

· 临床病例 ·

牙体显微分层修补术治疗上颌中切牙 牙颈部外吸收 1 例

戢晓 张岚 黄定明

口腔疾病防治全国重点实验室 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心
四川大学华西口腔医院牙体牙髓病科, 成都 610041

[摘要] 牙吸收是在破牙细胞持续作用下发生的牙齿硬组织破坏。牙颈部外吸收是由于牙周膜或上皮下牙骨质破坏和(或)缺陷导致的牙齿颈部吸收。本文报道 1 例上颌中切牙外伤及正畸后牙颈部外吸收, 术前通过锥形束 CT 充分了解患牙吸收部位和形态, 术中利用显微技术及生物陶瓷和复合树脂材料分层修补对吸收部位进行严密充填修复, 实现了保存患牙和尽可能长时间保存患牙健康牙髓的目标, 术后 6 年随访效果良好。

[关键词] 牙外伤; 正畸治疗; 牙颈部外吸收; 活髓保存; 显微手术

[中图分类号] R781.3 **[文献标志码]** B **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2025033



本文链接 开放科学标识码

Layered external repair with microsurgery of maxillary central incisor with external cervical resorption

Ji Xiao, Zhang Lan, Huang Dingming

State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Cariology and Endodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Supported by: Sichuan Science and Technology Program (2024NSFSC0593); Sichuan Province Cadre Health Care Research Project (60022)

Correspondence: Huang Dingming, E-mail: dingminghuang@163.com

[Abstract] Tooth resorption is the degradation of dental hard tissue due to the continuous action of odontoclasts. External cervical resorption refers to the cervical resorption of a tooth due to destruction and/or defects of the periodontal ligament or subepithelial cementum. In this paper, we report a case of maxillary central incisor with external cervical resorption after dental trauma and orthodontic treatment. The resorption site and morphology of the affected tooth were thoroughly analyzed by cone beam computed tomography prior to the operation. Dental operating microscope and layered external repair with composite resin and bioceramics ensured a perfect restoration of the resorption, and the vital pulp was preserved. The 6-year follow-up indicated a favorable treatment effect.

[Key words] dental trauma; orthodontic treatment; external cervical resorption; vital pulp therapy; microsurgery

牙吸收是在破牙细胞 (odontoclast) 持续作用下发生的牙齿硬组织破坏。根据吸收发生的位置,

牙根吸收可分为内吸收和外吸收。外吸收又可以进一步细分为表面性吸收、炎症性吸收、牙颈部吸收、替代性吸收和暂时性吸收^[1-2]。牙颈部外吸收 (external cervical resorption, ECR) 是由于牙周膜或上皮下牙骨质破坏和(或)缺陷导致的牙齿颈部吸收^[3], 多起始于上皮附着下方的釉牙骨质界, 在牙本质中沿着圆周或水平方向发展, 但多

[收稿日期] 2025-01-20; **[修回日期]** 2025-02-17

[基金项目] 四川省科技计划项目 (2024NSFSC0593); 四川省干部保健科研课题项目 (60022)

[第一作者] 戢晓, 硕士, E-mail: jixiao08@126.com

[通信作者] 黄定明, 教授, 博士, E-mail: dingminghuang@163.com

不影响牙髓^[4-5]。ECR最常见于上颌中切牙,其次为上颌尖牙、上颌侧切牙、下颌第一磨牙和上颌第一磨牙^[6]。ECR潜在的诱发因素包括正畸治疗、外伤、错殆畸形、邻牙拔除、自体牙移植、感染等^[7]。ECR的治疗需要系统性的处理策略^[8]。如果ECR病变表浅且范围有限,则首选外部修复而不进行根管治疗。如果ECR病变范围更广,则可能需要进行活髓保存或根管治疗。意向性牙再植也是可行的治疗方案。本文报道1例上颌中切牙外伤及正畸后ECR病例,经牙体显微分层修补术后实现了保存患牙和尽可能长时间保存健康牙髓的目标,经过6年的随访复查,取得了良好的临床效果。

1 病例报告

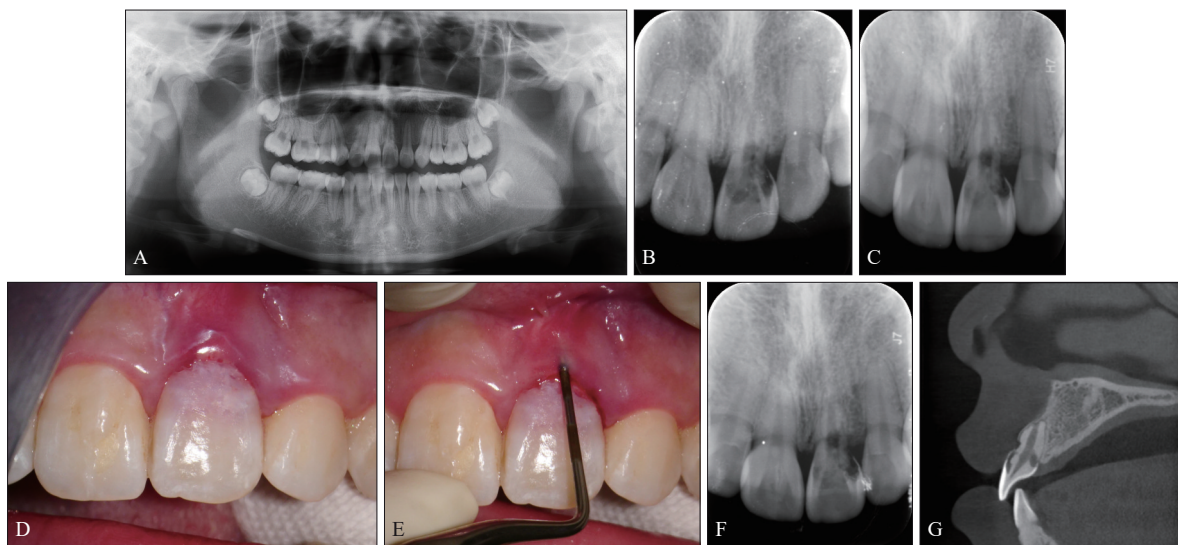
1.1 基本情况

患者女性,19岁,2019年1月因“左上前牙外伤9年,胀痛不适2月”就诊于四川大学华西口腔医院牙体牙髓病科。现病史:患者9年前因外伤

致左上前牙半脱位,于本院急诊科行手法复位+松牙固定术,未行其他治疗。5年前于本院正畸科完成正畸治疗,拍片发现21牙吸收,未特殊处理(图1A)。多次复查发现21牙吸收进展,患者及家属要求观察(图1B、C)。2月前出现左上前牙胀痛不适。否认系统性疾病史、传染性疾病史、家族遗传病史、过敏史。

临床检查:患者面形对称,口腔卫生一般,软垢(+),开口度及开口型正常,颞下颌关节无弹响及疼痛。21牙未见明显龋坏,牙冠唇侧颈部呈粉红色,显微镜下唇侧龈下及舌侧龈缘处可探及牙体吸收,探痛(-),牙髓活力温度测试反应正常,电测试有反应,叩痛(-),生理动度,唇侧牙龈红肿明显,轻度退缩,探诊出血(+),探及牙周袋深度5 mm(图1D、E)。

影像学检查:根尖片及锥形束CT(cone beam computed tomography, CBCT)示21牙颈部弥漫性吸收,牙周膜间隙正常,根尖孔未完全闭合,根尖周未见低密度影(图1F、G)。Heithersay分类^[9]评估为Ⅲ类,即病变累及牙根的冠1/3。



A: 术前5年全景片示21牙吸收; B、C: 术前9月、6月根尖片示21牙吸收范围增加; D、E: 术前口内照示21牙冠唇颈部呈粉红色,牙龈红肿明显,轻度退缩,探及牙周袋,牙周袋深度5 mm; F、G: 术前根尖片、CBCT示21牙ECR,牙周膜间隙正常,根尖周未见低密度影,根尖孔未闭合。

图1 术前影像学资料与口内照

Fig 1 Preoperative radiographic data and intraoral photography

诊断: 21牙ECR。

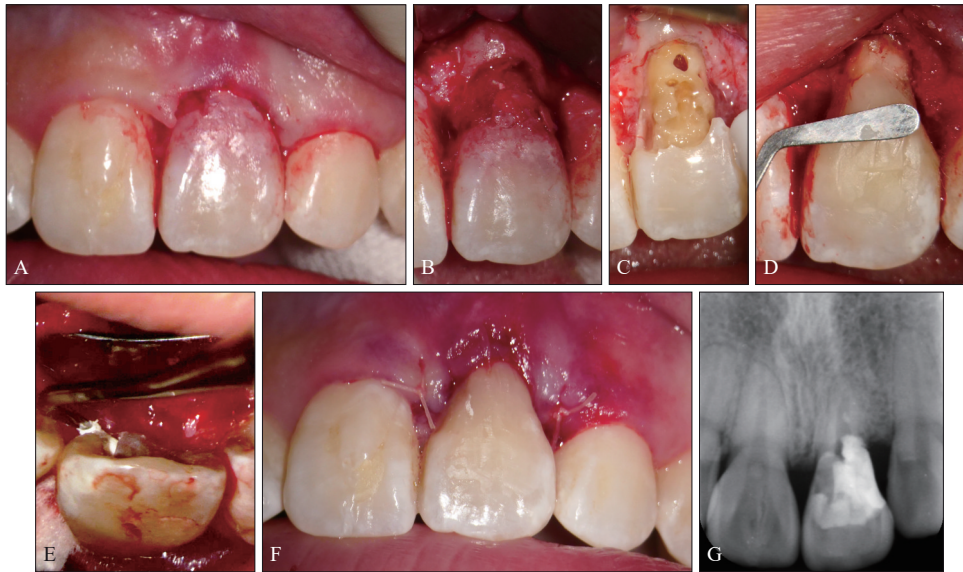
治疗计划: 21牙ECR牙体显微分层修补术。

1.2 治疗经过

术区消毒, 11~22牙阿替卡因及利多卡因(添加1: 50 000肾上腺素)浸润麻醉, 11牙近中至22牙近中唇侧及腭侧分别切开翻瓣, 显微镜下, 刮

除肉芽组织, 骨腔、骨面止血, 见21牙ECR, 唇腭侧均穿通根管。超声工作尖预备外吸收区, 干燥, 唇侧外吸收区穿孔处iRoot BP Plus直接盖髓, 釉牙骨质界冠方行复合树脂分层充填, 釉牙骨质界根方复合树脂修复后表面覆盖iRoot BP Plus充填; 腭侧外吸收区穿孔处iRoot BP Plus直接盖髓,

表面自粘接流体树脂充填。5-0缝线缝合。术后根尖片示冠部及根颈部高密度充填体影像，充填致密，恰填，无悬突（图2）。



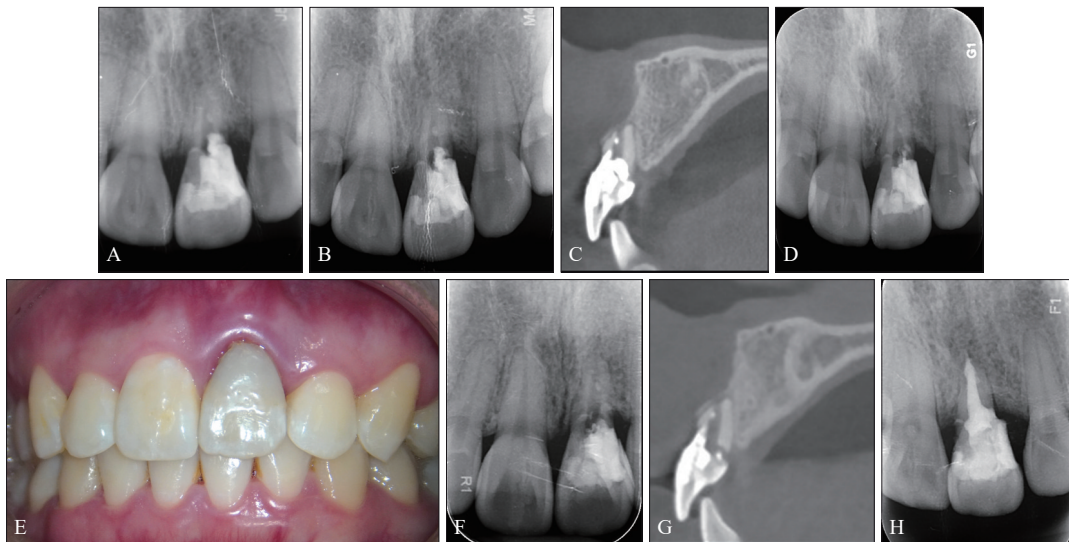
A: 11~22牙龈沟内切口; B: 全厚瓣翻瓣; C: 刮除肉芽组织, 超声工作尖预备外吸收区; D: 唇侧外吸收区穿孔处 iRoot BP Plus 直接盖髓, 釉牙骨质界冠方行复合树脂分层充填, 釉牙骨质界根方复合树脂修复后表面覆盖 iRoot BP Plus 充填; E: 腭侧外吸收区穿孔处 iRoot BP Plus 直接盖髓, 表面自粘接流体树脂充填; F: 缝合; G: 术后根尖片。

图 2 手术过程

Fig 2 Surgical approach

术后1、2、4年随访, 口内检查示21牙未见龋坏, 冷诊迟钝, 叩痛(-), 生理动度, 唇侧牙槽黏膜处未见窦道, 未探及牙周袋。根尖片及

CBCT示: 冠部及根颈部高密度充填体影像, 充填致密, 牙周膜间隙正常, 根尖孔未闭合, 根尖周未见低密度影像(图3A~D)。



A: 术后1年根尖片; B、C: 术后2年根尖片及CBCT; D: 术后4年根尖片; E: 术后4.5年口内照; F、G: 术后4.5年根尖片及CBCT; H: 根管治疗及直接修复后X线根尖片。

图 3 术后随访

Fig 3 Follow-up

术后4.5年随访, 口内检查示21牙体变色, 未见龋坏, 牙髓活力温度测试及电测试无反应, 叩痛(-), 生理动度, 唇侧牙槽黏膜处未见窦道,

未探及牙周袋(图3E)。根尖片及CBCT示: 21牙冠部及根颈部高密度充填体影像, 充填致密, 颈部充填物稍吸收, 牙周膜间隙正常, 根尖孔未闭

合,根尖周骨皮质不完整,见低密度影像(图3F、G)。诊断为21牙慢性根尖周炎。经与患者及家属详细沟通及知情同意,行21牙一次性根管治疗。21牙术区消毒,涡轮机及超声工作尖去除原有充填物,开髓,显微镜下,清理髓室,定位单根管,10、15号K锉疏通根管;根尖片及CBCT确定工作长度22 mm;机用镍钛器械清理根管;1%次氯酸钠大量冲洗根管,超声工作尖充分荡洗根管;纸尖干燥;iRoot BP Plus行根尖屏障,iRoot SP糊剂及牙胶尖行热牙胶垂直加压充填根管,使用iRoot BP Plus修补颈部吸收,窝洞消毒,21牙行复合树脂直接修复。术后X线片示根充致密、恰填(图3H)。

术后6年,线上随访患者自述无不适。

2 讨论

ECR是一个涉及牙周、牙体和牙髓组织的动态过程,包括破坏性阶段和修复性阶段。正常的牙周膜和牙骨质结构被局部破坏后,形成血凝块,发生暴露牙本质局部的炎症反应^[10]。巨噬细胞随后迁入,形成肉芽组织。暴露的牙本质被吸收,之后被不同类型的细胞(牙周膜细胞、骨细胞、成纤维细胞或牙龈上皮细胞等)重新填充,从而发生牙骨质和牙周膜再生或牙根粘连(强直)^[7]。在患牙的不同部位,吸收和修复可同时进行。吸收区内存在一个厚70~490 μm的不均匀区域,由牙本质组成,有时也包含骨样组织,称为管周抗吸收层(pericanalar resorption-resistant sheet, PRRS)^[11]。PRRS的存在有助于防止ECR波及根管内,从而保持牙髓组织的活力,但在ECR后期也可能会发生根管穿孔。

ECR有多种潜在诱发因素。牙外伤,特别是牙脱位,可直接或间接损伤牙骨质—牙周膜复合体,且后续可能导致细菌感染性炎症,是导致ECR发生的主要原因之一^[12-14]。正畸治疗对牙周膜产生持续的机械作用力,可能导致缺氧的微环境,从而激活破骨细胞的生成,破坏牙周膜和牙骨质,这也是ECR重要的潜在诱发因素^[15]。磨牙症等功能性使用咬合系统之外的副功能习惯(parafunctional habits)、邻牙拔除、内漂白、错骀畸形、口腔卫生不良、系统性疾病(如糖尿病)等也可能促进ECR的发生发展^[16]。此外,ECR的病因可能是多因素协同的,一项纳入337例ECR病例的研究^[17]中,59%的病例存在超过一个的潜在诱发因

素,正畸治疗和外伤是最常见的组合(17.6%)。本病例也同时存在外伤和正畸治疗两个因素。

在吸收病变影响到牙髓前,患牙通常无症状,而是通过临床或影像学检查发现。如本病例所示的牙颈部的粉红色斑点或条带是ECR的特征性表现^[18],但并不是所有病例都存在。这是由于吸收性缺损内的纤维血管肉芽组织透过变薄的釉质显现,这也是探诊时可能有出血的原因。当ECR未影响到牙髓时,患牙牙髓活力可以是正常的,但当ECR进一步发展则会发生牙髓坏死从而牙体变色。ECR没有典型的影像学表现,甚至可能无法清晰地区分ECR和健康牙根结构^[19]。根管壁一般是完整的,这可以区分ECR和牙根内吸收。根尖片在评估ECR方面具有局限性,无法准确评估ECR的大小和唇腭向情况^[20]。CBCT可以准确了解ECR的性质和范围,包括确切的大小、扩展的程度、与根管的关系,以及病变的细小延伸和硬组织沉积^[21-22]。本病例术前评估和术后随访都进行了根尖片和CBCT的检查,不仅能精确地检测和评估ECR,也有利于选择最合适的治疗方案。

ECR的治疗目的是去除吸收组织,用生物相容性材料和美学修复材料修复硬组织缺损^[23]。治疗方案取决于吸收病损的严重程度、位置及牙齿的可修复性,包括缺损的外部修复、根管治疗(缺损的内部修复)、意向性牙再植术和拔除等^[24]。在本病例中,因患者牙根未发育完全,牙齿未发生牙根内吸收且术前牙髓电活力测试有反应,因此经与患者及家属详细沟通后,选择保存活髓,行ECR外部修复。这类不累及牙髓的病变治疗效果最佳,但治疗中需要彻底刮除吸收性病变的肉芽肿组织以避免ECR复发^[25]。

在ECR的外部修复中,口腔显微镜对于区分病变和健康牙本质及彻底去除肉芽肿组织是必要的。修复过程应按照分段分层的原则进行。复合树脂具备理想的美学性能,且能与牙体结构形成化学粘接,但难以诱导被破坏的牙周组织再生,而牙周组织再生是牙周完全愈合的必要条件^[26]。生物陶瓷材料如MTA、Biodentine、iRoot BP Plus等具有出色的封闭性、抗菌性和生物相容性,能促进修复性牙本质和牙骨质形成及成骨细胞分化^[25,27-29],但美学效果欠佳。因此,对于吸收接近穿孔或已经穿孔但牙髓仍有活力的外吸收区域,可以使用生物陶瓷材料进行间接或直接盖髓。对于吸收病损与口腔环境相通的部分,即釉牙本质界的冠端,使用复合树脂进行修复,以实现良好

固位和美学效果^[30]。对于吸收病损釉牙骨质界的根端,则应进行复合树脂修复加生物陶瓷材料覆盖修复,以恢复牙周膜附着^[31]。这种分段分层的修复方式可以保证良好的封闭效果和理想的美学性能,促进结合上皮重新形成稳定的上皮附着^[32]。本病例ECR吸收范围较大,涉及牙冠和牙根,在显微镜下使用复合树脂和iRoot BP Plus进行了吸收的分层修复,在外吸收穿孔处使用iRoot BP Plus进行了直接盖髓,然后使用复合树脂进行修复,并在釉牙本质界根方的复合树脂表面,即与牙龈直接接触的区域使用iRoot BP Plus进行覆盖充填。因患牙未进行冠修复,本病例采用了龈沟内切口,完全暴露牙颈部以彻底清理病变组织,同时避免了瘢痕的形成。本病例术前已存在一定的牙龈退缩,术后无明显改善。如果术中采用胶原膜、浓缩生长因子(concentrated growth factors, CGF)等进行引导组织再生术,或同期进行牙周手术,可能会实现更好的牙周组织再生和美学效果。ECR术后应定期随访,及时发现和尽早治疗牙髓坏死、慢性根尖周炎。

本病例根据ECR的具体情况制定治疗方案,通过CBCT、显微技术和生物陶瓷材料的结合实现了保存患牙和尽可能长时间保存患牙健康牙髓的目标,6年随访复查表明取得了良好的临床效果。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Abbott PV, Lin S. Tooth resorption: part 2: a clinical classification[J]. Dent Traumatol, 2022, 38(4): 267-285.
- [2] 李雪滢, 邹晓英, 岳林. 牙吸收机制的认知与分类多样性现状[J]. 中华口腔医学杂志, 2022, 57(11): 1177-1181.
Li XY, Zou XY, Yue L. Pathogenesis and classification of tooth resorption[J]. Chin J Stomatol, 2022, 57(11): 1177-1181.
- [3] Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, et al. External cervical resorption—part 1: histopathology, distribution and presentation[J]. Int Endod J, 2018, 51(11): 1205-1223.
- [4] Chen YM, Huang Y, Deng XL. External cervical resorption: a review of pathogenesis and potential predisposing factors[J]. Int J Oral Sci, 2021, 13: 19.
- [5] 李雯雯, 马文盛. 牙颈部外吸收的诊断及生物学机制[J]. 口腔医学研究, 2023, 39(4): 304-307.
Li WW, Ma WS. Diagnosis and biological mechanism of external cervical resorption[J]. J Oral Sci Res, 2023, 39(4): 304-307.
- [6] Irinakakis E, Aleksejuniene J, Shen Y, et al. External cervical resorption: a retrospective case-control study[J]. J Endod, 2020, 46(10): 1420-1427.
- [7] Lin S, Moreinos D, Kaufman AY, et al. Tooth resorption—Part 1: the evolution, rationales and controversies of tooth resorption[J]. Dent Traumatol, 2022, 38(4): 253-266.
- [8] 刘峥艳, 袁国华. 恒牙外伤后牙根外吸收的临床表现、发病机制和临床管理策略[J]. 中华口腔医学杂志, 2023, 58(11): 1190-1196.
Liu ZY, Yuan GH. Clinical manifestations, pathogenesis, and management strategies for permanent teeth with external root resorption after trauma[J]. Chin J Stomatol, 2023, 58(11): 1190-1196.
- [9] 刘秋萍, 姜秋. 侵袭性牙颈部外吸收的研究进展[J]. 口腔疾病防治, 2024, 32(1): 70-75.
Liu QP, Jiang Q. Research progress on invasive cervical resorption[J]. J Prev Treat Stomatol Dis, 2024, 32(1): 70-75.
- [10] Polimeni G, Xiropaidis AV, Wikesjö UME. Biology and principles of periodontal wound healing/regeneration[J]. Periodontol 2000, 2006, 41(1): 30-47.
- [11] Mavridou AM, Pyka G, Kerckhofs G, et al. A novel multimodular methodology to investigate external cervical tooth resorption[J]. Int Endod J, 2016, 49(3): 287-300.
- [12] Soares AJ, Souza GA, Pereira AC, et al. Frequency of root resorption following trauma to permanent teeth[J]. J Oral Sci, 2015, 57(2): 73-78.
- [13] 张慧, 姜文敬, 王梦瑶, 等. 68例儿童恒牙外伤后的回顾性研究[J]. 口腔医学研究, 2022, 38(7): 678-681.
Zhang H, Jiang WJ, Wang MY, et al. A retrospective study of the prognosis of 68 cases of children with permanent tooth trauma[J]. J Oral Sci Res, 2022, 38(7): 678-681.
- [14] Gözl L, Memmert S, Rath-Deschner B, et al. Hypoxia and *P. gingivalis* synergistically induce HIF-1 and NF- κ B activation in PDL cells and periodontal diseases[J]. Mediat Inflamm, 2015: 438085.
- [15] Mavridou AM, Hauben E, Wevers M, et al. Understanding external cervical resorption in vital teeth[J]. J Endod, 2016, 42(12): 1737-1751.
- [16] 李雪滢, 邹晓英, 岳林. 牙吸收诱发因素与临床诊疗策略[J]. 口腔医学, 2023, 43(4): 289-293, 321.

- Li XY, Zou XY, Yue L. Predisposing factors, clinical diagnosis and treatment strategy of tooth resorption[J]. *Stomatology*, 2023, 43(4): 289-293, 321.
- [17] Mavridou AM, Bergmans L, Barendregt D, et al. Descriptive analysis of factors associated with external cervical resorption[J]. *J Endod*, 2017, 43(10): 1602-1610.
- [18] Patel S, Ford TP. Is the resorption external or internal? [J]. *Dent Update*, 2007, 34(4): 218-229.
- [19] Durack CPS. Root resorption[M]//Patel S, Harvey S, Shemesh H, et al. Cone beam computed tomography in endodontics[M]. Berlin: Quintessence Publishing, 2016: 119-131.
- [20] Patel S, Foschi F, Mannocci F, et al. External cervical resorption: a three-dimensional classification[J]. *Int Endod J*, 2018, 51(2): 206-214
- [21] Patel S, Krastl G, Weiger R, et al. ESE position statement on root resorption[J]. *Int Endod J*, 2023, 56(7): 792-801.
- [22] AAE and AAOMR joint position statement use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update [J]. *J Endod*, 2015, 41(9): 1393-1396.
- [23] Patel K, Foschi F, Pop I, et al. The use of intentional replantation to repair an external cervical resorptive lesion not amenable to conventional surgical repair[J]. *Prim Dent J*, 2016, 5(2): 78-83.
- [24] Patel S, Foschi F, Condon R, et al. External cervical resorption: part 2—management[J]. *Int Endod J*, 2018, 51(11): 1224-1238.
- [25] Sultana N, Singh M, Nawal RR, et al. Evaluation of biocompatibility and osteogenic potential of tricalcium silicate-based cements using human bone marrow-derived mesenchymal stem cells[J]. *J Endod*, 2018, 44(3): 446-451.
- [26] Garrido I, Abella F, Ordinola-Zapata R, et al. Combined endodontic therapy and intentional replantation for the treatment of palatogingival groove[J]. *J Endod*, 2016, 42(2): 324-328.
- [27] Ramezanali F, Aryanezhad S, Mohammadian F, et al. *In vitro* microleakage of mineral trioxide aggregate, calcium-enriched mixture cement and biodentine intra-orifice barriers[J]. *Iran Endod J*, 2017, 12(2): 211-215.
- [28] Tomás-Catalá CJ, Collado-González M, García-Bernal D, et al. Biocompatibility of new pulp-capping materials NeOMTA plus, MTA repair HP, and biodentine on human dental pulp stem cells[J]. *J Endod*, 2018, 44(1): 126-132.
- [29] 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.
- [30] Patel S, Saberi N, Pimental T, et al. Present status and future directions: root resorption[J]. *Int Endod J*, 2022, 55(S4): 892-921.
- [31] Yan P, Yuan Z, Jiang H, et al. Effect of bioaggregate on differentiation of human periodontal ligament fibroblasts [J]. *Int Endod J*, 2010, 43(12): 1116-1121.
- [32] Yan H, Xu N, Wang HG, et al. Intentional replantation with a 2-segment restoration method to treat severe palatogingival grooves in the maxillary lateral incisor: a report of 3 cases[J]. *J Endod*, 2019, 45(12): 1543-1549.

(本文编辑 李彩)