 是口腔科常见疾病类型, 主要分为外源性色素沉着、内源性牙体变色^[1]。牙齿变色的原因较多, 临床多采用牙齿漂白来改善牙齿变色情况^[2], 比较常见的牙齿漂白技术包括冷光美白技术、激光美白技术、联合美白技术及其他技术, 不同技术方式的方法和效果存在一定差异。活髓牙漂白技术 (vital tooth bleaching technique) 是指针对牙髓活力正常的牙齿进行的漂白, 其原理主要是通过漂白剂 (如过氧化氢、过氧化脲等) 释放的活性氧, 氧化分解牙釉质中的色素, 达到牙齿美白的目的。活髓牙漂白技术因其微创、高效、安全的特点, 尤其受到临床医生和患者的广泛关注^[3]。相比于牙冠修

复、贴面等修复性美白方法, 活髓牙漂白技术最大限度地保留了天然牙齿组织, 避免了磨牙带来的牙体组织损伤和潜在的牙髓刺激风险, 体现了现代口腔医学微创美学的理念。同时, 活髓牙漂白技术操作相对简便, 疗程较短, 效果良好, 能够快速有效地改善牙齿色泽, 提升患者满意度。随着人们对口腔美学的需求日益增长, 牙齿美白已成为口腔医疗服务的重要组成部分。活髓牙漂白技术作为改善牙齿色泽、提升笑容美观度的有效手段, 其临床应用价值日益凸显。然而, 尽管活髓牙漂白技术在临床上应用广泛, 但各种技术类型之间仍存在差异, 其临床效果、持久性、安全性等方面仍有待进一步深入研究和规范。为了

更好地促进医生对不同活髓牙漂白技术优缺点、应用方法等的深度了解,便于口腔科医生能够结合患者不同情况及需求合理推荐、选择相应牙齿漂白技术。本文就针对口腔科内不同活髓牙漂白技术应用进行综述,分析其使用效果与优劣势,以期促进临床医师更好地运用活髓牙漂白技术,提升牙齿美容效果。

1 活髓牙漂白技术类型

活髓牙漂白技术主要是在确保牙髓健康状态的基础上,以化学、物理方法实现牙齿的着色状况有效改善的一种美白技术,同时能够使患者保留天然牙且维持良好的功能^[4]。此技术属于保守美学的治疗方式,能够有效提升患者面容美观度,一般此技术主要分为家庭漂白、诊室漂白,所用漂白剂多是过氧化氢凝胶或者溶液^[5]。家庭漂白主要是患者自行在家中使用和完成,一般是由临床医生取牙齿模型制作牙托^[6],患者将适量漂白剂挤入牙托并佩戴使用,一般于每天夜间佩戴,早晨起床再摘除。而诊室漂白需要在医生的监督和操作下完成,主要是诊室医生通过高浓度漂白剂置于患者着色牙的表面,以加热、光照或激光等促进漂白过程的加速,实现漂白效果。家庭漂白技术,因其操作简便、经济实惠、可在患者家中自行完成的特点,适用于轻中度牙齿着色以及作为诊室漂白的维持治疗。患者可以根据医生的指导,灵活安排漂白时间,具有较高的便利性和舒适性。然而,家庭漂白所用漂白剂浓度较低,漂白效果相对缓慢,治疗周期较长,对患者依从性要求高。诊室漂白技术则以其快速高效、效果显著、由专业医生操作的优势,适用于牙齿严重着色、追求快速美白效果的患者。诊室漂白通常采用较高浓度的漂白剂,配合各种物理手段加速漂白过程,能够在较短时间内取得显著的美白效果,但费用相对较高,且可能引起一定的牙齿敏感等不适。在选择漂白技术时,临床医生需要综合考量患者的牙齿着色程度、期望的美白效果、经济状况以及对治疗时间的偏好等因素,为患者制定个性化的漂白方案。

2 活髓牙漂白技术在口腔科中的应用

2.1 冷光美白技术 冷光美白是近年来兴起的牙齿

美白技术,因其疗程短、效果显著而备受关注。该技术通过冷光照射涂有美白剂的牙齿表面,使美白剂中的有效成分(主要是过氧化氢及二氧化硅)快速渗透到牙齿深层,分解色素分子,从而达到美白效果^[7]。Beyond冷光漂白技术采用波长为480~520 nm的蓝光,并滤除有害的紫外线和红外线,以提高美白效果,并减少对牙釉质的损伤^[8]。研究表明^[9],Beyond冷光美白在改善前牙黄色变方面优于皓齿Boost诊室内美白,这归因于冷光激活过氧化物,促进自由基和过氧化羟基自由基的形成,从而提升漂白效果。虽然冷光美白可能引起牙齿敏感等反应,但通常不影响美白效果^[10]。除了Beyond冷光漂白技术外,市面上还有其他冷光美白技术,如Zoom冷光美白等。这些技术在光源、美白剂成分和操作流程上存在差异,但基本原理相似。冷光美白的优势在于疗程短、效果明显,但其缺点也较为突出,美白效果的持久性有限,冷光美白的效果通常只能维持一段时间,需要定期进行再次处理以保持美白效果。一项研究表明^[11],冷光美白的效果在6个月后开始逐渐减退,12个月后基本恢复到治疗前的水平。此外,冷光美白对牙齿存在潜在损害,虽然在治疗过程中会尽量减少对牙釉质的损伤,但仍有可能导致牙齿敏感、牙髓刺激等问题。一项临床试验发现^[12],约有10%的患者在冷光美白后出现牙齿敏感症状,但多数症状较轻微,且在数天内自行缓解。长期或频繁使用冷光美白技术可能会对牙齿健康产生潜在影响,但目前相关研究还不够深入。另外,冷光美白的适应证有限,主要适用于外源性色素沉着引起的牙齿变色,对于内源性色素沉着(如四环素牙、氟斑牙等)效果较不理想,对于内源性色素沉着,可能需要采用其他美白方法,如牙贴面、烤瓷牙等。目前,临床上常将冷光美白与其他方法联合应用,以进一步提升美白效果和患者舒适度。未来研究可以重点关注以下几个方面:一是长期效果评估,对冷光美白的长期效果进行跟踪评估,了解其美白效果的持久性以及对于牙齿健康的影响;二是新型美白剂研发,研发更安全、更有效的美白剂,以减少对牙齿的刺激和损伤。

2.2 激光美白技术 激光美白作为一种非手术牙齿美白方法,因其高精度和高安全性而广受欢迎。

该技术通过激光器对牙齿进行前处理和初步修复,然后涂抹美白剂,并使用激光照射牙齿,根据牙齿情况选择合适的辐照时间^[13]。研究表明^[14],激光美白在治疗有效率、不良反应发生率和治疗时间方面均优于冷光美白,这归因于激光技术能够精准作用于目标区域,可有效去除色素,并精确控制能量,有利于减少对周围组织的损伤。激光技术适用于多种类型的牙齿着色,包括外源性着色和内源性着色,对于一些顽固的色素沉积,激光技术往往能提供更理想的美白效果;此外,激光技术在治疗过程中通常不会对周围组织造成显著刺激,从而降低了不良反应的发生几率,相较于冷光美白技术,激光技术引起牙齿敏感、牙龈红肿等不良反应的概率较小^[15]。激光美白技术具有显著的优势,但仍存在一些不足。例如,不同研究对激光美白效果的评价存在差异,这可能与激光类型、美白剂成分、操作技术等因素有关^[16, 17]。未来研究需要进一步标准化激光美白的操作流程,以确保治疗效果的稳定性和一致性。此外,激光美白的费用相对较高,可能会限制其在部分人群中的应用。未来随着技术的进步和成本的降低,激光美白有望拓展应用范围,使更多患者从中获益。尽管如此,激光美白以其高精度、高安全性和非手术整形的特点,仍然具有广阔的应用前景和发展潜力。

2.3 联合美白技术 冷光美白和激光美白技术在应用中均存在一定局限性,因此联合美白技术受到越来越多的关注。联合美白技术综合了各种技术的优点,活髓牙漂白效果更显著。目前临床上主要的联合方法包括“渗透树脂+微研磨+冷光美白”和“Nd:YAG激光+Icon渗透树脂”。“渗透树脂+微研磨+冷光美白”通过微研磨打开釉质表层间隙,利于美白凝胶附着,提高美白效果和持久性;渗透树脂填充病损结构,降低牙齿敏感性^[18]。“Nd:YAG激光+Icon渗透树脂美白”通过Nd:YAG激光促进漂白剂氧化还原反应,提升美白效果;Icon渗透树脂可渗透到患牙多孔结构内,降低外源性刺激,缩小病损面积比和敏感度,提高美学效果,且不影响牙釉质硬度^[19]。研究表明^[20],渗透树脂在改善脱矿釉质表面粗糙度、提高显微硬度和抗脱矿稳定性方面优于激光照射和微研磨。除了上述两种联合美白技术

外,还有一些其他联合方法,如“冷光美白+牙贴面”“激光美白+皓齿美白”等。这些联合方法可以根据患者的具体情况和需求进行选择,以达到最佳的美白效果。随着新材料和新技术的不断涌现,未来可以研发更多新型联合美白技术,以满足不同患者的需求。

2.4 其他漂白技术 活髓牙漂白技术经过多年发展,已有很多成熟的常用技术,但仍有一些新型技术值得深入研究,如诊室加热恒温漂白、沿面放电等离子体漂白、大气压低温等离子体射流联合生理盐水的牙齿漂白法等。其中诊室加热恒温漂白技术使用过氧化氢等漂白剂,通过加热装置增加脱色效果。加热可加速过氧化氢分解,产生更多自由基,氧化分解着色牙内部的有机大分子,达到漂白目的^[21]。沿面放电等离子体漂白方法通过等离子体放电过程产生OH⁻,为牙齿漂白主要活性成分,有效实现牙齿漂白,且对牙齿表面结构无显著不利影响,具有良好的安全性^[22]。诊室加热恒温漂白和沿面放电等离子体漂白技术各具优势。诊室加热恒温漂白技术成熟、效果显著,适用于各种牙齿着色情况;而沿面放电等离子体漂白技术则以其高效、安全、无痛的特点受到越来越多患者的青睐。另外,还有学者^[23]在研究中采用了大气压低温等离子体射流联合生理盐水的牙齿漂白法,其原理是在大气压低温条件下,等离子体射流安全作用于牙齿表面,而不会引起组织损伤,等离子体射流中的活性粒子能够催化过氧化物的分解,释放大量羟基等自由基,这些自由基能够切断着色牙内部的有机大分子中未饱和的二价键,将其氧化分解成小分子物质,从而达到牙齿漂白的目的。上述研究表明,活髓牙漂白研究领域不断涌现新的技术,这些技术各有优势,为临床应用提供了更多选择。但需要指出的是,这些新型技术的长期效果及潜在的副作用还需要进一步深入研究,以确保其安全性和有效性。同时,临床医生应根据患者的具体情况,如牙齿着色程度、牙齿敏感程度等,选择最合适

3 总结

活髓牙漂白技术是口腔科诊疗活动中常用的一种漂白技术,随着此项技术不断的发展,逐



渐产生了冷光美白技术、激光美白技术、联合美白技术、其他技术等,不同的技术类型具有各自的优点,但同时也存在一定的不足。临床医生需结合患者自身实际情况,合理选择相应的活髓牙漂白技术,才能够达到预期的漂白治疗效果。同时,联合美白技术是现阶段口腔科临床常用的方法,产生的美白效果也更为理想,未来相关研究也需更多集中在此领域,推动活髓牙漂白技术的创新发展。总之,活髓牙漂白技术在不断进步和完善,为牙齿美白提供了多样化的解决方案,其发展前景值得期待。

[参考文献]

[1]王章媛,严洪海,郑沛.牙漂白术对牙体组织的影响及改善方法[J].口腔颌面修复学杂志,2022,23(2):138-141,152.
 [2]张齐梅,江蓉,周懿,等.Opalescence美白系统对四环素牙漂白疗效的研究[J].西南医科大学学报,2019,42(2):157-160.
 [3]李婕,李芬,邝容,等.优质护理对变色牙诊室美白效果影响的研究[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2024,29(4):240-244.
 [4]王明浩,朱小苗,何文喜.成熟恒牙不可复性牙髓炎牙髓切断术活髓保存治疗的临床应用与展望[J].中国实用口腔科杂志,2024,17(3):265-270.
 [5]Rezende M,Coppla FM,Chemin K,et al.Tooth Sensitivity After Dental Bleaching With a Desensitizer-containing and a Desensitizer-free Bleaching Gel:A Systematic Review and Meta-analysis[J].Oper Dent,2019,44(2):E58-E74.
 [6]贺敏,刘洁,崔蜜,等.低浓度家庭漂白系统的临床应用效果评价[J].临床口腔医学杂志,2023,39(4):239-242.
 [7]刘欣,金成日.半导体激光与Beyond冷光在四环素牙齿美白中的疗效对比[J].中国美容医学,2020,29(7):127-130.
 [8]胡国栋,万新辉.冷光牙齿漂白技术对活髓牙牙髓的影响[J].武汉大学学报(医学版),2020,41(4):671-674.
 [9]刘鑫,高黎,郭姗,等.Beyond冷光美白与皓齿Boost诊室内美白治疗个别前牙黄色变的效果比较[J].河南医学研究,2020,29(7):1159-1162.
 [10]段光正.活髓变色牙美白治疗后常见反应分析[J].中

国实用医刊,2019,46(6):65-67.
 [11]孙旭东,佟宇.冷光美白技术治疗变色牙的临床疗效观察[J].中国美容医学,2009,18(7):995-996.
 [12]黄建文,施心畅,周京琳,等.冷光美白对人恒牙表层釉质的影响[J].华西口腔医学杂志,2010,28(4):361-363.
 [13]苑学微,李娜,牛家慧.YAG激光联合渗透树脂辅助诊室漂白治疗氟斑牙的临床疗效和舒适度分析[J].河北医药,2024,46(14):2131-2134,2139.
 [14]王金昌,迟玉凤,易良琼,等.激光技术在牙齿美白中的应用效果[J].医学美学美容,2024,33(1):17-19.
 [15]国晓曼,宋佳宁,王溪,等.Er:YAG激光联合渗透树脂辅助治疗氟斑牙的疗效观察[J].临床口腔医学杂志,2022,38(5):295-298.
 [16]王植.532 nm与671 nm激光用于着色牙的治疗[D].太原:山西大学,2023.
 [17]周美西,朱琳虹.影响牙齿美白效果的因素[J].口腔疾病防治,2021,29(6):428-432.
 [18]张丽娟,李涛,郭晓峰,等.渗透树脂联合微研磨及冷光美白治疗氟斑牙的临床效果评价[J].实用口腔医学杂志,2020,36(2):357-360.
 [19]买布拜木·买买提依明,帕尔哈提·阿布肚热合曼,玛衣努尔·艾赛提,等.Nd:YAG激光联合Icon渗透树脂治疗氟斑牙患者效果及对美学效果的影响[J].现代生物医学进展,2024,24(12):2274-2278.
 [20]曹璇璇,姜丹丹,仵楠,等.Er:YAG激光、渗透树脂和微研磨治疗釉质脱矿的效果对比[J].口腔医学研究,2024,40(6):496-500.
 [21]谢海峰,周俊杰,奚晓菁,等.诊室加热恒温漂白对不同牙位自然牙漂白效果的临床评价[J].口腔医学,2017,37(1):33-36.
 [22]潘红,李双,仵静静,等.沿面放电等离子体漂白牙齿的效果及安全性[J].郑州大学学报(医学版),2023,58(4):494-499.
 [23]陈冬财,杨霞,聂利,等.大气压低温等离子体联合生理盐水漂白牙齿的效果及安全性评价[J].第三军医大学学报,2019,41(13):1281-1287.

收稿日期: 2025-2-18 编辑: 扶田