

漂白剂对复合树脂的影响

苏伟珠¹ 王浙君¹ 撒悦¹综述 王贻宁^{1,2}审校

(1.口腔基础医学省部共建国家重点实验室培育基地和口腔生物医学教育部重点实验室, 武汉大学口腔医学院; 2.武汉大学口腔医院修复科 武汉 430079)

[摘要] 临床上常需要对存在复合树脂修复体的牙进行漂白, 或者对漂白后的牙进行复合树脂修复。由于漂白剂具有较强的氧化性及反应活性, 在一定程度上影响了复合树脂的性能如微硬度、表面粗糙度等; 因此, 研究漂白剂对复合树脂的影响有重要的临床意义。本文就漂白剂对复合树脂表面性能、与釉质和牙本质粘接强度、微渗漏、颜色等的影响作一综述。

[关键词] 漂白; 复合树脂; 表面微硬度; 表面粗糙度; 细菌黏附

[中图分类号] R 781.05 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1673-5749.2012.04.033

The bleaching agents on the impact of the composite resin Su Weizhu¹, Wang Zhejun¹, Sa Yue¹, Wang Yining^{1,2}. [1. The State Key Laboratory Breeding Base of Basic Science of Stomatology(Hubei-MOST) & Key Laboratory of Oral Biomedicine Ministry of Education, School and Hospital of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China; 2. Dept. of Prosthodontics, Hospital of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China]

[Abstract] With the popularity of cosmetic restoration, it is common for the dentist to treat the bleached teeth with composite resin restoration, or in some cases, bleach the teeth which have existed composite resin restorations. Due to the strong oxidizing ability and reaction activity, bleaching agents could typically affect the properties of composite resin to some extent, such as microhardness, surface roughness, etc. Therefore, evaluation about the effects of bleaching agents on dental composite resin appears valuable. This review summarized the bleaching agents on the impact of the composite resin in aspects: Surface property, bonding strength with enamel and dentin, microleakage and color.

[Key words] bleaching; composite resin; surface microhardness; surface roughness; bacterial adherence

牙漂白包括活髓牙漂白、无髓牙漂白^[1]。临床常用的漂白剂为质量分数为3%~40%的过氧化氢(hydrogen peroxide, HP)或质量分数为10%~15%过氧化脲(carbamide peroxide, CP)^[2]。临床上, 漂白和复合树脂修复常同时应用于美容修复的患者^[3]。研究^[4]表明, 漂白治疗可以改变复合树脂的物理性能、颜色, 同时对复合树脂与釉质或牙本质的粘接强度及其边缘密封性也有一定的影响。本文探讨漂白剂对复合树脂表面性能、颜色、复合树脂与牙体组织的粘接强度的影响。

1 对复合树脂表面性能的影响

1.1 复合树脂表面的粗糙度

修复体的表面粗糙度不仅影响修复体的美观,

也影响修复体表面细菌的黏附、菌斑的成熟等, 与牙周组织甚至整个口腔的健康密切相关^[5]。有报道^[5-7]称, 漂白剂能使复合树脂的表面粗糙度增加; 也有研究^[8-11]认为, 漂白剂并不影响复合树脂的表面粗糙度。漂白后复合树脂粗糙度增加可能缘于漂白剂的多种成分相互作用引起的树脂基质表面的腐蚀^[7], 造成树脂基质的丢失, 树脂-填料界面剥离, 填料流失^[5]。由于复合树脂的表面光滑度由填料颗粒的大小决定, 所以树脂中无机填料颗粒越大, 含量越多, 漂白后表面就会越粗糙^[5,9]。

1.2 复合树脂的表面微硬度

表面微硬度表示材料的抗压痕能力, 与材料的强度和耐磨性相关, 是口腔材料物理性质中最重要的性质之一^[12]。复合树脂类材料存有有机基质, 比惰性金属及瓷修复体更容易发生化学性能的改变^[4,7]; 然而, 关于漂白剂对复合树脂表面微硬度影响的研究结果并不一致。有报道^[2,6-7,13-14]

[收稿日期] 2011-04-17; [修回日期] 2012-03-14

[作者简介] 苏伟珠(1986—), 女, 广东人, 硕士

[通讯作者] 王贻宁, Tel: 027-87686318

称,漂白剂不影响或降低复合树脂的微硬度;也有研究^[10]显示,不同的漂白剂能够使复合树脂的微硬度增加。

漂白治疗引起复合树脂材料表面微硬度下降的原因可能是:HP在漂白治疗中作为氧化剂,分解产生 HO_2^- 和 O^- , HO_2^- 非常活跃,能将色素大分子分解成小分子。在不同的温度、pH、光等条件的影响下,HP形成分子氧和水,加速了复合树脂的溶解^[15]。复合树脂微硬度降低会使其易磨损,因此临床上应避免对存在瓷面修复体的牙列进行漂白或在漂白治疗后进行修复体的更换^[14]。

除了表面微硬度的降低,漂白剂或漂白剂里的其他化学成分的渗透性及活跃的化学反应性还会诱导复合树脂材料表层下结构的改变;因此,有学者^[4,7]主张,漂白后应对修复体进行抛光,目的是为了去除复合树脂软化的表面;但有研究^[14]表明,通过抛光去除表面的软化层并不一定能重新建立修复体的表面物理性能。

1.3 复合树脂表面的细菌黏附

细菌黏附于牙体或修复体表面,会导致龋病和继发龋的发生,细菌的黏附受材料外层的特性及细菌特有黏附能力的影响。漂白后的复合树脂表面变异链球菌及表兄链球菌的黏附量明显增加,而黏性放线菌的黏附量减少^[16]。漂白后细菌的黏附情况会发生改变,既可能缘于漂白后复合树脂表面形成的唾液生物薄膜变化,也可能与细菌对牙表面黏附的特异性变化有关^[17]。

2 对复合树脂与釉质和牙本质粘接强度的影响

2.1 复合树脂与釉质的粘接强度

粘接是复合树脂修复的关键步骤,漂白后若立即进行粘接修复,树脂与釉质的粘接强度会较漂白前下降,这种作用最长能持续3周^[18]。也有研究^[19]认为,树脂与釉质的粘接强度不受漂白处理的影响,漂白前后15d粘接强度无明显差异。但大部分学者建议在漂白完成1周或3周后再进行复合树脂的修复,这样不仅有利于改善粘接强度,还能稳定牙体颜色^[18]。

漂白剂影响复合树脂与釉质粘接强度的原因可能是,漂白后牙体组织的结构发生改变,如有机和矿物含量的改变、蛋白质的变性、钙含量的下降等,也可能是各研究中使用的粘接系统不同所致。有文献^[20]报道,含乙醇或丙酮的粘接系统能减少或消除残余氧对釉质粘接强度的影响。

漂白后如需进行复合树脂牙色修复,可通过去除釉质表层、用乙醇处理漂白后的釉质表面、使用含有机溶剂的粘接剂、抗氧化处理、延期修复等方法,来提高复合树脂与釉质的粘接强度^[21]。

2.2 复合树脂与牙本质的粘接强度

不同质量浓度的漂白剂影响复合树脂与牙本质的粘接强度^[22-23],可能缘于漂白后牙本质中有机物质量发生了改变^[24];因此,对于暴露根面或颈部区域的牙,漂白后不能立即进行修复治疗。

3 对复合树脂修复体边缘密封性的影响

有报道称,内漂白会使充填开髓孔或类洞内的复合树脂与牙体之间的微渗漏增加,并且随着漂白时间的延长及CP质量分数的增高,这种不利的作用更为明显。Titley等^[25]利用扫描电子显微镜观察漂白后行复合树脂粘接修复的釉质,发现其表面无树脂突或树脂突短、折裂或边界不清。漂白后复合树脂修复体边缘微渗漏增加的原因可能有:漂白后立即进行修复,复合树脂和牙体组织之间的粘接强度下降^[26];漂白剂中残余的过氧化物干扰树脂的黏附和固化,导致修复体与牙体之间的间隙增大。因此,很多学者^[22-23]推荐漂白后延期修复或粘接修复前先行抗氧化治疗,以避免出现与此有关的临床问题。

4 对复合树脂颜色的影响

质量分数10%、15%的CP不会引起复合树脂发生肉眼可观察到的颜色变化^[27]。Villalta等^[28]对复合树脂进行体外着色后再行CP漂白,结果显示CP可以去除复合树脂的外着色。因此,漂白可能只作用于复合树脂的表面,不能改变其内部颜色。漂白剂对复合树脂颜色的影响主要取决于复合树脂本身基质和填料的含量及填料的类型^[29]。有研究^[27]观察了不同填料的复合树脂漂白后表面的变化情况,结合扫描电子显微镜及衰减全反射傅里叶变换红外光谱观察发现,以上几种复合树脂的表面基质均发生溶解,溶解形成的小孔被唾液或空气占据。水能增加材料表面的反射,使其亨特颜色值L增大,总色差值随之增大,表现为颜色的改变。

5 参考文献

- [1] Joiner A. The bleaching of teeth: A review of the literature[J]. J Dent, 2006, 34(7): 412-419.

- [2] Yu H, Li Q, Hussain M, et al. Effects of bleaching gels on the surface microhardness of tooth-colored restorative materials *in situ*[J]. J Dent, 2008, 36(4) :261-267.
- [3] Gökçe B, Cömlekoğlu ME, Ozpınar B, et al. Effect of antioxidant treatment on bond strength of a luting resin to bleached enamel[J]. J Dent, 2008, 36(10) :780-785.
- [4] Attin T, Hannig C, Wiegand A, et al. Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review[J]. Dent Mater, 2004, 20(9) :852-861.
- [5] Moraes RR, Marimon JL, Schneider LF, et al. Carbamide peroxide bleaching agents : Effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain[J]. Clin Oral Investig, 2006, 10(1) :23-28.
- [6] Gurgan S, Yalcin F. The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials [J]. Quintessence Int, 2007, 38(2) :e83-e87.
- [7] Wattanapayungkul P, Yap AU. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations[J]. Oper Dent, 2003, 28(1) :15-19.
- [8] Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR, et al. Higher-concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites[J]. J Esthet Restor Dent, 2002, 14(2) :92-96.
- [9] Bowles WH, Lancaster LS, Wagner MJ. Reflectance and texture changes in bleached composite resin surfaces[J]. J Esthet Dent, 1996, 8(5) :229-233.
- [10] Turker SB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials[J]. J Prosthet Dent, 2003, 89(5) :466-473.
- [11] de A Silva MF, Davies RM, Stewart B, et al. Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials *in situ*[J]. Dent Mater, 2006, 22(10) :919-924.
- [12] Willems G, Celis JP, Lambrechts P, et al. Hardness and Young's modulus determined by nanoindentation technique of filler particles of dental restorative materials compared with human enamel[J]. J Biomed Mater Res, 1993, 27(6) :747-755.
- [13] Polydorou O, Mönning JS, Hellwig E, et al. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials[J]. Dent Mater, 2007, 23(2) :153-158.
- [14] Hannig C, Duong S, Becker K, et al. Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a poly-acid modified composite[J]. Dent Mater, 2007, 23(2) :198-203.
- [15] Söderholm KJ. Influence of silane treatment and filler fraction on thermal expansion of composite resins[J]. J Dent Res, 1984, 63(11) :1321-1326.
- [16] Mor C, Steinberg D, Dogan H, et al. Bacterial adherence to bleached surfaces of composite resin *in vitro*[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1998, 86(5) :582-586.
- [17] Steinberg D, Mor C, Dogan H, et al. Effect of salivary biofilm on the adherence of oral bacteria to bleached and non-bleached restorative material[J]. Dent Mater, 1999, 15(1) :14-20.
- [18] Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. Effects of conditioners on microshear bond strength to enamel after carbamide peroxide bleaching and/or casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate(CPP-ACP) treatment[J]. J Dent, 2007, 35(11) :862-870.
- [19] Arcari GM, Araújo E, Baratieri LN, et al. Microtensile bond strength of a nanofilled composite resin to human dentin after nonvital tooth bleaching[J]. J Adhes Dent, 2007, 9(3) :333-340.
- [20] Sung EC, Chan SM, Mito R, et al. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel [J]. J Prosthet Dent, 1999, 82(5) :595-599.
- [21] Barghi N, Godwin JM. Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond[J]. J Esthet Dent, 1994, 6(4) :157-161.
- [22] Spyrides GM, Perdigão J, Pagani C, et al. Effect of whitening agents on dentin bonding[J]. J Esthet Dent, 2000, 12(5) :264-270.
- [23] Miguel LC, Baratieri LN, Monteiro S Jr, et al. *In situ* effect of 10% carbamide peroxide on resin-dentin bond strengths : A novel pilot study[J]. J Esthet Restor Dent, 2004, 16(4) :235-241.
- [24] Toko T, Hisamitsu H. Shear bond strength of composite resin to unbleached and bleached human dentine[J]. Asian J Aesthet Dent, 1993, 1(1) :33-36.
- [25] Titley KC, Torneck CD, Smith DC, et al. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel[J]. J Endod, 1991, 17(2) :72-75.
- [26] Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel[J]. J Oral Rehabil, 1996, 23(4) :244-250.
- [27] Li Q, Yu H, Wang Y. Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials *in situ*[J]. J Dent, 2009, 37(5) :348-356.
- [28] Villalta P, Lu H, Okte Z, et al. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins[J]. J Prosthet Dent, 2006, 95(2) :137-142.
- [29] Canay S, Cehreli MC. The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites *in vitro* [J]. J Prosthet Dent, 2003, 89(5) :474-478.