

·活髓保存专栏·病例分析·

牙髓切断术在慢性增生性牙髓炎治疗中的应用:2例病例报告及文献回顾

戴萱怡¹ 聂宇芳² 陶祎伟¹ 罗薇¹ 潘娱¹ 夏卓珩¹ 何飞¹

¹深圳市人民医院(南方科技大学第一附属医院,暨南大学第二临床医学院)口腔医学中心,深圳 518020; ²暨南大学口腔医学院,广州 510632

通信作者:何飞,Email:hefeixqkq@aliyun.com

【摘要】目的 探讨牙髓切断术在年轻恒牙慢性增生性牙髓炎治疗中的可行性及应用价值。**方法** 分析2例年轻恒牙慢性增生性牙髓炎患者的活髓保存治疗过程,结合文献综述,探讨其病理基础、适应证、操作要点及修复策略。**结果** 2例患牙随访12~30个月,牙髓活力良好,影像学显示根尖周无异常,病例2可见牙根继续发育。**结论** 在严格把握适应证的前提下,活髓保存治疗可为年轻恒牙慢性增生性牙髓炎提供一种微创有效的治疗方式,有助于保存牙髓活力、促进牙根发育。

【关键词】 牙髓切断术; 活髓保存治疗; 慢性增生性牙髓炎; 牙髓息肉; 年轻恒牙

基金项目:深圳市“医疗卫生三名工程”项目(SZSM202311009)

引用著录格式:戴萱怡,聂宇芳,陶祎伟,等.牙髓切断术在慢性增生性牙髓炎治疗中的应用:2例病例报告及文献回顾[J/OL].中华口腔医学研究杂志(电子版),2026,20(2):93-97.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2026.02.002

Application of pulpotomy in chronic hyperplastic pulpitis of young permanent teeth: Two case reports and literature review

Dai Xuanyi¹, Nie Yufang², Tao Yiwei¹, Luo Wei¹, Pan Yu¹, Xia Zhuoyu¹, He Fei¹

¹Stomatology Center, Shenzhen People's Hospital (The First Affiliated Hospital, Southern University of Science and Technology; The Second Clinical Medical College, Jinan University), Shenzhen 518020, China; ²School of Stomatology, Jinan University, Guangzhou 510632, China

Corresponding author: He Fei, Email: hefeixqkq@aliyun.com

【Abstract】 Objective To evaluate the feasibility and clinical value of vital pulp therapy in the treatment of chronic hyperplastic pulpitis in young permanent teeth. **Methods** The pulpotomy was used in two cases of young permanent teeth with chronic hyperplastic pulpitis. Combined with literature review, the pathological basis, indications, key operational points, and restorative strategies were discussed. **Results** After a follow-up of 12 to 30 months, the two teeth maintained favorable pulp vitality. Radiographic examination revealed no periapical abnormalities, and continued root development was observed in case 2. **Conclusions** Under strict indication control, vital pulp therapy provides a minimally invasive and effective treatment option for chronic hyperplastic pulpitis in young permanent teeth, which helps preserve pulp vitality and promote root development.

【Key words】 Pulpotomy; Vital pulp therapy; Chronic hyperplastic pulpitis; Pulp polyp; Young permanent teeth

Fund program: Sanming Project of Medicine in Shenzhen (SZSM202311009)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2026.02.002

慢性增生性牙髓炎(chronic hyperplastic pulpitis),亦称牙髓息肉(pulp polyp),属于一种特殊类型的不可复性牙髓炎,其临床特征为患牙存在较大的穿髓孔,牙髓组织在慢性炎症的持续刺激下发生异常增生,形成红色至暗红色的息肉状病变,并

从穿髓孔突出至龋洞或牙体缺损区^[1]。而年轻恒牙的牙髓组织血供丰富且修复能力较强,在慢性炎症的长期刺激下,更易出现增生性改变,因此该病多见于青少年患者^[2]。传统观点认为,慢性增生性牙髓炎是全髓感染的标志,主张采用根管治疗以彻底

清除所有潜在感染的牙髓组织^[3]。然而,随着生物活性材料的发展,以及对牙髓炎病理生理机制的深入理解,部分研究开始探讨在严格筛选病例的基础上,对增生性牙髓炎实施活髓保存治疗(vital pulp therapy, VPT)的可能性^[4-5]。牙髓切断术(pulpotomy)是VPT的重要方法,传统观点认为其主要适用于年轻恒牙龋源性、外伤性或机械性露髓,不能行直接盖髓术者,以及年轻恒牙牙髓感染局限于冠髓而根髓尚未受到侵犯的冠髓炎^[6]。牙髓炎组织病理学研究发现,约15.4%不可复性牙髓炎其病理学表现为可复性牙髓炎,未见组织坏死和细菌感染^[7],提示临床部分诊断为不可复性牙髓炎病例存在保存活髓可能。另外,新型生物陶瓷材料的应用为提高活髓保存成功率奠定了物质基础。以三氧化矿物凝合体(mineral trioxide aggregate, MTA)、iRoot BP Plus及C-Root BP为代表,其密封性、生物相容性、抗菌性及成骨/成牙本质诱导性均优于传统的氢氧化钙盖髓剂^[8]。Meta分析显示,MTA在牙髓切断术中的成功率显著高于传统氢氧化钙制剂(OR=3.10, 95% CI: 1.66~5.79)^[9]。恒牙应用iRoot BP Plus行部分活髓切断术治疗1年成功率可达95%^[10]。美国牙髓病协会(American Association of Endodontists, AAE)及欧洲牙髓病学学会(European Society of Endodontology, ESE)分别于2021、2023年推荐VPT应用于极深龋或自发痛恒牙(包括不可逆牙髓炎)^[8,11]。

本研究报道了2例采用牙髓切断术治疗年轻恒牙增生性牙髓炎的病例,旨在为年轻恒牙增生性牙髓炎提供保留牙髓活力、促进牙根发育的治疗新策略。同时,结合系统文献综述回顾相关诊疗过程,探讨该技术的适应证、操作要点及修复策略。

病例报告 1

一、病例资料

患者,女,10岁,因“左上后牙进食疼痛3 d”于2025年3月10日来深圳市人民医院口腔医学中心儿童口腔科就诊。家属诉疼痛影响进食,曾于外院就诊,但未予处理。患儿既往体健,家长否认患儿有系统性疾病及传染性疾病病史,否认食物、药物过敏史。

1. 口腔检查:26远中邻殆面深龋,殆面龋洞内可见牙髓息肉增生,远中邻面龋损至龈下约1.5 mm,远中边缘牙龈增生,叩痛(±),无异常松动,颊侧及腭侧牙龈未见明显肿胀;65残冠,25颊侧萌出(图1A)。

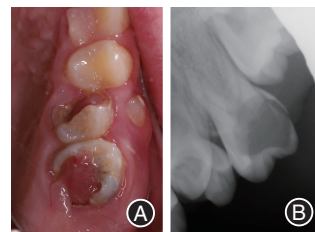


图1 左上第一恒磨牙慢性增生性牙髓炎治疗前影像资料 A:口内像示26殆面牙髓息肉增生,65残冠,25颊侧萌出;B:26根尖片。

2. 根尖片:26冠部远中邻殆面低密度影达髓腔,根尖周未见明显异常影像(图1B)。

3. 临床诊断:26慢性增生性牙髓炎,65乳牙滞留。鉴别诊断:26牙龈息肉(息肉与牙龈组织相连)、26牙周膜息肉(息肉与根分叉处牙周膜相连,影像学根分叉处牙体长轴方向线状低密度影与髓腔相通)。

4. 治疗方案:(1)26行VPT,采用牙髓切断术配合充填治疗,尝试保留根部牙髓,向患儿家长告知可能出现治疗失败和相关并发症,以及后续可能需调整治疗方案等情况。(2)26行根尖屏障术联合根管治疗及桩冠修复,尝试保留患牙。(3)转诊至正畸科进一步评估,予26拔除,同期行27、28正畸牵引以关闭牙间隙,以及65拔除术。已向患儿家长全面告知各治疗方案的具体流程、相关费用、预期治疗效果及替代治疗方案,家长充分理解后,选择方案(1),并签署书面知情同意书。

二、治疗过程

1. 首诊:26以4%阿替卡因肾上腺素注射液行局部浸润麻醉,橡皮障隔湿,显微镜下用挖匙挖除冠方大部分息肉,快机逐步去除息肉及病变冠髓至根管口,显微镜下见牙髓断面呈均一红色,成形的、充满血液的组织,用3%次氯酸钠(NaOCl)溶液棉球浸泡5 min出血可控(图2A~2D),用0.9%氯化钠溶液冲洗,无菌棉球轻压干燥髓腔,在髓室底平铺一层iRoot SP糊剂,再放入iRoot BP Plus,轻柔地铺平至整个髓室底,光固化玻璃离子水门汀垫底(图2E~2G),选择性酸蚀牙釉质,冲洗,隔湿,上双层成型片,干燥,粘接,光固化树脂分层充填塑形,调殆,抛光(图2H~2J)。

2. 随诊检查:术后1、3和6个月复诊,临床检查显示26树脂充填物存,边缘封闭密合,叩痛(-),无异常松动,颊侧及腭侧牙龈未见明显肿胀。根尖片显示牙周膜间隙正常且连续,根尖周未见异常影像。术后12个月复诊,患者未诉不适症状,临床检查基本同前,26牙髓电测活力同对照牙,26根尖片未见根尖周异常暗影(图3)。

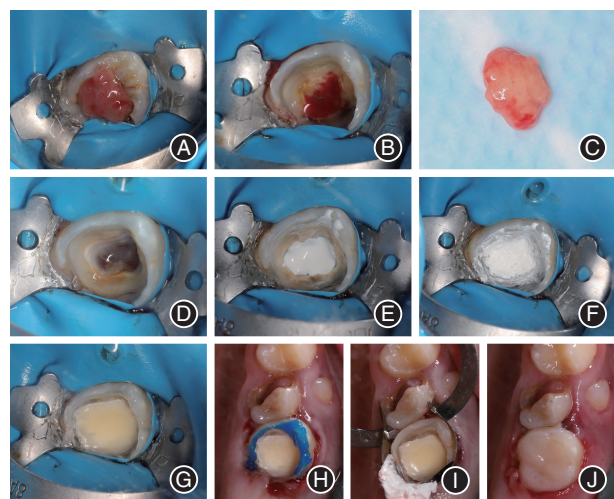


图2 左上第一恒磨牙行牙髓切断术及充填治疗过程 A:上橡皮障;B:去除息肉后显露牙髓断面;C:牙髓息肉;D:牙髓断面经处理后止血有效;E:髓室底平铺 iRoot SP 糊剂;F:覆盖 iRoot BP Plus 糊剂;G:光固化玻璃离子水门汀垫底;H:选择性酸蚀牙釉质;I:放置双层成型片;J:光固化树脂分层充填塑形。

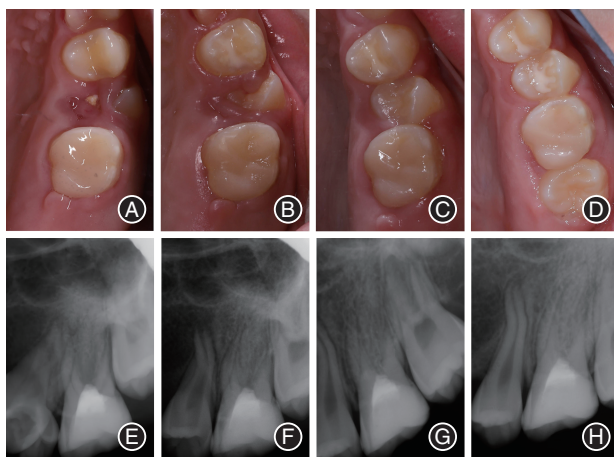


图3 左上第一恒磨牙治疗后复查口内像及根尖片 A~D:术后1、3、6和12个月口内像;E~H:术后1、3、6和12个月根尖片。

病例报告2

一、病例资料

患者,男,9岁。因“右上前牙折断1周”于2023年9月30日来深圳市人民医院口腔医学中心儿童口腔科就诊。患儿于1周前不慎摔伤致右上前牙折断,冠部断端丢失,否认头晕、头痛及恶心呕吐。患儿既往体健,家长否认患儿有系统性疾病、传染性疾病病史,否认食物、药物过敏史。

1. 口腔检查:11冠折,断端齐龈,远中邻面缺损至龈下约1 mm,髓腔暴露,牙髓增生呈息肉状突出于缺损区,叩痛(±),无异常松动,唇腭侧牙龈未见明显肿胀(图4A)。

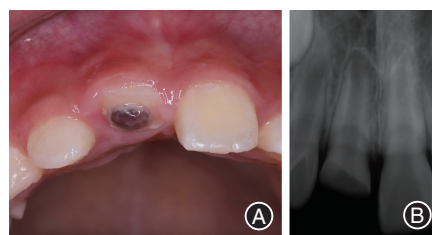


图4 右上中切牙治疗前影像资料 A:口内像示11远中邻面缺损达龈下;B:根尖片示11牙根未发育完成,牙周膜间隙稍增宽。

2. 根尖片:11冠部缺损处低密度影达髓腔,牙周膜间隙稍增宽,根管粗大,牙根发育未完成,Nolla 8期(图4B)。

3. 临床诊断:11复杂冠折伴慢性增生性牙髓炎。

4. 治疗方案:(1)11试行VPT,行牙髓切断术保留根部牙髓,待患牙根尖发育完成、恒牙列咬合及颌骨生长发育稳定后,再行完善根管治疗及桩冠修复;(2)11试行血运重建术,待根尖闭合后行根管治疗联合桩冠修复;(3)11试行根尖诱导成形术,待根尖闭合后行根管治疗联合桩冠修复;(4)11即刻行根尖屏障术联合根管治疗及桩冠修复。向患儿家长详细告知各方案治疗流程、预后评估、潜在并发症及相关费用,经充分知情沟通后,家长选择方案(1),并签署书面知情同意书。

二、治疗过程

1. 首诊:4%阿替卡因肾上腺素注射液行11局部浸润麻醉,显微镜下逐步去除病变冠髓至根管口下约3 mm,3% NaOCl溶液棉球浸泡5 min 根髓出血可控,呈均一红色、成形和充满血液的组织,0.9%氯化钠溶液冲洗,无菌棉球轻压干燥,平铺一层 iRoot SP 糊剂,再放入 iRoot BP Plus,轻柔地调整至铺平,光固化玻璃离子水门汀垫底,选择性酸蚀牙釉质,冲洗,隔湿,干燥,粘接,光固化树脂分层修复,调磨,抛光。

2. 随诊检查:术后1、3、6、9和18个月复诊,患儿未诉不适,临床检查显示11树脂充填物存,边缘封闭密合,叩痛(-),无异常松动,颊侧及腭侧牙龈未见明显肿胀,牙髓电测活力同对照牙,根尖片提示11牙根继续发育(图5A~5E)。术后24个月复诊,临床检查未见明显异常,根尖片提示根尖孔进一步发育(图5F),行树脂美学修复(图5J)。术后30个月复查树脂修复存(图5K),根尖片显示11牙根发育状况与对侧同名牙21基本对称(图5G)。嘱患者及家属继续定期复查,待患牙根尖发育完成、恒牙列咬合及颌骨生长发育稳定后,再行根管治疗及桩冠修复。

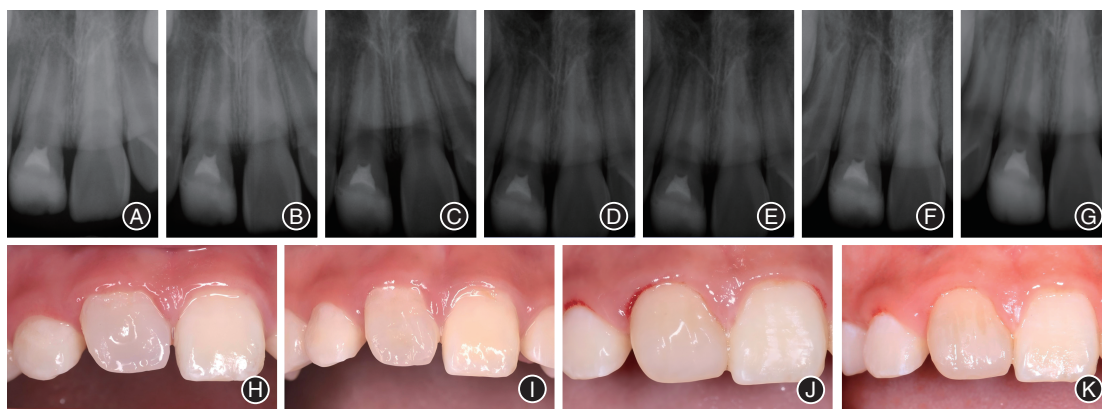


图5 右上中切牙牙折治疗后复查根尖片及口内像 A~G:术后1、3、6、9、18、24和30个月根尖片;H~K:术后1、9、24和30个月口内像。

讨 论

Calışkan等^[12]对创伤性或龋源性牙髓息肉患牙拔除后的组织学研究发现,息肉样增生表面有毛细血管增生和多形核白细胞致密浸润,暴露部位下方存在慢性炎症细胞浸润,但牙颈部及根髓组织形态正常,功能性血管扩张,且在根髓组织或根尖周组织中未观察到细菌菌落。同时,龋源性患牙的组织学显示冠髓均存在广泛的不规则钙化,倾向于使牙髓息肉与根髓分离,并填充根管口处的冠髓。Heide和Mjör^[13]在幼年恒猴中进行的实验组织学研究发现,冠折露髓后7 d,炎症反应仅局限于暴露部位延伸不超过2 mm的浅表区域。上述证据提示,在增生性牙髓炎中,炎症反应可能主要局限于冠髓,根髓仍可能保持相对健康状态,这为VPT提供了病理学基础。

一、合适的病例选择是治疗成功的关键

尽管增生性牙髓炎VPT存在理论可行性,但临床报道案例较少。综合现有文献^[14]及本组经验,病例选择要点包含:(1)选择牙根未发育完全,或牙根发育接近完全但根尖孔仍未闭合,牙髓血运丰富的年轻恒牙;(2)病例选择息肉局限于冠髓,对于息肉巨大、已累及根髓或根尖周已出现明显病变者,仍建议进行根管治疗;(3)根尖片显示根尖周无明显低密度影,提示根髓仍具有良好血供和活力;(4)术中切除冠髓至断面出血可控,呈均一红色,提示根髓健康。

二、生物陶瓷材料的应用是治疗成功的物质基础

iRoot BP Plus为预混合生物陶瓷材料,主要成分为硅酸三钙、硅酸二钙、氧化锆及五氧化二钽。同时具备生物相容性良好、抗菌性能强、密封性能

优异及操作简便等特点^[15]。本研究采用先平铺少量iRoot SP糊剂、再放入iRoot BP Plus的操作方法,旨在避免覆盖剂与牙髓创面接触不充分或空隙,并至少1年随访提示成功保存剩余活髓。生物陶瓷作为活髓保存材料亦利于减少术后根管钙化发生。既往多数学者主张根发育完成后去除根髓行根管治疗来避免使用氢氧化钙进行牙髓切断术后造成的根管钙化^[6];亦有学者认为,若病例选择适当、操作避免氢氧化钙压入根髓、减少损伤及感染,术后不一定发生牙髓进行性钙化^[6]。一项临床试验显示,MTA完全冠髓切断术根管钙化率50%(11/22),部分冠髓切断术为11%(3/27)^[16]。若出现牙髓进行性钙化、坏死或根尖周阴影,可在根管显微镜下尝试根管治疗;若钙化严重无法疏通,可考虑数字化导板辅助疏通、根尖外科手术或第二磨牙等适用牙位意向性再植术清除感染。

三、术后修复方案的选择与考量

对于年轻恒牙,尤其是牙根尚未发育完成者,树脂修复具有以下优势:(1)无需磨除健康牙体组织,避免对活髓造成额外刺激;(2)便于观察,若出现内吸收、根尖病变等牙髓问题,可完整拆除树脂直接处理;(3)符合生长发育特点,9~11岁儿童颌骨仍处于活跃生长期,前牙区排列和咬合可能继续变化,全冠修复后可能出现边缘不密合或龈缘不协调等问题^[17]。然而,树脂修复存在远期隐患,需要权衡充填体脱落及牙体折裂的风险。一般认为,对于后牙(如病例1中的第一磨牙)牙根发育完善且完全萌出的状态下,活髓切断术后随访2~4年^[6],如未出现临床症状或影像学异常影像,可以考虑永久修复,防止牙体折裂。对于前牙(如病例2的中切牙),若牙体缺损较大或美观要求高,可在牙根发育

完成后行瓷贴面修复,相较于全冠更微创^[9]。病例2在术后30个月复查时已行前牙树脂美学修复,形态良好;远期咬合稳定后随诊2~4年无异常,可考虑其他永久修复方案。同时,建议在临床操作中,对于活髓切断术后的患牙,无论采用何种修复方式,均应定期复查(建议每6~12个月),通过临床及影像学评估牙髓状态及修复体完整性。如随诊发现VPT失败(如松动、瘘管和异常影像学表现等),根管治疗可作为有效的补救措施。

当前,VPT在牙髓炎性疾病中的应用亟待深入研究。第一,术中根髓状态的判断尚缺乏客观量化标准,探索炎症与健康组织界面的可视化识别技术有助于提高治疗疗效的可预测性;第二,生物活性材料的性能优化仍是研究重点,未来材料应兼具抗菌性、生物诱导性与操作简便性;第三,术后修复策略需在牙髓活力保存与远期功能恢复之间寻求平衡,尤其是对处于生长发育阶段的年轻恒牙,应制定分阶段、个体化的重建方案;第四,建议开展多中心、长随访的前瞻性研究,进一步明确VPT在不可复性牙髓炎中的适应证边界,推动牙髓治疗从“感染控制”向“生物修复”转变。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 戴萱怡:完成病例治疗、收集和整理资料;聂宇芳:收集资料、整理图片、查阅文献、撰写文章;陶伟伟:查阅文献、撰写文章、提出修改意见;罗薇、潘娱、夏卓琦:病例指导、提出修改意见;何飞:文章审阅和修改

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, 2020:169-170.
- [2] 万佳铭,谢春,刘加荣. 年轻恒牙牙髓疾病的临床治疗进展[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2024,53(1):129-132. DOI: 10.3870/j.issn.1672-0741.23.08.009.
- [3] 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. DOI:10.1111/iej.13080.
- [4] Sriudomdech P, Santiwong B, Linsuwanont P. Outcomes of vital pulp treatment in permanent teeth with carious pulp exposure with signs and symptoms of irreversible pulpitis[J]. Clin Oral Investig, 2024,28(10):551. DOI:10.1007/s00784-024-05923-9.
- [5] Leong DJX, Yap AU. Vital pulp therapy in carious pulp-exposed permanent teeth: An umbrella review[J]. Clin Oral Investig, 2021,25(12):6743-6756. DOI:10.1007/s00784-021-03960-2.
- [6] 葛立宏. 儿童口腔医学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社, 2020:124-126.
- [7] Ricucci D, Loghin S, Siqueira FJ. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses[J]. J Endod, 2014, 40(12):1932-1939. DOI:10.1016/j.joen.2014.08.010.
- [8] AAE position statement on vital pulp therapy[J]. J Endod, 2021, 47(9):1340-1344. DOI:10.1016/j.joen.2021.07.015.
- [9] Fasoulas A, Keratotis G, Spineli L, et al. Comparative efficacy of materials used in patients undergoing pulpotomy or direct pulp capping in carious teeth: A systematic review and Meta-analysis[J]. Clin Exp Dent Res, 2023, 9(6): 1129-1148. DOI:10.1002/cre2.767.
- [10] 蔡贵爱,卢嘉健,梁悦娥,等. iRoot BP Plus与MTA应用于龋源性露髓成熟恒牙直接盖髓术的效果比较[J]. 口腔疾病防治, 2023, 31(6): 420-425. DOI: 10.12016/j.issn.2096-1456.2023.06.006.
- [11] Duncan HF, Kirkevang LL, Peters OA, et al. Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3 - level clinical practice guideline[J]. Int Endod J, 2023, 56(3):238-295. DOI:10.1111/iej.13974.
- [12] Calışkan MK, Öztop F, Calışkan G. Histological evaluation of teeth with hyperplastic pulpitis caused by trauma or caries: Case reports[J]. Int Endod J, 2003, 36(1): 64-70. DOI: 10.1046/j.1365-2591.2003.00590.x.
- [13] Heide S, Mjor IA. Pulp reactions to experimental exposures in young permanent monkey teeth[J]. Int Endod J, 1983, 16(1):11-19. DOI:10.1111/j.1365-2591.1983.tb01288.x.
- [14] 汪俊. 不可复性牙髓炎恒牙的活髓保存治疗[J]. 华西口腔医学杂志, 2023, 41(6): 622-627. DOI: 10.7518/hxkq.2023.2023193.
- [15] Mahgoub N, Alqadasi B, Aldhorae K, et al. Comparison between iRoot BP Plus (EndoSequence root repair material) and mineral trioxide aggregate as pulp-capping agents: A systematic review[J]. J Int Soc Prev Community Dent, 2019, 9(6):542-552. DOI: 10.4103/jispcd.JISPCD_249_19.
- [16] Ramani A, Sangwan P, Tewari S, et al. Comparative evaluation of complete and partial pulpotomy in mature permanent teeth with symptomatic irreversible pulpitis: A randomized clinical trial[J]. Int Endod J, 2022, 55(5):430-440. DOI:10.1111/iej.13714.
- [17] Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH, et al. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure[J]. Dent Mater, 2015, 31(10): 1214-1224. DOI:10.1016/j.dental.2015.07.005.

(收稿日期:2026-01-28)

(本文编辑:王嫒)