

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.02.011

文章编号: 1005-8982 (2026) 02-0067-05

临床研究·论著

Carisolv 伢典微创去腐联合树脂充填对儿童 龋齿牙周指标及疼痛程度的影响*

赵帅, 滕思阳

(中国人民解放军北部战区总医院 口腔内科, 辽宁 沈阳 110092)

摘要: **目的** 探究 Carisolv 伢典微创去腐联合树脂充填对儿童龋齿牙周指标及疼痛程度的影响。**方法** 选取2024年8月—2025年1月中国人民解放军北部战区总医院就诊的198例龋齿患儿作为研究对象,按信封抽签法随机分为传统组(患牙数123)和 Carisolv 组(患牙数126),均99例。传统组给予传统机械去腐联合树脂充填治疗, Carisolv 组给予 Carisolv 伢典微创去腐联合树脂充填治疗,比较两组临床疗效、围手术期指标、牙周指标、视觉模拟评分法(VAS)评分及并发症。**结果** Carisolv 组总有效率高于传统组($P < 0.05$)。两组患儿去腐时间、充填时间和总治疗时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。Carisolv 组治疗前后牙龈指数、龈沟出血指数及菌斑指数的差值均大于传统组($P < 0.05$)。两组患儿治疗前、治疗1周后、治疗1个月后的VAS评分比较,结果:①不同时间点VAS评分比较,差异有统计学意义($F = 4\ 515.442, P < 0.05$);②两组患儿VAS评分比较,差异有统计学意义($F = 90.287, P < 0.05$),Carisolv 组治疗后VAS评分较低,相对镇痛效果较好;③两组患儿VAS评分变化趋势比较,差异有统计学意义($F = 17.109, P < 0.05$)。两组患儿并发症总发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** Carisolv 伢典微创去腐联合树脂充填对儿童龋齿牙周指标及疼痛程度的影响较为显著。

关键词: 龋齿;伢典微创去腐;树脂充填;牙周指标

中图分类号: R781.1

文献标识码: A

Effects of Carisolv minimally invasive caries removal combined with resin filling on periodontal indices and pain levels in children with dental caries*

Zhao Shuai, Teng Si-yang

(Department of Stomatology, General Hospital of the Northern Theater Command of the Chinese People's Liberation Army, Shenyang, Liaoning 110092, China)

Abstract: **Objective** To investigate the effects of Carisolv minimally invasive caries removal combined with resin filling on periodontal indices and pain levels in children with dental caries. **Methods** A total of 198 pediatric patients with dental caries admitted to our hospital from August 2024 to January 2025 were enrolled. They were randomly divided into a traditional group ($n = 99$, teeth = 123) and a Carisolv group ($n = 99$, teeth = 126) using the envelope method. The traditional group received conventional mechanical caries removal combined with resin filling, while the Carisolv group received Carisolv minimally invasive caries removal combined with resin filling. The clinical efficacy, perioperative indicators, periodontal indices, Visual Analog Scale (VAS) scores, and complications were compared between the two groups. **Results** The overall effective rate in the Carisolv group was higher than that in the traditional group ($P < 0.05$). There was no significant difference in caries removal time, filling

收稿日期: 2025-03-21

* 基金项目: 辽宁省科学技术计划项目(No: 2022JH2, No: 20200045)

[通信作者] 滕思阳, E-mail: 18802480342@163.com

time, or total treatment time between the Carisolv group and the traditional group ($P > 0.05$). The differences in gingival index (GI), sulcus bleeding index (SBI), and plaque index (PLI) before and after treatment in the Carisolv group were significantly higher than those in the traditional group ($P < 0.05$). Comparison of VAS scores before treatment and 1 week and 1 month after treatment in the Carisolv group and the traditional group demonstrated that they were different among the time points ($F = 4\ 515.442, P < 0.05$) and between the groups ($F = 90.287, P < 0.05$), with lower VAS scores in the Carisolv group after treatment, indicating a relatively better analgesic effect. The change trend of VAS scores was also different between the groups ($F = 17.109, P < 0.05$). There was no significant difference in the overall incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions** Carisolv minimally invasive caries removal combined with resin filling has a significant effect on periodontal indices and pain levels in children with dental caries.

Keywords: dental caries; Carisolv minimally invasive caries removal; resin filling; periodontal indices

龋齿是口腔医学领域中一种常见的慢性疾病,其发病率在全球范围内居高不下,尤其是在儿童群体中更为普遍^[1]。龋齿不仅影响儿童的咀嚼功能和营养摄入,还可能引发疼痛、感染甚至影响恒牙的发育,对儿童的身心健康造成长期不良影响^[2]。传统的龋齿治疗方法通常依赖于机械去腐,即使用高速旋转的牙钻去除龋坏组织,这种方法虽然有效,但往往伴随着疼痛、噪音和振动,容易引起儿童的恐惧和抵触情绪,导致治疗依从性降低^[3]。这种恐惧心理不仅会影响当次治疗的效果,还可能对儿童未来接受口腔治疗产生持久的负面影响。近年来,随着微创牙科理念的推广,Carisolv 伢典微创去腐技术逐渐成为儿童龋齿治疗的一种重要选择。Carisolv 是一种化学机械去腐系统,通过凝胶状药物软化龋坏组织,再配合手工器械轻柔去除,避免了传统机械去腐的创伤和不适感,显著提高了患儿的治疗体验^[4]。Carisolv 的主要成分是次氯酸钠和氨基酸,其作用机制是通过化学溶解龋坏组织中的变性胶原蛋白,同时保留健康的牙体组织,从而实现微创去腐的目标^[5]。树脂充填材料因其优良的美观性、粘结性和耐磨性,已成为龋齿修复的主流材料之一。树脂充填不仅能够恢复牙齿的形态和功能,还能最大限度地保留健康牙体组织,符合微创治疗的原则^[6]。将 Carisolv 伢典微创去腐技术与树脂充填相结合,不仅能够有效去除龋坏组织,还能实现微创、无痛的治疗目标,为儿童龋齿的治疗提供了更为人性化的解决方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 8 月—2025 年 1 月中国人民解放军

北部战区总医院就诊的 198 例龋齿患儿作为研究对象,按信封抽签法随机分为传统组(患牙数 123)和 Carisolv 组(患牙数 126),均 99 例。纳入标准:①符合《中国龋病防治指南(2016 版)》^[7]的诊断标准,存在单颗或多颗乳磨牙龋损,经 X 射线确认,牙体呈现开放龋洞状态;②牙髓活力正常,根尖周无明显病变;③年龄 < 18 岁;④临床资料完整。排除标准:①牙髓暴露;②存在自身免疫、感染疾病;③合并精神疾病;④依从性差。本研究通过医院医学伦理委员会审批[No:伦审 Y(2024)175 号]。

1.2 方法

两组患者在治疗前均通过 X 射线检查,清晰了解龋齿的具体位置、深度及牙髓与根尖周的状态。传统组采用传统的机械去腐方法,借助高速涡轮牙钻机(上海聚慕医疗器械有限公司,型号:YJZ-100B)轻柔磨除龋坏组织,确保牙髓及健康牙体组织得到妥善保护。去腐过程以牙本质呈现皮革样改变、探针无法穿透且窝洞内凝胶清晰无杂质为完成标志。隔湿方法采用橡皮障隔离系统,根据患牙位置选择合适的橡皮障夹固定,确保术区完全干燥。随后使用幻彩树脂进行充填,在确保隔湿完成的基础上,于洞底近髓区域覆盖氢氧化钙以间接保护牙髓,接着以 3M 第 8 代自酸蚀粘结剂均匀涂布,经吹干、固化后,充填树脂材料。

Carisolv 组应用 Carisolv 伢典微创去腐技术,采用 Carisolv III 凝胶及 Caritool 微创工具(瑞典 MediTeam Dental 公司)。患儿半卧位,先清除龋洞内食物残留,以橡皮障隔湿,并用车针预处理洞缘龋坏区域。将适量伢典凝胶注入龋洞,确保全面覆盖龋坏部分并保持 30 s。使用微创工具轻柔刮除龋坏组织,期间不断以棉捻清除浑浊凝胶并更换新鲜凝

胶,直至凝胶保持清澈,最后修整窝洞边缘。去腐完成标准及后续的树脂充填步骤参照传统组执行。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效 临床疗效参照参考文献[8],显效:修复体完美融合,色泽自然,固定良好,无问题迹象;有效:修复体基本符合要求,但表面略粗糙,色泽稍有偏差,边缘轻微瑕疵;无效:修复体状况不佳,松动、有裂缝,暴露内部材料,出现牙齿健康问题。临床疗效总有效率为显效和有效例数之和占总例数的百分比。

1.3.2 围手术期指标 统计两组患儿去腐时间、充填时间、总体治疗时间。

1.3.3 牙周指标 比较两组患儿治疗前后牙龈指数(gingival index, GI)、龈沟出血指数(sulcus bleeding index, SBI)及菌斑指数(plaque index, PLI)。GI评分^[9-10]为0~3分,分数越低表示患儿牙龈状况越佳;SBI评分^[11-12]为1~5分,分数越低表示患儿牙龈越健康。PLI^[13-14]评估时,在牙面涂菌斑指示剂,漱口后按菌斑分布情况打分,总分0~4分,分数越低表示患儿牙龈越健康。

1.3.4 视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS) 通过VAS评分评估两组患儿治疗前和治疗1周、1个月后的疼痛程度,满分10分,0表示无疼痛,10分表示极度疼痛,分数与疼痛程度成正比^[15-16]。

1.3.5 并发症 统计两组患者治疗后并发症发生情况,并计算发生率。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 25.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析;计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿临床疗效比较

两组患儿总有效率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2 = 6.512, P = 0.011$),Carisolv组高于传统组。见表1。

2.2 两组患儿围手术期指标比较

两组患儿去腐时间、充填时间和总治疗时间比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

表1 两组临床疗效比较 例(%)

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
Carisolv组	126	67(53.2)	52(41.3)	7(5.6)	119(94.4)
传统组	123	59(48.0)	45(36.6)	19(15.4)	104(84.6)

表2 两组患儿围手术期指标比较 (min, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	去腐时间	充填时间	总治疗时间
Carisolv组	126	11.52 ± 1.65	1.21 ± 0.21	12.65 ± 1.61
传统组	123	11.38 ± 1.88	1.15 ± 0.28	12.42 ± 1.78
t 值		0.684	1.023	1.173
P 值		0.494	0.307	0.242

2.3 两组患儿治疗前后GI、SBI和PLI的变化

两组患儿治疗前后GI、SBI和PLI的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$),Carisolv组均大于传统组。见表3。

表3 Carisolv组与传统组治疗前后GI、SBI和PLI的差值比较 ($n = 99, \bar{x} \pm s$)

组别	GI差值	SBI差值	PLI差值
Carisolv组	0.54 ± 0.16	2.11 ± 0.15	0.53 ± 0.15
传统组	0.37 ± 0.14	1.56 ± 0.11	0.32 ± 0.10
t 值	8.855	29.420	11.948
P 值	0.000	0.000	0.000

2.4 两组患儿不同时间点VAS评分比较

两组患儿治疗前、治疗1周后、治疗1个月后的VAS评分比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点VAS评分比较,差异有统计学意义($F = 4515.442, P = 0.000$);②两组患儿VAS评分比较,差异有统计学意义($F = 90.287, P = 0.000$),Carisolv组治疗后VAS评分较低,相对镇痛效果较好;③两组患儿VAS评分变化趋势比较,差异有统计学意义($F = 17.109, P = 0.000$)。见表4。

2.5 两组患儿并发症比较

两组患儿并发症总发生率比较,经 χ^2 检验,差

表4 两组患儿不同时间点VAS评分比较 ($n = 99, \text{分}, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗1周后	治疗1个月后
Carisolv组	5.57 ± 0.50	2.96 ± 0.25	1.18 ± 0.44
传统组	5.65 ± 0.44	3.54 ± 0.54	1.63 ± 0.49

异无统计学意义($\chi^2=0.866, P=0.352$)。见表 5。

表 5 两组患儿并发症比较 [n=99, 例(%)]

组别	填充物脱落	龋齿复发	牙髓炎	总计
Carisolv 组	3(3.0)	1(1.0)	3(3.0)	7(7.1)
传统组	2(2.0)	1(1.0)	1(1.0)	4(4.0)

3 讨论

龋齿作为儿童口腔健康的主要威胁之一,其高发病率与儿童饮食习惯、口腔卫生状况及牙釉质发育特点密切相关^[17-18]。儿童乳牙和年轻恒牙的牙釉质矿化程度较低,抗龋能力较弱,加之儿童自我清洁能力有限,导致龋齿易发且进展迅速^[19]。若不及时干预,龋齿不仅会引起局部疼痛和感染,还可能影响患儿的咀嚼功能、营养摄入甚至颌面部发育,进而对全身健康产生深远影响^[20-21]。因此,选择一种高效、微创且儿童友好的龋齿治疗方法至关重要。Carisolv 微创去腐技术的核心在于通过化学凝胶选择性软化龋坏组织,再配合手工器械轻柔去除,避免了传统机械去腐中高速牙钻带来的振动、噪音和热量刺激,显著降低了治疗过程中的不适感和恐惧心理。Carisolv 凝胶通过化学分解龋坏组织中的变性胶原蛋白,同时保留健康的牙体结构,从而实现精准去腐^[22]。这种去腐方式不仅减少了健康牙体组织的损失,还降低了牙髓刺激的风险,特别适用于龋齿较深或牙髓敏感的患儿。树脂充填作为现代牙科修复的主流技术,其与 Carisolv 微创去腐的结合进一步提升了儿童龋齿治疗的效果。树脂材料具有良好的粘结性、耐磨性和美观性,能够与牙体组织形成紧密的结合,恢复牙齿的形态和功能^[23]。树脂材料的颜色与天然牙齿相近,能够满足患儿和家长对美观的需求,特别适用于前牙龋齿的修复。Carisolv 微创去腐与树脂充填的联合应用,不仅实现了龋齿治疗的高效性和微创性,还为患儿治疗提供了更人性化的选择。

本研究结果中,Carisolv 组临床总有效率显著高于传统组,与 Carisolv 技术的微创特性密切相关。Carisolv 通过化学机械去腐的方式,能够选择性去除龋坏组织,同时最大限度地保留健康牙体结构,从而为树脂充填提供了更好的粘结基础,提高了修复体的长期稳定性^[24]。相比之下,传统机械去腐虽然

能够彻底清除龋坏组织,但其操作过程中可能对健康牙体组织造成不必要的损伤,影响修复效果。Carisolv 组的去腐时间、充填时间及总体治疗时间与传统组相比,差异无统计学意义,表明 Carisolv 技术并未因操作复杂性而延长治疗时间,这在实际临床应用中的重要意义,尤其是在儿童患者中,缩短治疗时间有助于减少患儿的焦虑和不适感。在术后疼痛评估方面,Carisolv 组在治疗 1 周、1 个月后的 VAS 评分均显著低于传统组,这一结果进一步凸显了 Carisolv 技术的微创优势。传统机械去腐过程中产生的振动、噪音和热量可能对牙髓组织造成刺激,导致术后疼痛和敏感。而 Carisolv 避免了机械去腐的物理刺激,从而显著降低了术后疼痛的发生率^[25]。本研究还观察到 Carisolv 组在 GI、SBI 及 PLI 方面均显著优于传统组,可能与 Carisolv 技术的微创性和化学去腐机制有关。Carisolv 通过化学作用软化龋坏组织,减少了对周围软组织的机械刺激,从而降低术后牙龈炎症的发生率。此外,Carisolv 凝胶中的次氯酸钠成分具有一定的抗菌作用,可进一步抑制了菌斑的形成和牙龈炎症的发展。Carisolv 技术不仅在龋齿治疗中具有优势,还对术后口腔健康的维护产生积极影响。两组的安全性相当,尽管 Carisolv 是一种化学去腐方法,但其成分温和,对牙髓和周围组织的刺激性较低,未增加术后并发症的风险。这一结果为 Carisolv 技术在儿童龋齿治疗中的广泛应用提供了安全性保障。

综上所述,Carisolv 微创去腐联合树脂充填在儿童龋齿治疗中表现出显著的临床优势,包括更高的临床疗效总有效率、更低术后疼痛评分,以及更好的牙龈健康状态。Carisolv 技术的安全性与传统方法相当,进一步支持了其在临床中的应用价值。未来研究可进一步探讨 Carisolv 技术在不同年龄段儿童中的长期疗效及其对恒牙发育的影响,以期儿童龋齿的治疗提供更加全面的科学依据。

参 考 文 献 :

- [1] WARRETH A. Dental caries and its management[J]. Int J Dent, 2023, 2023: 9365845.
- [2] RIBEIRO A A, PASTER B J. Dental caries and their microbiomes in children: what do we do now?[J]. J Oral Microbiol, 2023, 15(1): 2198433.
- [3] 梁静鸥, 邹静. 智能口腔抗菌防龋材料的研究进展[J]. 中华口腔医学杂志, 2023, 58(11): 1184-1189.

- [4] 王诗维, 杨建军, 张松梓. 老年龋病患者流行病学特征及 Carisolv 化学机械疗法的应用[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(17): 4336-4339.
- [5] 刘昌玲, 陈耀武, 魏晓莹, 等. 渗透树脂填充联合(牙合)碘微创凝胶去龋技术治疗小儿龋齿的疗效分析[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(14): 76-80.
- [6] 孙晖, 马腾飞, 黄姗姗, 等. 自酸蚀粘结剂联合复合树脂修复乳牙龋齿的疗效及对牙齿敏感性和边缘密合性的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2023, 20(5): 75-78.
- [7] 冯希平. 中国龋病防治指南(2016版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 103-105.
- [8] 陈丽娟, 徐秀敏, 任重鸿. 微创去腐联合树脂充填治疗学龄前儿童龋齿疗效观察[J]. 中国美容医学, 2024, 33(9): 114-117.
- [9] 许晓波, 龚语林, 沈丽丽, 等. 改良垂直型牙体预备技术在后牙区全瓷冠修复治疗效果评价[J]. 安徽医科大学学报, 2024, 59(10): 1881-1885.
- [10] 雷彦华, 郑海霞, 郝亚男. 固定义齿修复牙列缺损的效果及对咀嚼功能和龈沟液 TNF- α 、IL-1 β 水平的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(6): 1-5.
- [11] 余赛男, 晏艳, 李文慧. 正畸联合牙周治疗对伴错牙合畸形牙周炎的临床疗效分析[J]. 郑州大学学报(医学版), 2024, 59(5): 704-708.
- [12] 吴晓沛, 高燕飞, 韩博, 等. 牙周炎致前牙扇形移位患者经正畸治疗后牙周健康及面部美观度分析[J]. 中国美容医学, 2025, 34(1): 162-164.
- [13] 徐菁, 李敏. 前牙高透氧化锆全瓷冠修复单颗前牙缺损的美学效果分析[J]. 中国美容医学, 2024, 33(6): 162-165.
- [14] 郑艳薇, 张馨月, 于敏. 复方甘菊利多卡因凝胶联合聚维酮碘含漱液治疗牙周炎的临床研究[J]. 现代药物与临床, 2023, 38(10): 2579-2583.
- [15] 李午丽, 赵春晖, 孙成, 等. 选择性与完全去龋技术治疗恒牙深龋近髓的临床疗效比较[J]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2024, 18(4): 243-249.
- [16] 朱修蘋, 王明海, 钟正华. 选择性酸蚀联合树脂充填在儿童乳磨牙 II 类洞型缺损修复中的应用[J]. 中国美容医学, 2025, 34(2): 164-166.
- [17] GAO Z, CHEN X Y, WANG C, et al. New strategies and mechanisms for targeting *Streptococcus mutans* biofilm formation to prevent dental caries: a review[J]. *Microbiol Res*, 2024, 278: 127526.
- [18] 刘彩奇, 陈苑, 郑伟欣, 等. 学龄前龋齿儿童唾液分泌型免疫球蛋白 A、乳酸脱氢酶及溶菌酶的表达水平及其临床意义[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(17): 1877-1880.
- [19] DIMOPOULOU M, ANTONIADOU M, AMARGIANITAKIS M, et al. Nutritional factors associated with dental caries across the lifespan: a review[J]. *Appl Sci*, 2023, 13(24): 13254.
- [20] 郑欣, 程磊, 周学东. 龋病研究的前沿与进展[J]. 中华口腔医学杂志, 2024, 59(1): 14-22.
- [21] 张茹, 侯本祥. 龋病进展过程中牙髓牙本质复合体的免疫反应[J]. 中华口腔医学杂志, 2024, 59(9): 966-970.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 党薇, 谭灵. 氟化泡沫联合微创去龋法治疗小儿乳牙龋齿临床疗效观察[J]. 陕西医学杂志, 2022, 51(3): 313-317.
- [25] 徐龙博. Carisolv III 化学机械技术联合间接牙髓治疗在乳牙深龋中的应用效果研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2022, 15(4): 416-419.

(李科 编辑)

本文引用格式: 赵帅, 滕思阳. Carisolv 微创去腐联合树脂充填对儿童龋齿牙周指标及疼痛程度的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(2): 67-71.

Cite this article as: ZHAO S, TENG S Y. Effects of Carisolv minimally invasive caries removal combined with resin filling on periodontal indices and pain levels in children with dental caries[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(2): 67-71.