

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.11.014

❖ 临床研究 ❖

甲硝唑冲洗辅助断冠再接术对恒前牙外伤性折断患者的应用效果及对龈沟液炎症因子的影响

高朵朵¹, 呼海燕², 拓瑞³, 黄威⁴, 高志彪³

(延安大学附属医院, 1. 牙周病科; 2. 口腔修复科; 3. 口腔颌面外科, 陕西 延安 716000; 4. 河北医科大学口腔医院口腔颌面外科, 河北 石家庄 050000)

【摘要】目的: 探讨甲硝唑冲洗辅助断冠再接术对恒前牙外伤性折断患者的应用效果及对龈沟液炎症因子的影响。**方法:** 选取 84 例行活髓切断术 + 断冠再接术治疗的恒前牙外伤性折断患者为研究对象, 依据使用辅助治疗方式不同分为观察组 ($n=43$) 和对照组 ($n=41$)。观察组患者行甲硝唑冲洗辅助治疗; 对照组行生理盐水冲洗辅助治疗。比较两组患者治疗成功率; 术后 1、4、12 周口腔卫生情况 [牙菌斑指数 (PLI)、牙龈指数 (GI)]; 龈沟液炎症因子 [II 型胶原 (COL-II)、白细胞介素 8 (IL-8)、碱性磷酸酶 (ALP)] 水平; 疼痛程度 [视觉模拟评分法 (VAS) 评分]。**结果:** 两组患者治疗成功率比较, 差异无统计学意义 (100.00% vs. 97.56%, $P>0.05$)。术后 1、4 周, 观察组患者 PLI、GI 指数及龈沟液 COL-II、IL-8、ALP 和 VAS 评分低于对照组 ($P<0.05$)。**结论:** 甲硝唑冲洗辅助活髓切断术 + 断冠再接术, 可减轻恒前牙外伤性冠折患者术后牙龈炎症, 改善口腔卫生, 对减轻术后疼痛有积极作用。

【关键词】 牙外伤; 恒前牙; 断冠再接术; 甲硝唑冲洗治疗; 口腔卫生; 龈沟液

【中图分类号】 R788.4 **【文献标志码】** A

Application of metronidazole irrigation-assisted broken crown reattachment on patients with traumatic fractures of permanent anterior teeth and influence on gingival crevicular fluid inflammatory factors

GAO Duo-duo¹, HU Hai-yan², TA Rui³, HUANG Wei⁴, GAO Zhi-biao³

(1. Department of Periodontology; 2. Department of Prosthodontics; 3. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi; 4. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Hospital of Stomatology, Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, Hebei, China)

【Abstract】Objective: To analyze the application effect of metronidazole irrigation-assisted broken crown reattachment on patients with traumatic fractures of permanent anterior teeth and its influence on gingival crevicular fluid inflammatory factors. **Methods:** 84 patients with traumatic fractures of permanent anterior teeth who underwent vital pulpotomy + broken crown reattachment were divided into observation group (43 cases, metronidazole irrigation) and control group (41 cases, normal saline irrigation) by the different adjuvant therapy methods. The treatment success rate in the two groups was recorded, and the differences in oral health [plaque index (PLI), gingival index (GI)], levels of gingival crevicular fluid type II collagen (COL-II), interleukin 8 (IL-8) and alkaline phosphatase (ALP) and pain degree [Visual Analogue Scale (VAS) score] were compared at 1, 4 and 12 weeks after broken crown reattachment. **Results:** The success rates of treatment in observation group and control group were 100.00% (43/43) and 97.56% (40/41), respectively, without a statistical significance ($P>0.05$). The PLI, GI, and gingival crevice fluid COL-II, IL-8, ALP, VAS scores in observation group at 1 week after surgery and at 4 weeks after surgery were lower than in control group, with statistical differences ($P<0.05$). **Conclusion:** Metronidazole irrigation-assisted vital pulpotomy + broken crown reattachment can relieve the postoperative gingival inflammation and improve the oral hygiene in patients with traumatic crown fractures of permanent anterior teeth, and it plays a positive role on reducing postoperative pain.

【Key words】 Dental trauma; Permanent anterior teeth; Broken crown reattachment; Metronidazole irrigation; Oral hygiene; Gingival crevicular fluid

基金项目: 河北省重点研发计划项目 (20377747D)

作者简介: 高朵朵 (1986 -), 女, 硕士, 主治医师。E-mail: gaoduoduoer@126.com

通讯作者: 高志彪。E-mail: lzgzb@126.com

牙外伤好发于活泼好动的学龄期儿童,恒前牙外伤发生率最高,占恒牙外伤的 50% ~ 70%^[1]。冠折在前牙外伤中约占 97%,对露髓的年轻恒前牙冠折,活髓切断术 + 断冠再接术是最常用的治疗方案,具有相对保守、保留自体牙美观及原有咬合与邻面接触点等优点^[2],但治疗不适当时可造成牙髓炎症,严重时引起根尖周炎症,影响年轻恒牙牙根的发育,不利于患者预后^[3]。甲硝唑冲洗是口腔科常用辅助治疗,可消除、降低菌斑,促进牙周炎症消退,具有局部药物浓度高、作用持久、不良反应少等优点^[4]。目前,活髓切断术 + 断冠再接术在术中未要求行抗菌药物冲洗,仅使用生理盐水冲洗。本研究旨在探讨甲硝唑冲洗辅助断冠再接术对恒前牙外伤性折断患者的应用效果及对龈沟液炎症因子的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月至 2023 年 12 月延安大学附属医院收治的 84 例行活髓切断术 + 断冠再接术治疗的恒前牙外伤性折断患者为研究对象。本研究符合《赫尔辛基宣言》相关规定,患者监护人对所有治疗注意事项、安全性等均知晓,并签署知情同意书。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)牙外伤分类诊断符合《牙外伤教科书及彩色图谱(第 4 版)》标准^[5]:单颗年轻恒前牙冠中折断,露髓且牙根发育未完成,X 线检查显示无冠根折或牙槽骨骨折;(2)外伤至就诊时间 ≤ 24 h,且断冠保留完好;(3)断冠与剩余牙体可良好对位。排除标准:(1)癫痫、焦虑症等神经-精神系统疾病;(2)痛觉过敏;(3)相关药物过敏;(4)术后 12 周内失访者。

表 1 两组患者的一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

资料	对照组($n=41$)	观察组($n=43$)	t/χ^2 值	P 值
男/女	23(56.10)/18(43.90)	26(60.47)/17(39.53)	0.165	0.685
年龄(岁)	10.55 \pm 0.89	10.86 \pm 0.75	1.729	0.088
受伤至就诊时间(h)	9.75 \pm 1.87	10.12 \pm 1.93	0.892	0.375
露髓长度(mm)	1.30 \pm 0.22	1.38 \pm 0.24	1.590	0.116
城镇/非城镇户口	28/13	27/16	0.281	0.596

1.2 方法

两组均行活髓切断术 + 断冠再接术治疗,具体操作如下:处理牙髓(观察组患者行甲硝唑氯化钠注射液冲洗;对照组患者行生理盐水冲洗)后,在阿替卡因肾上腺素(法国 Produits Dentaires Pierre Rolland)局麻下,橡皮障隔湿,球钻从患牙的剩余牙体穿髓孔处揭净髓室顶,切除冠髓,冲洗干净后用无菌

棉球压迫止血,在根管口填充生物陶瓷修复膏剂(iRoot-BP,加拿大创新生物),再垫一薄层玻璃离子水门汀(日本而至陶齿工业株式会社);清洁后的干燥断冠用生理盐水浸泡 2 h;完成断冠制备后,将断冠断端及牙体剩余部分用 35% 磷酸凝胶酸蚀 30 s,冲洗、吹干成白垩色;用粘结棒将 ONE-COAT 粘结剂(瑞士 Coltene)均匀涂擦于两断面 10 s,用气枪轻吹 2 ~ 5 s,使其均匀成薄膜状;将 Filtek™ Z350XT 光固化复合树脂粘接剂(美国 3M ESPE Dental Products)均匀涂抹于两端后,再接断端,复位压紧,去除端缝周围多余的树脂,修复外形,唇、舌侧各光照 40 s,充分固化,然后打磨、抛光、调合,结束时嘱患者及其监护人禁止用患牙咬物,若出现断冠脱落及时就诊。所有患者在术后 1、4、12 周复诊。

1.3 观察指标

(1)临床疗效:复诊 3 个月时参考《国际牙外伤学会牙外伤治疗指南(2020 版)》^[6] 标准判断,如断牙牙冠再接完整牢固,牙冠颜色无明显变化,无叩痛、松动,牙龈与牙周组织健康,X 线见根尖无病变,部分患者可见牙根继续发育,根周骨密度无异常,则表示治疗成功。(2)口腔卫生:术后 1、4、12 周参考文献^[7] 检测患牙牙菌斑指数(PLI)、牙龈指数(GI)。其中 PLI 范围为 0(龈缘区无菌斑)~3(龈沟内或龈缘区及邻面有大量软垢);GI 范围为 0(牙龈健康)~3(牙龈明显红肿、溃疡)。(3)龈沟液 COL-Ⅱ、IL-8、ALP 水平:术后 1 周、4 周、12 周在 PLI 及 GI 检测完毕后,患者漱口,棉卷隔湿患牙,气枪吹牙龈 60 s,使用无菌滤纸条垂直插入患牙唇面近中、远中两点龈沟中,停留 30 s 取出,休息 20 min 后,在相同点位再次取样,4 °C 1 000 r/min 离心 15 min,采用酶联免疫吸附法检测 II 型胶原(COL-Ⅱ)、白细胞介素 8(IL-8)水平(试剂盒购于美国 R&D 公司);全自动生化分析仪(日本希森美康株式会社)检测碱性磷酸酶(ALP)水平。(4)疼痛程度:术后 1、4、12 周采用视觉模拟评分法(VAS)^[8] 评分评估,分值范围 0 ~ 10 分,得分越高,患者主观疼痛越严重。(5)并发症发生情况:包括术后 12 周内根管钙化、牙髓坏死等。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对样本 t 检验;多组间比较行方差分析,进一步两两比较行 SNK- q 检验;计数资料以 [$n(\%)$] 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验或者 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

术后3个月复诊时,对照组患者有1例根尖病变,后续接受根尖诱导成形术,治疗后牙根继续发育,治疗成功率97.56%(40/41);观察组患者断冠再接情况及牙根情况均良好,治疗成功率100.00%(43/43)。两组患者治疗成功率比较,差异无统计学意义($P=0.488$)。

2.2 两组患者术后口腔卫生比较

两组患者术后4周、12周PLI、GI均低于术后1周($P<0.05$);且观察组患者术后1周及4周PLI、GI均低于对照组($P<0.05$)。见表2。

表2 两组患者术后口腔卫生比较($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组($n=41$)	观察组($n=43$)	t 值	P 值
PLI				
术后1周	1.59 ± 0.31	1.34 ± 0.27	3.947	<0.001
术后4周	1.48 ± 0.29*	1.29 ± 0.25*	3.221	0.002
术后12周	1.35 ± 0.24**	1.25 ± 0.23**	1.950	0.055
GI				
术后1周	1.49 ± 0.24	1.30 ± 0.22	3.785	<0.001
术后4周	1.22 ± 0.22*	1.08 ± 0.20*	3.054	0.003
术后12周	0.89 ± 0.19**	0.84 ± 0.17**	1.272	0.207

* $P<0.05$,与同组术后1周比较;# $P<0.05$,与同组术后4周比较。

2.3 两组患者术后龈沟液 COL-Ⅱ、IL-8、ALP 水平比较

两组患者术后4周、12周龈沟液COL-Ⅱ、IL-8、ALP水平均低于术后1周($P<0.05$);且观察组患者术后1周及4周COL-Ⅱ、IL-8、ALP水平均低于对照组($P<0.05$)。见表3。

表3 两组患者术后龈沟液 COL-Ⅱ、IL-8、ALP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组($n=41$)	观察组($n=43$)	t 值	P 值
COL-Ⅱ($\mu\text{g/mL}$)				
术后1周	1.79 ± 0.38	1.52 ± 0.32	3.529	0.001
术后4周	1.48 ± 0.31*	1.29 ± 0.27*	2.999	0.004
术后12周	1.18 ± 0.23**	1.08 ± 0.25**	1.905	0.060
IL-8($\mu\text{g/mL}$)				
术后1周	84.16 ± 12.49	75.48 ± 10.57	3.444	0.001
术后4周	76.55 ± 10.25*	70.49 ± 8.97*	2.887	0.005
术后12周	70.10 ± 7.96**	67.55 ± 7.22**	1.539	0.128
ALP(U/L)				
术后1周	394.55 ± 97.53	335.48 ± 80.42	3.029	0.003
术后4周	333.28 ± 75.42*	295.36 ± 68.09*	2.421	0.018
术后12周	289.43 ± 70.55**	271.86 ± 64.21**	1.195	0.236

* $P<0.05$,与同组术后1周比较;# $P<0.05$,与同组术后4周比较。

2.4 两组患者术后疼痛程度比较

两组患者术后4周、12周VAS评分均低于术后1周($P<0.05$);观察组患者术后1周及术后4周VAS评分均低于对照组($P<0.05$)。见表4。

表4 两组患者术后疼痛程度比较($\bar{x} \pm s$,分)

时间	对照组($n=41$)	观察组($n=43$)	t 值	P 值
术后1周	3.69 ± 0.72	3.12 ± 0.64	3.839	<0.001
术后4周	2.20 ± 0.55*	1.92 ± 0.40*	2.678	0.009
术后12周	0.80 ± 0.19**	0.72 ± 0.19**	1.929	0.057

* $P<0.05$,与同组术后1周比较;# $P<0.05$,与同组术后4周比较。

2.5 两组患者并发症发生情况比较

两组患者术后12周内均未发生根管钙化、牙髓坏死等并发症。

3 讨论

当年轻恒牙的冠折损伤较大伴露髓时,活髓切断术+断冠再接术治疗能尽可能保留未感染活髓组织及自体牙,是一种安全性高、医疗成本低的治疗方案^[9]。但牙髓炎、牙髓坏死、根尖病变等是导致治疗失败的主要原因,活髓切断术虽然去除冠方污染或感染的牙髓组织,但术后仍有可能残留部分病原菌,加之手术操作的刺激,造成术后牙周炎症加剧,患牙松动、脱落^[10]。目前,活髓切断术中切除冠髓后,使用生理盐水冲洗,再使用盖髓材料盖髓。虽然盖髓材料常具有一定的抗菌性能,但在围术期使用抗菌药物治疗,可能对减少术后炎症、感染风险更有效^[11]。考虑原因是抗菌药物全身用药的不良反应多,局部用药浓度更高,抗菌效果更好,不良反应也更少^[12]。

本研究中,观察组患者术后1、4周PLI、GI均低于对照组($P<0.05$),提示在甲硝唑冲洗辅助治疗下,患者术后口腔卫生更佳,牙龈状态更好,更有利于治疗成功。考虑可能与盖髓前使用甲硝唑冲洗能尽可能地清除残留病原菌,且能在一定时间内长效抗菌,有效控制牙菌斑及病原微生物引起的炎症反应,改善术后牙周健康有关^[13]。另外,龈沟液检测可反映局部牙周组织的宿主免疫反应,局部炎症反应增强可导致龈沟液渗出增多及炎症因子浓度升高^[14]。COL-Ⅱ可通过降解胶原,介导炎症反应,破坏周围组织,龈沟液中过高的COL-Ⅱ可促进牙周局部炎症反应增加,破坏牙周组织。IL-8不仅能介导炎症反应,对中性粒细胞也有很强的趋化作用。有研究^[15]显示,牙周炎患者龈沟液IL-8水平明显升高。牙周膜组织内含有大量ALP,牙周炎症导致牙

周组织破坏时,ALP 被大量释放,龈沟液中可检出大量 ALP^[16]。本研究结果显示,观察组患者术后早期(1 周及 4 周)龈沟液 COL- II、IL-8、ALP 水平均低于对照组($P < 0.05$),表明甲硝唑冲洗能抑制病原菌,减少炎症因子释放,减轻牙周炎症。

此外,牙周炎症也能导致疼痛^[17],影响 8 ~ 12 岁的学龄期人群学习及日常生活。本研究中,观察组患者术后 1 周、4 周 VAS 评分均低于对照组($P < 0.05$),提示盖髓前使用甲硝唑冲洗能有效缓解术后早期疼痛,改善学龄期人群术后舒适度,可能与甲硝唑冲洗的抗菌、抑炎作用有关^[18]。术后 12 周内,两组患者均未出现根管钙化、牙髓坏死等并发症;两组治疗成功率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),提示活髓切断术 + 断冠再接术对露髓的年轻恒前牙冠折安全、有效。值得注意的是,对照组虽然有 1 例因出现根尖病变而治疗失败,但后续接受根尖诱导成形术,治疗后牙根继续发育,提示常规的活髓切断术 + 断冠再接术需警惕术后牙髓、牙根病变,及时予以补救措施亦能使患者恢复良好。另外,断冠再接术后远期患牙松动、脱落风险较高^[19],还应对远期的疗效作持续观察。

综上,活髓切断术 + 断冠再接术对露髓的年轻恒前牙冠折治疗效果良好,安全性高,且术中辅助甲硝唑冲洗治疗能改善口腔卫生,减轻牙周炎症,对愈合更有利。

参考文献

[1] 葛立宏. 儿童口腔医学[M]. 第 4 版. 北京:人民卫生出版社, 2012:162.

[2] Marínčák D, Doležel V, Přebyl M, et al. Conservative treatment of complicated crown fracture and crown-root fracture of young permanent incisor—a case report with 24-month follow-up[J]. Children, 2021, 8(9):725.

[3] 张小芳, 刘朝进, 李祖进, 等. iRoot BP Plus 用于外伤露髓年轻恒牙活髓切断术对牙齿变色率及根管钙化的影响[J]. 口腔材料器械杂志, 2022, 31(4):301–304.

[4] Yan Y, Zhou P, Lu H, et al. Potential apply of hydrogel-carried chlorhexidine and metronidazole in root canal disinfection[J]. Dental Materials Journal, 2021, 40(4):986–993.

[5] 安多森 (Andreasen, Jens O.), 安多森 (Andreasen, Frances M.). 牙外伤教科书及彩色图谱[M]. 第 4 版. 北京:人民卫生出版社, 2012.

[6] Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, et al. International association of dental traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. avulsion of permanent teeth[J]. Dental Traumatology, 2020, 36(4):331–342.

[7] 孙文韬, 王依玮, 钱洁蕾, 等. 便携式冲牙器对牙龈炎患者口

腔卫生维护效果的研究[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2020, 40(11):1505–1508.

[8] 洪玉兰, 顾正松, 冯云天, 等. 丙泊酚静脉麻醉复合腰硬联合麻醉在髋关节骨折手术中的应用效果[J]. 中国临床药理学杂志, 2021, 37(13):1651–1654.

[9] 陈惠萍. 断冠再接术联合活髓切断术治疗外伤冠折露髓年轻恒前牙疗效观察[J]. 中国美容医学, 2022, 31(6):130–134.

[10] Zamaliauskiene R, Veberiene R. Successful treatment of cystic lesion combining cystectomy, nonsurgical endodontics and vital pulp therapy of mature permanent mandibular molars: a case report with 19 months follow-up[J]. Journal of Oral & Maxillofacial Research, 2023, 14(1):e4.

[11] Zhu X, Zhang Y, Wang J, et al. Effect of full pulpotomy using a calcium silicate-based bioactive ceramic in adult permanent teeth with symptoms indicative of irreversible pulpitis A retrospective study[J]. The Journal of the American Dental Association, 2023, 154(6):486–494.

[12] Sancam E, Ince Yusufoglu S, Kucuk M, et al. Micro-computed tomography assessment of triple antibiotic paste removal using different irrigation methods[J]. European Oral Research, 2022, 56(1):49–54.

[13] Riaz S, Azlina A, Mahmood Z, et al. Long-term treatment of dentine with triple antibiotic paste promotes stem cell viability and attachment[J]. Journal of Taibah University Medical Sciences, 2022, 17(4):630–639.

[14] Yildirim HS, Ates M, Gun IO, et al. Osteocalcin and cross-linked C-terminal telopeptide of type I collagen in gingival crevicular fluid during piezocision accelerated orthodontic tooth movement: a randomized split-mouth study[J]. Nigerian Journal of Clinical Practice, 2023, 26(4):470–477.

[15] Tou GADA, Diniz IMA, Ferreira MVL, et al. Evaluation of periodontal parameters and gingival crevicular fluid cytokines in children with anterior open bite receiving passive orthodontic treatment with a spur[J]. Korean Journal of Orthodontics, 2022, 52(2):142–149.

[16] Wang Y, Liang Z, Chen L, et al. Protective effect of iron oxide nanoparticles on periodontal injury in rats by inhibiting collagenase-1 and alkaline phosphatase expression[J]. Journal of Biomedical Nanotechnology, 2022, 18(4):1131–1137.

[17] 寇传哲, 李宁, 黄徐琛. 牙周整复术辅助口腔修复对牙体缺损患者牙周功能、龈沟液金属基质蛋白酶-8 及超敏 C 反应蛋白表达水平的影响[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(8):1063–1066.

[18] Slots J. Concise evaluation and therapeutic guidelines for severe periodontitis: a public health perspective[J]. Periodontology 2000, 2022, 90(1):262–265.

[19] Lenzi R, Hernández SR, Alves FRF, et al. Regenerative endodontic therapy for management of an immature permanent tooth with recurrent post-treatment apical periodontitis: a case report[J]. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry, 2022, 12(4):468–473.

(收稿日期:2024-06-07

修回日期:2024-08-01)