

iRoot BP Plus 冠髓切断术治疗乳磨牙部分不可复性牙髓炎的回顾性研究

胡晓燕¹ 赵春晖¹ 王璐² 张正³ 杨帆² 张红艳²

1. 安徽医科大学口腔医学院, 安徽医科大学附属口腔医院儿童口腔科, 安徽省口腔疾病研究中心实验室, 合肥 230032;
2. 安徽医科大学口腔医学院, 安徽医科大学附属口腔医院牙体牙髓科, 安徽省口腔疾病研究中心实验室, 合肥 230032;
3. 安徽医科大学口腔医学院, 安徽医科大学附属口腔医院放射科, 安徽省口腔疾病研究中心实验室, 合肥 230032

[摘要] 目的 回顾性观察 iRoot BP Plus 冠髓切断术治疗乳磨牙部分不可复性牙髓炎的临床疗效。方法 收集 2019 年 1 月—2023 年 8 月行乳磨牙 iRoot BP Plus 冠髓切断术治疗且随访 24~47 个月的部分不可复性牙髓炎病例 102 例, 根据术前有无不可复性牙髓炎症状将纳入病例分为无症状组 ($n=53$) 和有症状组 ($n=49$), 观察两组的临床和影像学成功率。结果 无症状组和有症状组的临床成功率分别为 96.2% 和 97.9%, 影像学成功率分别为 96.2% 和 93.9%。结论 在高抗菌等级前提下, iRoot BP Plus 冠髓切断术可以尝试用于治疗乳磨牙部分不可复性冠髓炎。

[关键词] 不可复性牙髓炎; 部分不可复性牙髓炎; iRoot BP Plus; 冠髓切断术; 乳磨牙

[中图分类号] R788 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2024.2023308



本文链接 开放科学标识码

A retrospective study on iRoot BP Plus full pulpotomy for primary molars with partial irreversible pulpitis

Hu Xiaoyan¹, Zhao Chunhui¹, Wang Lu², Zhang Zheng³, Yang Fan², Zhang Hongyan²

1. Dept. of Pediatric Dentistry, Stomatologic Hospital & College, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, China; 2. Dept. of Endodontics, Stomatologic Hospital & College, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, China; 3. Dept. of Radiology, Stomatologic Hospital & College, Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, China

Supported by: Natural Science Research Project of Anhui Educational Committee (2023AH050622)

Correspondence: Hu Xiaoyan, E-mail: 273640765@qq.com

[Abstract] **Objective** This study aimed to observe the outcomes of iRoot BP Plus full pulpotomy in primary molars with partial irreversible pulpitis retrospectively. **Methods** Collect 102 cases of primary molars with partial irreversible pulpitis undergoing iRoot BP Plus full pulpotomy from January 2019 to August 2023, with a follow-up period of 24-47 months. Based on the presence of irreversible pulpitis symptoms before surgery, the included cases will be divided into asymptomatic group ($n=53$) and symptomatic group ($n=49$). Observe the clinical and imaging success rates of both

groups. **Results** Clinical success rates were 96.2% and 97.9% in asymptomatic and symptomatic groups, and radiographic success rates were 96.2% and 93.9% respectively. **Conclusion** iRoot BP Plus full pulpotomy can be used for the treatment of primary molars with partial

[收稿日期] 2023-09-15; **[修回日期]** 2024-01-22

[基金项目] 2023 年度安徽省高校自然科学研究项目 (2023AH0506-22)

[作者简介] 胡晓燕, 副教授, 硕士, E-mail: 273640765@qq.com

[通信作者] 胡晓燕, 副教授, 硕士, E-mail: 273640765@qq.com

irreversible pulpitis under an enhanced pulpotomy protocol.

[Key words] irreversible pulpitis; partial irreversible pulpitis; iRoot BP Plus; pulpotomy; primary molar

不可复性牙髓炎在临床上可表现为无症状型,也可表现为有症状型(自发痛、延迟痛、牵涉痛),但其炎症范围和性质在临床上很难准确区分,病变可发生于牙髓的某一部分,也可涉及全部牙髓^[1-4]。目前的研究认为,出现不可复性牙髓炎并非意味着全部牙髓均被感染^[4],也不意味着牙髓的炎症不可恢复,炎症和微生物的入侵可能仅仅局限在冠髓组织内^[5]。已经有较多的研究^[6-16]证实,年轻恒牙和成熟恒牙的不可复性牙髓炎能够通过冠髓切断术取得成功,这提示牙髓作为结缔组织,具有很强的自愈能力^[4]。

乳牙不可复性牙髓炎的传统治疗方法是牙髓摘除术,尽管牙髓摘除术已经被广泛接受,但这种治疗方法复杂、耗时,降低了牙齿的抗力,且根管预备、充填技术及根管充填材料的不完善给预后带来了一定的不确定性^[3-4]。冠髓切断术是去除冠髓组织,保留健康的根髓组织,用盖髓剂覆盖牙髓断面来保存根髓的活力并促进修复的治疗方法^[3-4]。乳牙牙髓组织在防御反应、本体感觉、促进乳恒牙正常替换方面的重要作用已被广为接受^[17],例如,对于乳牙深龋或可复性牙髓炎的龋源性露髓,推荐首选活髓保存治疗以尽量保留健康的牙髓组织^[3-4]。但对于乳牙的不可复性牙髓炎,尚无明确的治疗指南,欧洲牙髓病学会(European Society of Endodontology, ESE)建议如果牙髓出现了部分不可复性损伤,在无菌操作的前提下可考虑选择冠髓切断术^[4]。本研究对部分不可复性牙髓炎(partial irreversible pulpitis)的诊断标准为:1)术前诊断为无症状型或有症状型不可复性牙髓炎;2)术中揭去髓室顶后可见成形的冠髓组织;3)切除成形的冠髓组织后,根管口水平的根髓组织健康状况良好。关于冠髓切断术治疗乳磨牙不可复性牙髓炎的临床研究资料较少^[18-19],本研究拟对乳磨牙部分不可复性牙髓炎行全冠髓切断术的临床病例进行回溯性分析,观察其临床疗效。

1 材料和方法

本研究获得安徽医科大学附属口腔医院伦理委员会的批准(2019001),所有患者知情同意。

1.1 资料收集

收集2019年1月—2023年8月在安徽医科大

学附属口腔医院儿童口腔科行乳磨牙 iRoot BP Plus 全冠髓切断术的患者电子病历资料进行回溯性研究。

1.2 纳入标准

1) 无系统性或精神性疾病;2) 乳磨牙无症状,但术前检查显示龋源性露髓且为活髓,或有不可复性牙髓炎症状(包括自发痛、延迟痛、牵涉痛);3) 无叩痛、异常松动度,无软组织肿胀或瘘管;4) 术前影像学检查显示龋损到达牙本质全层,无牙髓或根尖周疾病(包括无内吸收、外吸收、穿孔、根尖周或根分叉病变);5) 去除髓室顶后可见成形的冠髓组织;6) 随访期至少24个月且具备术后6、12、24个月随访资料者。筛选出所有诊断为乳磨牙部分不可复性牙髓炎且行 iRoot BP Plus 全冠髓切断术的患儿,电话联系患儿家长告知研究过程、邀请其加入该研究并获得家长同意。

1.3 样本量的计算

参照同类研究^[18]中所报道的乳磨牙不可复性牙髓炎行冠髓切断术的最高影像学成功率90.4%,恒磨牙不可复性牙髓炎行活髓切断术的最低成功率55%^[8],设双侧 $\alpha=0.05$,把握度为80%,失访率10%,使用PASS 15软件(NCSS公司,美国)计算出所需最小样本量为每组23例。

1.4 治疗过程

1) 记录患者的主诉及相关病史,术前进行常规临床和影像学检查。无症状型或有症状型部分不可复性牙髓炎的诊断是基于主诉(有无自发痛、延迟痛、牵涉痛)、临床检查(龋源性露髓、活髓)和影像学检查(根分叉、根尖周状态正常)而做出的。术前检查无症状/体征但龋损已经导致露髓、影像学检查正常者记入无症状组,有不可复性牙髓炎疼痛症状/体征(自发痛、延迟痛、牵涉痛)、影像学检查正常者记入有症状组。

2) 操作步骤:4%阿替卡因局部麻醉,上橡皮障,高速手机去除釉质层的龋坏组织后,先用慢速手机去除非近髓部位的龋坏组织,再继续用慢速手机去除近髓部位的龋坏组织(此时可以清楚地观察到露髓部位的状况)。改换无菌的高速球钻小心地揭除髓室顶,为了避免揭顶的同时切除了冠髓组织,可选用小号的无菌球钻先谨慎地去除部分髓室顶,以初步判断是否存在成形的冠髓组织,待揭去全部髓室顶后,再次评估冠髓组织

外观。冠髓状况判断标准：1) 健康状况良好，颜色正常、质地坚韧、出血少或能够在5 min内获得止血；2) 健康状况不佳（感染严重），质地松脆、塌陷、有脓性渗出，持续出血难以在5 min内获得止血^[1,20]。用无菌高速球钻将冠髓切除至根管口水平，如果肉眼无法判断牙髓的健康状况，则借助显微镜进一步确认牙髓状况。用10 mL 3%次氯酸钠溶液和5 mL生理盐水冲洗髓室，出血较多者辅以生理盐水棉球压迫止血1~5 min，止血后，用iRoot BP Plus（Innovative Bioceramix公司，加拿大）进行盖髓并覆盖髓室底，厚度约2 mm，Lime-lite光凝氢氧化钙（Pulpdent公司，美国）垫底。根据窝洞情况和家长意见选择树脂充填或预成冠修复，术后拍摄X线片。

1.5 临床和影像学评估

所有患者术后6、12、24个月随访时需进行临床和影像学复查，临床复查内容包括主诉及体征、修复体类型及质量、触诊、叩诊、松动度检查、软组织情况评估，影像学复查内容包括是否有牙本质桥形成、髓腔闭锁、内外吸收及根分叉/根尖周病变。

1.6 疗效评定

临床成功标准包括无自发痛、叩诊不适、异常松动及肿胀瘘管，影像学成功标准包括无根分叉及根尖周病变，无内、外吸收。临床复查和影像学结果评价由2名儿童口腔科医师完成，间隔2周后再进行1次影像学结果评价，评价不一致者讨论至达成一致意见。

1.7 统计学分析

分类变量的比较采用卡方检验或Fisher确切概率法，统计学分析采用SPSS 21.0软件，检验水平为0.05，置信区间为双侧95%，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的一般情况

本研究共计收集160例诊断为乳磨牙部分不可复性牙髓炎、并行iRoot BP Plus全冠髓切断术的患者电子病例资料，10例因失访被排除，失访率为6.3%，48例因随访期不足2年被排除，最终纳入98例患者（男46例，女52例，年龄3~7岁）的102颗乳磨牙为研究对象，根据术前有无不可复性牙髓炎的临床症状和体征分为无症状组（ $n=53$ ）和有症状组（ $n=49$ ），两组患者的基线资料及临床

特征见表1，统计分析显示，两组资料的基线水平差异无统计学意义。

表1 两组的基线资料及临床特征

Tab 1 Baseline data and clinical characteristics between the two groups

变量	无症状组	有症状组	P值
性别/ n (%)			0.173
男	22 (41.5)	27 (55.1)	
女	31 (58.5)	22 (44.9)	
年龄/岁	5.11±1.05	5.04±1.13	0.301
牙位/ n (%)			0.185
第一乳磨牙	18 (34.0)	23 (46.9)	
第二乳磨牙	35 (66.0)	26 (53.1)	
冠髓外观/ n (%)			0.235
良好	29 (54.7)	21 (42.9)	
不佳	24 (45.3)	28 (57.1)	
修复体类型/ n (%)			0.186
树脂	39 (73.6)	30 (61.2)	
预成冠	14 (26.4)	19 (38.8)	
继发龋/ n (%)			0.740
有	10 (18.9)	8 (16.3)	
无	43 (81.1)	41 (83.7)	
随访期/月	25.02±0.28	25.60±1.54	0.371

2.2 成功率

在24~47个月的随访期内，无症状组和有症状组的临床成功率分别为96.2%（51/53）和97.9%（48/49），影像学成功率分别为96.2%（51/53）和93.9%（46/49），102例乳磨牙部分不可复性牙髓炎行iRoot BP Plus冠髓切断术的2年临床和影像学总成功率分别为97.1%和95.1%。两组中5例影像学失败病例的详细资料见表2。

2.3 代表病例

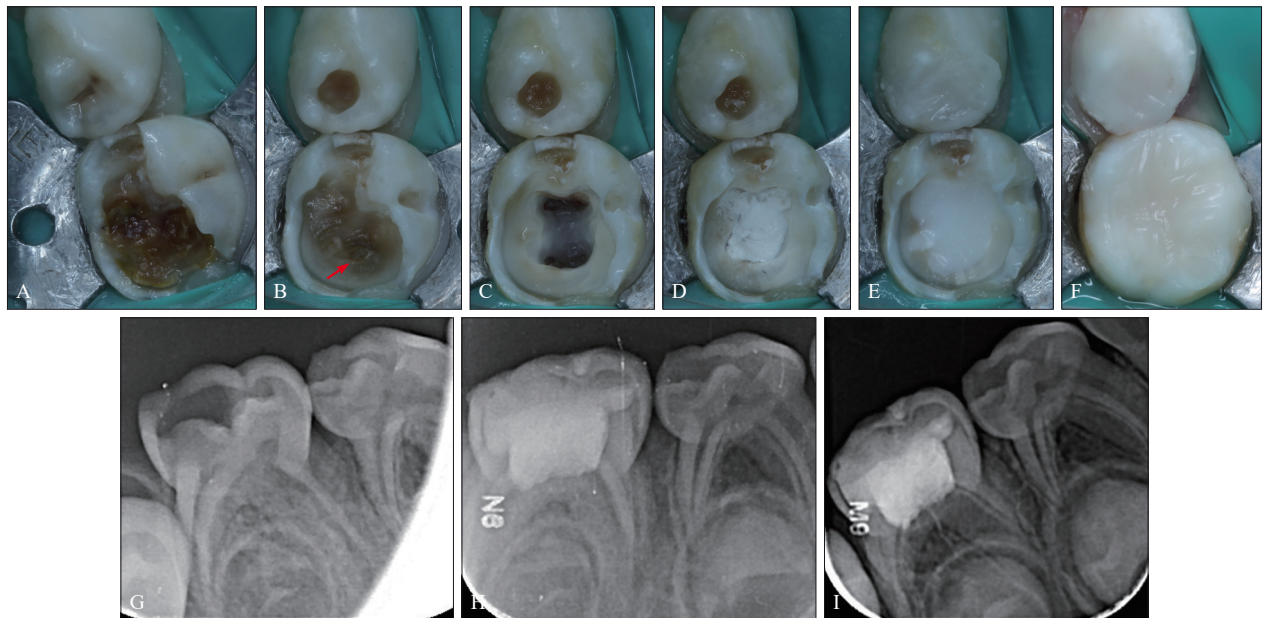
2.3.1 无症状组

无症状组1例右下第二乳磨牙的治疗及随访过程见图1。85牙治疗前无不适主诉，术前临床检查探及穿髓孔且牙髓有活力，术前片显示根尖周及根分叉部骨密度正常，继承恒牙胚发育程度为Nolla 3期，术前诊断为无症状型部分不可复性牙髓炎。给予局部麻醉及上橡皮障，去除部分龋坏组织后，确认为术前露髓且为活髓状态。进一步去净龋坏组织后揭顶，确认有成形冠髓后无菌球钻切除冠髓组织至根管口水平，根管口水平牙髓健康状况良好，3%次氯酸钠+生理盐水冲洗后，iRoot BP Plus盖髓，垫底及树脂充填。术后24个月影像学复查显示根尖周及根分叉部骨密度正常，根周及继承恒牙胚硬骨板清晰连续，恒牙胚发育Nolla 5期。

表 2 5例影像学失败病例的临床特征

Tab 2 Clinical characteristics of five radiographic failure cases

序列	组别	性别	年龄/岁	牙位	冠髓外观	修复体类型	继发龋	随访期/月	失败表现
1	无症状组	女	4	85	不佳	树脂	有	24	根尖周病变
2	无症状组	男	4	85	不佳	树脂	无	25	根尖周病变
3	有症状组	男	4	84	良好	树脂	无	24	根吸收
4	有症状组	女	6	84	不佳	树脂	无	26	根吸收
5	有症状组	女	6	85	良好	树脂	有	26	根吸收



A: 术前口内照; B: 初步去除腐质后, 箭头所示为露髓孔; C: 冠髓切断后牙髓外观; D、E: iRoot BP Plus 盖髓及垫底; F: 树脂修复后; G: 术前X线片; H: 术后即刻X线片; I: 24个月复查时X线片。

图 1 无症状组代表病例

Fig 1 A representative case in the asymptomatic group

2.3.2 有症状组

有症状组中1例右下第二乳磨牙的治疗及随访过程见图2。85牙治疗前有自发痛及夜间痛史, 术前临床检查龋洞近髓, 质地软, 未探及穿髓点, 术前片显示根尖周及根分叉部骨密度正常, 继承恒牙胚硬骨板清晰连续。术前诊断为有症状型部分不可复性牙髓炎。给予局部麻醉及上橡皮障后, 去腐将净时露髓, 且为活髓状态。进一步去净龋坏组织后揭顶, 确认有成形冠髓后无菌球钻切除冠髓组织至根管口水平, 根管口水平牙髓健康状况良好, 近中根管口出血稍多, 3%次氯酸钠+生理盐水冲洗后可获得止血, iRoot BP Plus 盖髓, 垫底及预成冠修复。术后27个月影像学复查显示根尖周及根分叉部骨密度正常, 恒牙胚继续发育。

性产物可通过牙本质小管入侵牙髓, 牙髓启动免疫防御和修复反应。致龋菌毒力及牙髓防御机制的差异导致牙髓炎症的临床表现与组织学表现的不一致。研究^[3]发现, 不可复性牙髓炎临床诊断与组织学状态一致的概率为84.4%。14%~60%的不可复性牙髓炎可能无症状, 不可复性牙髓炎的炎症也可能仅局限于冠髓, 根髓正常^[20]。因此, 对不可复性牙髓炎牙髓感染程度的判定不能只依赖于主诉和临床表现。与成人相比, 儿童能够提供的关于疼痛的主诉及临床检查信息较为有限, 因此在活髓组织因龋暴露时, 露髓范围的大小、牙髓的外观、出血的数量以及出血停止的时间等信息, 对于判定牙髓的感染程度均极为重要^[2,13,21]。

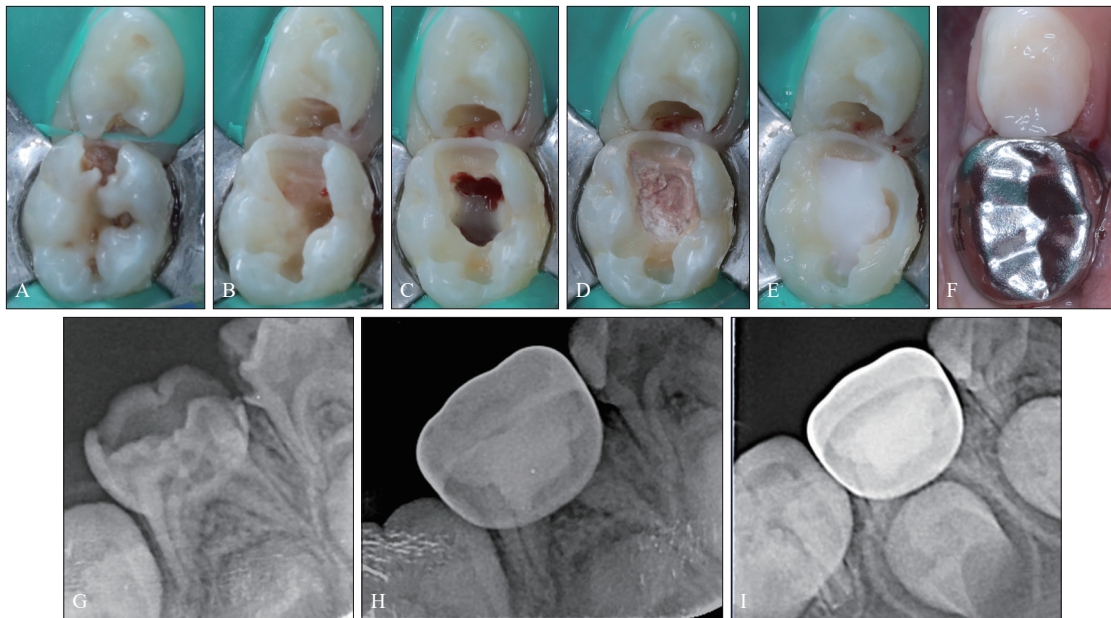
3 讨论

在龋病发生过程中, 龋损中的致龋菌或其毒

由于不可复性牙髓炎的临床表现和组织学表现存在一定的不一致性, 临床上被诊断为“不可复性牙髓炎”的患牙可能其牙髓炎症仅局限在冠髓组织内, ESE将这种局部的牙髓感染称之为“partial irreversible pulpitis”^[4], 即本研究中提及的

“部分不可复性牙髓炎”。本研究参考了 Wolters 等^[22]2017年提出的将牙髓炎分为初期牙髓炎、轻度牙髓炎、中度牙髓炎和重度牙髓炎的新分类建议，将具有严重的温度刺激痛、延迟痛、自发钝痛甚至轻微叩痛的牙齿诊断为中度牙髓炎，并将存在成形冠髓组织的不可复性牙髓炎进一步诊断为部分不可复性牙髓炎，判定为可以施行全冠髓切断术^[2,22]。本研究结果显示，102例乳磨牙部分不可复性牙髓炎行 iRoot BP Plus 全冠髓切断术的2

年临床和影像学成功率分别为97.1%和95.1%。虽然有学者^[18-19]认为，冠髓切断术能够成功治疗乳磨牙的部分不可复性牙髓炎。一些组织学和微生物学的研究^[22]结果也认为，在去净龋坏组织以及存在一定程度感染的冠髓组织后，根髓组织即使存在轻度的炎症，其自身所具备的免疫防御和修复机制有能力实现炎症的自愈，但尚缺乏高质量的临床研究证据^[4]。



A: 术前口内照; B: 去净腐质后露髓孔外观; C: 冠髓切断后牙髓外观; D、E: iRoot BP Plus 盖髓及垫底; F: 预成冠修复后; G: 术前X线片; H: 术后即刻X线片; I: 27个月复查时X线片。

图 2 有症状组代表病例

Fig 2 A representative case in the symptomatic group

与传统盖髓剂氢氧化钙相比，硅酸钙基生物陶瓷材料引起的炎性反应更少、促进细胞再生及剩余牙髓组织愈合的能力更强，近年来已经被广泛应用于儿童口腔领域^[23-24]。作为一种预混型水合硅酸钙，iRoot BP Plus表现出和三氧化矿物凝聚体 (mineral trioxide aggregate, MTA) 同等优越的封闭性、抗菌性、生物相容性和生物活性，并且其操作性优于MTA，并且不会导致牙齿变色^[25-27]。研究^[6-11,13-16]表明，使用硅酸钙基生物陶瓷作为盖髓剂的恒牙，无症状型和有症状型不可复性牙髓炎冠髓切断术的成功率为85%~100% (随访期1~2年)，本研究结果与之类似。

除牙髓感染程度外，使用橡皮障、抗菌冲洗液、牙科显微镜及硅酸钙基生物陶瓷材料，都能够显著提高冠髓切断术的成功率^[1,4]。对于龋源性露髓，判定牙髓组织的感染程度是一个关键步骤。

使用显微镜有助于彻底去除感染牙本质，从而观察到露髓部位冠髓组织的真实状况，以提高牙髓愈合的概率^[1]。多种浓度的次氯酸钠溶液作为抗菌冲洗剂，都有助于清除牙髓表层可能存在的微生物、感染物质及血凝块，帮助止血且不影响牙髓的愈合潜力；对于持续出血的牙髓断面，也可以采用次氯酸钠棉球压迫的方式在5~10 min内止血^[28]。本研究中，所有病例均使用了10 mL 3%次氯酸钠溶液冲洗，并获得了良好的止血效果。提高冠髓切断术式的抗菌等级有助于牙髓组织的愈合，尤其当剩余根髓组织可能存在潜在的炎症时。

本研究尚存在一些局限：首先，缺乏组织学评估来证明将“存在成形冠髓组织”作为全冠髓切断术纳入标准的客观性；第二，由于样本量小，对两组病例中相关影响因素（如术前症状、冠髓组织外观、修复体类型）的Cox回归分析未能得

出差异性结论;第三,虽然对所有病例按照有无自发痛分为无症状组和有症状组,并统计了两组的临床和影像学成功率,但由于可能存在的幸存者偏差,不能对两组的临床和影像学成功率进行比较或得出结论;另外,本研究是回顾性研究,潜在混杂因素的影响降低了研究结果的可信度,还需要更大样本量、更长随访期、设计良好的随机对照临床试验,来进一步验证乳磨牙不可复性冠髓炎全冠髓切断术的疗效及预后。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] 周学东.牙体牙髓病学[M].5版.北京:人民卫生出版社,2020:167.
Zhou XD. Operative dentistry and endodontics[M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020: 167.
- [2] AAE position statement on vital pulp therapy[J]. J Endod, 2021, 47(9): 1340-1344.
- [3] Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth[J]. Pediatr Dent, 2016, 38(6): 280-288.
- [4] Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, et al. European Society of Endodontology position statement: management of deep caries and the exposed pulp[J]. Int Endod J, 2019, 52(7): 923-934.
- [5] Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses[J]. J Endod, 2014, 40(12): 1932-1939.
- [6] Asgary S, Eghbal MJ, Ghoddsi J. Two-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter randomized clinical trial [J]. Clin Oral Invest, 2014, 18(2): 635-641.
- [7] Asgary S, Eghbal MJ, Fazlyab M, et al. Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial[J]. Clin Oral Invest, 2015, 19(2): 335-341.
- [8] Taha NA, Khazali MA. Partial pulpotomy in mature permanent teeth with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a randomized clinical trial[J]. J Endod, 2017, 43(9): 1417-1421.
- [9] Taha NA, Abdulkhader SZ. Full pulpotomy with biodentine in symptomatic young permanent teeth with carious exposure[J]. J Endod, 2018, 44(6): 932-937.
- [10] Uesrichai N, Nirunsittirat A, Chuveera P, et al. Partial pulpotomy with two bioactive cements in permanent teeth of 6- to 18-year-old patients with signs and symptoms indicative of irreversible pulpitis: a noninferiority randomized controlled trial[J]. Int Endod J, 2019, 52(6): 749-759.
- [11] 彭楚芳,赵玉鸣,杨媛,等.三氧化矿物凝聚体牙髓切断术治疗年轻恒牙不可复性牙髓炎的初步研究[J].中华口腔医学杂志,2015,50(12):715-719.
Peng CF, Zhao YM, Yang Y, et al. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for the treatment of immature permanent teeth with irreversible pulpitis: a preliminary clinical study[J]. Chin J Stomatol, 2015, 50(12): 715-719.
- [12] 肖文,史文涛,汪俊.炎症活髓保存在年轻恒牙不可逆性牙髓炎及根尖周炎治疗中的应用[J].中华口腔医学杂志,2022,57(3):287-291.
Xiao W, Shi WT, Wang J. Study of vital inflamed pulp therapy in immature permanent teeth with irreversible pulpitis and apical periodontitis[J]. Chin J Stomatol, 2022, 57(3): 287-291.
- [13] Linsuwanont P, Wimonutthikul K, Pothimoke U, et al. Treatment outcomes of mineral trioxide aggregate pulpotomy in vital permanent teeth with carious pulp exposure: the retrospective study[J]. J Endod, 2017, 43(2): 225-230.
- [14] Asgary S, Eghbal MJ. Treatment outcomes of pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis using biomaterials: a multi-center randomized controlled trial [J]. Acta Odontol Scand, 2013, 71(1): 130-136.
- [15] Taha NA, Abdulkhader SZ. Outcome of full pulpotomy using Biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis[J]. Int Endod J, 2018, 51(8): 819-828.
- [16] Asgary S, Eghbal MJ, Bagheban AA. Long-term outcomes of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: a multi-center randomized controlled trial[J]. Am J Dent, 2017, 30(3): 151-155.
- [17] Smith AJ, Duncan HF, Diogenes A, et al. Exploiting the bioactive properties of the dentin-pulp complex in regenerative endodontics[J]. J Endod, 2016, 42(1): 47-56.
- [18] Memarpour M, Fijan S, Asgary S, et al. Calcium-enriched mixture pulpotomy of primary molar teeth with irreversible pulpitis. A clinical study[J]. Open Dent J, 2016, 10: 43-49.
- [19] Asgary S, Sarraf Shirazi A, Sabbagh S. Management of primary molars with irreversible pulpitis employing

- tampon pulpotomy: report of three cases with 34-month mean follow-up[J]. Clin Case Rep, 2021, 9(4): 2289-2294.
- [20] Ricucci D, Siqueira JF Jr, Li Y, et al. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure[J]. J Dent, 2019, 86: 41-52.
- [21] Aaminabadi NA, Parto M, Emamverdzadeh P, et al. Pulp bleeding color is an indicator of clinical and histohematologic status of primary teeth[J]. Clin Oral Investig, 2017, 21(5): 1831-1841.
- [22] Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs[J]. Int Endod J, 2017, 50(9): 825-829.
- [23] Rajasekharan S, Martens LC, Vandenbulcke J, et al. Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars: a randomized control trial[J]. Int Endod J, 2017, 50(3): 215-228.
- [24] Çelik BN, Mutluay MS, Arıkan V, et al. The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth[J]. Clin Oral Investig. 2019, 23(2): 661-666.
- [25] Rao Q, Kuang J, Mao C, et al. Comparison of iRoot BP Plus and calcium hydroxide as pulpotomy materials in permanent incisors with complicated crown fractures: a retrospective study[J]. J Endod, 2020, 46(3): 352-357.
- [26] Yang Y, Xia B, Xu Z, et al. The effect of partial pulpotomy with iRoot BP Plus in traumatized immature permanent teeth: a randomized prospective controlled trial[J]. Dent Traumatol, 2020, 36(5): 518-525.
- [27] Hu X, Li Y, Xu J, et al. Immature permanent incisors with complicated crown fractures treated with partial pulpotomy using white mineral trioxide aggregate and iRoot BP plus-a retrospective long-term study[J]. Dent Traumatol, 2023, 39(2): 165-172.
- [28] Hafez AA, Cox CF, Tarim B, et al. An *in vivo* evaluation of hemorrhage control using sodium hypochlorite and direct capping with a one- or two-component adhesive system in exposed nonhuman primate pulps[J]. Quintessence Int, 2002, 33(4): 261-272.

(本文编辑 张玉楠)

《儿童口腔科普绘本（全4册）》出版发行

书籍名称：儿童口腔科普绘本（全4册）

著者：王晴、沃嘉伟

出版社：东方出版社

内容简介：全套书是专为0~6岁儿童打造的儿童口腔科普绘本，共4册，精装彩绘，分别为《小海豚Xixi害怕去看牙》《鮫鯨鱼Papa爱吃甜食》《小海胆Lulu想当牙医》《小章鱼Momo爱吃手》。本书旨在一站解决儿童的口腔难题，有效培养儿童自主爱护牙齿意识，轻松帮助儿童养成良好的口腔卫生习惯，激发儿童爱护牙齿的兴趣，牢牢吸引儿童关注牙齿健康。本书内附专家导读，解读爱牙护齿的专业知识，对亲子阅读给予关键指导。此外，本书配有免费故事音频，由专业动画片配音演员朗读，绘声绘色，可以边看边听，让孩子认为看牙是非常有趣好玩的事情，以便每次都可以积极配合医生和护士完成牙齿检查和治疗。

