

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.05.005

❖ 口腔医学研究专题 ❖

不同盖髓剂在乳磨牙活髓切断术中的应用效果

王菲菲¹, 王洁², 张丽杰³, 樊世峰¹, 刘丝雨⁴

(1. 河北医科大学第三医院口腔内科修复科; 2. 河北医科大学口腔医院病理科; 3. 河北医科大学第三医院细菌室, 河北 石家庄 050000; 4. 唐山市人民医院口腔科, 河北 唐山 063000)

【摘要】目的: 对比不同盖髓剂 [生物陶瓷材料 (iRoot BP Plus) 与三氧化矿物凝聚体 (MTA)] 在乳磨牙活髓切断术中的应用效果。**方法:** 选取 120 例拟行乳磨牙活髓切断术治疗的患儿为研究对象, 按照选用盖髓剂不同分为观察组 ($n=60$, 患牙 75 颗) 和对照组 ($n=60$, 患牙 74 颗)。观察组选用 iRoot BP Plus 盖髓, 对照组选用 MTA 盖髓。比较两组患儿盖髓操作时间、龈沟液中炎症因子 [肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、IL-6] 水平、临床成功率及牙齿染色情况。**结果:** 观察组患儿盖髓操作时间短于对照组 ($P < 0.05$)。术后 3 个月, 观察组患儿龈沟液中 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 水平低于对照组 ($P < 0.05$)。术后 3、6、12 个月, 两组患儿临床成功率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 6、12 个月, 两组患儿牙齿染色率比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论:** iRoot BP Plus 在乳磨牙活髓切断术中的治疗成功率与 MTA 相近, 但操作简单、炎症反应轻, 且不会引起牙齿染色, 值得临床推广。

【关键词】 iRoot BP Plus; 三氧化矿物凝聚体; 乳磨牙; 活髓切断术; 盖髓剂

【中图分类号】 R781.3 **【文献标志码】** A

The application effect of different pulp capping agents in pulpotomy of deciduous molars

WANG Fei-fei¹, WANG Jie², ZHANG Li-jie³, FAN Shi-feng¹, LIU Si-yu⁴

(1. Department of Restorative Stomatology, the Third Hospital of Hebei Medical University; 2. Department of Pathology, Hospital of Stomatological, Hebei Medical University; 3. Bacteriology Room, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000; 4. Department of Oral Orthopedics, Tangshan People's Hospital, Tangshan 063000, Hebei, China)

【Abstract】Objective: To compare the application effects of different pulp capping agents [iRoot BP Plus and mineral trioxide aggregate (MTA)] in the pulpotomy of deciduous molars. **Methods:** A total of 120 children undergoing vital pulpotomy for deciduous molars were divided into observation group ($n=60$, 75 teeth) and control group ($n=60$, 74 teeth) according to the choice of pulp capping agent. The pulp capping agent in the observation group was iRoot BP Plus, and the control group was MTA. The operation time of pulp capping, the levels of inflammatory factors [tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 β (IL-1 β) interleukin-6 (IL-6)] in gingival crevicular fluid, clinical success rate and tooth staining were compared between the two groups. **Results:** The operation time of pulp capping in the observation group was significantly less than that in the control group ($P < 0.05$). At 3 months after operation, the levels of TNF- α , IL-1 β and IL-6 in gingival crevicular fluid in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in clinical success rate between the two groups at 3, 6 and 12 months after operation ($P > 0.05$). There was significant difference in tooth staining rate between the observation group and the control group at 6 and 12 months after operation ($P < 0.05$). **Conclusion:** The success rate of iRoot BP Plus in the treatment of deciduous molar pulpotomy is similar to that of MTA, but the operation is simple, the inflammatory reaction is light, and the tooth staining is not caused, which is worthy of clinical application.

【Key words】 iRoot BP Plus; Trioxide mineral aggregates; Deciduous molars; Vital pulpotomy; Pulp capping agent

据第四次全国口腔健康流行病学调查^[1]显示, 我国 5 岁儿童乳牙龋患率高达 70.9%, 与十年前相比显著升高, 表明儿童乳牙患龋形式严峻。既往研究^[2]显示, 乳牙矿化程度较恒牙低, 龋蚀发展快, 渗透性强, 自觉症状不明显, 大多数在发现时已形成深

龋或牙髓炎, 治疗不及时将会影响患儿恒牙牙胚发育, 导致牙齿排列异常。既往临床主要采取根管治疗牙髓炎, 不但价格昂贵、费时费力, 而且儿童配合度低^[3]。随着口腔微创技术的发展, 临床发现活髓切断术可有效去除感染的冠髓, 维持牙髓活力, 但临

基金项目: 河北省医学科学研究重点课题计划 (20160603)

作者简介: 王菲菲 (1982 -), 女, 博士, 主治医师。E-mail: wfeifei18133829212@163.com

床成功率与盖髓剂密切相关^[4]。氢氧化钙是既往临床应用较多的一种盖髓剂,因其易发生根内吸收,现已逐渐被淘汰。三氧化矿物凝聚体(MTA)是目前儿童牙髓治疗中应用较为广泛的一种材料,具有生物相容性好、细胞毒性低的优点,但操作性及美观性较差^[5]。iRoot BP Plus 为新型生物陶瓷材料,目前在牙科治疗中应用广泛^[6]。本研究旨在对比不同盖髓剂(iRoot BP Plus 与 MTA)在乳磨牙活髓切断术中的应用效果对比 MTA、iRoot BP Plus 在乳磨牙活髓切断术中应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

表 1 两组患儿一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 患牙颗数(颗) | 男/女(例) | 年龄(岁) | 患牙位置(例) | | 患牙类型(例) | |
|---------------|---------|--------|-------------|---------|----|---------|-------|
| | | | | 上颌 | 下颌 | 第一乳磨牙 | 第二乳磨牙 |
| 观察组($n=60$) | 75 | 34/26 | 7.24 ± 1.06 | 33 | 42 | 38 | 37 |
| 对照组($n=60$) | 74 | 35/25 | 7.18 ± 1.02 | 35 | 39 | 40 | 34 |
| χ^2/t 值 | | 0.034 | 0.316 | 0.163 | | 0.171 | |
| P 值 | | 0.853 | 0.753 | 0.868 | | 0.679 | |

1.2 方法

两组患儿均行活髓切断术治疗。术前拍摄 X 线片,了解根尖周、牙周病变情况。在局部麻醉下,用橡皮障、强力吸引器进行隔离防污染,然后去腐质、制备洞型,之后用低速金刚砂球钻揭去冠髓下方 2~3 mm 的牙髓,用生理盐水冲洗冠髓,清除牙髓及牙本质碎片后,用无菌棉球按压 5 min 止血。观察组在牙髓断面上覆盖约 2 mm 的 iRoot BP Plus,轻压后在 iRoot BP Plus 上方放置氧化锌与玻璃离子水门汀,最后玻璃离子水门汀、树脂材料填充修复牙冠。对照组在牙髓断面上覆盖 MTA 糊剂(由无菌水:MTA 粉以 3:1 调制而成),厚度约 2 mm,轻轻按压使之与根髓紧密贴合,髓腔内置入 1 个无菌棉球,用玻璃离子暂时封闭。术后 1 周取出棉球,将氧化锌与玻璃离子水门汀置于盖髓剂上方,最后用玻璃离子水门汀、树脂材料填充修复牙冠。术后 3、6、12 个月入院复诊。

1.3 观察指标

(1) 盖髓操作时间;(2) 龈沟液中炎症因子水平:术前、术后 3 个月,采用滤纸条收集两组患牙龈沟液于装有 0.5 mL PBS 缓冲液的 EP 管中,离心分离后取上清液,采用酶联免疫吸附法检测其中肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、IL-6 表达水平;(3) 临床成功率:患儿无不适主诉、无叩

选取 2016 年 6 月至 2020 年 9 月河北医科大学第三医院 120 例拟行乳磨牙活髓切断术的患儿为研究对象,按照选用盖髓剂不同分为观察组($n=60$,患牙 75 颗)和对照组($n=60$,患牙 74 颗),每组各 60 例。两组患儿性别、年龄、患牙颗数、患牙位置及类型比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1) 年龄 3~9 岁;(2) 乳磨牙龋坏,临床叩诊及 X 线显示为慢性牙髓炎;(3) 患牙无脓肿、无咬合痛及自发性疼痛、无瘘管等;(4) 拟行活髓切断术治疗;(5) 患儿家属知情同意。排除标准:(1) 患有全身系统性疾病者;(2) 合并有其他影响牙齿发育的病变者;(3) 对本研究使用的盖髓剂不耐受者。

痛、无异常动度、牙龈无红肿及瘘管,且 X 线片显示牙根尖周无低密度影,牙根无吸收,恒牙胚硬骨版完整为成功;患儿有不适主诉,有叩痛、异常动度,牙龈存在红肿及瘘管,X 线片显示,牙根尖周有低密度影,牙根内、外有吸收,恒牙胚硬骨板间断为失败;(4) 牙齿染色情况。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行分析与处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以[n (%)]表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿盖髓操作时间比较

观察组与对照组患儿盖髓操作时间分别为(3.43 ± 1.03) min、(5.11 ± 1.52) min,差异有统计学意义($t=7.907, P<0.001$)。

2.2 两组患儿龈沟液中炎症因子水平比较

术前,两组患儿龈沟液中 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 3 个月,两组患儿龈沟液中 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 水平均升高($P<0.05$),且对照组高于观察组($P<0.05$)。见表 2。

表2 两组龈沟液中炎症因子水平比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | TNF- α (ng/mL) | | IL-1 β (ng/L) | | IL-6 (μ g/L) | |
|---------------|-----------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| | 术前 | 术后3个月 | 术前 | 术后3个月 | 术前 | 术后3个月 |
| 观察组($n=75$) | 2.43 \pm 0.32 | 3.72 \pm 0.65 * | 251.26 \pm 45.67 | 270.81 \pm 50.13 * | 6.15 \pm 1.34 | 7.42 \pm 1.83 * |
| 对照组($n=74$) | 2.45 \pm 0.30 | 4.59 \pm 0.84 *# | 250.88 \pm 47.23 | 289.62 \pm 51.47 *# | 6.22 \pm 1.37 | 8.39 \pm 1.60 *# |
| t 值 | 0.393 | 7.066 | 0.050 | 2.260 | 0.315 | 3.443 |
| P 值 | 0.695 | <0.001 | 0.960 | 0.025 | 0.753 | 0.001 |

* $P < 0.05$,与组内术前相比;# $P < 0.05$,与观察组术后3个月相比。

2.3 两组患儿术后临床成功率比较

差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

术后3、6、12个月,两组患儿临床成功率比较,

表3 两组术后临床成功率比较[$n(\%)$]

| 组别 | 术后3个月 | | | 术后6个月 | | | 术后12个月 | | |
|------------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|-----------|----------|
| | 完成随访牙数 | 成功 | 失败 | 完成随访牙数 | 成功 | 失败 | 完成随访牙数 | 成功 | 失败 |
| 观察组 | 75 | 73(97.33) | 2(2.67) | 72 | 67(93.06) | 5(6.94) | 68 | 62(91.18) | 6(8.82) |
| 对照组 | 74 | 71(95.95) | 3(4.05) | 70 | 65(92.86) | 5(7.14) | 67 | 58(86.57) | 9(13.43) |
| χ^2 值 | - | | | 0.002 | | | 0.726 | | |
| P 值 | 0.681 | | | 0.963 | | | 0.394 | | |

“-”为 Fisher 精确概率法

2.4 两组患儿牙齿染色情况比较

观察组患儿术后3、6、12个月均未出现牙齿染色,对照组术后3个月有4颗染色,术后6个月有6颗染色,术后12个月有8颗染色。对照组患儿术后6个月(8.57%)、12个月牙齿染色率(12.31%)均高于观察组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

3~8岁是儿童乳磨牙患龋的高发阶段,该阶段乳磨牙发育快,牙根形态变异大,易滋生细菌;此外,偏好甜食、口腔清洁及自洁能力差,也是导致儿童乳牙龋损的重要原因^[7]。由于乳磨牙矿化程度低、抗酸冷能力差、牙本质薄,一旦发生龋损,短时间内可发展为深龋甚至牙周炎,进而影响恒牙胚发育^[8]。因此,乳磨牙牙髓治疗极为重要。

张百泽^[9]研究显示,与牙髓摘除术相比,活髓切断术对儿童无症状深龋乳磨牙治疗效果更佳,可提高患儿生存率。活髓切除术是目前临床治疗乳牙、年轻恒牙牙髓的首选术式。牙髓治疗的主要目的为去除感染的牙髓,尽可能保留正常牙髓组织,在活髓切断术中需要使用盖髓剂以促进截断面愈合。临床发现,活髓切断术的盖髓材料与手术成功有一定的关联。目前,临床常用的盖髓剂有MTA、iRoot BP系列、Biodentine等,均以硅酸钙为基质混合制得,具有生物相容性好、不易被吸收的优点,但在可操作性、治疗成功率、理化性能方面可能存在一

些差异^[10]。本研究结果显示,观察组患儿盖髓操作时间短于对照组($P < 0.05$),表明iRoot BP Plus作为盖髓剂操作更简便,可操行更强。分析发现,MTA主要成分为硅酸盐水门汀、铁铝酸四钙、硫酸钙等,为混合粉状制剂,在使用时需要现场调制,凝固时间在2h以上,而且需二次操作;iRoot BP Plus主要成分为硅酸钙、氧化钽、氧化锆、硫酸钙等,为预混的糊剂或膏剂,可以直接使用,操作简便^[11]。

对比术后3个月龈沟液中TNF- α 、IL-1 β 、IL-6水平发现,观察组患儿低于对照组($P < 0.05$),表明iRoot BP Plus作为盖髓剂引起的炎症反应较MTA更轻。龈沟液来源于细胞间质液、血浆、上皮组织残留物等,其中炎症因子水平可以反映牙龈组织的炎症状态^[12]。既往研究^[13-14]显示,TNF- α 、IL-1 β 、IL-6不仅是机体重要的促炎因子,还参与破骨细胞的形成与骨代谢;同时破骨细胞又会影响牙龈炎症反应。刘珊等^[15]研究显示,iRoot BP Plus与MTA均能抑制破骨细胞形成与吸收,其作用机制可能与硅离子的释放有关,但二者作用无明显差异。也有研^[16]究显示,iRoot BP Plus促进牙髓干细胞黏附、迁移及成骨细胞分化的能力优于MTA,可能是iRoot BP Plus在活髓切断术中炎症反应较MTA轻的原因之一。牙髓治疗的最终目的是促进牙髓组织成活及恒牙胚发育,本研究结果显示,两组患儿术后3、6、12个月临床成功率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),提示iRoot BP Plus与MTA的盖髓效果相近,

都能较好促进牙髓组织发育。MTA 的主要成分氧化矿物质,具有亲水性与生物活性,能够诱导牙髓细胞极化及矿化,促进牙本质恢复,可大大提高盖髓成功率,盖髓效果显著优于氢氧化钙^[17]。iRoot BP Plus 为新型的生物材料,比 MTA 的生物相容性更高,而且无毒性(不含氧化铋),目前类似小样本量研究^[18]均显示,二者临床成功率相近。此外,美观性也是牙髓治疗需要考虑的一个方面。本研究中,观察组患儿无牙齿染色,而对照组术后 3、6、12 个月分别有 4、6、8 颗牙齿染色,原因可能是有血液渗透到 MTA 材料中致使牙齿变色,也可能是 MTA 中的氧化金属成分引起的。从美观度上讲,iRoot BP Plus 比 MTA 更有优势。

综上所述,iRoot BP Plus 在牙髓治疗中的应用效果优于 MTA,可缩短盖髓操作时间,减轻牙髓炎症反应,且不会引起牙齿染色,值得临床推广。

参考文献

[1] 冯希平. 中国居民口腔健康状况——第四次中国口腔健康流行病学调查报告[C]. 2018 年中华口腔医学会第十八次口腔预防医学学术年会论文汇编,2018.

[2] 李玲,杨细虎,李俊. 乳牙根尖周炎对继承恒牙发育影响的影像学研究[J]. 口腔医学研究,2021,37(11):994-998.

[3] 余艺,周昕,郑黎薇. 乳牙根管治疗技术的进展[J]. 华西口腔医学杂志,2020,38(2):205-210.

[4] Torabinejad M, parirokh M, dummer PMH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: An updated overview-part II: Other clinical applications and complications [J]. Int Endod J,2018,51(3):284-317.

[5] 王晶,王孟阳,冯巧巧,等. 三氧化矿物凝聚体、光固化玻璃离子水门汀及光固化氢氧化钙修复髓室底穿孔[J]. 中国组织工程研究,2018,22(34):5458-5463.

[6] Tian J,Zhang YH,Lai ZH, et al. Ion Release, Microstructural, and Biological Properties of iRoot BP Plus and ProRoot MTA Exposed to an Acidic Environment [J]. Journal of Endodontics,2017,43

(1):163-168.

[7] 刘峻泽,刘婷婷,李菲娅,等. 邢台市桥东区学 3~7 岁儿童乳牙患龋状况调查及影响因素分析[J]. 全科口腔医学电子杂志,2020,7(3):104-106.

[8] El Meligy OAES, Alamoudi NM, Allazzam SM, et al. Biodentine TM versus formocresol pulpotomy technique in primary molars: a 12-month randomized controlled clinical trial [J]. BMC Oral Health,2019,19(1):3.

[9] 张百泽. 牙髓切断术与牙髓摘除术在深龋露髓乳磨牙临床治疗中的对比研究[D]. 西安:第四军医大学,2016.

[10] 游月华,周珊珊,元博,等. 生物陶瓷材料 iRoot BP plus 和矿物三氧化聚合体 MTA 应用于成人恒牙根尖屏障术的临床疗效分析[J]. 实用医学杂志,2021,37(7):869-873.

[11] 王子瑞,陈宇江,惠泽明,等. 新型生物陶瓷材料在儿童牙髓治疗中的临床研究进展[J]. 中华口腔医学研究杂志(电子版),2019,13(4):247-251.

[12] 罗俊,胡芳,李雁,等. Dialog vario 嵌体修复牙邻面牙体缺损的临床疗效及对龈沟液炎症因子与氧化应激分子水平的影响[J]. 国际检验医学杂志,2018,39(5):559-563.

[13] 王家艳,张栋梁. IL-1, TNF- α 参与大鼠牙根吸收的组织病理学研究[J]. 中国老年保健医学,2006,4(2):3-5.

[14] 韩亚琨,于程程. 黄芪多糖对实验性牙周炎骨吸收的影响[J]. 中草药,2019,50(2):423-427.

[15] 刘珊,张洁,朱玲新,等. iRoot BP Plus 对小鼠炎性骨破坏作用的研究[J]. 口腔医学研究,2016,32(2):113-116.

[16] Kh A, Mahgoub N, Zm A, et al. Comparison between iRoot BP Plus (EndoSequenceRoot Repair Material) and Mineral Trioxide Aggregate as Pulp-capping Agents: A Systematic Review [J]. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry,2019,9(6):542-552.

[17] Katge FA, Patil DP. Comparative Analysis of 2 Calcium Silicate-based Cements (Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate) as Direct Pulp-capping Agent in Young Permanent Molars: A Split Mouth Study [J]. J Endod,2017,43(4):507-513.

[18] 王爽,刘鹤,赵双云,等. 两种生物陶瓷材料用于乳磨牙髓切断术的随机对照研究[J]. 中华口腔医学杂志,2021,56(2):145-151.

(收稿日期:2021-12-31

修回日期:2022-01-25)