

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.02.017

矽粒子抛光在复合树脂充填龋洞中的应用及对龋齿患者边缘封闭情况的影响

高露莉

(南京市溧水区中医院口腔科, 江苏 南京 211200)

[摘要]目的 分析在复合树脂充填龋洞中应用矽粒子抛光对龋齿患者边缘封闭情况的影响。方法 选取2024年1月-2025年6月南京市溧水区中医院口腔科接诊的86例龋齿患者作为研究对象,按随机数字表法将其分为对照组和观察组,各43例。对照组予以复合树脂充填龋洞治疗,观察组在复合树脂充填龋洞中应用矽粒子抛光,比较两组修复效果、边缘封闭情况、炎症因子指标、并发症发生率。结果 观察组总有效率(97.67%)高于对照组(81.40%)($P<0.05$);观察组治疗后边缘封闭情况各项指标评分均高于对照组($P<0.05$);观察组治疗后炎症因子各项指标均低于对照组($P<0.05$);观察组并发症发生率(4.65%)低于对照组(23.26%)($P<0.05$)。结论 在龋洞复合树脂充填过程中,配合矽粒子抛光处理,可提升治疗效果。该操作不仅能增强充填体的边缘封闭性,降低术后并发症的发生风险,还有助于减少局部炎症因子水平,促进组织恢复。

[关键词] 矽粒子抛光;复合树脂;龋洞;边缘封闭

[中图分类号] R781.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)02-0067-04

Effect of Polishing with Silicon Points on Marginal Sealing in Patients with Dental Caries After Composite Resin Filling of Carious Cavities

GAO Luli

(Department of Stomatology, Nanjing Lishui District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 211200, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of polishing with silicon points on marginal sealing in patients with dental caries after composite resin filling of carious cavities. **Methods** A total of 86 patients with dental caries admitted to the Department of Stomatology, Nanjing Lishui District Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2024 to June 2025 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 43 patients in each group. The control group received composite resin filling of carious cavities, and the observation group received polishing with silicon points after composite resin filling of carious cavities. The restoration effect, marginal sealing, inflammatory factor indexes and complication rate were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group (97.67%) was higher than that of the control group (81.40%) ($P<0.05$). After treatment, the scores of all indexes related to marginal sealing in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The levels of all inflammatory factor indexes in the observation group were lower than those in the control group after treatment ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group (4.65%) was lower than that in the control group (23.26%) ($P<0.05$). **Conclusion** The application of polishing with silicon points during composite resin filling of carious cavities can improve the treatment effect. This operation can not only enhance the marginal sealing of the filling, reduce the risk of postoperative complications, but also help to decrease the levels of local inflammatory factors and promote tissue recovery.

[Key words] Polishing with silicon points; Composite resin; Carious cavity; Marginal sealing

龋齿 (dental caries) 是一种在多种因素作用下发生的牙体硬组织慢性进行性破坏性疾病, 其主要致病因素为细菌感染, 同时不良生活习惯和饮食结构异常等因素也具有重要影响。早期龋病可通过药物干预或再矿化治疗控制其发展^[1]。一旦形成明确龋洞, 则需采用口腔手术方式进行修复。在各类修复方法中, 复合树脂充填因其操作简便、美学效果良好, 在临床中得到广泛应用。然而该技术也面临一些挑战: 龋洞内部结构的复杂性、洞形与位置的多样性等因素, 均可导致复合树脂出现不同程度的微渗漏, 进而可能引发术后充填体脱落、边缘着色等并发症^[2]。矽粒子抛光技术作为一种新型表面处理方法, 可在充填前有效优化牙体界面状态, 减少表面污染物附着, 并适度增加粘接面粗糙度, 从而为复合树脂提供更稳定可靠的粘接基础, 有助于提高修复体的边缘封闭性与长期临床效果^[3]。基于此, 本研究旨在分析在复合树脂充填龋洞中应用矽粒子抛光对龋齿患者边缘封闭情况的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月-2025年6月南京市溧水区中医院口腔科接诊的86例龋齿患者作为研究对象, 按随机数字表法将其分为对照组和观察组, 各43例。对照组男21例, 女22例; 年龄18~60岁, 平均年龄 (33.56 ± 2.13) 岁。观察组男22例, 女21例; 年龄19~60岁, 平均年龄 (33.61 ± 2.15) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。所有患者均对此次研究知情, 并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 确诊为龋齿^[4]; 符合复合树脂填充治疗要求。排除标准: 合并其他口腔疾病; 合并严重感染; 合并精神疾病。

1.3 方法 两组患者在入院后均接受口腔X线检查, 以明确龋损的牙位、范围、结构特征及其与牙髓的毗邻关系。同时, 评估患牙的临床状况: 对于敏感程度较高或已出现牙髓暴露的病例, 予以局部麻醉后再行手术操作; 若患牙隔湿条件不佳, 则预先使用橡皮障进行隔湿处理。

1.3.1 对照组 实施复合树脂充填龋洞: 首先彻底清除龋洞内的坏死组织并反复冲洗。确认清理干净后, 观察龋洞位置, 若洞口邻近其他牙体, 则需放置邻面成型片以保护邻牙。随后, 用脱脂干

棉球对患牙进行隔湿处理, 再以75%酒精对窝洞进行消毒。消毒后以气枪吹干窝洞内多余的酒精和水分, 采用加压涂抹方式在洞内均匀涂布自酸蚀粘接剂 (3M Deutschland GmbH, 国械注进20163632494, 规格: 5 ml/瓶), 光照固化20 s。随后先以适量流动树脂衬洞, 再选用光固化复合树脂 (3M美国口腔护理修复产品公司, 国械注进20153170485, 规格: 7018A3B A3牙体色) 进行斜向分层充填, 每层充填后光照20~30 s。充填至牙体表面后, 依据牙体生理形态进行修形、打磨与抛光。

1.3.2 观察组 在复合树脂充填龋洞中应用矽粒子抛光: 在彻底清除龋坏组织后, 使用矽粒子抛光设备对窝洞边缘进行修整, 确保洞缘连续、光滑, 形成圆缓的曲线形态。随后对窝洞进行充分冲洗并吹干, 后续治疗步骤均与对照组保持一致。

术后两组患者均需保持严格的口腔卫生, 并遵医嘱在术后7 d内避免食用过硬食物, 逐步由软食过渡至正常饮食。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组修复效果 结合患者口腔功能判断修复效果, 划分为显效 (口腔功能基本恢复健康或相比治疗前恢复 $\geq 80\%$)、有效 (口腔功能相比治疗前恢复 $\geq 20\%$ 且 $< 80\%$)、无效 (口腔功能相比治疗前恢复 $< 20\%$)。总有效率 = 显效率 + 有效率。

1.4.2 评估两组边缘封闭情况 依据医院自拟标准, 对两组患者治疗前后的边缘封闭情况进行评估, 评价内容包括边缘完整性、表面光滑度、邻接关系及咬合协调4项。每项评分为0~25分, 评分越高表示边缘封闭质量越好。

1.4.3 评估两组炎症因子指标 分别于治疗前后采集两组患者的静脉血标本 (各5 ml)。标本经2000 r/min离心10 min后, 获取上清液, 并应用酶联免疫吸附法对肿瘤坏死因子- α 、白介素-6及C反应蛋白的浓度进行定量检测。

1.4.4 记录两组并发症发生率 统计两组牙髓病、感染、修复体松动发生率。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析, 计数资料采用 $[n (\%)]$ 表示, 行 χ^2 检验; 计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组修复效果比较 观察组总有效率高于对照

组 ($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组边缘封闭情况比较 观察组治疗后边缘封闭情况各项指标评分均高于对照组 ($P < 0.05$), 见表2。

2.3 两组炎症因子指标比较 观察组治疗后炎症因子各项指标均低于对照组 ($P < 0.05$), 见表3。

2.4 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组 ($P < 0.05$), 见表4。

表1 两组修复效果比较 [n (%)]

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
观察组	43	26 (60.47)	16 (37.21)	1 (2.33)	42 (97.67) *
对照组	43	20 (46.51)	15 (34.88)	8 (18.60)	35 (81.40)

注: * 与对照组比较, $\chi^2=4.468$, $P=0.035$ 。

表2 两组边缘封闭情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	边缘完整性		表面光滑度		邻接关系		咬合协调	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	43	13.15 ± 3.26	20.25 ± 1.03	14.18 ± 3.21	20.77 ± 1.06	15.19 ± 3.27	21.68 ± 1.01	15.44 ± 3.33	22.02 ± 1.07
对照组	43	12.21 ± 3.23	16.54 ± 1.05	14.23 ± 3.23	16.86 ± 1.02	15.22 ± 3.25	17.01 ± 1.08	15.50 ± 3.36	17.54 ± 1.03
t		1.343	16.540	0.072	17.429	0.043	20.710	0.083	19.780
P		0.183	0.000	0.943	0.000	0.966	0.000	0.934	0.000

表3 两组炎症因子指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	肿瘤坏死因子- α (ng/L)		白介素-6 (ng/L)		C反应蛋白 (mg/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	43	55.12 ± 3.16	25.68 ± 3.16	56.53 ± 5.13	30.05 ± 2.96	11.15 ± 1.31	5.13 ± 1.01
对照组	43	55.07 ± 3.12	32.23 ± 3.15	56.48 ± 5.16	44.14 ± 2.93	11.09 ± 1.35	7.46 ± 1.03
t		0.074	9.626	0.117	22.184	0.209	10.591
P		0.941	0.000	0.907	0.000	0.835	0.000

表4 两组并发症发生率比较 [n (%)]

组别	n	牙髓病	感染	修复体松动	发生率
观察组	43	1 (2.33)	1 (2.33)	0	2 (4.65) *
对照组	43	3 (6.98)	3 (6.98)	4 (9.30)	10 (23.26)

注: * 与对照组比较, $\chi^2=6.198$, $P=0.013$ 。

3 讨论

龋病的病因以细菌为主, 是多因素共同作用的结束, 可导致牙体硬组织发生慢性、进行性破坏, 临床可表现为龋洞形成^[5]。在我国, 儿童龋病患病率约为70%, 青少年约为35%, 而成年人患病率接近100%, 且呈现随年龄增长而升高的趋势^[6]。若早期发现且尚未形成龋洞, 可采用药物或再矿化等方法干预, 以控制龋损进展, 但其

长期效果尚不稳定。若发现较晚或已形成明确龋洞, 则需通过口腔手术进行治疗^[7]。复合树脂充填术因其操作简便、固化后硬度理想、美学效果良好等优势, 在临床中广泛应用。该材料在光固化前可塑性好, 便于塑形, 固化后具备较高机械强度, 能够较好地满足龋洞修复的需求。然而, 复合树脂在光固化过程中会发生体积收缩 (通常为2%~5%), 这种固有的物理变化会对树脂-牙



体界面产生应力,可能导致微渗漏的形成。长期使用过程中,唾液、微生物与食物残渣等物质可能经由微缝隙渗入内部,这不仅增加了充填体脱落的风险,甚至可能引发继发龋^[8]。

本研究结果显示,观察组总有效率高于对照组 ($P<0.05$),表明矽粒子抛光技术的应用有助于提升复合树脂充填术的临床疗效。这主要得益于抛光后龋洞表面更为光滑,减少了病原体和牙菌斑的附着;同时,树脂中含有的二氧化硅颗粒与抛光后表面形成更紧密的结合,且抛光后的牙体表面耐磨性增强,不易再次粗糙化。观察组治疗后边缘封闭情况各项指标评分均高于对照组 ($P<0.05$)。分析认为,矽粒子抛光能使窝洞界面更光滑、均匀,增强化学惰性,并与封闭剂形成更强结合力,从而减少微渗漏,提高修复体的长期密封性与耐久性。观察组并发症发生率 (4.65%) 低于对照组 (23.26%) ($P<0.05$),说明矽粒子抛光技术有助于减少术后并发症。抛光后窝洞内壁更平整,增强了树脂粘接力,减少了固化收缩带来的界面应力,使边缘结合更紧密,从而有效控制微渗漏风险^[9, 10]。此外,矽粒子抛光设备多采用慢速手机,可在无需冷却水的条件下操作^[11, 12],有利于维持术区干燥,简化步骤,同时保持术野清晰,降低操作难度。其特殊设计还能深入窝洞内部,清除细菌附着及色素残留,实现更全面的预备^[13, 14]。设备所含的氧化铝颗粒均匀,硬度介于牙釉质与复合树脂之间,能有效去除玷污层,同时对牙体组织损伤较小,提升了治疗安全性^[15]。观察组治疗后炎症因子各项指标均低于对照组 ($P<0.05$),可能与修复体边缘密合性提高,阻断了唾液和细菌的微渗漏有关,从而减轻了局部炎症反应。

综上所述,在龋洞复合树脂充填治疗时,联合应用矽粒子抛光技术有助于优化治疗结局。该方法不仅能够提高充填体的边缘封闭性,从而减少术后并发症,还可通过降低局部炎症因子水平来促进组织修复。

[参考文献]

[1]曹丽丽,张梦茹,张家花,等.矽粒子抛光在复合树脂充填龋

洞中的应用效果及对边缘封闭情况的影响分析[J].贵州医药,2025,49(9):1436-1438.

[2]陈成,王溢文,康文,等.大块充填复合树脂后牙窝洞充填效果的回顾性研究[J].现代口腔医学杂志,2022,36(5):294-298,315.

[3]罗群娣.玻璃离子水门汀与光固化复合树脂用于充填II类洞的效果比较[J].中国卫生标准管理,2022,13(16):102-105.

[4]曾晓娟,刘雪楠,刘敏,等.减少游离糖预防龋病专家共识[J].中华口腔医学杂志,2025,60(4):311-319.

[5]余帆,吕长海,马雪婷,等.口内扫描仪辅助下预热树脂充填窝沟龋的微渗漏研究[J].口腔医学研究,2022,38(7):659-665.

[6]高欣,狄婧,陈皖溪,等.不同厚度3M大块树脂充填前磨牙V类洞的美学效果研究[J].中国美容医学,2024,33(12):164-167.

[7]朱昊,何丽娜,李艳萍,等.不同洞底形态I类洞树脂充填后应力影响的三维有限元分析[J].中国美容医学,2025,34(12):61-66.

[8]徐龙博,刘智永,孙奇娟,等.Carisolv III化学机械去龋联合玻璃离子水门汀过渡性充填治疗重度低龄儿童龋临床效果研究[J].中国实用口腔科杂志,2024,17(4):426-430.

[9]王玮,曹艳.Dycal、玻璃离子双层垫底与Dycal单层垫底治疗乳磨牙邻面洞深龋近髓的疗效比较[J].口腔医学研究,2022,38(7):666-668.

[10]薛晶,杨静.基于循证实践的II类洞复合树脂修复的操作要点[J].国际口腔医学杂志,2023,50(4):375-387.

[11]张翠云,庄娇玲,游婷婷.比较复合树脂与玻璃离子在儿童龋齿充填治疗中的疗效[J].黑龙江医药,2024,37(6):1394-1396.

[12]钟恬,胡道勇.自酸蚀粘结剂联合复合树脂修复乳牙龋齿的临床效果[J].检验医学与临床,2023,20(1):106-108.

[13]潘玲,许燕.可见光固化复合树脂修复成人龋齿的美学效果及并发症研究[J].中国美容医学,2022,31(7):134-136.

[14]张灵俊,章可可,孙妍,等.抗菌牙科粘接剂在龋病治疗中的研究进展[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2024,29(6):350-355.

[15]高玉,朱瑞,孙颖.Carisolv 伢典微创去腐联合3M复合树脂充填治疗儿童龋齿的效果[J].中国现代医学杂志,2025,35(17):99-104.